

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MAHMOUD AYMAN ABOU RAFEH

**APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA
INDÚSTRIA FRIGORÍFICA DO OESTE DO PARANÁ**
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Medianeira

2016

MAHMOUD AYMAN ABOU RAFEH

**APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA
INDÚSTRIA FRIGORÍFICA DO OESTE DO PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à disciplina de TCC2.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Carla A. P. Schmidt

Co-Orientador: Prof. Me. Luani Back

Medianeira

2016

"Certamente não há nada tão inútil quanto fazer com grande eficiência algo que nunca deveria ter feito."

Peter Drucker

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dr. Orientadora e Prof. Me. Co-Orientadora, de grande importância para a conclusão do projeto.

A minha família, pela confiança.

Aos amigos e colegas, pelo apoio dado durante toda essa caminhada.

Aos professores e colegas de Curso, presentes nos momentos mais importantes dentro da Universidade.

Aos profissionais entrevistados, pela confiança e disponibilidade de informações valiosas para a realização deste estudo.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

RESUMO

ABOU RAFEH, Mahmoud. **Aplicação do sistema de produção enxuta em uma indústria frigorífica do interior do Paraná.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Atualmente as organizações têm por objetivo minimizar custos, otimizar seus recursos e, conseqüentemente, tornar-se mais competitivas no mercado ampliando seus lucros. Desta forma, um estudo bem elaborado, com estruturação adequada e detalhado, se faz necessário para que se ampliem as possibilidades de alcance destes objetivos. Este trabalho tem por objetivo otimizar os recursos de produção através do estudo da implementação do sistema de produção enxuta em um determinado setor de fabricação de uma indústria frigorífica localizada no oeste do Paraná. O estudo do processo, levantamento de dados através de seu histórico, mapeamento da linha de produção, redução de tempos no processo e a eliminação de desperdícios são ideias do qual este sistema propõe e, sendo assim, se faz necessário para ampliação dos resultados a serem encontrados. Os resultados alcançados com finalidade de otimizar a linha de produção do produto X, foram apresentados através do plano de ação *5W2H* com o intuito de tornar o processo mais eficiente.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Eliminação dos Desperdícios. Otimização do Processo.

ABSTRACT

ABOU RAFEH, Mahmoud. **Application of lean production system in a meatpacking industry of the state of Parana.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Currently organizations aim to minimize costs, optimize its resources and thus become more competitive in the market increasing their profits. Thus, an elaborated study, with adequate and detailed structure, it is necessary to expand the range of possibilities of these objectives. This paper aims to optimize production resources through the study of the implementation of lean production system in a given manufacturing sector of a meatpacking plant located in western Parana. The study process, data collection through its history, the production line mapping, reduction of time in the process and waste elimination are ideas, which this system offers and, therefore, it is necessary to expand the results to be found. The results achieved with the purpose of optimizing the production line of the product X, were presented by 5W2H action plan in order to make the process more efficient.

Key words: Lean Production. Waste Elimination. Process Optimization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1– PCP e sistemas contínuos	16
Figura 2 – Características básicas dos sistemas produtivos	16
Figura 3 – Representação de um fluxo linear	17
Figura 4 – Representação de um fluxo por lotes de produtos	17
Figura 5 – Representação por projeto do fluxo do produto na produção	18
Figura 6 – Dinâmica do PCP e flexibilidade	22
Figura 7 – Gerenciando o Fluxo de Valor	25
Figura 8 – Ranking e variação anual do abate de suínos – 1º trimestre de 2013 e 2014	27
Figura 9 – Etapas para realização da pesquisa	29
Figura 10 – Áreas de atuação da empresa no mercado nacional	32
Figura 11 – Fluxograma do Processo de produção do produto X	33
Figura 12 – Imagem ilustrativa da amarradeira	35
Figura 13 – Mapeamento de Fluxo de Valor da preparação da massa	38
Figura 14 – Imagem ilustrativa do tanque de 250kg	39
Figura 15 – Imagem ilustrativa de um moedor industrial de carne	40
Figura 16 – Imagem ilustrativa da misturadeira	41
Figura 17 – Mapeamento de Fluxo de Valor do processo de embutimento do produto X	43
Figura 18 – Imagem ilustrativa da embutideira de massa	44
Figura 19 – Imagem ilustrativa da máquina de selagem	46
Figura 20 – Mapeamento de Fluxo de Valor da embalagem secundária	47
Figura 21 – Imagem ilustrativa da esteira utilizada para expedição	49
Figura 22 – 5W2H do processo de preparação da massa	50
Figura 23 – Formulário Homem X Máquina	51
Figura 24 – 5W2H do processo de embutimento da massa	53
Figura 25 – 5W2H do processo de embalagem secundária	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os sete desperdícios propostos por Lustosa et al.....	11
Quadro 2 – Os 5 Sentos da qualidade	12
Quadro 3 – Diferenças entre os Sistemas Ford e Toyota	14
Quadro 4 – Características do Sistema por Lotes.....	18
Quadro 5 - Classificação Cruzada de Schroeder: Exemplos	19
Quadro 6 - Comparação entre tipos de operações	19
Quadro 7 – Classificação dos sistemas produtivos quanto ao ambiente de produção	20
Quadro 8 - Classificação quanto ao ambiente de produção.....	20
Quadro 9 – Princípios do <i>Lean Manufacturing</i>	24
Quadro 10 – Atividades que não agregam valor	24
Quadro 11 – Exportação de carne suína <i>in natura</i> por Unidades da Federação – Brasil	27
Quadro 12 – Classificação metodológica da pesquisa.....	28
Quadro 13 – Descrição das siglas presentes nos mapas	31
Quadro 14 – Descrição dos caracteres da ferramenta <i>5W2H</i>	31
Quadro 15 – Comparativo dos tempos em cada atividade do processo	49
Quadro 16 – Descrição das atividades que envolvem o formulário Homem X Máquina	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	10
2.2	SISTEMAS DE PRODUÇÃO	14
2.3	PRODUÇÃO ENXUTA/ <i>LEAN MANUFACTURING</i>	20
2.3.1	Princípios do <i>Lean Manufacturing</i>	23
2.4	INDÚSTRIA FRIGORÍFICA NO BRASIL	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1	ETAPAS DA PESQUISA.....	29
3.2	FERRAMENTAS PARA PROPOSTAS DE MELHORIA	30
4	ANÁLISE E DISCUÇÃO DE RESULTADOS	32
4.1	EMPRESA EM ESTUDO	32
4.2	PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO X.....	33
4.2.1	Preparação da massa	34
4.2.2	Embutimento.....	34
4.2.3	Embalagem Secundária.....	35
4.3	MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO PRODUTIVO.....	36
4.3.1	Moedor.....	39
4.3.2	Preparação da Salmoura	41
4.3.3	Misturadeira	41
4.3.4	Cura	42
4.3.5	Embutimento da massa	44
4.3.6	Colocação do Lacre	45
4.3.7	Pesagem.....	45
4.3.8	Selagem.....	45
4.3.9	Encaixotamento dos pacotes lacrados	48
4.3.10	Colocação das caixas na esteira	48
4.3.11	Expedição	48
4.4	PROPOSTAS PARA BUSCA DE MELHORIA	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
6	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	56
	REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

A crescente globalização tem aumentado gradativamente a competitividade do mercado, afetando o setor produtivo das empresas influenciando-as a progredir no que diz respeito a produção com custo baixo.

Neste cenário, as empresas buscam formas e ferramentas para aprimorar seu processo produtivo, através da qualidade e redução dos custos de produção, de novas tecnologias, que incidem na diminuição do custo do produto ou serviço, conseqüentemente, aumentando o lucro.

Diante das alternativas para alcançar os resultados almejados pelas indústrias está o *Lean Manufacturing*, ou Manufatura Enxuta em português, uma filosofia que busca contribuir através de um conjunto de medidas e ferramentas voltadas a eliminação de desperdícios, para aumentar a produtividade e a eficiência dos sistemas que adotam esta prática. Para que seja plausível a aplicação desta filosofia, é necessário total conhecimento do processo estudado, pois somente desta forma será possível elaborar propostas de melhorias.

Atualmente, para ganhar destaque no mercado, o foco das empresas está no cliente, de modo a entender suas necessidades e compreender sua opinião em relação ao produto, gerando produtos mais satisfatórios para estes e tornar a empresa mais competitiva. Faz-se necessário a apresentação de respostas rápidas às necessidades dos clientes, de modo a atender os nichos de mercados identificados através dos requisitos impostos pelo mercado consumidor.

Diante desta realidade industrial, o presente trabalho teve por objetivo demonstrar, através dos métodos transmitidos pela filosofia do *Lean Manufacturing*, o estado de funcionamento de unidade produtiva do ramo frigorífico localizada no oeste do Paraná, identificando possíveis atividades desnecessárias, afim de evitar desperdícios dentro do processo produtivo.

Seguindo esse raciocínio, para a realização do presente trabalho, a princípio mapeou-se o processo, se conheceu o sistema produtivo e, dessa forma, foi proposto a aplicação da filosofia *Lean Manufacturing* no processo.

1.1 OBJETIVO

Estudar a aplicação dos princípios do *Lean Manufacturing* na melhoria do processo de produção do produto X de uma unidade produtiva localizada no oeste do Paraná.

Os objetivos específicos compreendem:

- a) Identificar as atividades relacionadas ao processo analisado;
- b) Mapear o fluxo de processo do produto em questão;
- c) Levantar possíveis soluções, através da filosofia *Lean Manufacturing*, para otimizar o processo;
- d) Apresentar propostas com oportunidades de melhorias para o ambiente produtivo em questão;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Com a crise do petróleo instalada no mundo inteiro na década de 1970, muitas organizações começaram a se perguntar o que seria necessário para continuar crescendo, evitando assim problemas. Um novo método começou a chamar a atenção de todos pelos objetivos e ideias, o sistema de produção Toyota (OHNO, 1997).

Antes mesmo daquele período, pouco se falava deste sistema de produção, o chamado sistema Toyota de produção. Após o início da crise, as empresas começaram a observar e se perguntar o porquê da Toyota continuar com sua produção estável e gerando lucros (OHNO, 1997).

O sistema de produção da Toyota é uma referência internacional, levando a montadora a ser reconhecida mundialmente por ter criado seu próprio sistema de produção. Este baseia-se em quatro regras implícitas que conduzem a compreensão de qualquer atividade e a sua operação envolvida, fluxo de produto e serviço (MARTINS; LAUGENI, 2005).

As quatro regras citadas anteriormente referem-se a: o trabalho deve ser bem especificado, considerando todos os fatores (conteúdo, sequência, tempo e resultado); a relação cliente-fornecedor deve estar bem estabelecida e clara, independente se esta é interna ou externa; fluxo de trabalho simples e direto; melhorias pelo método científico, sob coordenação e no nível mais baixo da empresa (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Visualmente, estes quatro princípios são enganosamente simples, mas, apesar de serem difíceis, não são difíceis de replicar. Toda organização que teve êxito em sua instalação, desfruta de resultados satisfatórios - adapta-se bem as mudanças de mercado que possam ocorrer (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Os funcionários da Toyota (neste caso diz respeito a empresa por si só), sabem claramente quem está envolvido no processo, desde fornecedores até cliente de serviços e produtos. Por exemplo, caso o funcionário necessite de assistência,

ele saberá quem deverá ajudá-lo, sendo que um chamado de ajuda será disparado e quais serviços serão oferecidos a ele (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Martins e Laugeni (2005), ainda afirmam ser este (o conhecimento dos funcionários da Toyota) o principal diferencial da montadora, pois levou a empresa a resultados muito superiores aos obtidos por montadoras norte-americanas e europeias, que utilizavam na época o sistema de produção em massa.

A maioria dos leigos vê o sistema de produção da Toyota como um procedimento básico e de fácil entendimento, sendo que a maioria das pessoas desconsidera o tempo em que a Toyota levou para que chegasse a criação do tal sistema (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

A base para a aplicação do sistema de produção da Toyota está na identificação e eliminação dos desperdícios, acarretando em maior competitividade e ganhos para o sistema produtivo (OHNO, 1997).

De acordo com autor Lustosa et al. (2008), quando Shigeo Shingo identificou os tipos de desperdício, ele os resumiu em sete, conforme descrição apresentada no Quadro 1.

Desperdício	Descrição
Superprodução	Produzir em excesso, resultando em um mal fluxo de peças e informações.
Espera	Ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em <i>lead times</i> longos.
Transporte excessivo	Grande movimentação de pessoas, informação ou peças resultando em perdas de capital, energia e tempo.
Processos Inadequados	Mal-uso das ferramentas, com falhas no procedimento, ocorre quando operações simples poderiam ser mais efetivas.
Estoque desnecessário	Armazenamento excessivo por falta de comunicação, resultando em custos altos e baixos controle e performance perante o cliente.
Movimentação desnecessária	Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em perdas excessivas de materiais.
Produtos defeituosos	Falha na entrega, baixa qualidade do produto final e erros na carta de processo.

Quadro 1 – Os sete desperdícios propostos por Lustosa et al.

Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

Slack, Chambers e Johnston (2009) descrevem que para eliminar os desperdícios, ou seja, as atividades que não agregam valor ao produto, tem-se “os 5 Ss”, que compreendem um conjunto simples de senso para reduzir os desperdícios, conforme citados no Quadro 2.

