Universidade Federal do Rio Grande

PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Aline Fernanda Rossi Birck

2014

PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Aline Fernanda Rossi Birck

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande, como parte dos requisitos necessários à graduação em Engenharia Agroindustrial Agroquímica.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Silveira Badejo

Santo Antônio da Patrulha

Julho de 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para tornar possível este sonho. Gostaria de agradecer especialmente:

À Deus por ter me dado esperança nos momentos em que desistir parecia a melhor opção.

À meus pais, Salete e Irton Birck, por ser meu porto seguro. Além do amor, incentivo e principalmente confiança dada a mim nestes 5 anos e meio. Á minha irmã, Mylena, por tentar tornar mais leve esta caminhada. Aos meus avós, Sidônia e Fernando Birck (*in memoriam*), pelas orações quando vencer as dificuldades parecia impossível.

Ao meu orientador e professor Dr. Marcelo Badejo pelas contribuições e orientações dadas, mas, sobretudo por acreditar em mim. Além da oportunidade de aplicar os conhecimentos em pesquisas no Agronegócio.

À empresa Arrozagro por ter me proporcionado esta oportunidade, além da presteza e qualidade nas informações fornecidas pelo sócio-diretor, Paulo R. dos S. Dutra, e todos os funcionários. Também, à Julberto Mendes e Cenira da empresa Cooperja, por atenciosa e prontamente responder a minha pesquisa.

Àqueles que dedicaram um tempo para carinhosamente contribuir com sugestões, informações e correções em minha pesquisa, Erich Hauke e Marlene Petry.

À meus colegas e suas famílias, Ana Maria Quadros, Hortência de Castilhos, Paula Ferreira, Roberta Sá Costa e Ramiro Suarez por tornar mais alegre meus dias, pelo apoio em muitos momentos e por deixar eu fazer parte de sua família.

À minhas amigas de Rolante, além de minha família, que entenderam minha ausência, o “hoje eu preciso estudar”, mesmo assim me apoiaram em todos os momentos e me receberam sempre com um sorriso.

À FURG, mas principalmente a todos do Campus de Santo Antônio da Patrulha por nos ensinar a ser Engenheiros Agroindustriais Agroquímicos e lutar conosco por este sonho. Ao professor Gilber R. Rosa por me dar a oportunidade de aprender química na prática. Especialmente, ao professor Fábio F. Gonçalves por sempre buscar o melhor para o nosso curso além de ser um amigo quando precisávamos.

À família de Marinilda e Alvicio Souza por me receber como filha em sua casa neste último ano que passou. Sem dúvida, a caminhada se tornou mais fácil e divertida com a presença de vocês.

EPÍGRAFE

"Terminar o momento, encontrar o final da jornada em cada passo do caminho, viver o maior número de boas horas, é sabedoria."

Ralph Emerson

PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

RESUMO

O Mapa de Fluxo de Valor é uma ferramenta que e baseia-se na identificação de todas as atividades realizadas ao longo do fluxo de valor de um produto, para assim desenhar o estado atual e projetar o estado futuro com o intuito de eliminar as atividades que não agregam valor ao produto. Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão dos principais conceitos da Produção Enxuta e aplicar o Mapeamento de Fluxo de Valor para melhoria de um processo do sistema de produção da empresa Arrozagro Cerealista, bem como propor o uso de outras ferramentas da Produção Enxuta. Através de entrevistas com os funcionários e com o sócio-diretor da Empresa identificou-se o setor de “Empacotamento” como sendo o setor crítico a ter suas atividades analisadas. O Mapeamento de Fluxo de Valor mostrou que as atividades de “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura” e “Enfardamento” são as que efetivamente geram valor e as atividades “Análises”, “Regulagem” e “Limpeza” como aquelas que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade. Sugere-se adotar 3 (três) ferramentas da Produção Enxuta: Gestão Visual, *Layout* e Operações Padronizadas. A ferramenta *Layout* para melhor distribuir os maquinários e funcionários na nova sede da Empresa. A ferramenta Operações Padronizadas para as atividades de “Limpeza” e “Regulagem”, como medida para redução dos tempos despendidos. E a ferramenta Gestão Visual para deixar mais rápida e clara a visualização das informações necessárias à produção, assim como o seu planejamento.

Palavras-chave: Metodologia Enxuta. Mapa de Fluxo de Valor. Setor de Empacotamento. *Layout*. Gestão Visual. Operações Padronizadas.

LEAN PRODUCTION: VALUE STREAM MAPPING IN AN AGROINDUSTRY SECTOR OF SANTO ANTONIO DA PATRULHA

ABSTRACT

The Value Stream Map is one tools and it is based on the identification of all the activities carried out throughout the value stream of a product, in order to show the current state and design the future state with the intention of eliminating the activities that do not add value to the product. This study aims to review the main concepts of Lean Production and apply the Value Stream Mapping to improve the processes of the production system of the company Arrozagro Cerealista, as well as propose the use of other tools of Lean Production. Through the interviews with the employees and with the partner director of the company it was possible to identify the wrapping department as being the critical department to have its activities analyzed. The Value Stream Mapping has shown that the activities of “Mixing”, “Sacking”, “Sewing” and “Bale” are the ones that effectively generate value and the activities of “Analysis”, “Regulation” and “Cleaning” as the ones that do not generate value, but that are important for the maintenance of the processes and the quality. We suggest the adoption of 3 (three) tools for the Lean Production: Visual Management, Layout and Standardized Operations. The tool Layout for a better distribution of machines and employees in the new branch of the company. The tool Standardized Operations for the activities of “Cleaning” and “Regulation”, as a measure for the reduction of time wasted. The tool Visual Management can also be used in order to make the visualization of necessary information faster and clearer to production, as well as its planning.

Keywords: Lean Thinking. Value Stream Map. Packaging sector. Layout. Visual Management. Standardized Operations.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contabilização de votos por setor quanto a criticidade deste. 43

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Etapas do Mapeamento de Fluxo de Valor. 28
Figura 2 – Vista superior da empresa Arrozagro. 35
Figura 3 – Equipamentos utilizados para o beneficiamento e empacotamento de arroz. 36
Figura 4 – Fluxograma do processo de Empacotamento. 41
Figura 5 – Mapa de Fluxo de Valor: Estado Atual. 50
Figura 6 – Empacotadoras. 52
Figura 7 – Enfardadeira, sob 2 vistas. 52
Figura 8 – Quadro para organização da produção. 59
Figura 9 – Exemplo do quadro preenchido. 60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S – *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* e *Shitsuke*

BPF – Boas Práticas de Fabricação

dBA – Decibéis

DGA – Defeitos Gerais Agregados

EMATER – Empresa de Assistência Técnica a Extensão Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FIFO – *First in first out*

h – Hora

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IRGA – Instituto Rio Grandense de Arroz

JIT – *Just in Time*

kg – Quilograma

lb – Libra

m – Metros

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Min – Minutos

MIP – Manejo Integrado de Pragas

NR – Norma Regulamentadora

PIB – Produto Interno Bruto

RS – Rio Grande do Sul

s – Segundos

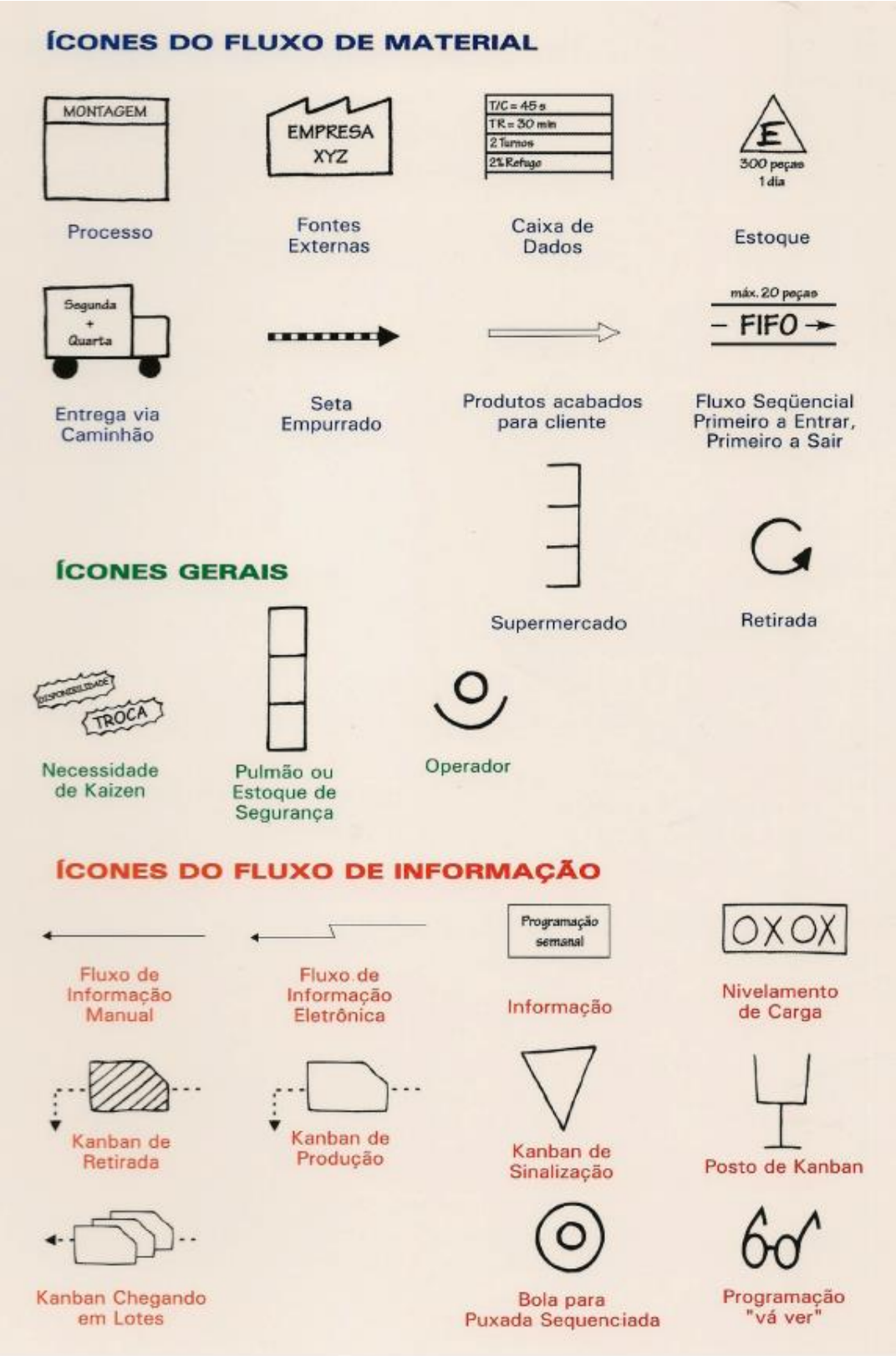
SMED – *Single Minute Exchange Die*

T/C – Tempo de ciclo

TR – Tempo de troca

VSM – *Value Stream Map*

LISTA DE SÍMBOLOS



Fonte: Rother e Shook, 2003.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13
2. OBJETIVOS 15
2.1 Objetivo Geral 15
2.2 Objetivos Específicos 15
3. REVISÃO DA LITERATURA 16
3.1 Produção Enxuta – Origem e Princípios 16
3.1.1 Os 5 Princípios da Produção Enxuta 20
3.1.2 Os sete desperdícios 22
3.2 Ferramentas do *Lean Manufacturing* 24
3.2.1 *Kanban* 25
3.2.2 Troca rápida de Ferramentas 25
3.2.3 *Heijunka* 26
3.2.4 *Jidoka* (Automação) 26
3.2.5 Fluxo de Valor ou Mapeamento de Fluxo de Valor 27
3.2.6 *Just in time* 30
3.2.7 Gestão visual 31
3.2.8 Controle da qualidade zero defeitos 31
3.2.9 FIFO 32
3.2.10 *Layout* 32
3.2.11 Operações padronizadas 33
3.2.12 5S 33
4. MÉTODO DE PESQUISA 35
4.1 A Empresa em estudo 35
4.2 Desenvolvimento da Pesquisa 37
4.3 Determinação dos requisitos teóricos e coleta de dados 38
5. RESULTADO E DISCUSSÃO 40
5.1 Caracterização da empresa 40
5.1.1 O processo de produção 41
5.2 Análise dos dados obtidos com as entrevistas 41
5.2.1 Questão 1: Você identifica algum setor além dos expostos? 42
5.2.2 Questão 2: Se tivesses que dar uma nota de 0 a 10 para os setores, qual teria a maior nota em relação as suas dificuldade e complexidades? 43
5.2.3 Questão 3: Quais são os principais pontos que fizeram esse setor ser considerado o mais crítico? 44

5.2.4 Questão 4: Já pensou em como poderia ser solucionado algum ponto crítico desse setor? 45
5.3 Setor definido como crítico 46
5.3.1 Análise dos pontos críticos do setor mapeado 46
5.3.2 Mapeamento do estado atual 49
5.4 Análise das atividades: agregam ou não valor? 54
5.5 Sugestões propostas 56
5.5.1 Mapa de Estado Futuro 57
5.5.2 Ferramentas 57
5.6 Avaliação do Setor em outra empresa da região 61
6. CONCLUSÕES 64
7. TRABALHOS FUTUROS 66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67
APÊNDICES 73

1. INTRODUÇÃO

A história da economia brasileira está fortemente atrelada ao agronegócio, tanto nos aspectos culturais, políticos e sociais (CONTINI, 2001). Um forte indício desta ligação é a origem do nome de nosso país, que é devida a exploração de uma madeira, o pau-brasil, que marcou nossa primeira fase econômica (CONTINI, 2001). Também deve-se, esta forte ligação ao agronegócio, ao processo de colonização e ao crescimento brasileiro, que estão vinculados aos vários ciclos agroindustriais, que são: ciclo da cana-de-açúcar, no qual o nordeste muito se desenvolveu; ciclo da borracha acelerando o desenvolvimento da região amazônica; e mais recentemente, o ciclo do café que foi um dos principais responsáveis pelo processo de industrialização (CONTINI, 2001). No entanto, foi a partir dos anos 70, que o agronegócio brasileiro notadamente se modernizou, diversificando os produtos e aumentando a produtividade por área, devido a fatores como: investimentos em mecanização, disponibilização de energia elétrica e pesquisas de novos cultivares e práticas agrícolas (CONTINI, 2001).

Todos estes fatores contribuíram para o atual bom desempenho interno e externo dos setores agrícola e pecuário, gerando altos níveis de produtividade pela crescente produção e aumento nas exportações. Contribuindo, assim, para a consolidação do Brasil no mercado internacional, ocupando posição de destaque entre os principais produtores e exportadores mundiais de *commodities* (MAPA, 2013a).

O agronegócio “é simplesmente o maior negócio da economia brasileira e também da economia mundial” (MENDES; JUNIOR, 2007, p. prefácio). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013b) o agronegócio responde por 22% do PIB brasileiro, o que corresponde a 918 bilhões de reais. Demonstrando que o agronegócio, consequentemente o Brasil, vem crescendo significativamente no comércio internacional posicionando-se entre os maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo, pois fornece produtos para mais de 200 países (MAPA, 2013c).

Na cadeia do agronegócio, as agroindústrias são as principais geradoras de valor. Deste modo, o número de agroindústrias cresce em todo país, como comprovam os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) que relatam que a agroindústria brasileira cresceu 0,4% no primeiro semestre de 2013.

De acordo com o MAPA (2014), o foco da próxima década para o agronegócio brasileiro estará na melhoria da competitividade e na modernização para buscar a sustentabilidade através da tecnologia e da inovação. Chiochetta e Casagrande (2007) acrescentam que a diversificação de produtos, o atendimento a diferentes

necessidades e novos estilos de vida, além da maior exigência dos consumidores, são outros desafios a serem enfrentados pelas agroindústrias.