Tipo	Descrição
Seppure (<i>Seiri</i>)	Manter o necessário e eliminar o que não é necessário.
Organize (<i>Seiton</i>)	Posicionar as coisas para que se possa ter fácil acesso sempre que necessário.
Limpe (<i>Seiso</i>)	Nada de sujeira na área de trabalho, deixando tudo limpo e arrumado.
Padronize (<i>Seiketsu</i>)	Arrumação perpétua, ou seja, manter tudo limpo e em ordem.
Sustente (<i>Shitsuke</i>)	Compromisso de manter tudo em seus padrões.

Quadro 2 – Os 5 Senso da qualidade

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009).

Com a implementação dos “5 Ss” – em uma organização, a desordem é reduzida, os itens que sejam necessários estarão sempre nos mesmos lugares e o trabalho fica mais fácil e rápido (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A adoção dos conceitos “5 Ss” podem ser de grande valia também para a melhoria na qualidade produtiva, afetando positivamente a manutenção, além de facilitar o processo produtivo com a prevenção de falhas e defeitos (LOBO, 2010).

Falconi (2014), afirma que os “5 Ss” é um programa que afetará todos os integrantes da empresa, desde o presidente até os operadores, para áreas de gerenciamento, de serviço, de manutenção e manufatura. O programa deve ser liberado pela gerência, pois, a sua aplicação atingirá áreas que influenciam no custo para a formação do preço.

Lustosa et al. (2008), ainda explica que no mercado global em que vivemos, com grandes consumos, o fator-chave para o sucesso da empresa é o preço. Sendo assim, a oferta passa ser maior que a demanda, conseqüentemente quem passa a regular o preço é o mercado, não mais a empresa.

De acordo com Ohno (1997), para que o preço seja aceitável no mercado e ocorra uma produtividade constante para a empresa, dentro da Toyota, para que isto

ocorra, é necessário focar na redução de custos, pois somente desta forma haverá geração de lucro.

O grande lema deste sistema de produção se resume basicamente em “produzir os produtos certos, na quantidade certa, na hora certa e na qualidade especificada”, isto é, realizar modificações de modo a trabalhar simultaneamente os fatores qualidade, custo, prazo e velocidade (LUSTOSA et al., 2008).

A Toyota ensina às pessoas como realizar melhorias, não esperando que isso decorra estritamente da experiência pessoal. As melhorias são estruturadas de maneira que “Se forem feitas essas modificações específicas, nós iremos obter esses resultados específicos”, ou seja, as melhorias são estruturadas por experimentos explícitos, claros e com hipóteses verificáveis (MARTINS; LAUGENI, 2005 p.462).

Por outro lado, existe ainda o sistema Ford que utiliza a produção em massa, com grandes lotes a fim de evitar trocas de ferramentas. Já no sistema Toyota de produção, o pensamento é o inverso, trabalhar com lotes pequenos e *setups* rápidos, com o objetivo de eliminar o estoque (SHINGO, 1996).

Para que o estoque seja zero Ohno (1997), destaca ser necessário que haja um fluxo de produção, e um constante suprimento externo de matérias-primas, para que a produção de determinado produto seja constante e atenda ao prazo de fabricação.

Outro grande diferencial do sistema Toyota está na produção com produtos mistos e fluxo unitário de peças, desde o início da produção até a embalagem final (SHINGO, 1996).

Além disto, será importante a compreensão por parte de toda organização, pois o sistema Toyota afeta os laços internos de uma empresa através de seus processos essenciais e, os laços externos, que diz respeito a fornecedores e clientes (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Outro fator que diferencia a Ford está na produção de grandes lotes com poucos modelos de produto, conseqüentemente, a operação terá um fluxo de um único produto na montagem. Já a Toyota, trabalha com lote unitário, com uma maior variabilidade de modelos de produtos. Sendo que apenas o processo de montagem da Ford trabalha com fluxo de peças unitário (SHINGO, 1996).

O sistema Ford trata ainda de um grande problema que são os estoques intermediários, uma vez que cada processo é isolado na sua produção, ou seja, caso o processo A pare, o processo B deve continuar produzindo, independentemente do

processo anterior, que no caso é o processo A (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Em consequência disso, caso ocorra algum problema em determinado estágio, o mesmo será resolvido pelo próprio processo em questão, ou seja, os outros processos podem demorar a voltar a produzir, mas haverá uma maior geração de estoque, pois aquele estágio estará parado devido ao problema que foi gerado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Um breve resumo da diferença entre o Sistema Ford em relação ao Sistema Toyota se encontra no Quadro 3 (SHINGO, 1996).

Característica	Ford	Toyota	Benefícios da Toyota em relação a Ford
1. Fluxo de peças unitárias	Somente na montagem	Interligação do processo e montagem	Ciclos curtos, inventário de produtos acabados reduzidos, estoque intermediário pequeno
2. Tamanho do lote	Grande	Pequeno	Redução do estoque intermediário, produção contra pedido
3. Fluxo do produto	Produto único (poucos modelos)	Fluxo misto (muitos modelos)	Redução do estoque intermediário, ajustes para mudanças, promove equilíbrio da carga

Quadro 3 – Diferenças entre os Sistemas Ford e Toyota
Fonte: SHINGO, (1996).

2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Tubino (2009), descreve a importância de saber qual sistema de produção utilizar dentro do processo, onde esta decisão passa pela análise de pontos fundamentais interligados: característica da demanda e tipo de sistema produtivo montado para atender a esta demanda.

Uma forma comum utilizada para diferenciar os sistemas de produção os classifica em sistema empurrado e sistema puxado. No sistema empurrado, há uma

previsão para a demanda, que pode ser confirmada ou não. Caso a produção seja superior à projetada, acarretará em criação de estoques, tanto intermediários (aquele presente entre um processo e outro), quanto de produtos finais (no caso o próximo estágio será o consumidor final) (LUSTOSA et al., 2008).

Moreira (2008) cita ainda o fato de a produção ser efetuada antes mesmo do pedido do cliente, isto é, ter produtos no lugar antes que a demanda ocorra. Com isto, ocorre a chamada superprodução, onde os produtos fabricados são estocados e podem não se materializar, ou seja, podem não ser vendidos, gerando assim mais custos pelo armazenamento de produtos esperando pelo consumo.

No caso do sistema puxado, a produção ocorre de acordo com a demanda real apresentada, isto é, dentro da produção o processo posterior apenas pede e retira peças do estoque do processo anterior na quantidade e hora correta, evitando ao máximo a geração de estoques, tanto intermediários quanto finais (LUSTOSA et al., 2008).

Com isso, pode-se afirmar que existem quatro tipos de sistemas produtivos, são eles: sistema contínuo (produção de bens ou serviços) e os chamados sistemas discretos, classificados em três: em massa; em lotes e sob encomenda, também envolvendo produção de bens ou serviços, mas com o diferencial de poder isolar em lotes ou unidades, particularizando-os uns aos outros (TUBINO, 2009).

Quando o produto fabricado é tangível, podendo ser tocado ou visto, diz-se que o sistema é de produção de bens. Quando o produto gerado é intangível, onde apenas poderá senti-lo, como por exemplo, uma consulta médica, este tipo de sistema é denominado prestação de serviços (TUBINO, 2009).

De um modo geral, Moreira (2008) afirma que o sistema de produção contínuo tem uma alta eficiência e elevada flexibilidade. Essa eficiência é consequente da substituição do homem pela máquina, gerando produtos mais eficientes e em maior quantidade.

O sistema contínuo geralmente é empregado quando existe uma interdependência nos processos, não podendo separá-los, favorecendo sua automatização. Este tipo de produção gera uma grande quantidade de estoques, pois como não se baseia na demanda, a produção é contínua com o objetivo de ter de antemão produtos a disposição do cliente, pois sua venda é garantida (TUBINO, 2009).

A Figura 1 apresenta a estrutura de um sistema de produção contínuo. Pode-se observar que neste sistema de produção não há estoques reguladores

entre os processos, pois as várias etapas necessárias estão niveladas (TUBINO, 2009).

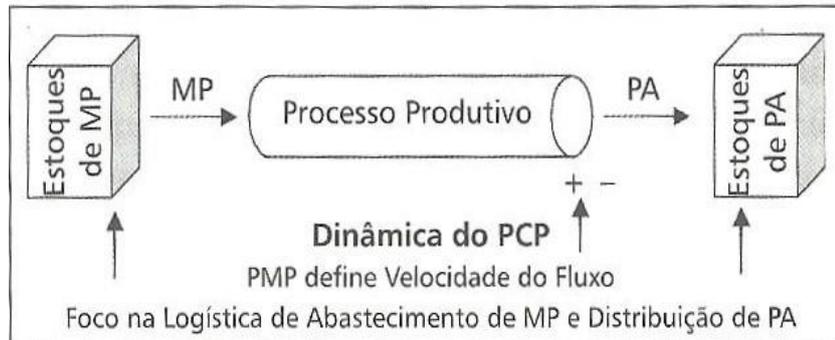


Figura 1– PCP e sistemas contínuos
Fonte: Tubino, (2009).

Tubino (2009), mostra as características básicas dos sistemas produtivos na Figura 2, demonstrando a diferença da produção em massa em relação a produção sob encomenda:

Contínuos Massa	Repetitivos em Lotes	Sob Encomenda
Alta	Demanda/Volume de Produção	Baixa
Baixa	Flexibilidade/Variedade de itens	Alta
Curto	<i>Lead Time</i> Produtivo	Longo
Baixos	<i>Custos</i>	Altos

Figura 2 – Características básicas dos sistemas produtivos
Fonte: Tubino, (2009).

Na produção em massa, chamado também de processo em linha, por haver uma constância de produção, há um cuidado na produção, pois não pode ocorrer retardação por parte do processo anterior, para que não ocorra perda de tempo e produto, afetando o custo e qualidade final. Este processo, caracteriza-se também pela baixa flexibilidade, gerada pela alta padronização da produção, e uso de equipamentos especializados, conforme apresentado na Figura 3 (LUSTOSA et al., 2008).

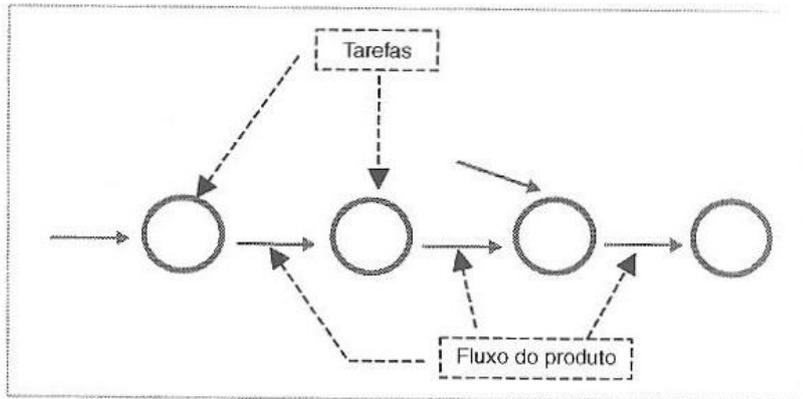


Figura 3 – Representação de um fluxo linear
 Fonte: Lustosa et al., (2008).

No sistema de produção por lotes, o chamado fluxo intermitente, caracteriza-se pela parada da produção a cada lote, isto é, quando um lote de produtos é finalizado, pode-se dar início ao próximo lote, fazendo assim com que o processo tenha uma paralisação a cada lote produzido (MOREIRA, 2008).

Na Figura 4 e Quadro 4 são apresentadas algumas características do sistema por lotes citados por Lustosa et al. (2008), resumindo de forma clara o fluxo por lotes, onde há mais de um produto sendo produzido.

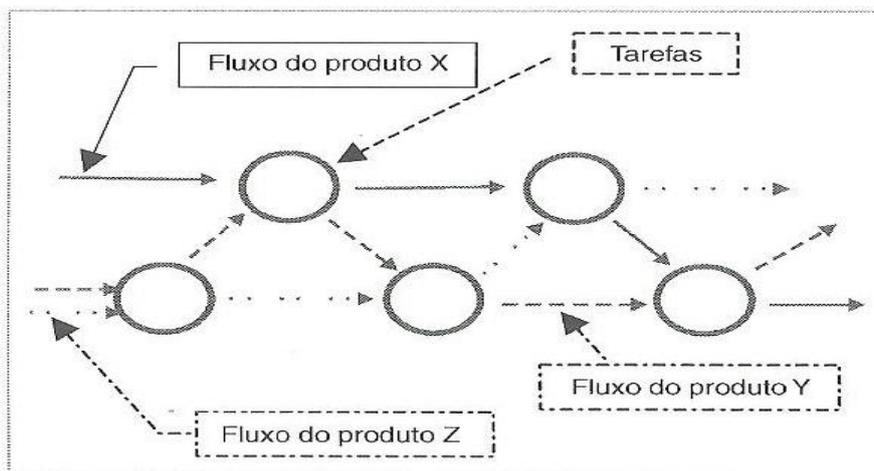


Figura 4 – Representação de um fluxo por lotes de produtos
 Fonte: Lustosa et al., (2008).

Sistema por Lotes	
Características	Descrição
Grande variedade de produtos	Cada produto terá sua sequência própria de atividade.
Fluxo intermitente	Interrupções no processo quando necessário.
Alta flexibilidade	Utilização dos equipamentos ocorre para vários produtos com mão-de-obra qualificada.
Falta de controle	Há grande variedade de produtos sendo desenvolvidos, criando estoques e afetando o controle de qualidade.
Baixo volume de produção	Alta variabilidade de produtos sendo produzidos, gerando vários intervalos de produção.

Quadro 4 – Características do Sistema por Lotes

Fonte: Adaptado de Lustosa et al., (2008).

No sistema de produção por encomenda (Figura 5) ou os chamados processos por projetos, são aqueles que demandam tempo, ou seja, podem levar dias ou até meses, pois cada projeto é único, não havendo um fluxo de produto propriamente dito. São tarefas de longa duração, com pouca ou nenhuma repetitividade. O ponto fraco deste sistema é seu alto custo, além de uma dificuldade em gerenciá-lo (MOREIRA, 2008).

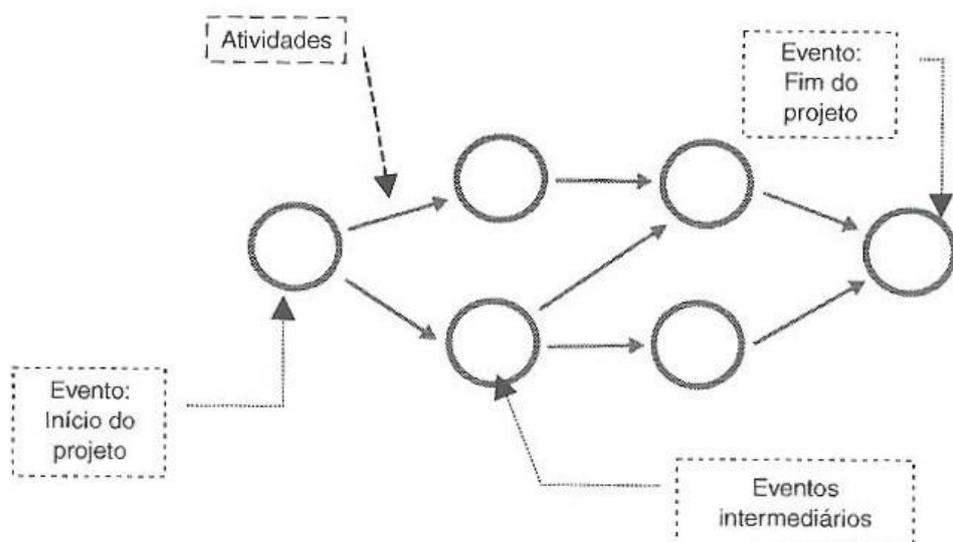


Figura 5 – Representação por projeto do fluxo do produto na produção

Fonte: Lustosa et al., (2008).

No Quadro 5 segue um breve comparativo entres os sistemas, proposto por Moreira (2008) mostrando resumidamente a diferença entre os sistemas citados acima.

	Orientação para Estoque	Orientação para encomenda
Fluxo em linha	Refinaria de petróleo Indústrias químicas de grandes volumes Fábrica de papel	Veículos especiais Companhia telefônica Eletricidade Gás
Fluxo intermitente	Móveis Metalúrgicas Restaurante <i>fast food</i>	Móveis sob medida Peças especiais Restaurante
Projeto	Arte para exposição Casas pré-fabricadas Fotografia artística	Edifícios Navios Aviões

Quadro 5 - Classificação Cruzada de Schroeder: Exemplos
Fonte: Moreira, (2008).

Lustosa et al. (2008), citam a diferença na alocação de cada processo, levando em consideração pontos importantes que podem afetar o sistema produtivo, conforme Quadro 6.

CRITÉRIOS	PROCESSOS CONTÍNUOS	PROCESSOS DISCRETOS		
		REPETITIVO EM MASSA	REPETITIVO EM LOTES	PROJETO
Volume de Produção	Alto	Alto	Médio	Baixo
Variedade de Produtos (*)	Pequena	Média	Grande	Pequena
Flexibilidade	Baixa	Média	Alta	Alta
Qualificação da Mão-de-obra Direta	Baixa	Média	Alta	Alta
<i>Layout</i> Característico	Por Produto	Por Produto	Por processo	Por posição
Capacidade Ociosa	Baixa	Baixa	Média	Alta
Lead Time	Baixo	Baixo	Médio	Alto
Fluxo de Informações	Baixo	Médio	Alto	Alto
Produtos	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Quadro 6 - Comparação entre tipos de operações
Fonte: LUSTOSA et al., (2008).

Outra forma de classificar os sistemas produtivos é quanto ao ambiente de produção, usada para demonstrar o local dos estoques no processo produtivo, informando o fluxo de materiais. As classificações compreendem: *Make to Stock*,

Assemble to Order, *Make to Order* e *Engineer to Order* que são diferenciados no Quadro 7 e Quadro 8 (LUSTOSA et al., 2008).

Sistemas Produtivos	
Item	Descrição
<i>Make to Stock</i> : “produzir para estoque”	Forte previsão de demanda, com rápido atendimento ao cliente, gerando um alto custo de estoque.
<i>Assemble to Order</i> : “montagem sob encomenda”	Baseando-se no pedido do cliente, os produtos podem ser pré-fabricados e montados de acordo com o pedido do cliente. Com isso, aumenta-se a variabilidade, com custo razoável de estoque, além de ter um prazo médio de atendimento ao cliente.
<i>Make to Order</i> : “produzir sob encomenda”	A produção apenas poderá iniciar após o recebimento do pedido formal do cliente. Estoques apenas no início do processo, atendendo em um prazo considerado alto.
<i>Engineer to Order</i> : “engenharia por encomenda”	São projetos onde há influência direta do cliente, participando desde o início do processo. Sem estoque de matéria-prima, complexidade do fluxo de materiais, com alta variação e baixo volume. Prazos longos de entrega. Alto custo de estoque.

Quadro 7 – Classificação dos sistemas produtivos quanto ao ambiente de produção
Fonte: Adaptado de Lustosa et al., (2008).

Classificação	Etapas do processo produtivo			
MTS - <i>Make-to-stock</i>	-	Fabricação	Estoque	Entrega
ATO - <i>Assemble-to-order</i>	Fabricação	Estoque	Montagem	Entrega
MTO - <i>Make-to-order</i>	Estoque	Fabricação	Montagem	Entrega
ETO - <i>Engineer-to-order</i>	Projeto	Aquisição da matéria-prima	Fabricação	Entrega

Quadro 8 - Classificação quanto ao ambiente de produção
Fonte: LUSTOSA et al, (2008).

Lustosa et al. (2008), ainda afirma ser de grande importância esta classificação, tendo como objetivo ilustrar a posição dos estoques de matéria-prima dentro do processo, isto é, mostrando onde está localizada a etapa de estocagem dentro do processo produtivo.

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA/LEAN MANUFACTURING

Em seu artigo SILVA et al. (2011) citam que na década de 1980, com a divulgação de um projeto de pesquisa conduzido pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), onde este estudo concluiu que a adoção dos princípios do *lean manufacturing* contribuiu e muito para reforçar a competitividade, aonde esta

pesquisa analisou as práticas gerenciais e os programas de melhorias adotados por empresas líderes de mercado.

O conceito *lean* tem por ideal a redução do tempo entre o pedido do cliente até a fabricação e entrega dos produtos, isto é, eliminando desperdícios que não agregam valor ao produto final. Para isso, o recomendado para o sistema enxuto, é o fluxo de uma só peça, ou seja, produção por unidade, pois a análise passa a ser por produto não mais por lote (LUSTOSA et al., 2008).

Outro fator importante em relação ao conceito *lean*, ainda citado por Lustosa et al. (2008) diz que, para as organizações terem características *lean*, devem se autocontrolar e esforçar para ser melhores, com o objetivo de serem mais rápidas e baratas em relação a seus competidores.

Martins e Laugeni (2005), destacam que o conceito de produção enxuta se originou do livro *A máquina que mudou o mundo*, escrito por Womack, Jones e Roos, onde sem dúvida é a obra mais indicada para se conhecer o sistema de produção enxuta.

Slack, Chambers e Johnston (2009), citam que para gerenciar de uma forma adequada as operações é necessário realizar bem as coisas simples, melhorando sempre que possível e acima de tudo, eliminar desperdícios em cada passo do processo.

Corrêa e Corrêa (2009), mostram a diferença da implementação do sistema de produção enxuta onde, nas fábricas, basta mostrar os produtos defeituosos ou levá-los até o estoque para que sejam contados. Já no escritório, os problemas apresentam-se de uma maneira menos óbvia aos olhos dos funcionários como por exemplo a entrega do projeto depois do prazo determinado.

Logo Martins e Laugeni (2005), afirmam ser de grande complexidade a implementação do sistema de produção enxuta, sendo muito comum o insucesso a sua implementação.

Companies that utilise mass production systems, controlled by top-down management approaches, find that the change to a lean system is dependent on a significant shift in organisational culture (VAN DER MERWE; PIETERSE; LOURENS, 2014, p. 134).

Martins e Laugeni (2005), descreve que para que esta implementação do sistema seja efetuada de forma correta, a cultura da organização é um fator importante, pois o objetivo, ideal do produto, processo e empresa deve ser único e

claro a todos, para que seja possível atingi-lo. Para chegar a este patamar, deve-se realizar melhorias constantemente nos processos.

Corrêa e Corrêa (2009), destacam que o sistema de produção enxuta tem como objetivos fundamentais a qualidade e flexibilidade, onde duas metas de gestão estão acima de qualquer outra: melhoria contínua e a eliminação de desperdícios.

Tubino (2009), demonstra a característica principal deste sistema de programação enxuta, apresentada na Figura 6, fazendo com que este sistema quando aplicável seja um diferencial e mais eficiente comparado com o sistema empurrado. Esta característica está ligada ao planejamento estratégico da produção na empresa, montando um plano de produção que irá equacionar os recursos físicos e financeiros para tal.

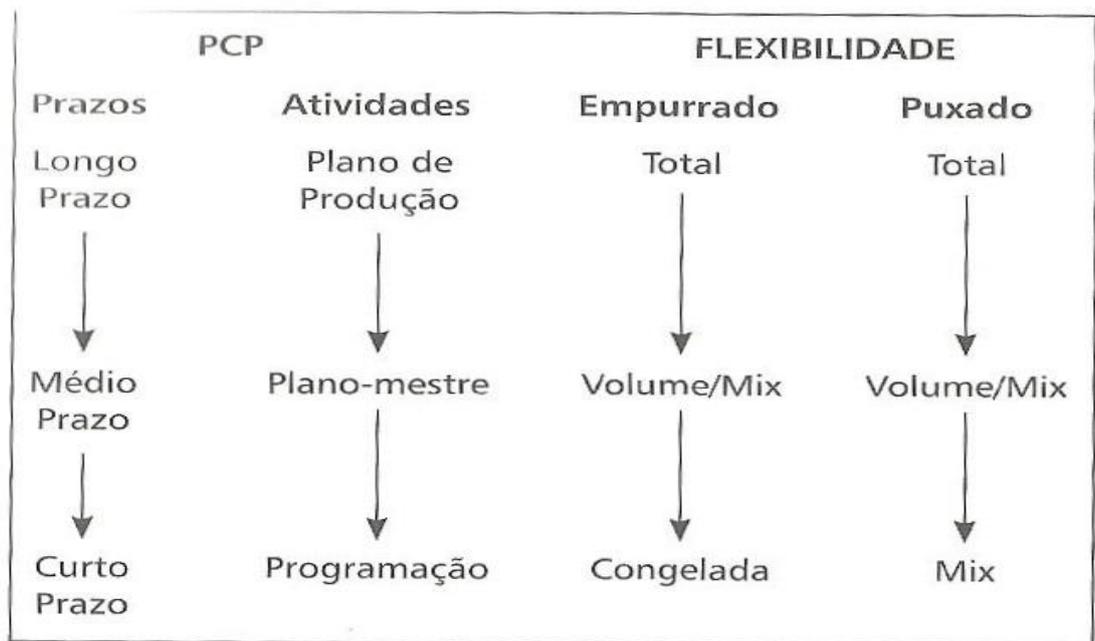


Figura 6 – Dinâmica do PCP e flexibilidade
 Fonte: Tubino, (2009).

Tubino (2009), completa dizendo que se o sistema consegue realizar os tempos das rotinas de operações-padrão e a demanda se comporta conforme o previsto, neste caso realmente haverá uma produção enxuta, na qual o planejado para a demanda e para o sistema, a princípio, ocorrerá de forma correta no dia a dia.

É notável que no sistema de produção enxuta, a busca pela perfeição é constante, aonde haverá uma dificuldade para seu alcance, pois muitos desperdícios precisam ser removidos, enquanto outros não muito significativos começam a surgir.

Assim, a busca constante pela perfeição torna-se o grande desafio da organização (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Lustosa et al. (2008), citam que o fato de poder projetar, programar e fabricar justamente o que e quando o cliente deseja, ou seja, fazer apenas o que o cliente necessita, projetando de forma correta a venda, isto é, o cliente começa a puxar o produto - através da produção por pedido - quando indispensável, em vez de empurrar o produto, uma vez que em alguns casos é um incômodo ao cliente, pois se produzido em excesso, gerará estoque.

Martins e Laugeni (2005), alegam ser necessário definir corretamente o valor do produto na ótica do cliente final, com capacidades específicas, oferecendo em um prazo e custo característico. Se a empresa utilizar o sistema de produção enxuta para um produto não desejado pelo cliente, estará havendo desperdício de recursos.

Corrêa e Corrêa (2009), indicam um fato novo: o sistema de produção enxuta, utilizado por várias décadas em fábricas, começa a fazer parte do dia-a-dia dos escritórios das empresas, com o objetivo de tornar enxuto o processo administrativo também.

2.3.1 Princípios do *Lean Manufacturing*

Para que o *Lean Manufacturing* exista na organização Brief (2015), destaca alguns princípios essenciais: Valor; Fluxo de Valor; Fluxo Contínuo; Produção Puxada; e Perfeição. Estes princípios conforme explicados no Quadro 9, colaboram para o pleno funcionamento do sistema Enxuto.