Além de sobreviver em um mercado mais acirrado, com mais concorrentes e com maiores exigências por parte dos consumidores, as agroindústrias ambicionam: crescer e conquistar novos mercados a cada ano (FARINA, 1999). Para alcançar tais ambições, as empresas buscam constantemente maior qualidade em seus produtos/serviços, menores custos e maior flexibilidade em seus processos produtivos (SILVA; RENTES, 2004).

Nesta busca, as empresas podem utilizar uma importante aliada, a Mentalidade Enxuta, inicialmente aplicada na empresa *Toyota Motor Company* (SILVA; RENTES, 2004). A Produção Enxuta é uma metodologia baseada em cinco princípios: Valor, Cadeia de valor, Fluxo contínuo, Produção Puxada e Busca da Perfeição, definidos por Womack e Jones em 1998 (RIANI, 2006). A Metodologia Enxuta visa gerar melhorias na produção com objetivo de produzir com mais qualidade, eliminar desperdícios e reduzir custos, oferecendo assim, vantagens competitivas no mercado mundial (SILVA; RENTES, 2004). Para sua aplicação, a Produção Enxuta conta com diversas ferramentas[1], são algumas delas: *Kanban*, Troca rápida de ferramentas, *Heijunka, Jidoka,* Controle da qualidade zero defeitos, 5S, FIFO, *Layout*, Gestão visual, Operações padronizadas e Mapeamento de Fluxo de Valor.

O Mapeamento de Fluxo de Valor foi desenvolvido por Rother e Shook e é definido por eles como a identificação de todas as ações, que agregam ou não agregam valor, fundamentais para a produção de determinado produto (ROTHER; SHOOK, 2003). Esta ferramenta consiste no mapeamento do estado atual, mapeamento do estado futuro (RIANI, 2006) e dos planos de ação para pôr em prática a transição do estado atual para o futuro (DIAS, 2003).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como problema de pesquisa: identificar dentro do processo produtivo de uma agroindústria orizícola de Santo Antônio da Patrulha, qual setor é considerado o mais crítico e, desta forma, quais as atividades que não agregam valor, utilizando a Metodologia Enxuta, através da ferramenta de Mapa de Fluxo de Valor.

1- As ferramentas auxiliam o processo de implementação da Metodologia Enxuta, elas ditam qual o caminho deve ser seguido para se atingir os objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral revisar os principais conceitos da Produção Enxuta e aplicar o Mapeamento de Fluxo de Valor como uma ferramenta para melhoria de um processo do sistema de produção da empresa Arrozagro Cerealista.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

a) Identificar o setor mais crítico a ser mapeado do processo produtivo da Empresa;
b) Construir o Mapa de Estado Atual deste setor;
c) Identificar as atividades que não agregam valor neste setor;
d) Avaliar a possibilidade de eliminar estas atividades que não agregam valor;
e) Avaliar a possibilidade de elaborar um Mapa de Estado Futuro e/ou utilizar ferramentas da Produção Enxuta.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda, com base em uma pesquisa bibliográfica, os principais conceitos que norteiam este trabalho. Inicialmente é contextualizada a origem da Produção Enxuta, sua fundamentação e seus princípios. Em seguida, são apresentadas as principais ferramentas para aplicação da Produção Enxuta.

3.1 Produção Enxuta – Origem e Princípios

O termo “Produção Enxuta”, ou do inglês, “*Lean Manufacturing*” surgiu no Japão, em um período pós II Guerra Mundial quando o setor automobilístico enfrentava muitas dificuldades (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Eiji Toyoda, um engenheiro japonês pertencente à família proprietária da empresa de automóveis, *Toyota Motor Company*, visando recuperar a empresa, resolveu produzir caminhões comercias (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). No entanto, Eji deparou-se com um cenário repleto de entraves como: um mercado japonês que exigia uma variada gama de veículos, alto custo de combustíveis no Japão, trabalhadores japoneses com leis trabalhistas bem estabelecidas e com representação por sindicatos bem estruturados, além de um mercado externo com produtores de veículos estabilizados e fortes, interessados em operar no Japão (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

O modelo de gerenciamento de empresas mais bem sucedido utilizado até aquela época, que orientou a indústria por mais de 50 anos, era a produção em massa desenvolvida por Henry Ford (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Conforme Womack, Jones e Ross (2004) e Santos (2003), o modelo baseia-se em destinar uma tarefa específica para cada trabalhador e em padronizar os automóveis e suas peças. Analisando a real situação do mercado Japonês e a necessidade de altos investimentos para a implementação do método, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, o principal engenheiro de produção da Toyota, concluíram que a produção em massa não podia ser aplicada a Toyota (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A partir disso, surgiu a necessidade de se criar um novo método de gerenciamento, o Sistema de Produção / Manufatura Enxuta, conhecido também como o sistema Toyota de Produção (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

O termo Enxuta, foi definido por John Krafcik, segundo Womack, Jones e Ross (2004), e se aplica à metodologia de produção desenvolvida por Toyoda e Ohno. Enxuta, pois a produção utiliza menos quantidade de espaço para fabricação de produtos, menos esforço dos operários, menos investimento em ferramentas, menos

horas de planejamento, menos tempo de produção dos produtos e necessita de menos estoques para produzir produtos com menos defeitos e em grande variedade (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

O *Lean Institute* Brasil (2013a) acrescenta que a adoção do método “Produção Enxuta”, traz benefícios como: aumento da capacidade de produtos disponíveis que os clientes almejam, disponibilidade de produtos ao preço que os clientes estão dispostos a pagar e na hora que necessitam, mantendo ainda superior qualidade e consequentemente resultando em um negócio mais lucrativo.

Com a difusão desta filosofia pelo mundo, diversos autores apresentaram sua visão de Produção Enxuta. Para Ohno (1997, p.ix), o principal objetivo do Sistema Toyota de produção é: “aumentar a eficiência de produção pela eliminação consistente e completa de desperdícios”. Shingo (1996a, p.325) concorda com Ohno, dizendo que: “a total eliminação de desperdício está na causa raiz do sistema Toyota de Produção.” E acrescenta que: “existem 3 componentes principais: a eliminação absoluta de estoques, mecanização com a capacidade de detectar anormalidades e a produção balanceada.” (SHINGO, 1996a, p.325) O *Lean Institute* Brasil (2013b) define Produção Enxuta como:

> *Lean Thinking* (ou Mentalidade Enxuta) é uma filosofia e estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. A gestão *lean* procura fornecer, de forma consistente, valor aos clientes com os custos mais baixos (propósito), identificando e sustentando melhorias nos fluxos de valor primários e secundários (processos), por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa (pessoas). O foco da implementação deve estar nas reais necessidades dos negócios e não na simples aplicação das ferramentas *lean*.

A Produção Enxuta combina as vantagens da produção artesanal, usada desde os primórdios, com a produção em massa desenvolvida por Henry Ford (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A produção artesanal necessita de trabalhadores extremamente qualificados, para produzir um produto de cada vez e exatamente de acordo com as especificações desejadas pelo consumidor, utilizando ferramentas simples, consequentemente, gerando produtos mais caros (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Já a produção em massa, necessita de profissionais que projetem os produtos para os operários não qualificados produzirem, usando máquinas caras e padronizadas para cada atividade, gerando grandes volumes de produtos padronizados (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Riani (2006, p.46) acrescenta:

> Na produção em massa, o tempo ocioso precisa ser evitado, pois o maquinário tem um elevado custo. A gerência, então, acrescenta uma "reserva" na forma de estoque extra e de trabalhadores para garantir a disponibilidade de insumos ou para que o fluxo de produção não seja desacelerado. Devido ao alto custo do investimento em máquinas, a adaptação para a fabricação de novos produtos fica impedida e o consumidor é que se beneficia com os preços baixos em prejuízo da variedade.

No entanto, a Produção Enxuta mescla os benefícios da produção em massa com a produção artesanal, preservando-se da inflexibilidade da produção em massa e dos altos valores envolvidos na produção artesanal (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Para tanto, faz uso de trabalhadores capacitados em todos os setores da produção, produzindo altos volumes de produtos com vasta variedade, utilizando máquinas automatizadas e flexíveis (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

O Sistema de Produção Enxuta contempla todo o gerenciamento de uma produção, pois envolve desde mudanças na linha de montagem quanto a relação com o consumidor (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A primeira otimização realizada por Taiichi Ohno, foi o aperfeiçoamento na troca de moldes das máquinas, caracterizando a flexibilidade destas (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Durante este processo, ele descobriu que produzir poucas peças de cada vez reduzia o custo de cada peça, pois eram reduzidos os estoques de peças acabadas, minimizava-se o tempo para se identificar uma peça com defeito e reduziam-se os retrabalhos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Isso trouxe benefícios, como um maior foco dos trabalhadores na qualidade e na redução do desperdício com peças com defeito (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Para tanto, necessitava-se de trabalhadores envolvidos com a empresa e motivados em seu trabalho, para isso Ohno e Toyoda, procuraram dar um enfoque nos recursos humanos, criando uma “Comunidade Toyota”, bem diferente do espírito que a produção em massa trazia (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Ohno decidiu agrupar seus trabalhadores por equipes, cada uma com um líder, no qual cada equipe ficava responsável por atividades específicas e uma parte da linha (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Após conseguir que as equipes trabalhassem da maneira desejada reservou um tempo por semana para que as equipes sugerissem melhorias (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). E assim foi trazido para a indústria um termo utilizado pelos orientais, o “*Kaizen*” ou Melhoria Continua (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). *Kaizen* é definido por Liker (2005, p.44), como: “o processo de realizar melhorias, mesmo pequenas, e atingir a meta Enxuta de eliminar todo o desperdício

que adiciona custo sem agregar valor." O *Kaizen* ensina como trabalhar em grupo, e como o grupo pode buscar soluções para os problemas do dia a dia na empresa (LIKER, 2005).

Ainda, com relação ao espírito de "comunidade Toyota" que foi institucionalizado, Ohno estabeleceu que qualquer trabalhador podia parar a linha caso detectasse algum problema e assim todos viriam trabalhar na solução deste (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Segundo Womack, Jones e Ross (2004), um dos princípios da Produção Enxuta é dar liberdade para cada um controlar o seu próprio trabalho, logo, dar responsabilidades, o que resulta em produtos de maior qualidade e menos retrabalhos, pois o medo de cometer erros é maior, então os cuidados são maiores.

A Produção Enxuta ainda envolve a relação com os fornecedores e com os consumidores (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Com relação aos fornecedores a questão, para Ohno, era de como fazer estes contribuírem para que houvesse redução nos custos e melhora na qualidade de seus produtos e nos prazos de entrega (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Para solucionar este entrave, a Toyota passou a dar um enfoque na Produção Enxuta para o suprimento de componentes e a agrupar os fornecedores por função (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Os de primeiro nível eram responsáveis pelo desenvolvimento dos produtos solicitados pela Toyota, o que acabou estimulando os fornecedores a trocarem ideias entre si trazendo benefícios mútuos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Já os de segundo nível eram responsáveis por fabricar peças individuais. Estes também podiam trocar informações entre si, por serem especializados cada um em um produto e assim não competirem (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Para atender os consumidores do melhor modo, a Toyota montou uma rede de distribuidoras, visando estabelecer uma ligação de longo prazo com o consumidor. Para tal, criou um banco de dados dos consumidores com suas preferências e assim os clientes eram tratados como "membro da família Toyota", criando estes, fidelidade à marca (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Embora a Produção Enxuta pareça muito mais ligada a indústrias que envolvam produção, seus conhecimentos e práticas podem ser aplicados a todas as empresas (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Concordando com o *Lean Institute* Brasil (2013a) que diz em seu *site* que mesmo que o método originalmente tenha sido concebido como prática de Manufatura:

> A mentalidade tem sido gradualmente disseminada em todas as áreas da empresa e também para empresas dos mais diferentes tipos

e setores, tornando-se efetivamente uma filosofia e uma cultura empresarial.

3.1.1 Os 5 Princípios da Produção Enxuta

Em 1996, Womack e Jones, definiram cinco princípios fundamentais para aplicação do pensamento enxuto (RIANI, 2006). Princípios estes, orientativos aos que desejam adotar a filosofia Enxuta em suas empresas (RIANI, 2006). Os princípios que são: valor, fluxo ou cadeia de valor, fluxo ou fluxo contínuo, produção puxada e busca pela perfeição, são definidos como:

3.1.1.1 Valor

O *start-up* para a mentalidade Enxuta consiste em definir o que é valor (RIANI, 2006). Riani (2006, p.20) define valor como o “grau de aceitabilidade de um produto pelo cliente” e Badejo (2005, p.51) acrescenta “Dessa maneira, todas as atividades que agregam valor ou custo aos produtos formam a cadeia de valor destes produtos”. Dessa forma, quanto maior valor um item tiver sobre o outro, maiores são as chances deste se sobressair à concorrência (RIANI, 2006). Grau de necessidade do item pelo cliente, preço adequado e prazo em dia são fatores que afetam o valor (RIANI , 2006). Riani (2006) ressalta que os produtos produzidos pela empresa devem estar de acordo com os serviços e produtos valorizados pelos clientes e não pela perspectiva que a empresa tem sobre as preferências dos clientes, para assim atenderem o mercado comprador.

3.1.1.2 Fluxo ou cadeia de valor

O segundo passo é identificar o Fluxo de Valor. Dessa forma, separar a cadeia produtiva em três processos, definidos pelo *Lean Institute* Brasil (2013b) como: “aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; e, por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente”.

Assim mapeiam-se todas as ações que constituem a cadeia de valor, desde o desenvolvimento do produto, da produção até o seu lançamento no mercado, identificando e eliminando as etapas que não agregam valor (ROTHER; SHOOK, 2003).

Para identificar os desperdícios dos processos e tomar ações a fim de eliminá-los é fundamental mapear com detalhes todo o Fluxo de Valor para assim criar um novo fluxo com as etapas realmente necessárias à produção (ROTHER; SHOOK, 2003).

3.1.1.2.1 Atividades quanto ao seu valor – definição do conceito para o trabalho

Para Campos (2013), toda atividade ou tarefa executada ao longo da produção somente deve ser dita como parte do processo quando esta trouxer valor ao produto ou serviço.

> Por menor que seja a operação, quando não revestida de elementos que adicionam algo no processo, quando não modifica a situação de "entrada", significa desperdício de energia e aumento do custo final, além de causar outras interferências que podem alterar ou comprometer as condições esperadas pelo cliente ou usuário final. (CAMPOS, 2013, p. 11).

Liker (2005), diz que deve-se analisar qualquer processo de produção com o olhar do cliente, questionando-se "o que o cliente quer com esse processo?" (LIKER, 2005, p.46). E assim pela perspectiva do cliente, seja ele o cliente externo final ou o cliente interno - o próximo na linha de produção -, separar as atividades que trazem valor das que não trazem valor ao produto final ou serviço (LIKER, 2005). Com o objetivo de minimizar o tempo despendido nestas atividades que não representam nenhum valor no produto ou serviço, ou até mesmo eliminá-las (LIKER, 2005).

Desta forma, neste trabalho será considerada atividade que agrega valor aquela que trouxer qualidade, características específicas, inovação, diferencial, entre outros fatores que fazem o cliente pagar determinado valor pelo serviço ou produto. Serão consideradas atividades que não agregam valor ao produto ou serviço, aquelas que não trouxerem nenhum diferencial ou não contribuírem em nada para a obtenção do produto final. E ainda há aquelas atividades que não agregam diretamente valor ao produto ou serviço, mas são importantes para manter os fatores que diretamente agregam valor. Dividindo assim, valor em três categorias.