Princípios do <i>Lean Manufacturing</i>	
Característica	Descrição
Valor	O valor do produto é aquele definido pelo cliente, não mais pela empresa. Para isso, é necessária uma análise prévia do mercado, para compreender quais as reais necessidades do consumidor final a serem consideradas pelo produto.
Fluxo de Valor	Parte desde a criação de produto até sua aplicação final, além do apoio pós-venda. Para esta análise, deve ser levado em consideração os processos de fornecedores e clientes, que são a base para a definição de valor.
Fluxo Contínuo	Tem por objetivo mudar a mentalidade departamental para um propósito de responsabilidades mútuas, onde passa de área para área de maneira integrada e contínua, sem interrupções.
Produção Puxada	Alteração da ideia de produção com estoques, onde neste caso, apenas haverá produção após o pedido do cliente, isto é, quando há uma demanda efetiva.
Perfeição	Tem por ideal a melhoria contínua, tendo que estar presente em toda cadeia, pois caso haja algum setor fraco, resulta numa falha em todo processo. Outro ponto fundamental é a responsabilidade de cada setor ter conhecimento de seu processo como um todo, para ter consciência da influência de suas ações.

Quadro 9 – Princípios do *Lean Manufacturing*

Fonte: Adaptado de Brief, (2015).

Para que estes princípios sejam seguidos Lustosa et al. (2008), citam que é preciso determinar precisamente o valor em termos de produtos específicos, oferecidos a preços únicos, através do diálogo com determinados clientes. Para isso, é necessário eliminar atividades que não agregarão valor ao produto final, visualizado no Quadro 10.

Atividades que não agregam valor
Inventário
Transporte
Movimentação Interna
Espera
Processo
Não-conformidades
Super produção

Quadro 10 – Atividades que não agregam valor

Fonte: Adaptado de Lustosa et al., (2008).

Uma outra ferramenta muito utilizada dentro da filosofia *Lean Manufacturing* é o mapeamento do fluxo de valor, explicado por Slack, Chambers e Johnston

(2009), como ser uma abordagem simples, mas eficaz para a compreensão do fluxo de material e informação dentro do processo à medida que se agrega valor ao produto ou serviço.

Achieving a stage where a combination of those goals is evident requires the organization to adopt a philosophy of value-driven continuous improvement. This necessitates the entire work-force being both involved and guided by relevant customer-specified criteria (VAN DER MERWE; PIETERSE; LOURENS, 2014, p. 133)

Aplicação do mapeamento do fluxo de valor, pode-se dizer que é uma das mais aplicadas no universo da produção enxuta, pois tem como objetivo principal mostrar dentro do processo atividades que agregam valor ao produto final, fazendo distinção entre essas atividades que agregam valor com as não agregadoras de valor como pode ser visto na Figura 7 que mostra o modo como é visualizado o Gerenciamento do Fluxo de Valor (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

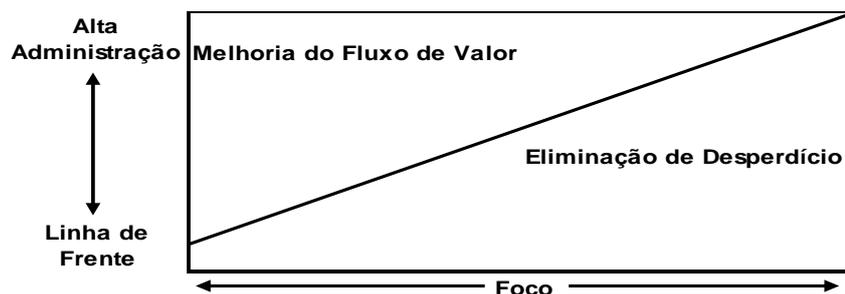


Figura 7 – Gerenciando o Fluxo de Valor
Fonte: Adaptado de Lustosa et al., (2008).

Por outro lado, ela é uma ferramenta que se concentra na redução do *lead time* (dimensão tempo) do sistema produtivo. Desta forma, o Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta interessante no que diz respeito a eliminação de desperdício, pois com ela é possível obter uma visão mais clara dos processos junto com seus desperdícios (LUSTOSA et al., 2008).

2.4 INDÚSTRIA FRIGORÍFICA NO BRASIL

Até o surgimento da indústria frigorífica, no Brasil, na década de 1910, se destacavam os matadouros municipais, que realizavam o abastecimento de suas

respectivas regiões de modo precário. Algumas exceções de matadouros bem estruturados eram encontradas, sendo instalados com base em projetos e equipamentos importados da Europa, como os de Manaus, Belém do Pará, Recife, Maceió e Aracajú (FELÍCIO, 2013).

A primeira indústria frigorífica instalada no Brasil foi em 1913 na cidade de Barretos (SP), sendo que as empresas multinacionais americanas e inglesas trouxeram esta atividade para o país. Junto vieram experiências e conhecimentos da tecnologia de comercialização, processamento e transporte (COSTA, 2015).

As exportações de carne no Brasil tiveram início em 1914, que compreenderam aproximadamente duzentas toneladas. Porém ainda não havia inspetores veterinários, que só iniciaram seus trabalhos de inspeção a partir de 1917, para atuar nas indústrias que começavam a ser instaladas (FELÍCIO, 2013).

Após a instalação das multinacionais, no ramo frigorífico, teve início a criação de empresas nacionais, como por exemplo a 'Cooperativa Rural Brasileira', localizada em São Gabriel (RS), sendo a empresa pioneira no ramo e, conseqüente, outras empresas começaram a ser criadas (COSTA, 2015).

O avanço das indústrias frigoríficas brasileiras com suas instalações em vários locais do Brasil inteiro, a partir da década de 1970, foram registradas principalmente em quatro Estados: São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Rio Grande do Sul (COSTA, 2015).

Já na década de 1980 a economia brasileira foi marcada pelo descontrole inflacionário e estagnação da atividade econômica. Essa situação influenciou todos os segmentos atuando de forma negativa sobre a competitividade (OLIVEIRA et al., 2009).

Segundo Heck e Júnior (2012), o Brasil atualmente está entre os quatro principais países do mundo no quesito exportação e produção de frangos e suínos. Com isso, há uma geração média de empregos no país de aproximadamente quinhentos mil para abate de frangos e suínos.

Na Figura 8 pode ser observado que a Região Sudeste aumentou sua participação no mercado nacional, mas os principais Estados continuam sendo Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, nesta ordem (IBGE, 2014).

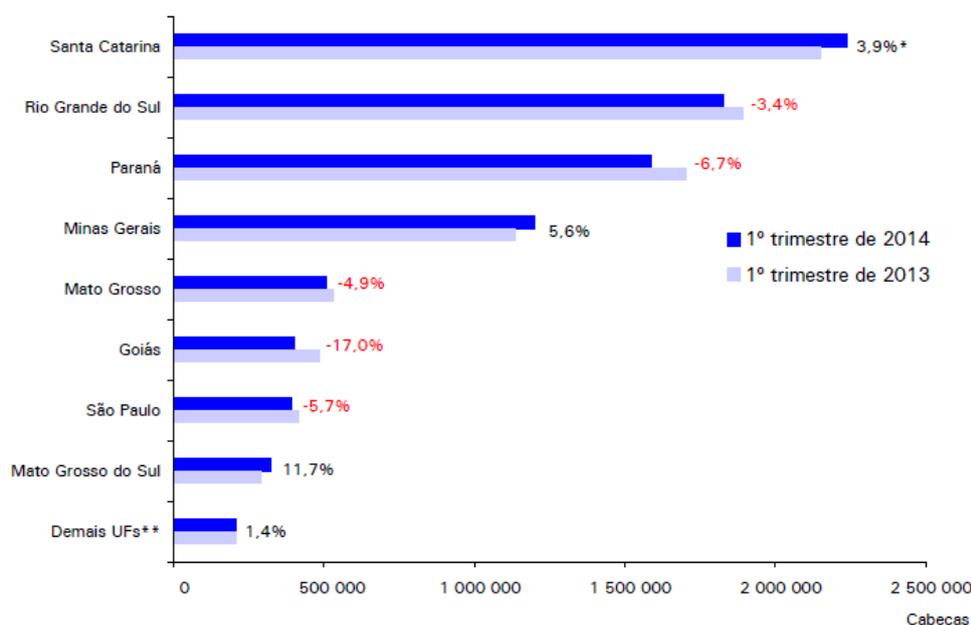


Figura 8 – Ranking e variação anual do abate de suínos – 1º trimestre de 2013 e 2014
Fonte: IBGE, (2014).

Com o aumento da produção, alguns Estados têm se destacado com aumento no número de exportação de carne suína, dentre eles: Santa Catarina, Minas Gerais e Paraná, como pode ser visto no Quadro 11 (IBGE, 2014).

Unidade de Federação	1º trimestre de 2013	1º trimestre de 2014	Varição
	(KG)		(%)
Santa Catarina	33.896.169	38.964.706	15,0%
Rio Grande do Sul	34.444.807	24.116.750	-30,0%
Minas Gerais	9.353.556	10.983.842	17,4%
Goiás	15.031.554	7.699.117	-48,8%
Paraná	5.664.065	7.313.291	29,1%
Mato Grosso do Sul	2.757.733	3.270.763	18,6%
Mato Grosso	613.068	230.253	-62,4%
São Paulo	148.620	21.773	-85,3%
Brasil	101.909.572	92.600.495	-9,1%

Quadro 11 – Exportação de carne suína *in natura* por Unidades da Federação – Brasil
Fonte: Adaptado de IBGE, (2014).

Neste período – 2013 e 2014 – houve baixa no preço médio do suíno, explicado pela baixa demanda provocada por gastos extras de início de ano além de que nesta época de ano, são registradas altas temperaturas, desestimulando o consumo de carne suína (IBGE, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa objetiva propor as práticas de manufatura enxuta em uma indústria de alimentos. Com isso, é possível ter conhecimento das atividades utilizadas na manufatura tal qual a identificação de falhas e desperdícios.

De acordo com as classificações de pesquisas existentes, o presente trabalho pode ser caracterizado conforme descritos no Quadro 12.

Item	Descrição
Natureza	Aplicada
Objetivo	Descritiva
Abordagem do Problema	Qualitativa e Quantitativa
Procedimentos Metodológicos	Levantamento

Quadro 12 – Classificação metodológica da pesquisa
Fonte: Autoria Própria.

Quanto a natureza da pesquisa esta é considerada como aplicada, uma vez que segundo Gil (2010), esta modalidade tem por objetivo à aquisição de conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos, ou seja, estudos com a finalidade de resolver problemas verificados dentro da sociedade vista pelo pesquisador. Kauark, Manhães e Medeiros (2010), citam que neste processo ocorrerá o envolvimento de verdades e interesses locais.

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa é do tipo descritiva, visto que conforme Danton (2002), este tem por objetivo identificar e analisar fenômenos, sem maquiá-los e descobrindo a frequência com que ocorrem, além de suas características e relação com outros fenômenos dentro da organização.

Quanto a abordagem do problema, define-se como qualitativa, pois Kauark, Manhães e Medeiros (2010), afirmam que para este tipo de abordagem não se faz necessário o uso de métodos e técnicas científicas, ou seja, o pesquisador tende a analisar os dados indutivamente. O processo juntamente com seu significado são o principal foco da abordagem.

Quanto ao procedimento metodológico, este será elaborado por meio de levantamento, ou seja, quando se deseja conhecer o comportamento das pessoas em seu local de trabalho, isto é, dentro da organização (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Para alcance dos objetivos da pesquisa realizaram-se uma série de etapas para obtenção de dados e informações pertinentes, conforme apresentados na Figura 9.

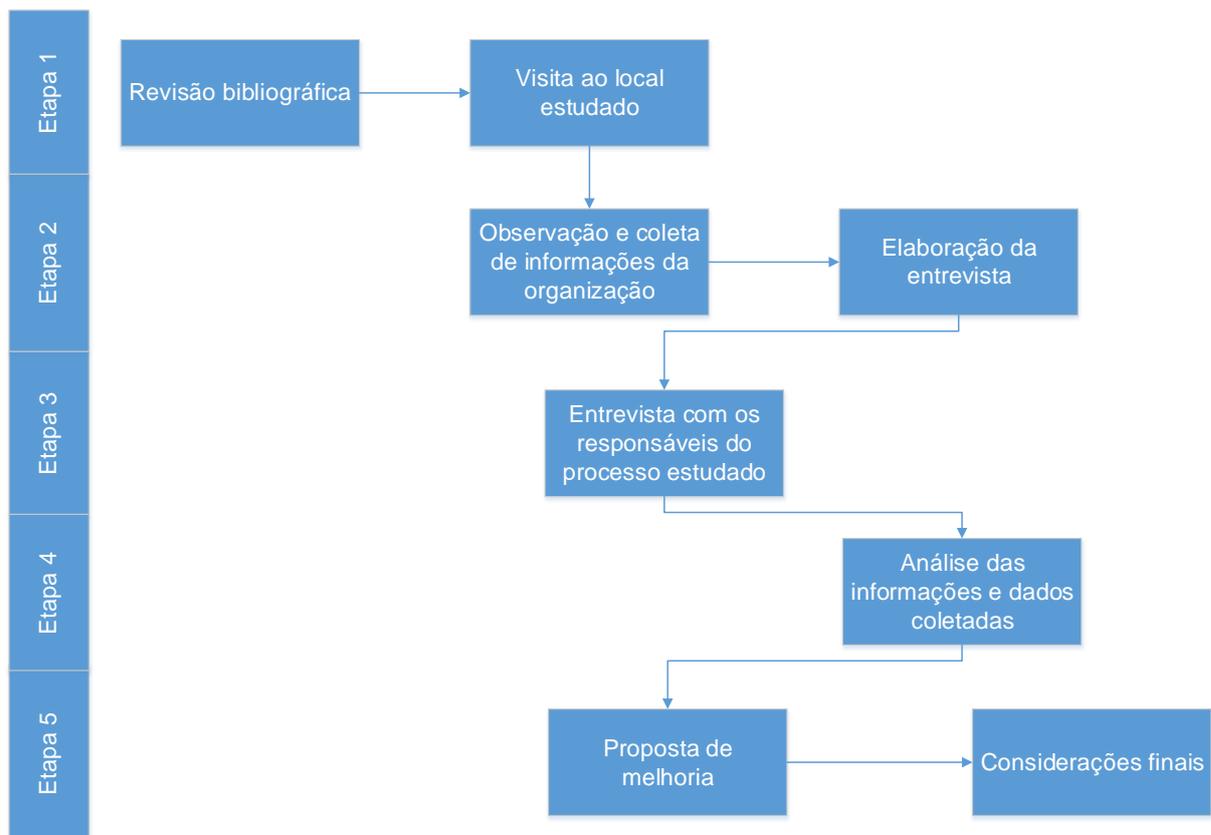


Figura 9 – Etapas para realização da pesquisa
Fonte: Autoria Própria.