3.1.1.3 Fluxo ou Fluxo contínuo

Este princípio consiste em dar fluidez ao processo, dessa forma, fazer com que o valor flua ao longo do processo até o cliente (DIAS, 2003). Segundo Dias (2003), o

processo de fluidez deve ter três etapas que devem ser executadas simultaneamente. A primeira é acompanhar todas as etapas do processo de um produto específico (DIAS, 2003). A segunda etapa é tornar o fluxo contínuo, dessa forma, sem obstáculos. A terceira é eliminar todos os fluxos contrários ao processo (DIAS, 2003). Segundo o *Lean Institute* Brasil (2013b), isso não é tarefa fácil, pois exige mudanças na mentalidade das pessoas.

3.1.1.4 Produção Puxada

Essa medida visa reduzir os estoques de produtos, pois o cliente “puxa” a produção, proporcionando assim valor ao produto e aumentando a produtividade da empresa (RIANI, 2006). Dessa forma, consiste em fabricar o que o cliente quer a hora que ele quer (RIANI, 2006).

3.1.1.5 Busca da Perfeição

O último objetivo da Metodologia Enxuta, perfeição, deve ser buscado constantemente por todos envolvidos no Fluxo de Valor, aprimorando assim, os objetivos anteriores (SAIA, 2009). Saia (2009) e *Lean Institute* Brasil (2013b) acrescentam que os esforços das empresas devem ser orientados pelo aperfeiçoamento contínuo, onde todos os envolvidos tenham clareza e entendimento dos processos, podendo opinar e contribuir com ideias para agregar valor.

3.1.2 Os sete desperdícios

A eliminação de desperdícios ao longo da cadeia produtiva (ou "*muda*", termo em japonês para desperdícios) é o principio norteador da Metodologia Enxuta (BEKESAS, 2012; LIKER, 2005). Ohno (1997) enfatiza que o primeiro objetivo de qualquer empresa precisa ser a eliminação de desperdícios, dessa forma, a eliminação das atividades que não agregam valor ao produto. Liker (2005) comenta que os sete desperdícios podem ser aplicados em diversos “locais”, não só em uma linha de produção, mas no desenvolvimento e recebimento de produtos e na administração, por exemplo. Eliminar completamente os desperdícios pode aumentar consideravelmente a eficiência e o lucro das operações (1997, 2004). Os sete desperdícios identificados por Ohno, são:

3.1.2.1 Perda por superprodução

Ohno considera a superprodução o maior desperdício, pois é a responsável pela maioria dos outros (LIKER, 2005). Este tipo de perda pode ser dividida em dois tipos: as perdas por excesso de produção e as perdas por antecipação da produção (RIANI, 2006; FERRAZ, 2006; PAIXÃO, 2011; LIKER, 2005). O primeiro consiste em produzir mais do que se programou, dessa forma, sobrarão produtos. Já o segundo, consiste em produzir antes do cliente necessitar, acarretando em um volume muito grande de estoque (RIANI, 2006; FERRAZ, 2006; PAIXÃO, 2011; LIKER, 2005). Para Moróz (2009), a produção em excesso é o principal desperdício. Ainda para Paixão (2011, p. 34) “De acordo com o sistema enxuto, apenas aquilo que será consumido deve ser produzido, a produção deve ser para o cliente e não para o armazém”.

3.1.2.2 Perda por tempo de espera

Este tipo de desperdício também pode ser chamado de atraso. Acarreta em aumento nos *lead times*[2] que consiste em um parâmetro muito importante para a Manufatura Enxuta (PAIXÃO, 2011). Para Riani (2006) existem três tipos de perda por tempo de espera: o primeiro, atrasos no processo, quando há atraso ou ausência de insumos ou matéria-prima; o segundo, atrasos do lote, quando peças já prontas precisam esperar por outras para seguir no processo; o terceiro, atrasos do operador, quando o responsável pelo atraso é o operário, por motivos diversos. Para Paixão (2011), há um quarto tipo, quando há problemas/defeitos nos equipamentos.

3.1.2.3 Perda por transporte

A perda por transporte ocorre quando há movimentos de pessoas e materiais sem necessidade, ou até mesmo quando há movimentos em excesso (FERRAZ, 2006; MORÓZ, 2009). Uma medida para se evitar este desperdício é ter um arranjo físico (ou *layout*) adequado, que aperfeiçoe o transporte, reduzindo as distâncias percorridas, e assim consequentemente, reduzindo o tempo de transporte (RIANI, 2006; PAIXÃO, 2011).

3.1.2.4 Perda por processamento

Este desperdício existe quando se utilizam os equipamentos de maneira equivocada, quanto a sua capacidade ou manutenção (RIANI, 2006; FERRAZ, 2006).

2- *Lead time* é o período entre o início e o fim de uma atividade. Desta forma é o tempo necessário para um produto passar por todas as etapas do processo.

Também ocorre, quando se processa o produto mais do que o mercado exige, dessa forma, realizam-se processos que não agregam valor ao produto (PAIXÃO, 2011; MORÓZ, 2009). Para solucionar este desperdício deve-se aplicar medidas de engenharia, visando eliminar as etapas que não agregam valor e uma manutenção apropriada utilizando peças adequadas ao equipamento (PAIXÃO, 2011; RIANI, 2006; FERRAZ, 2006).

3.1.2.5 Perda por movimentação nas operações

Esta perda esta relacionada tanto a movimentos humanos quanto mecânicos (PAIXÃO, 2011; FERRAZ, 2006). Ambos aparecem quando existem movimentos desnecessários das pessoas, quando há problemas de ergonomia, quando há a inexistência de projetos de *layout* e há a falta de organização nos materiais utilizados (PAIXÃO, 2011; FERRAZ, 2006). Segundo Moróz (2009) isso resulta em perdas de tempo, produtividade e qualidade.

3.1.2.6 Perda por produtos defeituosos ou retrabalho

Consiste em produzir produtos que não vão de encontro com o que o cliente deseja. Dessa forma, produzem-se produtos sem qualidade (MORÓZ, 2009). Esta perda resulta em desperdício de mão de obra, de materiais, de tempo, e consequentemente, em retrabalhos e perdas financeiras (RIANI, 2006; PAIXÃO, 2011).

3.1.2.7 Perda por estoque

O último tipo de perda, segundo Paixão (2011, p.35) consiste em: “manter desnecessariamente em estoque, matéria prima, produtos acabados, partes de produtos ou produtos em processamento”, resultando em perdas de espaço e aumento de custos. Para solucionar este desperdício deve-se eliminar as causas-raiz, aliando-se a uma previsão de demanda adequada (PAIXÃO, 2011; FERRAZ, 2006).

3.2 Ferramentas do *Lean Manufacturing*

As ferramentas auxiliam o processo de implementação da Metodologia Enxuta, ditando o caminho a ser seguido para se atingir os objetivos. A seguir são apresentadas algumas ferramentas da Produção Enxuta:

3.2.1 *Kanban*

Termo oriundo do Japão que significa “Sinal” constitui um método claro e fácil de monitorar visivelmente os processos (FERRAZ, 2006). Seus objetivos são orientados à produção, para controlá-la, reduzir as perdas, organizar o fluxo de material de alimentação e saída conforme a demanda e trazer informações sobre os processos e produtos envolvidos (RIANI, 2006).

Pires *et al.* (2012, p. 9) diz que as principais vantagens na utilização da ferramenta *Kanban* é a “diminuição dos estoques e da quantidade de papéis manejados na fábrica”, além do benefício do contato direto com o fornecedor. Ferreira (2009) acrescenta que outra vantagem é sua aplicação em diversas áreas, como: transportes, produção e fornecedores. No entanto, o principal benefício é sua fácil visualização, pois seu controle se dá por meio de cartões para identificar e controlar a produção (FERREIRA, 2009). Concordando com Moura (1994), que diz que o *Kanban* é normalmente encontrado na forma de cartão, mas pode ser qualquer sinal. Para Moura (1994), *Kanban* é um sistema para controlar o chão de fábrica e comunicar aqueles em que as informações de produção são necessárias.

3.2.2 Troca rápida de Ferramentas

A troca rápida de ferramentas ou *Single Minute Exchange Die* (SMED) é um instrumento utilizado para reduzir o tempo despendido na troca de equipamentos e peças por outras, com a finalidade de durar menos de 10 minutos (FERRAZ, 2006). Moura (1994, p. xiv) concorda dizendo que SMED “é a preparação e ajuste rápido, com tempo de até 9,9 minutos, ideal para a produção em lotes pequenos”. Seus objetivos são: redução de estoque, otimização do fluxo de produção e equipamentos mais eficazes com mais qualidade e capacidade (FERRAZ, 2006).

Sugai, Mcintosh, Novaski (2007), relatam que Shingo ao desenvolver esta ferramenta, distinguiu três etapas para a aplicação desta metodologia, que são:

a) Primeira: classificadas por Shingo como *setup* interno, as atividades realizadas quando a máquina está parada e *setup* externo, que são as atividades realizadas quando a máquina esta funcionando, isso com relação a troca de matrizes;
b) Segunda: duplicação de ferramentas para que o *setup* seja realizado separadamente;

c) Terceira: redução no tempo gasto nas operações de *setup*, com a conversão de *setup* interno para externo. Dessa forma, realização de algumas atividades anteriormente com a máquina parada e agora com ela funcionando.

3.2.3 *Heijunka*

É definido por Liker (2005) e Womack, Jones e Ross (2004), como o nivelamento ou equilíbrio da produção com relação ao volume e tipo de produtos. Melo e Rodrigues (2004) ressaltam que a principal ideia da produção nivelada é manter constante ao longo do tempo a variabilidade e o volume de produção. Quando a produção torna-se praticamente constante (nivelada) pode-se aplicar os sistemas puxados e estabelecer um trabalho padronizado equilibrando a linha de montagem (LIKER, 2005).

É importante destacar que, às vezes, é melhor produzir em uma velocidade mais lenta do que produzir um grande volume que não foi solicitado (MELO; RODRIGUES, 2004). Liker (2005, p.124) enfatiza o que ouviu de outros autores: “é melhor ser lento e constante como a tartaruga do que veloz e atrapalhado como o coelho”.

A adaptabilidade é uma característica que a programação nivelada traz, permitindo a redução de estoques que por vezes ficaram obsoletos, e assim necessitam ser descartados (PASA, 2004). Fluidez na produção, aproveitamento da mão-de-obra, redução de desperdícios de tempo e recursos são outras características que a ferramenta *Heijunka* traz (SILVEIRA; COUTINHO, 2008).

Uma ferramenta normalmente utilizada para nivelar o volume e a variedade de produção é o *Heijunka* box. O *Heijunka* box é um quadro no qual é apresentada a programação do processo que puxa a produção (SAIA, 2009).

3.2.4 *Jidoka* (Automação)

É um método utilizado para detectar os defeitos no exato momento em que ocorrem e corrigi-los, evitando sua reincidência (LIKER, 2005). A autonomia dada ao operador da máquina, para parar a linha quando identificar algum problema permite que o controle de qualidade aumente, pois o problema é sanado no momento em que ocorre, evitando retrabalhos (SILVEIRA; COUTINHO, 2008).

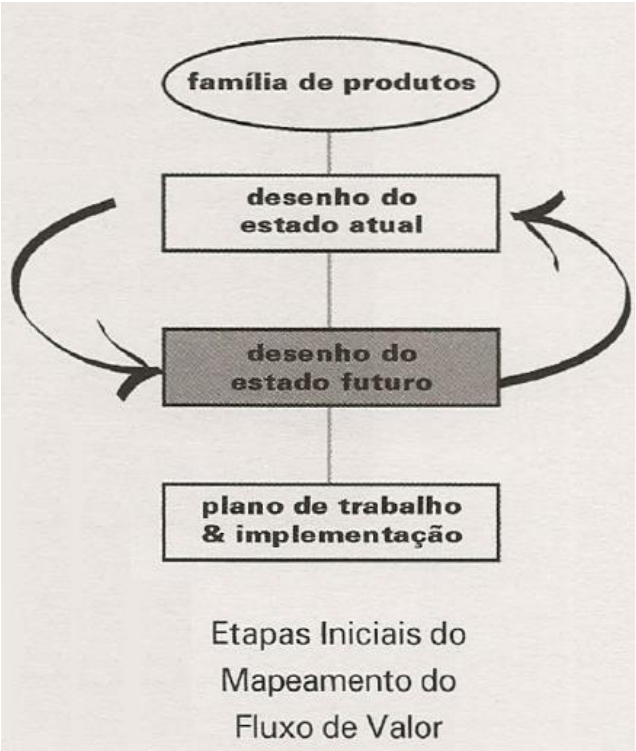
Uma ferramenta utilizada é o *Andon*, que é a emissão de sinal luminoso no momento em que o problema ocorre, para pedir ajuda (LIKER, 2005). Moura (1994) acrescenta que este é o meio mais comum para se detectar alguma anomalia.

Para Pires *et a.l* (2012) a principal vantagem da automação é a redução de erros no sistema, reduzindo ou até eliminando os produtos com defeito e a superprodução. A redução das paradas na linha é outro benefício obtido com a automação, embora pareça que com a liberdade dada ao funcionário para parar a linha esta venha a ser parada constantemente (VIEIRA, 2006). Com a correção imediata e apropriada dos problemas, estes não reincidirão e assim as paradas diminuirão (VIEIRA, 2006).

3.2.5 Fluxo de Valor ou Mapeamento de Fluxo de Valor

Segundo Riani (2006), o Mapeamento de Fluxo de Valor é uma das principais ferramentas na Produção Enxuta, proposta por Rother e Shook, originalmente para a modelagem da metodologia Análise da Linha de Valor. O *Value Stream Map* (VSM) ou Mapa de Fluxo de Valor baseia-se na identificação de todas as atividades realizadas ao longo do Fluxo de Valor de cada produto, para assim desenhar o estado atual para se projetar o estado futuro (RIANI, 2006). Para Correa e Kobayashi (2012), o Mapa de Estado Atual é utilizado para determinar as condições atuais, já o Mapa de Estado Futuro representa as melhorias e oportunidades a serem realizadas com base no Mapa de Estado Atual. Dias (2003), acrescenta que após o mapeamento do estado atual e do estado futuro, o próximo passo é preparar um plano de ação para pôr em prática a transição do estado atual para o futuro. Na Figura 1 são apresentadas as etapas do Mapeamento de Fluxo de Valor:

Figura 1 – Etapas do Mapeamento de Fluxo de Valor.



Fonte: Rother e Shook, 2003.

Rother e Shook (2003, p.14) definem:

> "Fluxo de Valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto: (1) o fluxo de produção desde a matéria-prima até os "braços" do consumidor, e (2) o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento."

Segundo Moróz (2009), o Mapeamento de Fluxo de Valor é uma ferramenta utilizada para identificar os tempos relacionados à produção, às oportunidades de melhoria e os desperdícios com as atividades que não agregam valor, que não podem ser identificadas no dia a dia de trabalho. Liker (2005) enfatiza dizendo que o Mapeamento de Fluxo de Valor do processo deve ser a primeira coisa a ser realizada na abordagem de qualquer processo. Acrescentando: "é melhor percorrer o verdadeiro trajeto para adquirir a experiência completa" (LIKER, 2005, p. 48).

Segundo Rother e Shook (2003) o mapeamento é essencial, pois ajuda a enxergar todos os processos envolvidos, ajuda a identificar as atividades que não agregam valor e torna as discussões sobre o processo mais fáceis, pois os fluxos são visíveis a todos.

O Mapa de Estado Futuro faz-se necessário para esboçar um novo Fluxo de Valor, eliminando as fontes de desperdício identificadas no estado atual (ROTHER; SHOOK, 2003). Tubino, Elias, Oliveira (2011) acrescentam que o Mapa de Estado Futuro é obtido a partir do Mapa de Estado Atual, embasando-se em alguns conceitos básicos da Manufatura Enxuta.

A Técnica do Fluxograma é uma das técnicas mais utilizadas para mapear o Fluxo de Valor, pois mostra o processo através de uma maneira simples de ser visualizada (MELLO, 2008). As vantagens na utilização de um fluxograma são: a identificação das relações e as conexões entre os componentes do processo, localização e identificação das deficiências do sistema e a percepção real da dimensão que qualquer alteração no sistema possa causar (MELLO, 2008).