A primeira etapa desta pesquisa consistiu na construção de referencial teórico, que buscou levantar as definições sobre o tema abordado e suas atribuições pertinentes, para o embasamento das práticas a serem realizadas dentro do estudo. Ainda na primeira etapa foi realizada uma visita ao local selecionado para o estudo, com o objetivo de conhecer o processo produtivo juntamente com seus responsáveis e propor os objetivos desta pesquisa.

Em seguida, compreendendo a segunda etapa da pesquisa, realizou-se a coleta de informações a respeito do processo produtivo através de observações que possam colaborar com a tomada de decisão, pois assim se torna possível um

contato direto com a realidade. Com as observações, foram coletadas informações juntamente com os responsáveis pelo processo em questão, com o intuito de conhecer maiores detalhes sobre as práticas adotadas neste ambiente.

A terceira etapa envolveu a realização da entrevista informal juntamente com os responsáveis pelo processo produtivo estudado, o gerente de produção e seu auxiliar, com o intuito de coletar informações que possam ser importantes e de ampla valia para realização deste estudo. Posteriormente, ocorreu o processo de análise dos dados e informações coletadas com os responsáveis, tendo por objetivo obter melhores condições para o desenvolvimento do estudo, com base num maior entendimento conceitual do processo.

A quinta etapa submergiu-se ao processo de desenvolvimento da proposta de melhoria, aonde esta teve por objetivo apresentar melhoramentos dentro do processo analisado, demonstrando os possíveis resultados. Para a finalização deste trabalho foram escritas as considerações finais, relatando os aprendizados adquiridos durante a realização do estudo, identificando se o mesmo alcançou os objetivos propostos.

3.2 FERRAMENTAS PARA PROPOSTAS DE MELHORIA

O mapa de fluxo de valor tem por objetivo apresentar as atividades existentes dentro dos processos com resultados em relação aos tempos adquiridos através da cronometragem via cronômetro, realizando-se 7 repetições para cada uma das atividades demonstradas nos mapas, além do cálculo do *takt time*, tendo este por objetivo verificar o tempo necessário para realização da atividade em questão.

O mapeamento foi realizado apenas para produção do produto X para sacos de 5 quilos, por possuir maior representatividade, uma vez que no processo em questão representa aproximadamente 85% do produto final.

Algumas siglas estarão presentes nos mapas sendo o significado de cada sigla presente nos mapas está descrito no Quadro 13.

Item	Descrição
T/C	Tempo necessário para produzir um produto
T/R	Tempo de troca de um produto para outro
T/U	Tempo utilizado (%)
Turnos	Período de tempo determinado para trabalho
<i>Takt Time</i>	Tempo disponível para produção dividido pela demanda de mercado
	Número de operadores presentes na atividade em questão

Quadro 13 – Descrição das siglas presentes nos mapas

Fonte: Autoria Própria.

Após a apresentação dos mapas com as atividades existentes e seus tempos de processo, é possível realizar algumas sugestões como propostas de melhorias, para isso utilizou-se a ferramenta *5W2H*, uma vez que esta auxilia na especificação das atividades com máxima clareza e eficiência para todos os envolvidos.

Estes caracteres – *5W2H* – correspondem às iniciais em inglês das sete diretrizes que, quando bem estabelecidas, diminuem consideravelmente dúvidas que possam aparecer ao longo do processo.

A descrição com o significado de cada um dos caracteres está apresentada no Quadro 14.

<i>5 W</i>		<i>2H</i>	
Item	Descrição	Item	Descrição
<i>What</i>	O que será feito?	<i>How</i>	Como será feito?
<i>Who</i>	Quem irá fazer?		
<i>Where</i>	Onde será feito?		
<i>When</i>	Quando será feito?	<i>How much</i>	Quanto vai custar?
<i>Why</i>	Porque será feito?		

Quadro 14 – Descrição dos caracteres da ferramenta *5W2H*

Fonte: Autoria Própria.

4 ANÁLISE E DISCUÇÃO DE RESULTADOS

4.1 EMPRESA EM ESTUDO

A indústria é fabricante nacional de grande porte no setor alimentício. A unidade localizada no oeste do Paraná conta com aproximadamente 4.000 colaboradores, com crescimento médio anual de 13% e com um repertório de aproximadamente 370 produtos (Dados de 2016).

A marca está em todo território nacional, com oito filiais de vendas e seis centros de distribuição, sendo eles distribuídos nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Minas Gerais e Rio Grande do Sul e, uma sede, localizada no oeste do Paraná.

No mercado internacional encontra-se em mais de 20 países e, no mercado brasileiro, pode ser considerada uma das maiores indústrias de alimentos do país, tendo atuação em todas as regiões brasileiras, conforme Figura 10.



Figura 10 – Áreas de atuação da empresa no mercado nacional
Fonte: Empresa, (2016).

4.2 PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO X

O processo de produção do produto em questão é realizado de forma contínua e tendo seu processo mesclado, utilizando o processo de produção empurrado e puxado, uma vez que a produção não tem parada na produção, mas também são efetuadas ordens de produção, característica do processo puxado. Sendo assim pode ser dividido em 3 etapas: Preparação da Massa, Embutimento e Embalagem secundária, conforme fluxograma apresentado na Figura 11.

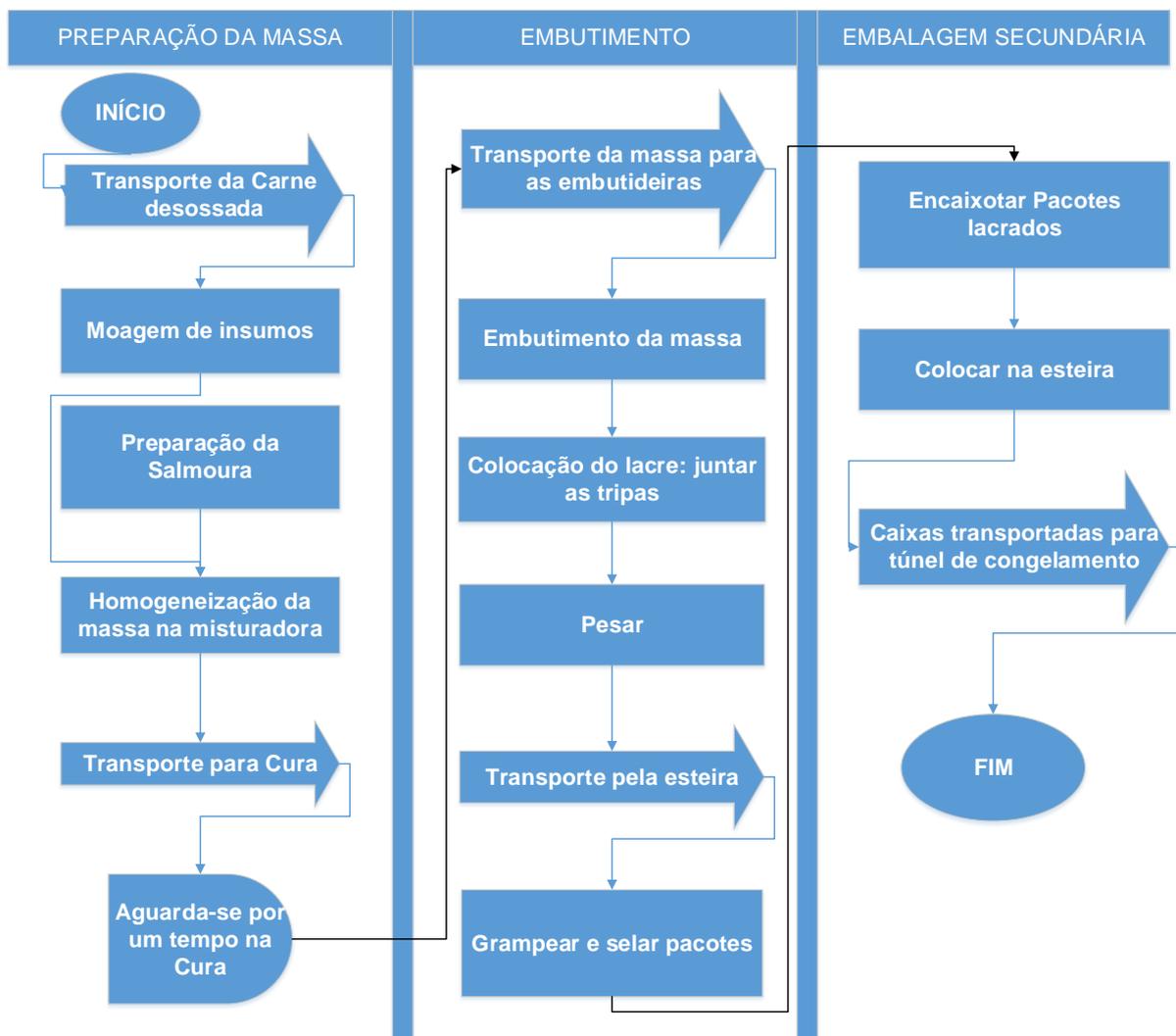


Figura 11 – Fluxograma do Processo de produção do produto X
 Fonte: Autoria própria.

4.2.1 Preparação da massa

O processo de produção inicia-se com o recebimento da carne suína desossada que cai por gravidade para o setor de moagem, onde ocorrerá a mistura com os demais insumos que fazem parte da formulação deste produto. Os insumos que compõem o produto, como por exemplo a CMS (Carne Mecanicamente Separada), carne bovina e entre outros, sendo estes levados juntamente com a carne, recebida anteriormente, para o processo de mistura, através de um carrinho.

A esta mistura é adicionada a salmoura para que ocorra o processo de homogeneização da massa. A salmoura é composta de água saturada de sal, onde sua função seja conservar alimentos, ou seja, a salmoura preparada neste processo tem por objetivo, além de conservar, dar sabor ao produto.

A massa homogeneizada é levada para o processo de cura, onde ficará maturando por um tempo, em local com temperatura controlada em torno de 10°C, para que atinja as condições ideais para ser submetida à próxima etapa. A cura tem por finalidade conferir-lhe determinadas qualidades sensoriais, como por exemplo sabor e aroma característicos, além da coloração mais avermelhada.

4.2.2 Embutimento

A massa é submetida a embutideira, por meio de gravidade. A mesma é embutida em envoltório natural (tripa suína), ou seja, tem por finalidade proteger o produto de influências externas, dando uma forma e estabilidade ao produto. As tripas utilizadas nesta etapa são provenientes dos próprios suínos abatidos nesta planta industrial, onde são processadas de modo a deixá-las aptas a esta finalidade, e/ou adquiridas de um fornecedor parceiro da indústria. Após o embutimento os produtos recebem lacres de identificação, com a colocação de no mínimo um lacre por quilo de produto. Após a realização desta etapa, seguem à amarradeira. Neste processo, uma máquina realiza a amarração, a amarradeira – imagem ilustrativa do equipamento pode ser visualizada na Figura 12 – com objetivo de formar o gomo do mesmo.



Figura 12 – Imagem ilustrativa da amarradeira
Fonte: Montemil, (2016).

Depois da etapa de amarração, o produto é pesado manualmente e acondicionado em embalagens com capacidade de 1 e 5kg, com representatividade em produção de 15% e 85% respectivamente. As embalagens já com os produtos são colocadas em esteiras separadas, pois possuem pesos diferentes – esteira para embalagem de 1kg e outra para embalagens de 5kg – e seguem até a etapa de fechamento das mesmas. As embalagens com os produtos de 1kg que chegam pela esteira são distribuídas manualmente em uma seladora a vácuo, que realizará a selagem dos mesmos. Já as embalagens de 5kg são grampeadas manualmente.

4.2.3 Embalagem Secundária

Os pacotes fechados seguem para o processo de encaixotamento. As embalagens secundárias de papelão são submetidas à uma máquina montadora de caixas, que confere o formato adequado para acondicionamento das embalagens primárias. Dentro das caixas são dispostos 8 pacotes de 1 quilo por embalagem e, para os pacotes de 5kg, serão colocados 2 pacotes por caixa. As caixas fechadas seguem por uma esteira para o túnel de congelamento até a câmara de estocagem onde serão armazenadas até sua expedição ao cliente.

4.3 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO PRODUTIVO

Após a descrição das atividades relacionadas ao processo produtivo do produto X, é possível a realização do mapeamento do fluxo de valor do mesmo. Serão apresentados 3 mapas, sendo eles: Preparação da Massa; Embutimento e Embalagem Secundária.

Os mapas têm por objetivo demonstrar qual a influência das atividades dentro de todo processo produtivo. Observações a respeito do mapa da preparação da massa necessitam ser levadas em consideração, sendo as observações:

- a. Tempo total de trabalho: 20 horas diárias, compreendendo dois turnos, sendo divididos em 10 horas cada, com intervalo ergonômico de uma hora em cada turno – são divididos em 3 intervalos de 20 minutos em cada turno, correspondendo ao total de 1 hora de intervalo ergonômico – além de uma hora de refeição, gerando 8 horas por turno de trabalho efetivo. A medição dos tempos de ciclo e de troca nos mapas foi realizada em segundos, através de um cronômetro e, sendo assim, mostra-se a necessidade de passar o tempo efetivo de trabalho de horas para segundos, efetuando o seguinte cálculo: $8h \times 60\text{minutos} \times 60 \text{ segundos} = 28800 \text{ segundos}$. É necessário multiplicar o valor encontrado por 85%, pois é a representatividade do processo, chegando ao valor de 24480 segundos por turno de produção para os pacotes de 5kg.
- b. Tanques: São utilizados de aproximadamente 250kg de capacidade para alimentar os moedores, com isto, foi padronizado o *takt time* em relação a esta capacidade para todas as atividades, pois nas etapas seguintes ao processo de moagem, são utilizadas capacidades maiores, consequentemente viu-se a necessidade desta padronização.

$$\textit{Takt time} = \frac{\textit{tempo de trabalho disponível por turno}}{\textit{demanda do cliente}}$$

- c. Produção Total: Considerando os dois turnos, são produzidas aproximadamente 170 toneladas do produto por dia de trabalho, dividindo-se em 85 toneladas de produção para cada turno e, levando em consideração que os mapas a serem apresentados representam a produção para 5kg, deve-se realizar o seguinte cálculo: (85 toneladas) x 85% (representatividade

da produção de 5kg no processo) = 72250kg, sendo este valor utilizado para determinação do *takt time*.

- d. Equipamentos: Os equipamentos presentes na preparação da massa são: 2 moedores, 1 máquina para preparação da salmoura, 2 misturadores e na etapa da Cura não existe maquinário no processo, apenas uma câmara fria onde são alocados os produtos para maturação.

Os itens “tempo total de trabalho” e “produção total” devem ser levados em consideração para todos os mapas, ou seja, são observações que dizem respeito a todo processo produtivo.

O primeiro mapa a ser apresentado representa a etapa de preparação da massa, na Figura 13.

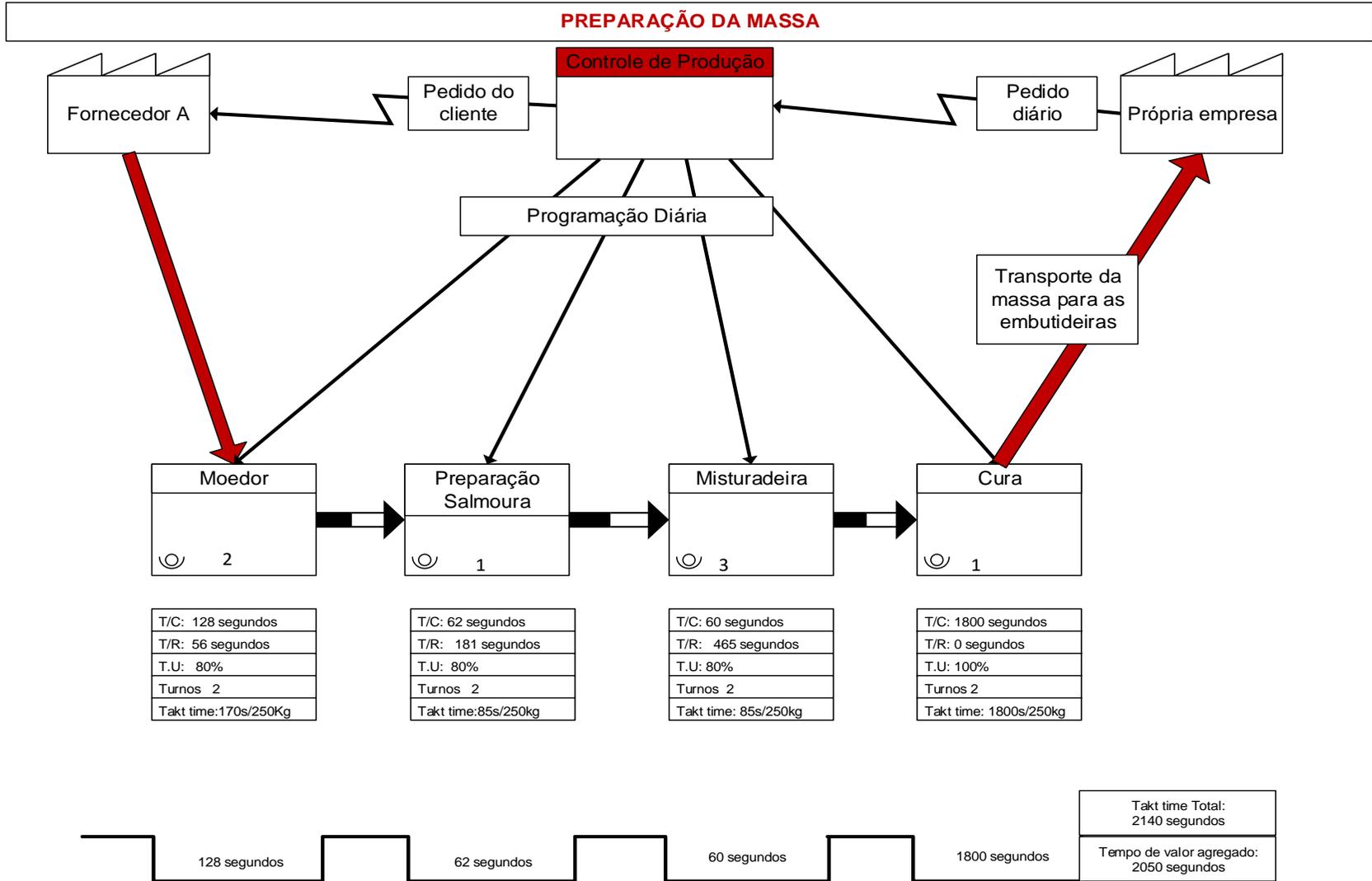


Figura 13 – Mapeamento de Fluxo de Valor da preparação da massa
 Fonte: Autoria Própria.

Após o recebimento da matéria prima vinda do fornecedor, os operadores das máquinas moedoras começam a alimentar os tanques de 250kg – pode ser visto na Figura 14 uma imagem ilustrativa do tanque utilizado – para que os mesmos possam ser colocados nas máquinas e, conseqüentemente, com o comando do operador, a mesma realize o despejo. Com a alimentação das moedoras, dá-se início ao processo de produção do produto em questão.



**Figura 14 – Imagem ilustrativa do tanque de 250kg
Fonte: Montemil, (2016).**

A matéria prima utilizada na máquina da preparação da salmoura é diferente da utilizada nos moedores, ou seja, na moagem utiliza-se basicamente carne, enquanto que na preparação da salmoura é utilizado sal, água, etc.

Sendo assim, será exposto o que ocorre em cada máquina, quantidade de operadores e tempo de processos, esclarecendo os elementos apresentados no mapa.

4.3.1 Moedor

Esta atividade é conduzida por dois operadores, que operam os dois moedores, podendo visualizar uma imagem ilustrativa do equipamento na Figura 15.



Figura 15 – Imagem ilustrativa de um moedor industrial de carne
Fonte: Montemil, (2016).

O tempo de ciclo, ou seja, o tempo necessário para que as máquinas moedoras moam 250kg é de 128 segundos, tempo este obtido através de sua medição. Além disto, o tempo de troca dos tanques de 250kg, pois o operador deve retirar o tanque colocado e inserir outro para que ocorra o seu despejo na máquina, onde também ocorreu sua medição, é de 56 segundos, com tempo útil de produção em 80%, pois representa o trabalho realizado por 8 horas de 10 horas possíveis, trabalhando em dois turnos. O cálculo do *takt time* foi:

$$Takt\ time: \frac{24480s}{72250kg} = 0,34s/kg$$

Como são 250kg em cada tanque e são dois, pois é um para cada moedor, novo cálculo é feito para chegar ao valor apresentado no mapa, sendo ele:

$$\frac{0,34s}{kg} \times 250kg \times 2 = 170s/250kg$$

Com isto chega-se à conclusão que a operação de moagem está com tempo de sobra, isto é, o tempo de ciclo está abaixo do *takt time*, gerando ociosidade dos operadores.

4.3.2 Preparação da Salmoura

Com um operador e uma máquina, o tempo de ciclo para esta operação é de 62 segundos para 250kg de produção, pois após isto, o operador aguarda a máquina finalizar a preparação, ou seja, tempo de troca de 181 segundos. Com tempo útil de 80% e 2 turnos de trabalho, o *takt time* calculado foi o seguinte:

$$Takt\ time: \frac{0,34s}{kg} \times 250kg = 85s/250kg$$

Com isso, pode-se observar o mesmo caso dos moedores, onde o tempo de ciclo é menor que o *takt time*, ou seja, com ociosidade do operador.

4.3.3 Misturadeira

Este processo conta com três operadores e duas máquinas manuseadas pelos mesmos, uma vez que a função realizada pela misturadeira é homogeneizar a massa oriunda do processo anterior, sendo uma imagem ilustrativa da máquina utilizada na Figura 16.



Figura 16 – Imagem ilustrativa da misturadeira
Fonte: Montemil, (2016).

O tempo de ciclo demonstrado foi de 60 segundos para 250kg de produção, com um tempo de espera de 466 segundos, sendo o tempo útil de 80% e trabalho em 2 turnos. Sendo assim, o cálculo do *takt time* para este processo foi:

$$Takt\ time: \frac{0,34s}{kg} \times 2125kg = \frac{722,5s}{\frac{2125kg}{250kg}} = 85s/250kg$$

Sendo 2125kg o valor aproximado da quantidade utilizada na misturadeira.

Há uma ociosidade dos operadores comparando o tempo de ciclo e o *takt time*, pelo fato de o tempo de ciclo ser menor que o *takt time*.

4.3.4 Cura

Este processo diz respeito a etapa de maturação, sendo utilizado tanques com capacidade de 850kg, uma vez que o tempo é igual para todos, tendo apenas um operador levando os tanques da máquina misturadeira à Cura. Com isto o tempo de ciclo de 1800 segundos para 250kg será igual ao *takt time*, 1800s/250kg. Com tempo útil de 100%, pois não há parada, isto é, os tanques ficam armazenados em uma câmara fria, pois não é possível realizar a sua parada para que não deteriore os produtos que estão armazenados após os dois turnos de trabalho dos processos anteriores.

O próximo processo a ser apresentado diz respeito ao embutimento da massa. Esta etapa é uma das mais importantes, pois apresenta o maior número de máquinas e operadores dentro do processo, sendo que o mapeamento está na Figura 17.

Conseqüentemente, após o recebimento do produto da etapa da preparação da massa, dá-se início ao processo de embutimento. Algumas informações a respeito deste processo devem ser levadas em consideração:

Aproximadamente 55% das embutidoras presentes realizam a produção para 5kg do produto. Neste caso, será padronizado o *takt time* em (s/5kg) pois os pacotes repassados para o próximo processo são de 5kg. Os itens “tempo total de trabalho” e “produção total” apresentados nas observações colocadas anteriormente à etapa de preparação da massa, devem ser levados em consideração na etapa de embutimento também.