Rother e Shook (2003) apresentam algumas dicas para o Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual:

a) Mapear o processo como um todo, desde a entrada da matéria-prima até a saída do produto final para o cliente;
b) Iniciar o mapeamento pelo setor final do processo, dessa forma, o mais próximo do cliente final e não pelo início do processo;
c) Realizar você mesmo o mapeamento, medindo se os tempos com cronômetros, caso seja necessário;
d) Desenhar o mapa de forma simples, utilizando apenas lápis e papel, para ser alterado facilmente.

No mapeamento sugerido por Rother e Shook (2003) desenham-se os mapas, representando o fluxo de material – da esquerda para direita, na parte inferior do mapa – e o de informação – da direita para esquerda, na parte superior do mapa –, utilizando símbolos padronizados (apresentados na Lista de Símbolos), na qual, entre outros, o símbolo:

- Fonte externa: é utilizado para representar o início e o fim do fluxo, isto é, o fluxo porta-a-porta do processo;
- Caixa de Dados: desenhado abaixo de cada processo para registrar informações relevantes como:
    - Tempo de ciclo (T/C): tempo que leva entre um componente e o próximo saírem do processo, em segundos.
    - Tempo de troca (TR): tempo para mudar a produção de um tipo para outro, em segundos;
    - Número de pessoas necessárias;
    - Taxa de refugo;

  - Tempo de trabalho disponível por turno, naquele processo, desconsiderando os descansos, em segundos.
- Caixa de Processo: nela são representados os processos básicos da produção, aqueles em que o material está fluindo;
- Seta de fluxo de informação: para indicar o sentido em que a informação é direcionada;
- Seta de fluxo de informação eletrônica: quando a informação é obtida eletronicamente;
- Seta empurrado: indica o movimento do material empurrado.

3.2.6 *Just in time*

O termo *Just in time* (JIT) significa “Na hora certa” e foi desenvolvido por Ohno, para ser uma nova maneira de coordenar o fluxo de peças no sistema de suprimentos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Alguns autores como Moura (1994) e Lustosa *et al.* (2008) consideram o JIT como uma filosofia. Para Moura (1994) o JIT é baseado em acabar com todas as atividades que não agregam valor. E Lustosa *et al.* (2008) acrescentam que o JIT tem como objetivo fornecer as peças necessárias para as operações, na quantidade certa, no momento certo e no local certo, para diminuir os tempos de espera, os custos e os desperdícios.

Outros autores consideram o JIT como uma ferramenta da Produção Enxuta. Para Slack, Chambers e Robert (2009), dentro da filosofia Enxuta existem várias ferramentas que implementam e dão suporte à Produção Enxuta, das quais o JIT é uma delas. Para Slack, Chambers e Robert (2009), JIT significa produzir no momento em que são necessários, os bens ou serviços. Evitando a formação de estoques, por produzir antes, ou evitando a espera dos clientes quando produzir depois.

Para Ohno (1997), a eliminação do desperdício é o principal fundamento do Sistema Toyota, sendo que os pilares que o sustentam são: *Just in time* e Automação.

> *Just in time* significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento que são necessários e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero (OHNO, 1997, p.26).

Conforme Ferreira (2009), para se obter o melhor desempenho, o JIT necessita de condições adequadas como: *layout* que facilite as movimentações, ter produção

com qualidade, ter equipamentos que acompanhem as necessidades, ter um fluxo de alimentação de material estruturado e funcionando e trabalhadores com consciência de suas responsabilidades e habilidades para resolver os problemas que surgirem. Bekesas (2012) acrescenta os benefícios que a ferramenta JIT traz, como: fácil identificação de problemas de qualidade, pois somente se produz quando há a demanda; custos reduzidos, pois não são realizadas atividades que não agregam valor; ganho de espaço, pois há redução de estoque; e a melhor visibilidade de problemas, por não existir superprodução.

3.2.7 Gestão visual

O controle ou gestão visual consiste em qualquer meio de comunicação utilizado no ambiente de trabalho para informar de forma clara e rápida como o trabalho deve ser realizado e/ou se há algo fora do padrão (LIKER, 2005). No sistema *Toyota*, os controles visuais fazem parte do processo de trabalho, agregando valor (LIKER, 2005).

O método escolhido para gestão visual deve ser facilmente gerenciável e permitir a visualização de todas as ferramentas, produtos, atividades e indicadores de desempenho do sistema de produção (MORÓZ, 2009). Sendo assim, a situação atual do sistema pode ser entendida de forma rápida por todos que estejam envolvidos (MORÓZ, 2009). Dentre os métodos utilizados para aplicação da gestão visual estão o *Andon* e o *Kanban* (MORÓZ, 2009), já citados no trabalho.

Entre os benefícios obtidos com esta ferramenta estão: atendimento às demandas, redução de prazos e diminuição dos custos (LINS; HOLANDA, 2011).

3.2.8 Controle da qualidade zero defeitos

Os defeitos são responsáveis por gerar desperdícios e problemas no processo de produção (SHINGO, 1996b). No sentido de atingir zero defeitos, existem 3 (três) esforços necessários (SHINGO, 1996b):

- Inspeções: este esforço visa prevenir e não somente detectar os defeitos. Somente é possível garantir a qualidade, quando se inspeciona 100% e não apenas uma amostra;
- Controle de qualidade: devem-se empregar métodos como: inspeção da fonte – que controla as condições que influenciam a qualidade na sua origem -, a auto-inspeção - é a que fornece o *feedback* mais imediato pois o inspetor é o próprio produtor - e inspeções sucessivas - neste método o inspetor é o

próximo trabalhador. Desta forma os produtos são inspecionados antes de serem processados pelo próximo trabalhador-;

- Dispositivos *Poka-yoke:* para satisfazer as condições anteriores deve-se desenvolver e instalar este dispositivo, pois o mesmo possibilita uma inspeção de 100%, através do controle físico ou mecânico. O dispositivo *Poka-yoke* é usado mediante dois métodos: método de controle, quando a linha ou máquina para no momento em que o *Poka-yoke* é ativado e o método de advertência, quando toca um alarme ou acende-se uma luz quando o *Poka-yoke* é ativado.

3.2.9 FIFO

O método *FIFO (first in, first out* – primeiro que entra, primeiro que sai) visa assegurar que o primeiro trabalho a ser realizado seja aquele que primeiro entrou, ou o mais antigo (BOA VENTURA, 2011). Moura (1994) complementa dizendo que este termo, FIFO, designa a prioridade em que o serviço, a execução do trabalho e o consumo de um material serão atendidos. Seus maiores benefícios estão relacionados à garantia da eficiente rotação de estoques e de que o processo será ordenado e contínuo (ALASKA, 2010).

3.2.10 *Layout*

Segundo Silva e Rentes (2002) os dois principais motivos para se investir no adequado planejamento de *layout* são: a redução dos custos de movimentação e obtenção de facilidade no gerenciamento do processo, minimizando o tamanho do fluxo de material.

Para Silva, Alessandro (2009), tradicionalmente existem 4 (quatro) tipos de layout: *layout* funcional ou por processo, *layout* por produto ou em linha, *layout* posicional e o *layout* celular. O *Layout* posicional é aquele onde os operadores e os equipamentos se movimentam ao redor do material a ser trabalhado, sendo normalmente adotado para fabricação de produtos de grande porte ou até mesmo aqueles que continuarão fixos no local em que foram fabricados (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011). O *layout* funcional (por processo) consiste naquele em que se agrupam os equipamentos pela semelhança de operações de processos de produção, normalmente formando setores ou departamentos, como por exemplo: setor de acabamento (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011).

No l*ayout* por produto o material é que se movimenta para ser processado. Os postos de trabalho são distribuídos de acordo com a sequência de processamento do

produto (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011). Já no *layout* celular, dividem-se a planta em células (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011). Cada célula consiste no arranjo de equipamentos, pessoas, métodos e materiais, onde as etapas de processamento são dispostas de forma sequencial e próximas (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011). O modelo mais conhecido é a célula em "U" (SILVA, Alessandro, 2009; OLIVEIRA, 2011).

3.2.11 Operações padronizadas

A padronização visa definir métodos claros, de fácil compreensão, específicos e assertivos para que haja a padronização das operações e consequentemente dos produtos (MORÓZ, 2009). Os benefícios obtidos com a padronização são: facilidade de treinamento dos trabalhadores, produtos com menos variabilidade, ambiente de trabalho mais limpo e organizado, oportunidade de rodízio de funções, produtos com mais qualidade, entre outros (MORÓZ, 2009).

Lins e Holanda (2011) ainda acrescentam que a padronização é o método em que se igualam as informações anteriormente difusas. Sendo importantes para garantir o controle da qualidade, a redução de custos, o bom atendimento, a moral e a segurança.

3.2.12 5S

A Ferramenta 5S surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial e tem alguns objetivos, como: manter a qualidade nos produtos e serviços, manter um ambiente de trabalho com qualidade e reduzir os desperdícios (ALMEIDA, 2012). Os termos do 5S derivam de palavras japonesas que, segundo Almeida (2012), simbolizam cinco princípios relacionados com sua aplicação, sendo elas:

- ***Seiri* –** senso da utilização: separa-se o que é utilizado do que não é utilizado, mantendo-se assim, apenas o que é necessário para a operação (RIANI, 2006; PIRES *et al.* 2012);
- ***Seiton* –** senso de ordenação: deve-se colocar/guardar tudo em seu lugar, de forma organizada, ordenada, identificada e de fácil acesso (ALMEIDA, 2012). Segundo Riani (2006), assim reduz-se o tempo e os movimentos desperdiçados procurando por algum material ou ferramenta;
- ***Seiso* –** senso de limpeza: o lugar de trabalho deve sempre estar limpo, ou seja, sem lixos e sujeiras, bem como os objetos, materiais e equipamentos

utilizados (ALMEIDA, 2012). Almeida (2012) salienta que o operador deve ter ciência da importância da limpeza e dos benefícios que esta medida traz;

- ***Seiketsu –*** senso de padronização: as três diretrizes anteriores devem tornar-se regras, com métodos padronizados, para que sejam mantidas e o estado anterior não retorne (ALMEIDA, 2012). Um método para garantir a efetividade deste principio é a aplicação de auditorias garantindo o engajamento de todas as pessoas envolvidas (MORÓZ, 2009; ALMEIDA, 2012);
- ***Shitsuke –*** senso de autodisciplina: consiste em disciplinar e desenvolver o comprometimento e a pratica dos “S” anteriores (PIRES *et al*. 2012).

> Este é o senso que dita o sucesso ou não na implementação e necessita de elevado senso de compreensão, responsabilidade e acima de tudo autodisciplina já que cada individuo terá de desenvolver o seu próprio senso de ordenação e assumir o compromisso com a metodologia (ALMEIDA, 2012, p.32).

4. MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo aborda o método em que a pesquisa foi desenvolvida e está distribuído em três seções. Primeiramente é apresentada a empresa na qual a pesquisa foi aplicada e em seguida a abordagem metodológica de investigação utilizada para realizar a pesquisa. Após é explicitado o procedimento para obtenção dos dados.

4.1 A Empresa em estudo

A Empresa em estudo tem como sua razão social o nome de “Arrozagro Cerealista” e está localizada na cidade de Santo Antônio da Patrulha - RS, às margens da *Free-Way* (BR-290) (ARROZAGRO, 2014a). Fundada em 1959, por Protásio dos Santos Gil, atua há 55 anos no ramo da orizicultura (ARROZAGRO, 2014b). Sua origem está atrelada à intenção de industrializar o arroz produzido nas lavouras da família e de outros produtores da região (ARROZAGRO, 2014b). O lema da Empresa “Para trabalharmos precisamos ter saúde e crédito.”, transmite seus valores morais e éticos que estão fundamentados no respeito ao meio ambiente e às pessoas (ARROZAGRO, 2014b). Através destes ideais e da busca constante pela excelência no que realiza, a Arrozagro tem conseguido sobreviver e competir com as demais empresas do ramo no mercado atual (ARROZAGRO, 2014b). Na Figura 2 pode ser observada a vista superior da Empresa:

Figura 2 – Vista superior da empresa Arrozagro.

Fonte: Arrozagro, 2014ª.

Tem como missão, visão e valores:

a) Missão: “Produzir e comercializar arroz, desenvolvendo a excelência no ato de servir as pessoas, através da contínua busca pela perfeição nas atividades que realizamos, proporcionando crescimento sustentável à organização e à sociedade.” (ARROZAGRO, 2014c);

b) Visão: “Ser uma empresa agroindustrial rentável e sustentável, diferenciada pela qualidade e ética em tudo que faz.” (ARROZAGRO, 2014c); e
c) Valores: “Cliente satisfeito, qualidade, ética, rentabilidade, pessoas realizadas.” (ARROZAGRO, 2014c)

Os produtos comercializados pela Empresa são: o “Arroz gaúcho” que é um arroz polido, do tipo 1[3], pertencente a classe “Longo fino[4]” e vendido nos pesos de 1 e 5kg (ARROZAGRO, 2014d); e o “Arroz Vavá” também pertencente a classe “Longo fino[4]”, do tipo 1 e 3[3] e comercializado nos pesos de 1 e 5kg (ARROZAGRO, 2014e).

Além da produção de suas marcas, a Arrozagro Cerealista presta o serviço de beneficiamento de arroz, no qual a Empresa empacota o arroz na marca do cliente (ARROZAGRO, 2014f). Este serviço visa atender aqueles que têm suas próprias marcas de arroz, mas não possuem os equipamentos necessários ao beneficiamento. A Empresa também fornece o arroz já empacotado nas opções de fardos de 30 kg ou a empacotar em sacos de 25 e 60kg (ARROZAGRO, 2014f).

Os equipamentos (Figura 3) utilizados para o beneficiamento e empacotamento de arroz são de última geração, resultando em produtos com qualidade, livres de impurezas e prontos para serem consumidos (ARROZAGRO, 2014g).

Figura 3 – Equipamentos utilizados para o beneficiamento e empacotamento de arroz.

Fonte: Arrozagro, 2014g.

As variedades de arroz beneficiadas são dos tipos: nobre e comum e estas são rastreadas desde sua origem, garantindo para o cliente o consumo de um produto totalmente puro em sua variedade. Dessa forma, sem mistura varietal (ARROZAGRO, 2014h). As variedades nobres são: IRGA 409, IRGA 417 e IRGA 423 e tem como características: soltura a ser cozido e altos índices de rendimento que são resultado do fato de serem adicionados apenas 2,5% de grãos quebrados ao produto final e ao fato de a umidade girar em torno de 11,5% (ARROZAGRO, 2014h). Além disto, o produto

3 - Arroz Tipo 1 e 3 - o arroz que tem como destino à comercialização para o consumo, é dividido em tipos, definidos de acordo com o percentual de defeitos e com o percentual de grãos quebrados e quirera (CASTRO *et al.*, 1999).
4 – Longo fino: classe comercial do arroz, com base nas dimensões dos grãos após o descasque e polimento (CASTRO *et al.*, 1999).

obtido desta variedade apresenta ótimo aspecto visual, devido a características próprias das sementes, como um grão com maior transparência e devido ao processo de triagem dos grãos através de seleção eletrônica mais intensa, resultando em um produto final com 1,8% de defeitos gerais agregados (DGA) (ARROZAGRO, 2014h).

A Empresa ainda adota a boa prática, pois não é definido pela legislação, o limite na quantidade de barriga branca no produto e principalmente na seleção da matéria-prima (ARROZAGRO, 2014h). Barriga branca é uma denominação dada ao arroz que contém manchas em seu interior, podendo ser chamado também de centro branco (FONSECA; CASTRO; MORAIS, 2004).

A outra variedade de arroz utilizada pela Empresa é a comum que é constituída por: CL 422, IRGA 424, Taim e Puitá, utilizadas pela sua disponibilidade durante todo ano na região norte do Rio Grande do Sul que é a região em que a Empresa está alocada (ARROZAGRO, 2014i). O produto obtido através desta variedade apresenta como característica o bom desempenho no cozimento o que o faz ser bem recebido/aceito pelos consumidores (ARROZAGRO, 2014i). No produto, os limites padrão são: 7% de grãos quebrados, 12,5% de umidade e 4,5% de DGA, sendo que a maior parte dos 4,5% é constituída pela barriga branca (ARROZAGRO, 2014i).

A Empresa também participa do programa MIPgrãos, desenvolvido em conjunto com a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), EMATER (Empresa de Assistência Técnica a Extensão Rural) e IRGA (Instituto Rio Grandense de Arroz) (ARROZAGRO, 2014j). Este programa busca espalhar o conhecimento, para que se obtenham grãos com maior qualidade, consequentemente produtos de maior qualidade e maiores rendas aos empresários (ARROZAGRO, 2014j). MIP significa Manejo Integrado de Pragas e tem como principais objetivos estratégicos a produção de alimentos com qualidade, produzidos em um ambiente equilibrado, além dos resultados econômicos e ambientais positivos. Com estas práticas também há a diminuição na aplicação de inseticidas e um aumento do controle biológico (EMATER, 2014).

4.2 Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida utilizando o estudo de caso como abordagem metodológica de investigação. O estudo de caso objetiva aprofundar o conhecimento sobre determinado assunto, para que se obtenha maior compreensão e possa se desenvolver uma teoria acerca do tema (MIGUEL, 2007). Yin (2001) salienta que o estudo de caso contribui de forma importante para o entendimento de aspectos individuais, sociais, políticos e organizacionais. Ainda acrescenta que a forma de

questão da pesquisa está baseada no “por que” e no “como” e que o estudo de caso permite que se tenha uma visão global, considerando a inter-relação entre as partes e a importância dos eventos da vida real (YIN, 2001).

A principal característica que define o estudo de caso é a investigação, dessa forma, um estudo aprofundado sobre o caso que pode ser desde um indivíduo, uma comunidade ou uma organização (COUTINHO; CHAVES, 2002). Miguel (2007, p.8) acrescenta que “o estudo de caso é uma espécie de histórico de um fenômeno, extraído de múltiplas fontes de evidências onde qualquer fato relevante à corrente de eventos que descrevem o fenômeno é um dado potencial para análise.” Neste sentido, esta metodologia corresponde ao proposto neste trabalho, pois este é composto por uma investigação acerca de um fato - maneiras de otimizar a produção - em uma organização - Arrozagro -, isto é, um caso, visando obter maior conhecimento sobre o tema e chegar a hipóteses ou teorias ao final da pesquisa.

4.3 Determinação dos requisitos teóricos e coleta de dados

Os requisitos teóricos que constituem a revisão bibliográfica e o conceito que define a metodologia utilizada foram obtidos através de pesquisas em livros, revistas, periódicos e materiais disponíveis na internet de acesso ao público em geral.

A coleta de dados pode ser caracterizada como de fonte primária, pois os dados foram obtidos através de entrevistas pessoais, das quais as respostas foram registradas em um formulário previamente preparado. A entrevista pessoal consiste em uma técnica na qual o entrevistador faz perguntas diretamente ao entrevistado, registrando as respostas em um formulário anteriormente preparado ou gravando-as (BÊRNI, 2002). Este tipo de entrevista é indicada quando se precisa realizar questões abertas, quando há a colaboração de pessoas analfabetas e se necessita que a resposta do entrevistado seja transcrita literalmente (BÊRNI, 2002).

Assim sendo, as informações referentes à Empresa, como: histórico, mercado de atuação e situação atual, e as informações necessárias para identificação do setor no qual a ferramenta de “Mapeamento de Fluxo de Valor” foi aplicada, foram obtidas através de entrevistas semi-estruturadas com os funcionários e com o sócio-diretor. Os modelos das entrevistas estão anexados ao Apêndice deste trabalho. A entrevista semi-estruturada consiste em uma entrevista semi-aberta através de um roteiro previamente elaborado, mas com flexibilidade para deixar o entrevistado expressar livremente sobre o assunto (MANZINI, 2004). Além das entrevistas, foram consultadas informações no site da Empresa.

As entrevistas foram avaliadas com base na análise de discurso. Foram contabilizados os votos que cada setor da Empresa recebeu, de acordo com o discurso do entrevistado. O setor com mais votos foi o escolhido para ser mapeado. A análise do discurso tem como objetivo estudar o próprio discurso, através de conhecimentos interdisciplinares (GONDIM; FISCHER, 2009). Este tipo de análise - análise de discurso - representa uma técnica de análise muito útil para as pesquisas realizadas em organizações (CARRIERI *et al.*, 2006).

A coleta de dados para realização das etapas de mapeamento foi realizada através do acompanhamento diário do processo definido como crítico e de conversas informais com os funcionários envolvidos. Para o desenho do Mapa de Estado Atual foi utilizado *software Microsoft Office Visio Professional 2013.*

Após a coleta de dados e o desenho do Mapa de Estado Atual, foi realizada a análise dos dados coletados com base em material da literatura apresentado na revisão bibliográfica. Assim partiu-se para etapa em que se avaliou a possibilidade de sugerir uma proposta para o Mapa de Estado Futuro ou a possibilidade de utilizar outras ferramentas da Metodologia Enxuta. Todas as etapas foram validadas com o sócio-diretor da Empresa.

Ao fim das análises, realizou-se adicionalmente uma entrevista (Apêndice C) com o gerente da unidade industrial, Julberto Mendes, da empresa Cooperja também localizada em Santo Antônio da Patrulha - RS, às margens da *Free-Way* (BR-290), para uma comparação do cenário obtido na Empresa em estudo com outra Empresa que atua no mesmo segmento.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos com as entrevistas que permitiram: uma maior caracterização da Empresa, a definição do setor crítico a ser mapeado e a identificação das etapas que não agregam valor ao processo. Também é apresentado o Mapa de Estado Atual deste setor e uma avaliação sobre as atividades que não agregam valor, além da visualização do mesmo cenário em outra Empresa do ramo de beneficiamento orizícola de Santo Antônio da Patrulha.

5.1 Caracterização da empresa

A seguir, caracterizou-se a Empresa de acordo com informações obtidas durante a entrevista com o sócio-diretor, durante as visitas à Empresa e alguns dados fornecidos pela mesma.

A Arrozagro é uma Empresa familiar. Seus sócios têm sempre atuado no ramo da orizicultura e há aproximadamente 10 (dez) anos, além do plantio, atuam no beneficiamento de arroz. A Empresa possui no total 23 (vinte e três) colaboradores distribuídos na estrutura organizacional: 2 (dois) sócio-diretores, 6 (seis) funcionários administrativos e 15 (quinze) operadores na produção. A Empresa funciona em 3 (três) turnos, trabalhando 21 horas nos dias de semana e 24 horas aos sábados e domingos, além do turno administrativo, das 7h 50 min às 18h de segunda a sexta-feira.

O volume de negócios gira em torno de 1.000 a 1.600 toneladas de arroz branco beneficiado por mês e o faturamento mensal de aproximadamente 1 milhão/mês. Os principais fornecedores de insumos quanto ao arroz com casca, estão localizados em Mostardas, Palmares do Sul, Capivari do Sul, Santo Antônio da Patrulha, Uruguaiana e Dom Pedrito, sendo estes cooperativas, mas em sua maioria produtores rurais. Quanto às embalagens, segundo insumo mais adquirido, estão localizados principalmente em Santa Catarina. A compra do arroz em casca, principal matéria-prima, se dá na maioria das vezes por corretores comissionados, que buscam os melhores produtos a um preço adequado e oferecem aos proprietários de beneficiadoras, recebendo uma comissão pelo serviço prestado. Já os serviços de transporte para entrega do produto pronto são terceirizados, bem como os profissionais contábeis.

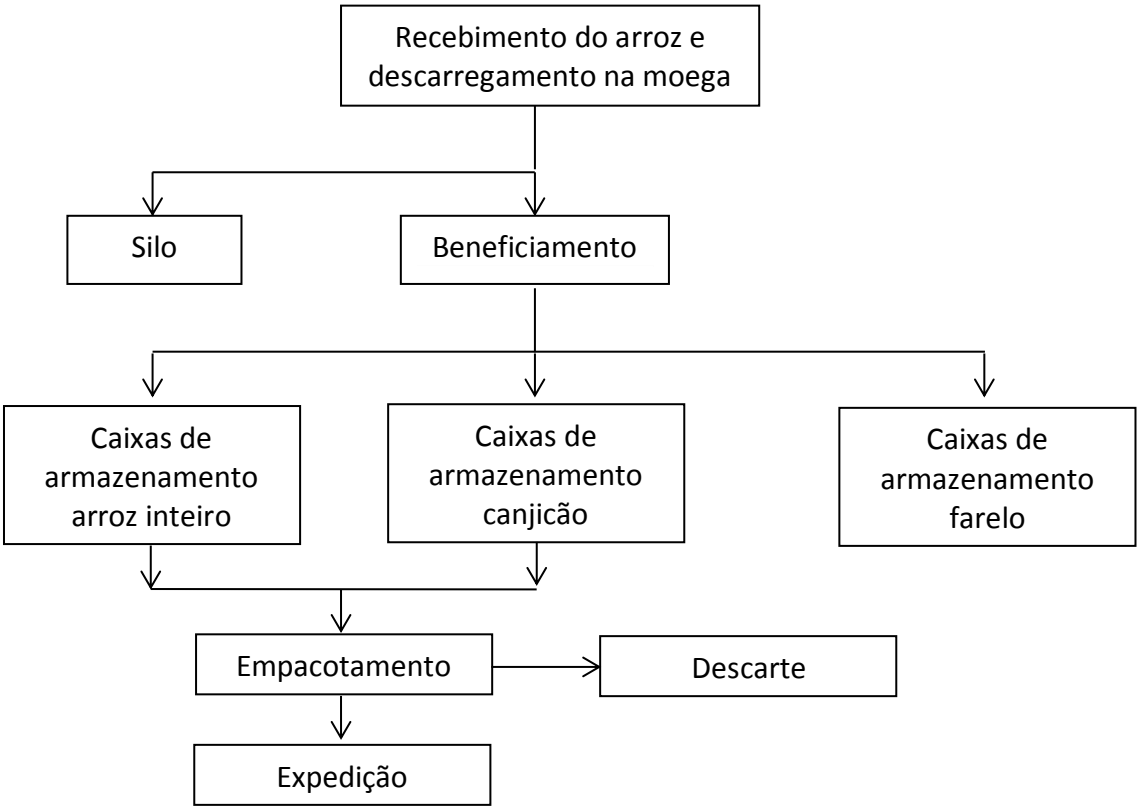
Os principais mercados compradores de seus produtos estão localizados nos estados de São Paulo, Piauí, Maranhão, Espírito Santo, Bahia e Distrito Federal. O

atendimento a estes clientes é realizado através de venda interna por telefone e externa através de representantes para a venda no atacado e varejo, tanto nas marcas da Empresa, quanto nas marcas de seus clientes. Cerca de 99% das vendas são realizadas para fora do Rio Grande do Sul (RS), e eventualmente realizam-se vendas para o mercado externo com a exportação de arroz, sendo o Peru um dos países mais atuantes.

5.1.1 O processo de produção

O processo de produção na Arrozagro Cerealista é composto, através de uma visão global, pelas etapas que podem ser observadas na Figura 4:

Figura 4 - Fluxograma do processo de Empacotamento.



Fonte: Autora, 2014.

5.2 Análise dos dados obtidos com as entrevistas

Como metodologia de pesquisa definiu-se algumas questões que possibilitaram identificar o setor crítico a ser mapeado e que foram questionadas através de entrevistas. As entrevistas pessoais com os funcionários foram realizadas em dois dias

diferentes. Para o gerente de produção e o sócio-diretor, as entrevistas foram enviadas por e-mail. Foram entrevistadas 10 (dez) pessoas no total, sendo 2 (dois) funcionários do segundo turno, 6 (seis) do primeiro turno, o sócio-diretor (1) e o gerente de produção (1). A entrevista para os funcionários e para o gerente de produção continha 4 (quatro) perguntas, apresentadas no Apêndice A. Para o sócio-diretor foram elaboradas 11 (onze) questões, apresentadas no Apêndice B.

O gerente de produção da Empresa selecionou os funcionários que responderiam a pesquisa, escolhendo aqueles que realizavam atividades relacionadas à produção e que trabalhavam em diferentes horários, para que esta ficasse mais representativa. Há que se destacar o fato de os funcionários exercerem diferentes atividades ao longo do dia e no processo de produção. Fato este, considerado positivo, pois desta forma não há influência da maior convivência e percepção do entrevistado com determinado setor.

A metodologia adotada durante as entrevistas com os funcionários foi a de: 1) explicar o motivo para realização da entrevista; 2) ler em voz alta a pergunta para o funcionário que estava sendo entrevistado, fazendo as explicações necessárias; 3) escrever a resposta dada pelo funcionário; e 4) ler em voz alta a resposta para que este concordasse ou não com o que havia sido escrito.

A seguir, análise das respostas dadas na entrevista, com base nas primeiras 4 (quatro) questões de ambos os modelos (Apêndice A e B).

5.2.1 Questão 1: Você identifica algum setor além dos expostos?

Esta questão tinha como objetivo identificar se além dos setores identificados inicialmente, havia algum outro na empresa, a fim de contabilizá-lo para a próxima pergunta.

Os setores apresentados ao entrevistado foram: “Análises”; “Beneficiamento arroz integral”; “Beneficiamento arroz branco”; “Empacotamento”; “Processo do Farelo”; “Processo do Canjicão”; “Recebimento”; “Estocagem insumos”; “Estocagem produto final”; “Descarte/Resíduos”; e “Expedição”.

Dos 10 (dez) entrevistados, 8 (oito) responderam que não tinham nenhum setor a acrescentar, 2 (dois) responderam que sim, acrescentando os setores: “Manutenção”, “Depósito de agrotóxicos”, “Fornalha”, “Secagem” e “Armazenamento de arroz”. O setor “Depósito de agrotóxicos” sugerido foi contabilizado em “Estocagem insumos”, bem como o de “Armazenamento de arroz”. Os demais setores indicados: “Fornalha”, “Secagem” e “Manutenção” foram desconsiderados uma vez que foram sugeridos por duas pessoas, sendo que cada setor foi sugerido somente uma vez em

toda entrevista. Desta forma, estes setores não se mostraram relevantes para o estudo, pois procurou-se identificar o setor mais crítico, sendo aquele com maior número de votos.

Foi alertado durante a entrevista que a Empresa não possuía o setor: “Beneficiamento arroz integral” como identificado inicialmente. Como este setor não apareceu em nenhuma das respostas dadas à segunda pergunta, este foi desconsiderado e não influenciou negativamente a pesquisa.

5.2.2 Questão 2: Se tivesses que dar uma nota de 0 a 10 para os setores, qual teria a maior nota em relação as suas dificuldade e complexidades?

Esta consiste na principal pergunta da entrevista, pois através dela pode-se identificar o setor mais crítico a ser mapeado.

Os setores que apareceram como resposta a esta pergunta foram: “Estocagem produto final”, “Empacotamento”, “Recebimento”, “Expedição” e “Beneficiamento de arroz branco”. Na Tabela 1 estão apresentados os setores votados e o número de votos recebidos.

Tabela 1 - Contabilização de votos por setor quanto a criticidade deste.