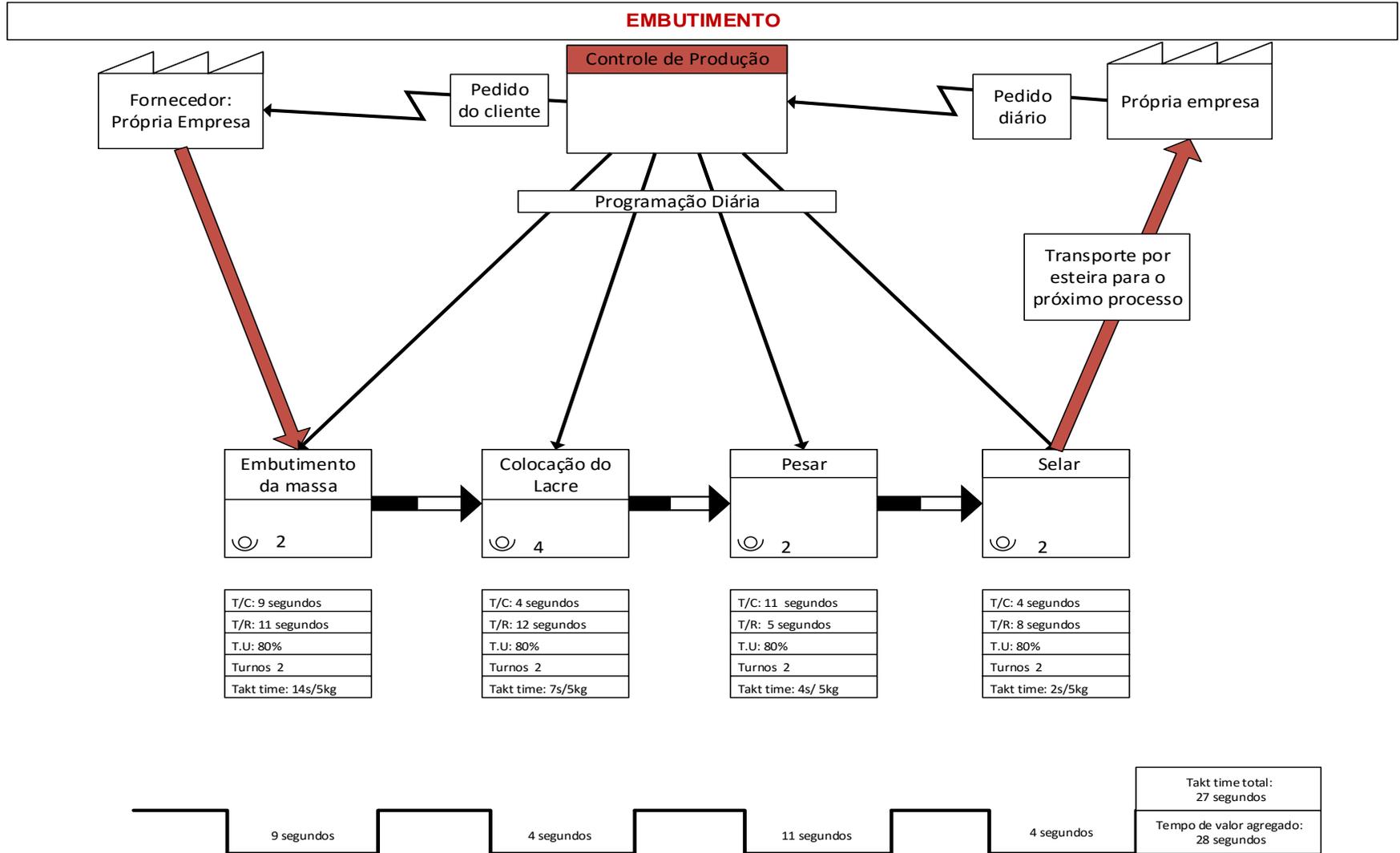


Figura 17 – Mapeamento de Fluxo de Valor do processo de embutimento do produto X
 Fonte: Autoria Própria.

4.3.5 Embutimento da massa

Com dois operadores no processo, a máquina – imagem ilustrativa – utilizada pode ser visualizada na Figura 18.



Figura 18 – Imagem ilustrativa da embutideira de massa
Fonte: Risco, (2016).

O tempo de ciclo foi dividido por dois, sendo assim o tempo de ciclo é de 9 segundos, tempo este medido através de um cronômetro. O tempo de troca diz respeito ao processo de colocação de uma nova tripa para dar início à produção novamente onde este foi de 11 segundos. Com tempo útil de 80% e trabalho em dois turnos, chegou-se ao seguinte *takt time*:

$$\text{Takt time: } \frac{0,34s}{kg} \times 5kg \times 8 = \frac{14s}{5kg} \text{ valor aproximado}$$

Como há 8 processos de embutimento para pacotes de 5kg, houve a necessidade de utilizar este valor para multiplicação na equação do *takt time*.

4.3.6 Colocação do Lacre

Com quatro operadores no processo, o tempo e ciclo obtido foi de 4 segundos para esta atividade. A cada colocação de lacre, ou seja, o aguardo para colocação do próximo lacre, isto é, tempo de troca de produto foi de 12 segundos. Tempo útil de 80%, com trabalho em dois turnos, o *takt time* é de 7s/5kg (valor aproximado), adquirido através desta equação:

$$Takt\ time: \frac{0,34s}{kg} \times 5kg \times 4\ (n^{\circ}\ de\ operadores) = \frac{7s}{5kg}\ \text{valor aproximado}$$

4.3.7 Pesagem

Nesta atividade, foi identificado a presença de dois operadores, com isto o tempo foi dividido por 2 e assim o tempo de ciclo é de 11 segundos. Após a pesagem, é necessária a colocação de um novo pacote vazio na máquina de pesagem, pacotes estes pré-fabricados, sendo assim o tempo de troca foi de 5 segundos. Com tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho, obteve-se um *takt time*:

$$Takt\ time: \frac{0,34s}{kg} \times 5kg \times 2\ (n^{\circ}\ de\ operadores) = \frac{4s}{5kg}\ \text{valor aproximado}$$

4.3.8 Selagem

No processo de selagem, há a presença de dois operadores, podendo ser visualizada uma imagem ilustrativa da máquina utilizada para selagem na Figura 19.



Figura 19 – Imagem ilustrativa da máquina de selagem
Fonte: Plasmaq, (2016).

Sendo assim, o tempo de ciclo foi dividido por 2 também, chegando-se ao valor de 4 segundos. O tempo necessário para o operador receber, através da esteira, um novo pacote e colocar na máquina de selagem é de 8 segundos, sendo este valor o tempo de troca. Tempo útil de 80% e dois turnos de atividade, o *takt time* deu-se pelo cálculo da seguinte forma:

$$\textit{Takt time}: \frac{0,34s}{kg} \times 5kg = \frac{2s}{5kg} \text{ valor aproximado}$$

O mapa na Figura 20, apresenta a etapa de embalagem secundária, onde após isto, o produto produzido irá para armazenamento.

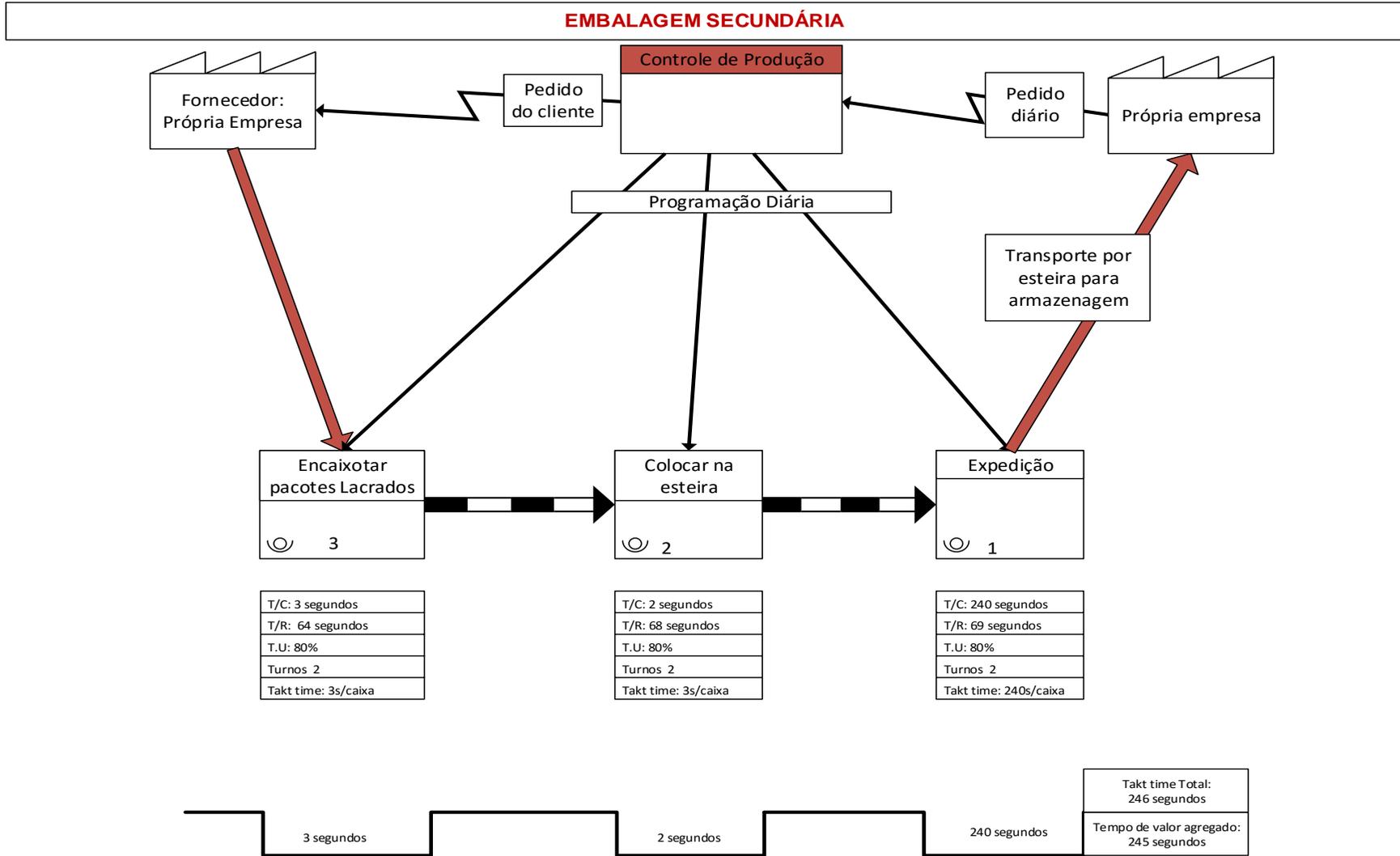


Figura 20 – Mapeamento de Fluxo de Valor da embalagem secundária
 Fonte: Autoria Própria.

4.3.9 Encaixotamento dos pacotes lacrados

Esta atividade diz respeito ao processo de recebimento, por meio de esteira, dos pacotes e sua colocação em caixas. Esta colocação será de dois pacotes de 5kg por caixa, com isso há três operadores para tal tarefa. O tempo de ciclo é de 3 segundos. O tempo de troca é de 64 segundos, pois ocorre a parada da esteira que realiza o envio do produto do processo anterior, porque em alguns momentos há acúmulo de pacotes de 5kg na esteira. Com tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho, o *takt time* é de:

$$\textit{Takt time} = 3s/\textit{caixa}$$

4.3.10 Colocação das caixas na esteira

Nesta etapa, dois operadores realizam a colocação das caixas com os produtos nas esteiras, sendo este tempo de 2 segundos. Com tempo de troca de 68 segundos, tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho com *takt time* de:

$$\textit{Takt time} = 3s/\textit{caixa}$$

4.3.11 Expedição

Nesta atividade a caixa percorre por esteiras – imagem ilustrativa na Figura 21 – até sua chegada ao armazenamento com tempo de 240 segundos e tempo de troca de 69 segundos, ou seja, a parada de seu envio até sua iniciação novamente. Tempo útil de 80% e dois turnos de operação, o *takt time* de:

$$\textit{Takt time} = 240s/\textit{caixa}$$



Figura 21 – Imagem ilustrativa da esteira utilizada para expedição
Fonte: Montemil, (2016).

No Quadro 15 está exposto um comparativo a respeito dos tempos obtidos em cada atividade, demonstrando o tempo de ciclo, *takt time* e o tempo de ociosidade por atividade.

Tempo de Ciclo		<i>Takt Time</i>		Tempo de ociosidade por atividade
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo	
Moedor	128 segundos	Moedor	170 segundos	52 segundos
Preparação da Salmoura	62 segundos	Preparação da Salmoura	85 segundos	23 segundos
Misturadeira	60 segundos	Misturadeira	85 segundos	25 segundos
Cura	1800 segundos	Cura	1800 segundos	-
Embutimento da Massa	9 segundos	Embutimento da Massa	14 segundos	5 segundos
Colocação do Lacre	4 segundos	Colocação do Lacre	7 segundos	3 segundos
Pesar	11 segundos	Pesar	4 segundos	Falta de tempo
Selar	4 segundos	Selar	2 segundos	Falta de tempo
Encaixotar pacotes lacrados	3 segundos	Encaixotar pacotes lacrados	3 segundos	-
Colocação na esteira	2 segundos	Colocação na esteira	3 segundos	1 segundo
Expedição	240 segundos	Expedição	240 segundos	-

Quadro 15 – Comparativo dos tempos em cada atividade do processo
Fonte: Autoria Própria.

4.4 PROPOSTAS PARA BUSCA DE MELHORIA

Slack, Chambers e Johnston (2009) citam que o pensamento enxuto consiste em fazer bem as coisas simples, melhorar sempre que possível – melhoria contínua – e, acima de tudo, eliminar possíveis desperdícios encontrados no processo. Neste mesmo sentido Lustosa et al. (2008) afirmam que com a aplicação

da manufatura enxuta, a expectativa é reduzir o mais rápido possível o tempo de permanência na produção, em aproximadamente 75% no processamento do pedido e em 90% na produção física.

As melhorias apresentadas serão descritas separadamente, ou seja, separando as atividades em: Preparação da massa, Embutimento e Embalagem Secundária.

A descrição das melhorias, através do plano de ação do 5W2H, para as atividades realizadas na preparação da massa encontra-se no Figura 22.

O que (What)	Como (How)	Quem (Who)	Quando (When)		Onde (Where)	Por que (Why)	Quanto (How much)
			Início	Fim			
Realocação dos Funcionários	Aplicando o gráfico HomemxMáquina para saber onde é possível modificar ou alternar a atividade realizada pelo operador	Gerente de Produção	20/07/2016	20/08/2016	Preparação da massa	Há ociosidade por parte dos operadores daquele setor	R\$ -
Padronização na Moagem	Criação de um manual à atividade, apresentando a forma de realização	Encarregado de Produção	20/07/2016	20/08/2016	Moagem	Falta de padronização no tempo de realização da moagem	R\$ -

Figura 22 – 5W2H do processo de preparação da massa

Fonte: Autoria Própria.