Setor	Número de votos – Primeira colocação	Número de votos – Outras colocações
Estocagem produto final	2	-
Empacotamento	3	3
Recebimento	3	1
Expedição	2	1
Beneficiamento de arroz branco	-	2
Total	**10**	**-**

A Tabela 1 nos mostra que os setores mais votados, na sequência foram: “Empacotamento” e “Recebimento” com 3 (três) votos cada, “Estocagem produto final” com 2 (dois) votos e “Expedição” com 2 (dois) votos. Para desempate foram contabilizados os votos fornecidos voluntariamente pelos entrevistados, quanto ao segundo mais crítico na opinião deles. Dessa forma, dentre os setores “Empacotamento” e “Recebimento” que tiveram 3 (três) votos cada na primeira colocação, o setor “Empacotamento” foi definido como o mais crítico, pois obteve 3 (três) votos em comparação a 1 (um) do setor “Recebimento”, na segunda colocação dos entrevistados.

5.2.3 Questão 3: Quais são os principais pontos que fizeram esse setor ser considerado o mais crítico?

A Questão 3 tem o objetivo de complementar a Questão 2 e auxiliar o próximo objetivo deste trabalho que é a o desenho do Mapa de Estado Atual.

Nesta questão foram fornecidas pelos entrevistados as seguintes respostas aos setores enunciados por eles na Questão 2, conforme é apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 – Pontos que fizeram o setor ser considerado crítico pelo entrevistado.

Setor	Pontos que o fazem crítico
Estocagem	- Poeira / pó; - Barulho de outras máquinas; - Espaço e distribuição do maquinário, causando dificuldade de acesso às máquinas;
Empacotamento	- Poeira / pó causando problemas ao maquinário e irritabilidade aos funcionários; - Barulho de outras máquinas; - Espaço e distribuição do maquinário, causando dificuldade de acesso às máquinas; - Poucas ferramentas para manutenção das máquinas; - Local aberto, sendo afetado pelos diferentes climas; - Dificuldade de realizar limpeza do local;
Recebimento	- Demora para descarregamento do arroz, causando ás vezes fila de caminhões; - Poucas pessoas envolvidas no processo de recebimento; - Posicionamento e tamanho inadequados da moega; - Existência de apenas 1 elevador para o descarregamento; - Presença de poeira / pó;
Expedição	- Falta de espaço para armazenar o produto pronto; - Local aberto, sendo afetado pelos diferentes climas; - Pouco espaço para o estoque;
Beneficiamento do arroz branco	- Falta de espaço para armazenar o produto pronto; - Presença de poeira / pó;

Neste trabalho foram levados em conta os pontos críticos referentes ao setor definido como crítico: “Empacotamento”, os demais foram repassados à Empresa para que esta tivesse conhecimento.

5.2.4 Questão 4: Já pensou em como poderia ser solucionado algum ponto crítico desse setor?

Nesta questão visou-se identificar sugestões na visão dos funcionários. No Quadro 2 são apresentadas as respostas fornecidas na entrevista.

Quadro 2 – Sugestões para solucionar os pontos críticos.

Setor	Sugestão para melhoria destes pontos críticos
Estocagem	- Aumentar o espaço disponível; - Controlar o índice de decibéis; - Aumentar a área construída para armazenagem de produto final; - Aumento da eficiência/capacidade produtiva das máquinas; - Investir em captação de pó, como em exaustores, por exemplo;
Empacotamento	- Separar os setores para deixá-los mais limpos; - Sistema de exaustão da poeira/pó; - Aquisição de mais ferramentas para manutenção; - Aumentar a área construída para armazenagem de produto final; - Aumento da capacidade produtiva das máquinas; - Investir em captação de pó eficiente;
Recebimento	- Moega maior; - Compra de um Tombador; - Cobrir o local; - Separar um elevador para cada função, sendo um só para recebimento do arroz; - Melhorar a eficiência do maquinário para diminuir a carga horária de trabalho;
Expedição	- Ampliar o espaço; - Cobrir o espaço;
Beneficiamento do arroz branco	- Aumentar a área construída para armazenagem de produto final; - Aumentar a capacidade produtiva das máquinas; - Investir em captação de pó;

5.3 Setor definido como crítico

O setor identificado como crítico no processo produtivo da Empresa foi o setor de “Empacotamento”. O setor de “Empacotamento” conta com 1 (um) funcionário e 1 (um) auxiliar por turno, não considerando os envolvidos nas atividades de controle.

As atividades deste setor tem início nas caixas que armazenam o arroz inteiro e o canjicão, os quais passam por um processo de mistura, respeitando as proporções estipuladas por lei, para compor o produto final. O setor “cliente” deste setor é a “Expedição”, onde se finalizam as atividades do setor de “Empacotamento”. O setor opera em 3 (três) turnos, não trabalhando nos horários de pico (18h às 21h). Sendo assim, opera nos seguintes horários: das 4h às 12h e 20min, das 12h 20min às 8h 40min e das 19h 40min às 4h, de segunda a sábado, totalizando 75600s / dia.

Os produtos finais do setor de “Empacotamento” são: arroz especial nos tamanhos de 1, 5 ou 60kg; arroz comum nos tamanhos de 1, 2, 5, 25 ou 60 kg; e parboilizado no tamanho de 5 kg. No entanto, o empacotamento do arroz parboilizado vem sendo terceirizado nas últimas vendas. O empacotamento do arroz pode se dar de dois modos: automatizado ou manual. O processo manual é utilizado aproximadamente a cada 3 (três) meses para realizar o empacotamento de sacos de 25 ou 60 kg, mas encontra-se em uso decrescente em função de parceria firmada com outra empresa do mesmo ramo de Santo Antônio da Patrulha. O processo manual possui 2 (duas) máquinas, que são: 1 (uma) ensacadora e 1 (uma) máquina de costura manual.

O outro processo é o automatizado composto por caixas para armazenamento do arroz a ser empacotado e 5 (cinco) máquinas sendo: 1 (um) elevador de canecas, 2 (duas) máquinas responsáveis pela mistura e pelo enchimento do pacote, 1 (um) esteira e 1 (um) máquina responsável pela formação do fardo no tamanho de 30 kg, independente dos pacotes que o compõem (1, 2 ou 5 kg), além de balanças e do *triuer* para realizar os controles necessários. O período máximo que estes produtos finais permanecem na Empresa é de apenas 1 (um) dia (86400s), pois normalmente há carregamento e transporte de segunda a sábado.

5.3.1 Análise dos pontos críticos do setor mapeado

A seguir são retomados os pontos levantados pelos funcionários durante a entrevista (apresentados no Quadro 1) para serem analisados. Estes pontos também foram debatidos, através de uma conversa informal, com o gerente de produção para maior entendimento.

- Poeira / pó causando problemas ao maquinário e irritabilidade aos funcionários: a Empresa possui duas moegas, que são estruturas utilizadas para recepção de produto a granel (SILVA, 2010), neste caso o arroz. No processo em que o arroz é liberado do caminhão para a moega, muita poeira é formada e esta se espalha pela produção. A poeira chega ao processo de produção e é succionada pelo sistema de exaustão. Este sistema não é suficiente para retirar todo o pó da produção causando irritabilidade aos funcionários e danificando o maquinário, principalmente os eletrônicos.

  Em sua pesquisa, Silva, Ana (2009) com o objetivo de melhorar o desempenho do setor de empacotamento de uma empresa de briquetes de carvão vegetal, também identificou problemas com o sistema de exaustão. Nessa empresa, o pó de carvão acabava se acumulando e gerando mais trabalho para no momento de sua eliminação manual. Semelhante reclamação identificada na Empresa mapeada, pois o pó gerado pelo arroz na moega acaba migrando para a produção, dificultando a limpeza do local. A solução identificada por Silva, Ana (2009) foi contratar uma empresa especializada em exautores para otimizar o processo.
- Barulho das máquinas: os diversos equipamentos que o processo de produção possui causam barulho. Este barulho acaba ocasionando desconforto aos funcionários, além do fato que este pode causar danos à saúde dos operadores. A Empresa fornece equipamentos de proteção individual (EPI), dentre eles, o protetor auricular. Também incentiva os funcionários a utilizá-los fazendo análise periódica dos decibéis.

  Gonçalves *et al.* (2009), ressalta que a legislação trabalhista brasileira (Consolidação das Leis do Trabalho) orienta o uso de EPI's quando forem identificados riscos que possam vir a causar danos à saúde, no ambiente de trabalho. Os protetores auriculares são recomendados quando os níveis sonoros excederem 85 dBA por 8h. Contudo, o que se observa na maioria das indústrias que adotam o uso de EPI'S é, entre outras dificuldades, a dificuldade de manuseio dos protetores pelos operadores por falta de treinamento adequado e a falta de comprometimento dos funcionários com o uso, mesmo que este seja obrigatório. Gonçalves *et al.* (2009) sugere adotar programas para envolver os trabalhadores, como programas de Conservação Auditiva.
- Espaço e distribuição do maquinário, causando dificuldade de acesso às máquinas: o espaço que abriga a Empresa foi adquirido, logo não foi projetado para que melhor acomodasse as máquinas. Desta forma, a Empresa foi crescendo e no espaço disponível foram sendo adaptados os equipamentos,

sobrando assim pouco espaço entre os maquinários, além dos problemas de *layout* na distribuição destes.

Para Borges (2001), *layout* é a melhor disposição das máquinas, homens e equipamentos no espaço disponível resultando em um processamento mais efetivo, utilizando menos tempo e percorrendo menos distâncias. Andres (2003), também identificou o crescimento acelerado e a falta de um estudo sobre os fluxos de mateiras e produtos, como precursores para o posicionamento desordenado dos equipamentos ao longo da produção em uma empresa produtora de produtos químicos.

- Poucas ferramentas para manutenção das máquinas: este ponto, já havia sido solucionado na segunda visita realizada à Empresa. Os principais problemas levantados pela Empresa são a não conservação de maneira adequada e a frequente perda das ferramentas. Deste modo, a Empresa decidiu adquirir novas ferramentas e adotar medidas para controle destas.
- Local aberto, sendo afetado pelos diferentes climas: o setor de “Expedição” é vizinho ao setor de “Empacotamento”, sendo separados apenas por uma porta que permanece aberta para que os produtos ao saírem do “Empacotamento” sejam carregados diretamente aos caminhões do setor de “Expedição”. O setor de Expedição é aberto para facilitar o acesso dos caminhões, assim o local e os funcionários estão sujeitos aos mais diferentes climas.

Os pontos críticos do setor de empacotamento enumerados pelos funcionários durante a entrevista são mais de cunho pessoal e se relacionam ao ambiente de trabalho e não ao processo de produção em si. Não deixam de ser fatores importantes, pois se sabe que o bem-estar do funcionário exerce grande influência sobre sua produtividade no trabalho, o processo produtivo e a qualidade do produto. Segundo Conte (2003), conciliar os interesses dos funcionários com os da organização, melhora o índice de satisfação do trabalhador e a produtividade da empresa.

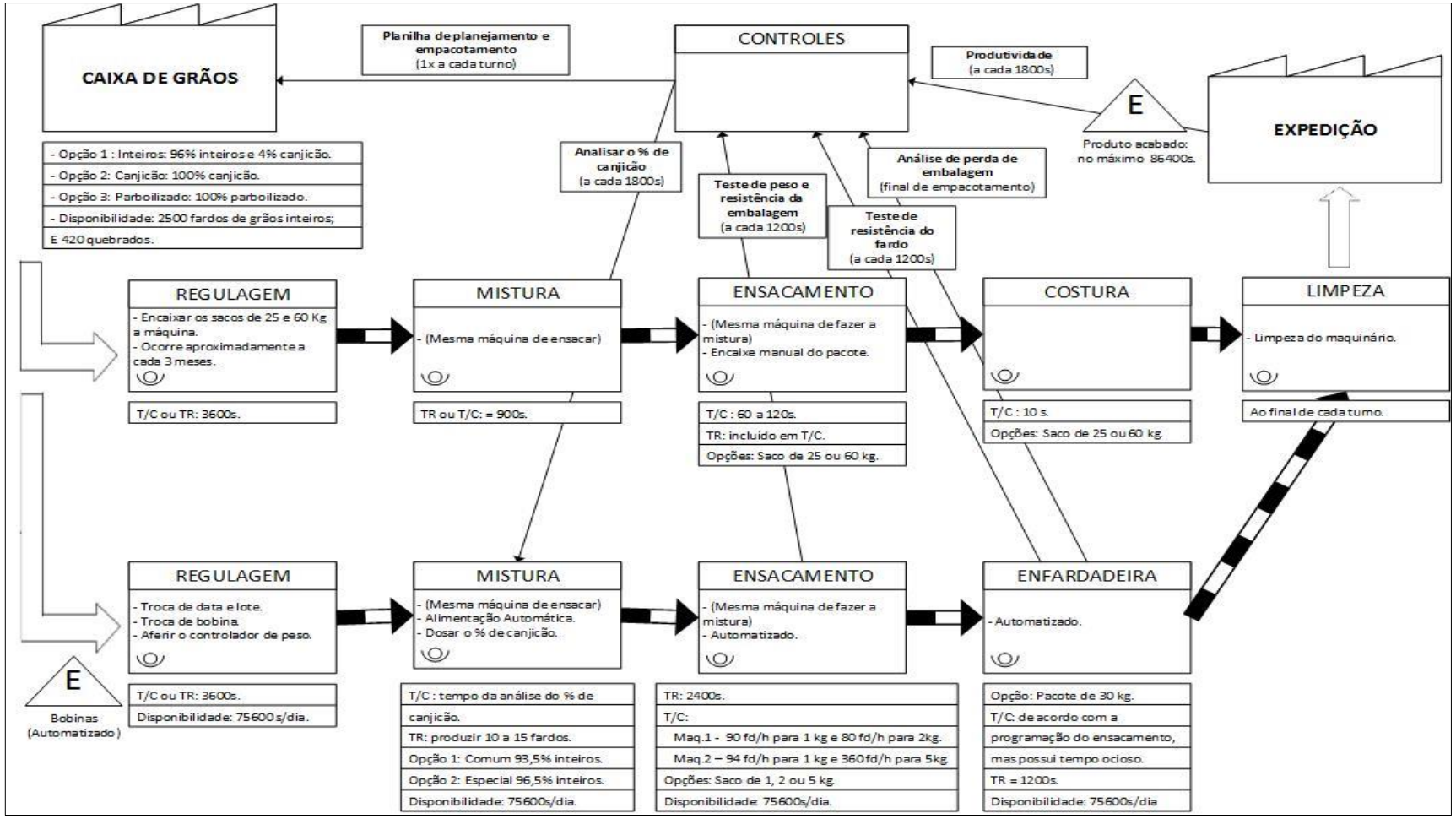
De acordo com Rother e Shook (2003), os fundadores da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor, que comentam que analisar o Fluxo de Valor significa avaliar um quadro mais amplo, não otimizando apenas as partes individuais. Sendo assim, estes pontos nos trazem informações sobre fatores que impactam o processo de produção como a presença de pó/poeira e a ação direta dos diferentes climas, que podem afetar a durabilidade do maquinário e dificultar a atividade de “Limpeza”; a disposição do maquinário, que pode ser otimizada a fim de ser distribuída de maneira mais adequada e lógica para facilitar o escoamento do produto; e a existência de

ferramentas que agilizem o processo de “Regulagem”, que não é um processo que agrega valor diretamente no produto final como ainda será discutido neste trabalho.

5.3.2 Mapeamento do estado atual

O Mapeamento do Estado Atual que consiste em uma ferramenta para se ter uma visão real do fluxo focando-o em seu estado ideal, foi realizado através de visitas à Empresa. O Mapa de Estado Atual está exposto na Figura 5:

Figura 5 - Mapa de Fluxo de Valor: Estado Atual**.**



Fonte: Autora, 2014.

As atividades realizadas neste processo (Empacotamento), quanto a fluxo de material, desde a etapa inicial, que consiste na Caixa onde os grãos são armazenados, até a saída do fardo pronto em direção ao setor de “Expedição” são: “Regulagem”, “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura”, “Enfardamento” e “Limpeza”.

O processo inicia-se na “Caixa de Grãos”, sendo este o nome dado à família de insumos da origem do processo que são arroz comum e especial. O produto final é formado por grande parte de grãos inteiros e o restante por grãos chamados de “canjicão”. Sendo assim, a Empresa contém caixas em que estes diferentes insumos são armazenados para que haja uma posterior combinação adquirindo a dosagem adequada que pode ser observada na Figura 5. Há ainda a caixa de arroz parboilizado, sendo esta atividade terceirizada, logo não é muito frequente. Segundo Rother e Shook (2003) é importante agrupar os produtos e insumos em famílias, a menos que se tenha uma empresa muito pequena ou que seja de extrema importância, por apresentar diferenças muito grandes no processo entre eles, que justifique assumir a complexidade em mapeá-los separadamente.

Neste mesmo sentido o setor final foi chamado apenas de “Expedição”, contemplando os diferentes tamanhos e marcas empacotados, uma vez que não há diferenças significativas nestas variáveis.

Na etapa de “Regulagem” são realizados ajustes nas máquinas enfardadeiras e empacotadoras. Nas empacotadoras (Figura 6) é realizada atualização do lote e data, aferição da balança e posicionamento da bobina referente à marca e tamanho que será empacotado. Na enfardadeira (Figura 7) é ajustada a bobina com o plástico na empacotadora, além de ajustes adicionais com relação ao tamanho do pacote único (1/ 2/ 5kg). As duas etapas juntas demoram aproximadamente 1h (3600s) para serem ajustadas a cada troca de bobina ou saco, isto é, tanto no processo automatizado quanto manual.

Figura 6 – Empacotadoras.

Fonte: Autora, 2014

Figura 7 - Enfardadeira, sob 2 vistas.

Fonte: Autora, 2014

Na etapa de “Mistura” é realizado o ajuste da quantidade de canjicão com relação à análise do percentual de grãos inteiros. No processo manual esta atividade demora aproximadamente 900s e na automatizada demora o tempo da análise do percentual de canjicão, realizada a cada 1800s. No entanto, a máquina empacotadora

possui uma reserva de grãos capaz de empacotar 10 (dez) a 15 (quinze) fardos, sendo possível neste tempo realizar os ajustes necessários. As opções de mistura para compor o produto final são: produto comum que possui percentual de 93,5% de grãos inteiros e os demais de canjicão e produto especial com pelo menos 96,5% de grãos inteiros.

A etapa de “Ensacamento”, para o processo automatizado, tem um tempo de ciclo (T/C) expresso em capacidade de produção, sendo as duas máquinas (Figura 6) apresentando diferentes capacidades, mostradas na Figura 5. O tempo de troca (TR) foi contemplado no tempo de regulagem expresso anteriormente. No processo manual o empacotamento de um saco (T/C) leva em torno de 60 a 120s (1 a 2 min) e o TR já está incluído neste tempo.

O “Enfardamento” acontece apenas no processo automatizado. Este é realizado na opção de cada fardo a 30kg, independente do tamanho que irá compô-lo. A capacidade da enfardadeira (Figura 7) não é utilizada em sua totalidade, possuindo assim capacidade ociosa. O tempo de 1200s foi contabilizado no tempo de regulagem apresentado anteriormente em “Regulagem”.

A etapa “Costura”, exclusiva do processo manual, demora (T/C) aproximadamente 10s e não possui TR.

Por fim, a última etapa é a “Limpeza” realizada a cada final de turno, desta forma, 3 (três) vezes ao dia.

Com relação ao fluxo de informações a Empresa realiza seis controles que são:

1. Planilha de planejamento e empacotamento: esta planilha tem o objetivo de informar ao funcionário o que será empacotado, em que tamanho e, assim, que bobina é necessária. A planilha é entregue ao funcionário de cada turno;
2. Análise de percentual de canjicão: nesta etapa é realizada a análise de uma amostra da caixa de grãos inteiros para determinar o percentual de grãos inteiros e quebrados e, assim, determinar o percentual de canjicão que será adicionado. Está análise é realizada a cada 1800s (30 min), com exceção quando a primeira amostra apresenta um resultado muito diferente da dosagem correta, em que se realiza a análise a cada 600s (10 min). Nesta etapa se retira uma amostra encaminhando-a a EMATER/RS para que esta emita um laudo do produto;
3. Teste de peso e resistência da embalagem: nesta análise retira-se um pacote pronto da produção e pesa-se. Após, solta-se o pacote de uma altura de 1 m para avaliar a resistência deste. Esta análise é realizada a cada 1200s (20min);

4. Teste de resistência do fardo: neste teste solta-se o fardo de uma altura de 1m para avaliar a resistência deste ao impacto. Realiza-se esta etapa a cada 1200s (20 min);
5. Análise de perda de embalagem: este teste visa identificar as perdas de embalagem ao longo do processo de empacotamento, sendo calculada a quantidade e anotado o valor a cada final de empacotamento;
6. Produtividade: neste controle o funcionário anota a quantidade de fardos empacotados de cada marca e os problemas que ocorreram ao longo de seu turno, a cada 1800s (30min). Os dados desta análise, bem como das demais, são encaminhados ao setor administrativo para tomar as devidas ações.

Através de conversas informais com os funcionários e com o gerente de produção obteve-se as seguintes informações:

- A taxa de refugo, obtida com o controle 5 (cinco), é de 0,6%/dia por cada marca;
- Ao longo do processo são realizadas poucas manutenções;
- Há um estoque de embalagem (bobinas), controlado automaticamente através do sistema utilizado pela Empresa. As boninas pesam aproximadamente 50kg e cada uma produz em torno de 2778 pacotes de 5kg, 7143 pacotes de 2kg e 10000 de 1kg.
- Há um controle de pragas e insetos ao longo da produção, realizado por uma empresa terceirizada.

5.4 Análise das atividades: agregam ou não valor?

Através do mapeamento do estado atual do setor de “Empacotamento”, identificaram-se as seguintes atividades: “Regulagem”, “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura”, “Enfardamento”, “Limpeza” e as “Análises” realizadas como medidas de controle. Atividades que podem agregar ou não valor ao processo e/ou para o cliente.

A Empresa mapeada tem como valores: ter um cliente satisfeito, qualidade nos produtos, ética nas suas atitudes, ser rentável e tornar as pessoas mais realizadas, tanto funcionários quanto clientes.

Para o processo de produção, valor é executar somente as atividades fundamentais, o mais rápido possível, utilizando o mínimo de recursos, sem perder a qualidade do produto.

Rust, Zeithaml e Lemon (2001) comentam que o valor na visão do cliente é formando por três valores: o valor do valor, o valor da marca e o valor de retenção. Para o cliente, as percepções do valor do valor são influenciadas pelo preço, pela conveniência, pela qualidade e pela necessidade de determinado produto em sua vida (RUST; ZEITHAML; LEMON, 2001). Já o valor da marca é atribuído a percepções mais subjetivas do cliente, como as percepções emocionais e irracionais (RUST; ZEITHAML; LEMON, 2001). E o valor de retenção que consiste em ganhar a preferência do cliente no momento da compra (RUST; ZEITHAML; LEMON, 2001).

Analisando sob as três perspectivas, dentre as atividades que compõe o setor de “Empacotamento”, as atividades que menos agregam valor ao produto são as atividades de “Regulagem” e “Limpeza”. As demais atividades como “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura”, “Enfardamento” e as “Análises” são essenciais para se obter o produto desejado pelo cliente, seja ele interno ou externo.

A atividade “Mistura” é de fundamental importância ao produto, pois é ela que traz a qualidade e as características esperadas pelo cliente, bem como atende as normas estabelecidas quanto ao percentual de grãos inteiros e quebrados. Desta forma, é uma atividade que agrega valor.

A atividade “Ensacamento” é a atividade central deste setor. A embalagem que envolve o produto deve, primeiramente, ser correspondente ao produto empacotado para que contenha as informações corretas quanto a marca, tipo, composição, entre outros fatores. Deve também ser vedada de maneira adequada para garantir a integridade do produto e sua conservação, além de informar a validade e o lote do produto. Esta etapa está diretamente relacionada ao valor da marca, dada pelo cliente, sendo considerada assim uma atividade que agrega valor.

A atividade “Costura” é essencial àqueles produtos embalados em pacotes de maior volume, da mesma maneira que a atividade de “Ensacamento” é para os de pequeno volume. Esta atividade não merece maior atenção e nem se sugere automação neste segmento, uma vez que o empacotamento manual é pouco utilizado e quando utilizado ocorre de maneira rápida. Também agrega valor ao produto, pois é a responsável por vedá-lo garantindo sua integridade e qualidade.

A atividade “Enfardamento” garante, além de uma maior conservação ao produto, uma forma mais rápida de distribuição do produto aos mercados varejistas, contribuindo assim para o valor dado pelo cliente final quanto pelo cliente intermediário da cadeia.

Já as “Análises” não agregam diretamente valor ao produto, mas indiretamente são responsáveis pela qualidade nas atividades exercidas, pela sustentabilidade do

negócio, visando utilizar somente os insumos necessários e, consequentemente, pela qualidade do produto final, agregando valor em diversos sentidos.

Atividades todas, que de diversas maneiras, agregam qualidade, empregam características específicas ao produto, justificam o preço, garantem a fidelização do cliente à marca e, assim, agregam valor ao produto.

Analisando sob a perspectiva do Fluxo de Valor, referenciado por *Lean Institute* Brasil (2013b), pode-se separar o processo produtivo do setor escolhido, em três processos: aqueles que efetivamente geram valor, que são as atividades “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura”, “Enfardamento”; aqueles que não geram valor, mas são fundamentais para manter o processo e a qualidade deste e dos produtos, que são as “Análises”, a “Regulagem” e a “Limpeza”; e aqueles que não agregam valor, devendo ser prontamente eliminados, que não foram identificados. Embora as atividades como “Limpeza” e “Regulagem” sejam fundamentais ao processo, devem ter os esforços minimizados sem que estas percam sua eficiência e efetividade.

A atividade de “Regulagem” dura aproximadamente 1h a cada troca de bobina, pois dependente de alguns fatores como ajuste manual da máquina pelo funcionário, localização da bobina no estoque e planejamento diário de empacotamento. Tomar medidas para minimizá-la é de extrema importância, pois se ganha tempo de produção.

Não menos importante é a atividade de “Limpeza”, pois esta é responsável por agregar valor ao produto, dar confiabilidade a marca e assim reter o cliente. Garantir que o produto não contenha nada além de arroz, que é a única necessidade e exigência do cliente, é extremamente relevante. Contudo, pode-se garantir a qualidade da “Limpeza” bem como da “Regulagem” utilizando-se menos produtos/ferramentas e durante menos tempo, desde que se realize uma análise e identifique as etapas fundamentais que devem compor estas atividades e o tempo de cada uma delas, para que estas sejam apenas atividades sequenciais e reprodutíveis. Para a atividade de “Limpeza” ainda pode-se melhorar a exaustão da Poeira/Pó, que também reduzirá o tempo gasto nesta atividade.

5.5 Sugestões propostas

Este tópico contém as sugestões que se pôde constatar necessárias e aplicáveis ao trabalho, bem quanto ao cenário identificado na Empresa.

5.5.1 Mapa de Estado Futuro

O Mapeamento de Fluxo de Valor tem como principais atividades o desenho do Mapa de Estado Atual e o Mapa de Estado Futuro. No entanto neste trabalho deparou-se com uma situação diferente após o Mapeamento de Estado Atual. Utilizando o método de entrevistas, contatou-se que o setor crítico a ser mapeado é o setor de "Empacotamento". Um setor quase que completamente automatizado, com exceção as atividades como "Limpeza" e "Regulagem" que são exclusivamente manuais.

Neste sentido, após o desenho do Mapa de Estado Atual e o resultado das entrevistas, constatou-se não ser necessário eliminar nenhuma das atividades, pois todas agregam valor ao produto direta ou indiretamente, a marca e assim ao cliente e ao processo. São necessários apenas ajustes ou a adoção de algumas medidas que facilitem e agilizem o processo. Desta forma, não julgou-se necessário desenhar o Mapa de Estado Futuro, uma vez que este conteria as mesmas atividades com apenas alguns ajustes.

No entanto, os próximos tópicos contêm a indicação de algumas medidas, que podem ser adotadas, utilizando ferramentas da Produção Enxuta.

5.5.2 Ferramentas

Dentre as diversas ferramentas conceituadas na revisão bibliográficas, as que mais se adaptam ao cenário encontrado na Empresa são: *Layout,* Gestão Visual e Operações Padronizadas.

5.5.2.1 *Layout*

A Empresa possui a intenção de construir uma nova sede, visando melhor distribuir seu maquinário, comportar os funcionários e estar melhor localizada. Realizar um planejamento do *layout* industrial antes de dispor as máquinas e os setores, é primordial.

Atualmente o *layout* observado na Empresa é o *layout* funcional ou por processo, pois as máquinas estão divididas por operação, neste caso a operação é o empacotamento. Constatou-se durante a pesquisa que as máquinas não estão dispostas da melhor forma. Neste sentido, deve-se elaborar um novo *layout* para a nova sede.

Luzzi (2004) distingue 4 (quatro) diferentes formas de elaborar um layout. O planejamento de *layout* baseado na experiência, que consiste em utilizar a experiência

e a criatividade dos funcionários de diferentes áreas da empresa para juntos chegar a melhor solução (LUZZI, 2004). No entanto, este é um método que pode levar muito tempo, pois depende do consenso dos participantes (LUZZI, 2004). O planejamento de layout por algoritmos computacionais, que é dividido em métodos de melhoramento e métodos de construção (LUZZI, 2004). O método de melhoramento parte de um *layout* já existente e o método de construção baseia-se em um esboço do projeto. Neste tipo de planejamento obter todas as informações é o mais complicado (LUZZI, 2004).

O planejamento integral de *layout* correlaciona a qualidade de vida no trabalho com a eficiência organizacional, mas não é tão utilizado devido ao conservadorismo dos gestores (LUZZI, 2004). E por último, o planejamento sistemático de *layout,* o qual diz que o planejamento deve passar por 7 (sete) fases, segundo Silva (1983), são elas: levantamento das atividades desenvolvidas, elaboração de diagramas básicos, dimensionamento de áreas funcionais, elaboração de propostas, seleção de propostas, implantação e controle de resultados. E para Santos, Gohr, Laitano (2012) é uma metodologia que pode ser aplicada no projeto e no reprojeto, principalmente em *layouts* funcionais.

Na escolha do método a seguir deve-se levar em conta diversos fatores: menos movimentação de materiais, melhora na comunicação, o custo inicial e operacional, trabalho em equipe mais competente, melhora na qualidade, maior velocidade e confiabilidade de entrega e a capacidade se adaptar as tecnologias (LEE, 1998 *apud* LUZZI, 2004, p. 35).

É importante salientar que o *layout* obtido através de um dos métodos deve obedecer as disposições da NR 12 (BRASIL, 2011), sendo o tópico “Arranjo físico e instalações” bastante direcionado ao *layout* industrial. A norma estabelece algumas distâncias como, por exemplo:

- No mínimo 1,20m para vias principais de circulação e as que conduzem às saídas (12.1);
- Distância mínima entre máquinas deve, de acordo com a respectiva máquina e sua aplicação, garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, além de possibilitar a movimentação no entorno da máquina (12.8.1).

5.5.2.2 Gestão Visual

Durante a realização do Mapeamento do Estado Atual, em que se acompanhou o setor de “Empacotamento” e as atividades nele envolvidas, percebeu-se um

potencial de melhoria na apresentação do planejamento e programação da produção para o funcionário em operação.

Identificou-se falta de organização do funcionário quanto a marca a empacotar e o ajuste da máquina a bobina. Neste sentido, existem outras variáveis neste setor, como tamanho de pacote, prioridade de empacotamento, horário de entrega ao próximo setor, percentual de grãos inteiros e quebrados, entre outras, que se não forem bem programadas podem aumentar os *lead times* do processo.