Com a medição dos tempos e os cálculos realizados para alimentação dos mapas, na preparação da massa pôde se observar a ociosidade por parte dos operários, justificada a partir da comparação do tempo do ciclo com o *takt time*, pois em todas as atividades presentes na preparação o tempo de ciclo foi menor que o *takt time*. Para solucionar tal problema é necessário um estudo em relação ao tempo de operação por cada operador, efetuando um formulário Homem X Máquina para cada operante, pois assim será verificado o tempo de ociosidade por parte de cada colaborador em relação a máquina.

Barnes (1977), cita a importância da utilização do formulário Homem X Máquina descrevendo que essa tem por objetivo a eliminação de esperas, por tempos longos, por parte do operário e também fazendo com que a máquina opere próxima de sua capacidade total, uma vez que em muitos casos o custo de uma máquina ligada não operante se equipara ao fato de mantê-la em operação. Um modelo de formulário que poderá ser utilizado na indústria em questão pode ser visualizado na Figura 23.

Setor:	Processo:		Data:				
Analista:	Operador:						
Descrição do Processo:							
Atividade	Tempo	Homem	Máquina				Obs.:
			M1	M2	M3	M4	
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						
Resumo:	Tempo	Homem	Máquinas				Observações
Tempo Ativo:							
Tempo de Espera:							
Tempo Total do Ciclo:							
T. Ciclo:							
Assinatura Analista:							

Figura 23 – Formulário Homem X Máquina
Fonte: Adaptado de Barnes, (1977).

Os retângulos pequenos presentes nas lacunas de homem e máquina devem ser pintados quando um deles estiver em operação, ou seja, em caso de o homem estiver trabalhando na máquina e a mesma estiver parada, o retângulo que representa o homem deve ser pintado e vice-versa.

O Quadro 16 apresenta como deve ser realizada a alimentação do gráfico.

ITEM	DESCRIÇÃO
Setor	Descrever em qual setor da empresa será realizado o gráfico
Processo	Qual operação estudada
Data	Data da realização
Analista	Quem realizou o estudo
Operador	Quem estava operando a máquina no estudo
Descrição do Processo	Descrever qual a atividade realizada por parte do operador
Atividade	Atividades desenvolvidas por operador e máquina
Tempo	Determinar o tempo de acordo com o tempo necessário pela atividade, podendo ser em segundos, minutos ou horas.
Máquina	Alencar quais máquinas o operador em questão está manuseando no momento do estudo
Tempo Ativo	Tempo total de operação
Tempo de Espera	Tempo total de espera
Tempo Total do Ciclo	Soma do tempo ativo e de espera
Tempo de ciclo	Divisão do tempo ativo pelo tempo total do ciclo
Observações	Descrever observações a respeito das atividades

Quadro 16 – Descrição das atividades que envolvem o formulário Homem X Máquina

Fonte: Autoria Própria.

Com a devida realização do formulário Homem x Máquina por parte dos responsáveis, o entendimento a respeito da necessidade ou não de uma realocação por parte dos operadores das máquinas, na etapa de preparação da massa será compreensível.

O formulário Homem X Máquina salienta a ideia da necessidade do estudo de viabilidade econômica da utilização das máquinas e operadores, uma vez que os mesmos permanecerem parados por tempos longos podem resultar em custos desnecessários.

Outra questão observada é a forma de realização da atividade da moagem, em que os tanques não são colocados juntos nos moedores, isto é, apenas é colocado o tanque no moedor que estiver vazio, sendo que há a presença de dois operadores na atividade. Sendo assim propõe-se a padronização de quando e como os tanques serão colocados, além de redistribuição dos operadores do processo.

No que diz respeito ao embutimento, o plano de ação para melhorias está presente na Figura 24, através da utilização da ferramenta 5W2H.

O que (What)	Como (How)	Quem (Who)	Quando (When)		Onde (Where)	Por que (Why)	Quanto (How much)
			Início	Fim			
Padronizar a colocação do lacre	Determinando previamente a quantidade de lacres a serem colocada por operação	Colaborador da área	10/07/2016	25/08/2016	Processo de colocação do lacre	Não há uma padronização na quantidade de lacres a serem colocadas por pacote de 5Kg	R\$ -
Modificação da máquina que realiza a pesagem	Compra de uma máquina que realize a pesagem e a selagem simultaneamente	Gerente de Produção	15/07/2016	15/10/2016	Processo de pesagem e selagem	Junção de duas atividades	R\$ -

Figura 24 – 5W2H do processo de embutimento da massa

Fonte: Autoria Própria.

De acordo com os tempos medidos na etapa de colocação do lacre há uma ociosidade por parte dos operadores, pois não há uma padronização na colocação dos mesmos, uma vez que são colocados intuitivamente sem uma prévia a respeito da quantidade exata a ser utilizada. Com esta modificação haverá um controle maior na quantidade de compra de lacres necessária, possibilitando a diminuição dos gastos em relação aos mesmos.

Em relação às máquinas utilizadas para pesagem, recomenda-se a compra de uma máquina que efetue o processo de pesagem e selagem simultaneamente, uma vez que diminuiria o tempo útil. De acordo com levantamento realizado via *Web*, identificou-se a existência de um equipamento apto a desenvolver essas duas atividades, porém há a necessidade da realização do pedido de novas máquinas por parte do gerente de produção, pois seria efetuada a fabricação desta nova máquina, pois seria uma adaptação de outras existentes no mercado. Desta forma esta aquisição demandaria a realocação dos colaboradores presentes na etapa da selagem, uma vez que esta atividade seria eliminada.

Como atualmente há equipamentos de pesagem e selagem separadas no processo, em caso de compra de novos equipamentos para que estas atividades sejam realizadas simultaneamente, é necessária a realização de um estudo para saber quais medidas devem ser tomadas em relação aos equipamentos presentes hoje na indústria, uma vez que eles seriam substituídos.

Para finalizar as melhorias através da ferramenta 5W2H, na Figura 25 está descrito o plano de ação a respeito do processo de embalagem secundária.

O que (<i>What</i>)	Como (<i>How</i>)	Quem (<i>Who</i>)	Quando (<i>When</i>)		Onde (<i>Where</i>)	Por que (<i>Why</i>)	Quanto (<i>How much</i>)
			Início	Fim			
Alocação de mais um operador no processo de embalagem secundária	Realocando um operador de outro processo que apresenta ociosidade	Gerente de Produção	20/07/2016	20/08/2016	Embalagem das caixas	Várias paradas por alta quantidade de pacotes de 5Kg chegando para embalagem secundária	R\$ -
Eliminar o processo de colocação da caixa na esteira	Junção da atividade de empacotamento com a de colocação da caixa na esteira que destina a mesma para armazenamento, sendo realizada apenas por um operador	Gerente de Produção	20/07/2016	20/08/2016	Embalagem das caixas	Há ociosidade por parte do operador que realiza a tarefa de colocação das caixas na esteira	R\$ -

Figura 25 – 5W2H do processo de embalagem secundária
Fonte: Autoria Própria.

O setor de embalagem secundária apresenta um dos problemas mais comuns encontrados no setor, a parada por acúmulo de produtos, já que os operadores presentes acumulam uma quantidade alta de produtos que chegam do processo anterior. Para isso há a necessidade de um novo colaborador, pois está havendo acúmulo de serviço por parte dos colaboradores presentes nesta etapa.

Outra situação estudada está na etapa de colocação das caixas na esteira que leva as mesmas para armazenamento, uma vez que há um operador que recebe a caixa do empacotador e repassa para outro colaborador colocar a caixa na esteira, ou seja, o serviço deste operador é apenas repassar para outro colaborador. Esta etapa poderia ser eliminada com a utilização de apenas um operador, como ele receberia do empacotador as caixas e já às colocaria na esteira que as leva para armazenagem, facilitando o processo e diminuindo o número de operadores dentro desta etapa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo identificar possíveis atividades desnecessárias dentro do processo de produção do produto X de uma cooperativa paranaense, proporcionando conhecimento à gerencia a respeito das atividades que envolvem o processo através dos métodos prestados pela filosofia *Lean Manufacturing*.

Para alcance dos objetivos propostos no trabalho, foram realizadas algumas atividades tais quais o fluxograma do processo do produto em questão – demonstrando todas as etapas que envolvem a sua produção –, mapeamento do fluxo de valor - evidenciando os tempos utilizados e necessários para realização de cada operação –, sugestões de melhorias através do plano de ação da ferramenta *5W2H*, tendo por objetivo apresentar de forma sucinta as melhorias que podem ser implementadas dentro da indústria.

Com a análise das atividades de manufatura enxuta e as possibilidades existentes de aproveitamento na indústria em questão percebeu-se que as práticas referentes às atividades que visam evitar desperdícios como por exemplo nivelamento da produção, processo de produção empurrado e puxado, controle de qualidade e produção são amplamente visíveis na empresa. Algumas práticas podem ser aplicadas para aquisição de melhores resultados produtivos como por exemplo, estudo das atividades realizadas pelos colaboradores do processo através do gráfico Homem X Máquina, tendo este por objetivo verificar ociosidades por parte dos mesmos e balanceamento da produção resultando em baixas ociosidades por parte dos operadores do processo produtivo.

Compreendendo as atividades que geram ociosidade e gargalo existentes no processo produtivo como ocorrem na etapa de preparação da massa, melhorias podem ser alcançadas, uma delas é o aumento na capacidade da produção, ou seja, aumento da quantidade de produtos finais a serem fabricados durante o mesmo período de produção.

Das perdas do processo identificado, merecem destaque às associadas ao processo de embutimento na etapa de pesagem e selagem, pois perde-se tempo uma vez que após a pesagem o operador deve repassar o saco de 5Kg para o processo de selagem. Através de um estudo de viabilidade econômica, há a possibilidade da junção dos dois processos com a compra de máquinas adequadas.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A importância de cada etapa da filosofia enxuta influencia diretamente no processo produtivo das empresas a serem estudadas e, possivelmente serão diferentes em indústrias com características diversas.

Seguindo este raciocínio, uma continuidade para este trabalho seria o estudo de toda cadeia produtiva que influencia no produto final, desde fornecedores até cliente final, uma vez que esta pesquisa foi direcionada para análise do processo produtivo do produto X, ou seja, no fluxo de produção do processo, não envolvendo todas as áreas da empresa.

Através de um estudo, realizar um comparativo do processo de produção puxado e empurrado dentro da empresa estudada em relação a viabilidade econômica, pois em alguns casos pode ser mais viável a existência de ambos no processo ou apenas um deles.

REFERÊNCIAS

BRIEF Consultoria. **Lean Manufacturing**. São Paulo: Brief Consultoria, 2015. Disponível em: <<http://www.brief.com.br/downloads/lean.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2015..

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e de operações**. São Paulo: Atlas S.a, 2009.

COSTA, L. **A História dos Frigoríficos no Brasil**. Disponível em: <<http://stravaganzastravaganza.blogspot.com.br/2011/03/historia-dos-matadouros-frigorificos-no.html>>. Acesso em: 14 out. 2015

DANTON, Gian. **Metodologia científica**. Pará de Minas: Virtual Books Online, 2002.

FALCONI, Vicente. **Tqc controle da qualidade total: no estilo japonês**. 9. ed. Minas Gerais: Falconi, 2014.

FELÍCIO, P.E. **O surgimento dos matadouros-frigoríficos no Brasil do início do século XX**. 2013. Disponível em: <<http://sites.beefpoint.com.br/pedrodefelicio/o-surgimento-dos-matadouros-frigorificos-no-brasil-do-inicio-do-seculo-xx/>>. Acesso em: 14 out. 2015

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2010.

HECK, Fernando M.; JÚNIOR, Antônio T.; Territórios da degradação do trabalho: os impactos na saúde e na vida dos trabalhadores de frigoríficos de aves e suínos no Brasil. In: VIII Seminário de Saúde do Trabalhador (em continuidade ao VII Seminário de Saúde do Trabalhador de Franca) e VI Seminário "O Trabalho em Debate", 2012, Franca. **Anais eletrônicos**...Franca: 2012. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br/pdf/sst/n8/14.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária**. 2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201401_publ_completa.pdf. Acesso em: 28 out. 2015.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Erica, 2010.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P.. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MONTEMIL. **Montemil Industrial** – Industrializados. Disponível em: <<http://www.montemil.com.br/site/produtos/industrializados.php>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OHNO, Taiichi. **O sistema toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, Sibeles V.; DALCIN, Dionéia; SETE, Lucas R.; ARBAGE, Alessandro P. Economia e estratégias no ramo frigorífico: um estudo de caso. In: SOBER 47^o CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais eletrônicos**...Porto Alegre: 2009. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/13/834.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

PIASMAQ. **Máquinas** – Máquinas Seladoras. Disponível em: < <http://www.plasmaq.com.br/maquinas-seladoras-de-sacos-plasticos/acionamento-manual/mod-smtc30-seladora-para-sacos-plasticos-30cm-com-temporizador-modelo-sela-e-corta>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

RISCO. **Produtos** – Embutideiras. Disponível em: <http://www.risco.it/pt/page_322.html>. Acesso em: 18 mai. 2016.

SHINGO, Shigeo. **O sistema toyota de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, Iris Bento da et al . Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. **Gest. Prod.**, São Carlos , v. 18, n. 4, p. 687-704, 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2011000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 07 Out. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2011000400002>.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2009.

VAN DER MERWE, K.R.; PIETERSE, J.J.; LOURENS, A.S.. The development of a theoretical lean culture causal framework to support the effective implementation of lean in automotive component manufacturers. **S. Afr. J. Ind. Eng.**, Pretoria , v. 25, n. 1, Jan. 2014 . Disponível em: <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902014000100013&lng=en&nrm=iso>. acesso em 07 Out. 2015.

BARNES, Ralph M.. **Estudo de movimentos e tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1977.