Dentro da Metodologia Enxuta a ferramenta Gestão Visual é muito útil nestes casos, pois deixa clara e rápida a visualização das informações necessárias e facilita a execução destas atividades, aumentando assim a produtividade do setor. Muitas vezes as instruções verbais e/ou escritas fornecidas aos funcionários, não são corretas e de fácil entendimento originando confusão, causando problemas como, por exemplo, produção errada de determinado produto. Desta forma, instruções visuais fornecem uma direção mais clara e simples, para que os trabalhadores possam tomar as decisões mais assertivas.

Neste sentido, sugere-se adotar neste setor a utilização de um quadro contendo todas as informações necessárias para o empacotamento do arroz que são: a ordem de fabricação, a quantidade a ser produzida, o tamanho do pacote (1, 2 ou 5kg), tipo (comum ou especial), a bobina referente a marca, de qual caixa deverão ser retirados os grãos, se serão utilizados grãos de retorno, qual o *status* do processo (em andamento, concluído ou com problemas) e o destino final (armazém ou carregamento direto) . A Figura 8 apresenta o quadro sugerido.

Figura 8 - Quadro para organização da produção.

Data: __/__/__ Turno:_____ Responsável:_____

Ordem de produção	Quant.	Tamanho	Tipo	Bobina marca	Caixas		Usar retorno?	Status	Destino
					1º	2º			
1º									
2º									
3º									
4º									

Observações

Problemas

Fonte: Autora, 2014

Sugere-se que este quadro seja atualizado a cada turno para minimizar os possíveis erros. A Figura 9 apresenta um exemplo preenchido.

Figura 9 - Exemplo do quadro preenchido.

Data: 03/05/14 Turno: noite/manhã Responsável: Funcionário 1

Ordem de produção	Quant.	Tamanho	Tipo	Bobina marca	Caixas 1º	Caixas 2º	Usar retorno?	Status	Destino
1º	425 fardos	30x1	Comum	Marca A	Cx.	Cx.	Sim		
2º	625 fardos	6x5	Comum	Marca B	Cx.	Cx.	Não		
3º									
4º									

Observações

Problemas

Fonte: Autora, 2014

Nota: Significado dos símbolos: Cx. Caixa verde de armazenamento de grãos; Cx. Caixa amarela de armazenamento de grãos; processo em andamento; processo com problemas; deverá ser enviado para a expedição para carregamento direto; e deverá ser enviado para o estoque de produto acabado.

Como o objetivo é tornar mais fácil, dinâmica e rápida a visualização das informações, indica-se utilizar símbolos como os mostrados na Figura 9. Reservou-se os espaços “Observações” e “Problemas” para que nestes sejam deixadas as folhas contendo algumas informações específicas. Caso na coluna “Status” seja colocado o circulo vermelho indicando algum problema, deve-se registrá-lo na planilha de problemas que será coletada ao final de turno.

5.5.2.3 Operações Padronizadas

O Trabalho Padronizado ou Operações Padronizadas é uma ferramenta *lean* que tem o objetivo de produzir sem perdas. Utilizar instruções de trabalho que contém: o procedimento, as operações que devem ser realizadas, a sequência delas e as ferramentas necessárias, é uma medida adotada para minimizar o tempo gasto nas atividades.

A atividade de “Regulagem” é a atividade que mais demanda tempo no setor, aproximadamente 1h e, no entanto, não agrega diretamente valor ao produto. Assim,

para esta atividade indica-se criar um procedimento padrão, baseando-se nas diferentes práticas adotadas dentre os funcionários que realizam esta atividade. Desta forma, se decidirá pelo melhor procedimento, logo, aquele que demanda menos tempo sem deixar de ser eficiente.

O procedimento deve conter o objetivo, a quem é designado, a sequência de operações, quais as ferramentas necessárias, formulário para caso seja necessário registrar alguma informação e por quem foi elaborado e aprovado. Depois os funcionários devem ser treinados e de tempos em tempos acompanhados para analisar se está sendo executado adequadamente ou se necessita melhorias.

5.6 Avaliação do Setor em outra empresa da região

Com o intuito de avaliar o setor de “Empacotamento” para identificar a realidade encontrada em outra empresa da região, decidiu-se realizar uma entrevista com a empresa Cooperja.

Atuando há 30 (trinta) anos no mesmo segmento da empresa Arrozagro, beneficiamento de arroz, está a Cooperativa Cooperja, uma das maiores empresas de agronegócio do país, com uma filial industrial também localizada em Santo Antônio da Patrulha. A Empresa possui, além das usinas industriais, supermercados e lojas agropecuárias. A filial de Santo Antônio da Patrulha está aumentando sua área construída para também atuar no beneficiamento do arroz branco. Sendo que atualmente produz somente o arroz parboilizado. A marca própria de arroz comercializada pela Cooperja é a “Caçarola”, nas opções branco e parboilizado, mas a Empresa também comercializa outros produtos como farinha de arroz, semente de arroz, macarrão parafuso obtido de farinha de arroz, entre outros (COOPERJA, 2014).

O setor de “Empacotamento” empacota principalmente a marca própria, mas também marcas de clientes nacionais e internacionais. Possui 3 (três) linhas de operação, totalizando 9 funcionários em operação, sendo 1 (um) deles o supervisor. As máquinas deste setor são capazes de empacotar qualquer tamanho de pacote, mas os volumes normalmente empacotados são: 1, 2 e 5 kg, além de outros como 2, 4 e 5 lb. O setor opera 6 dias por semana, de segunda a sábado, durante 2 (dois) turnos diários podendo sofrer alterações de acordo com a programação e a demanda. A programação do processo produtivo é realizada semanalmente, com exceção do setor de “Expedição” em que é realizada diariamente, pela matriz que a encaminha à filial de Santo Antônio da Patrulha.

Segundo Julberto Mendes, gerente da unidade industrial de Santo Antônio da Patrulha, o setor de “Empacotamento” hoje praticamente não possui dificuldades. As

principais dificuldades estão em acompanhar as novas tecnologias que vão surgindo, mas como a Empresa se mostra muito receptiva neste sentido este ponto acaba não se tornando um problema. Na sua visão o setor que hoje mais possui dificuldades é o setor de “Expedição”, que também foi evidenciado na empresa Arrozagro ocupando o 3º lugar quanto a sua criticidade.

Com relação às dificuldades observadas neste trabalho no setor de “Empacotamento”, algumas não são evidentes na Cooperja devido a alguns fatores e quanto as demais, a Empresa adotou e adota medidas para não tê-las. Não é evidenciada a presença de poeira/pó neste setor por este ficar distante do setor de “Recebimento”, além de que o setor de “Recebimento”, pelo fato de a Empresa ser uma cooperativa, funciona aproximadamente 60 (sessenta) dias no ano recebendo no ápice da safra (março a 28 de abril) cerca de 150 (cento e cinquenta) caminhões diariamente e armazenando os grãos em silos. Com relação a este ponto, Julberto comentou que o setor mais crítico é o setor de “Beneficiamento” no qual há a parboilização do grão, devido, por exemplo, a queima da madeira para produzir vapor e esta gerar fuligem. Todavia, é realizada a exaustão da pó/poeira e este é passado por um filtro, chamado filtro manga. Após é armazenado para que seja dado o correto fim.

Através destas medidas, a Empresa não encontra dificuldades em realizar a limpeza do setor. No entanto, aplica BPF (Boas práticas de fabricação) e separa turnos, quando possível, para realizar uma limpeza mais pesada.

As máquinas do processo mapeado bem como as demais, geram um barulho alto. Para minimizá-lo a Empresa fornece EPI’s: protetores auriculares e abafadores.

Para o processo de produção do arroz parboilizado a Empresa possui uma área construída de aproximadamente 4.000m². Desta forma não encontra problemas com relação a espaço e distribuição do maquinário e local aberto.

A Cooperja possui uma mecânica e uma metalúrgica. Quando os responsáveis por este setor evidenciam a necessidade de adquirir novas ferramentas encaminham proposta para que a compra seja validada.

Quando questionado sobre as atividades realizadas neste setor, se alguma delas era considerada na sua visão como desnecessária, Julberto ressaltou que devido ao processo ser totalmente automatizado não é identificada nenhuma atividade.

A empresa Cooperja possui uma realidade diferente da Empresa em estudo devido ao grande volume de produção e investimento. No entanto, devido ao fato da e empresa Arrozagro, mostrar-se extremamente interessada em melhorias, em buscar soluções para os entraves encontrados e estar investindo em uma nova planta

industrial acredita-se que esteja trilhando os mesmos caminhos da Empresa conterrânea.

6. CONCLUSÕES

Através das entrevistas realizadas com os funcionários da empresa Arrozagro identificou-se o setor de “Empacotamento” como o mais crítico a ser mapeado, bem como os pontos críticos deste setor. Os pontos críticos levantados pelos funcionários são principalmente de cunho ambiental do que com relação a fatores de produção, mas são importantes para identificar pontos de melhoria. Através deles foi possível confirmar a necessidade de um novo estudo no *layout* fabril que não foi realizado neste trabalho, pois a Empresa está trabalhando no projeto de uma nova sede.

Durante o Mapeamento de Fluxo de Valor e a consequente criação do Mapa de Estado Atual, identificou-se no setor de “Empacotamento” as seguintes atividades: “Regulagem”, “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura”, “Enfardamento”, “Limpeza” e as “Análises” realizadas como medidas de controle. Dentre estas, constatou-se que as atividades de “Mistura”, “Ensacamento”, “Costura” e “Enfardamento” como aquelas que efetivamente geram valor e as atividades “Análises”, “Regulagem” e “Limpeza” como aquelas que não geram valor, mas são fundamentais para manter o processo e a qualidade deste e dos produtos. Desta forma, as atividades “Limpeza” e “Regulagem”, embora sejam fundamentais no processo, devem ter os esforços minimizados sem que estas percam sua eficiência e efetividade. Neste sentido indica-se utilizar 2 (duas) ferramentas da Produção Enxuta, além de *layout* já sugerido: Operações Padronizadas e Gestão Visual.

A ferramenta de Gestão Visual é importante para deixar mais fácil e rápida a visualização para todos, da quantidade produzida e do que está em produção, principalmente aos operadores. E sugere-se Operações Padronizadas para ambas atividades, a fim de diminuir os tempos gastos nestas atividades padronizando as etapas e ferramentas necessárias. Contudo não identificou-se nenhuma atividade que de alguma forma não agregasse valor e, desta forma, não desenhou-se o Mapa de Estado Futuro.

Com o intuito de contribuir com melhorias para a Empresa e para o trabalho, buscou-se conhecer a realidade deste setor em outra empresa da região. O setor de “Empacotamento” foi comparado com outra Empresa do mesmo ramo e da mesma região, a Cooperja. No estudo realizado na empresa Cooperja, constatou-se que esta possui uma realidade diferente da Empresa em estudo, pois encontra-se hoje em um patamar diferenciado de capacidade e investimentos. Contudo, devido ao fato da empresa Arrozagro, mostrar-se extremamente interessada em melhorias, em buscar

soluções para os entraves encontrados e estar investindo em uma nova planta industrial, acredita-se que esteja trilhando os mesmos caminhos da empresa Cooperja.

7. TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se como próximos estudos duas linhas de pesquisa diferentes, mas dentro do mesmo tema. A primeira sugestão é realizar o Mapeamento de Fluxo de Valor do processo produtivo como um todo para assim identificar ao longo de toda cadeia que vai desde o plantio até a entrega do produto acabado, as atividades que não agregam valor ao produto. A outra linha é propor, em cima da nova planta, utilizando um dos métodos apresentados neste trabalho uma nova proposta de *layout* a fim de otimizar o processo globalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALASKA. FIFO: First In First Out. **Alaska Food Coalition**, Alaska, v. 3, n. 6, p. 1-2, jun. 2010.

ALMEIDA, Francisco. **Implementação de Princípios e Ferramentas de Produção *Lean* na Secção de Acabamentos de uma Empresa de Peças Metálicas para Automóveis.** Portugal: Universidade do Minho, 2012. 121 p. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Integrado de Engenharia e Gestão Industrial, Universidade do Minho, Largo do Paço, 2012.

ANDRES, Gustavo. Planejamento do Arranjo Físico de uma Indústria química. São Paulo: USP, 2003, 134 p. Monografia (Engenheiro de Produção – área mecânica), Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

ARROZAGRO. **Arroz Dona Vavá**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/arrozdonavava.html>. Acesso em: 29 jan. 2014e.

ARROZAGRO. **Arroz Gaúcho**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/pagi nas/arrozgaucho.html>. Acesso em: 29 jan. 2014d.

ARROZAGRO. **Empresa.** Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/empresa.html>. Acesso em: 29 jan. 2014a.

ARROZAGRO. **Histórico**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/historico.htmll>. Acesso em: 29 jan. 2014b.

ARROZAGRO. **Mip Grãos**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas /mipgraos.html>. Acesso em: 29 jan. 2014j.

ARROZAGRO. **Missão**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/missao.html>. Acesso em: 29 jan. 2014c.

ARROZAGRO. **Serviços**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas /servicos.html>. Acesso em: 29 jan. 2014f.

ARROZAGRO. **Tecnologia.** Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas /tecnologia.html>. Acesso em: 29 jan. 2014g.

ARROZAGRO. **Variedades comuns**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/variedades2.html>. Acesso em: 29 jan. 2014i.

ARROZAGRO. **Variedades nobres**. Santo Antônio da Patrulha: 2014. Disponível em: <http://www.arrozagro.com.br/paginas/variedades.html>. Acesso em: 29 jan. 2014h.

BEKESAS, Luiz C. **Simulação como ferramenta para aplicação do MFV.** São Paulo: UNINOVE, 2012. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2012.

BADEJO, Marcelo S. **Análise da Agregação de Custo e de Valor por atividades, em uma cadeia agroindustrial: caso do gado de corte**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 264 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre, 2005.

BÊRNI, Duilio de A. (Org.).**Técnicas de Pesquisa em Economia: Transformando curiosidade em Conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2002

BOA VENTURA, Evaldo F. **Implementação do sistema Toyota sob a ótica da gestão de mudanças: uma pesquisa-ação aplicada ao hospital veterinário de Uberaba.** Uberlândia: UFU, 2011. 175 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

BORGES, Fabrício Q. **Layout. Revista Lato & Sensu**, Belém, v. 2, n. 4, dez. 2001, p. 29-35.

BRASIL**. Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego - NR 12.** Portaria SIT n.º 293, de 08 de dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011.

CAMPOS, Jorge de Paiva. **Mapeamento de processos: uma estratégia vencedora.** Campinas: 2013. Disponível em: <http://www.aprendersempre.org.br/arqs/GE%20B%20Mapeamento%20de%20processos-%20uma%20estrategia%20vencedora.pdf>. Acesso em: 08 abr 2014.

CARRIERI, Alexandre de P. *et al.* Contribuições da análise do discurso para os estudos organizacionais. **Revista Economia & Gestão**, Belo Horizonte, v. 6, n.12, p. 1-22, mar. 2006.

CASTRO, Emílio da M. *et al.* Qualidade de Grãos de Arroz. Circular Técnica 34. **Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antônio de Goiás, p. 1-30, 1999.

CHIOCHETTA, João. C.; CASAGRANDE, Luis. F. Mapeamento de Fluxo de Valor aplicado em uma pequena indústria de alimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007, p. 1-9.

CONTE, Antônio L. Qualidade de Vida no Trabalho. **Revista FAE Business**, Curitiba, n. 7, p. 1-3, nov. 2003.

CONTINI, Elisio. Dinamismo do agronegócio brasileiro**. Agronline**, Curitiba, abr. 2001. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=22>. Acesso em: 01 jun. 2014.

COOPERJA. **Produtos.** Jacinto Machado: 2014. Disponível em: <http://www.cooperja.com.br/produto.php>. Acesso em: 03 jul. 2014.

CORREA, Júlio C. P.; KOBAYASHI, Toshihiro. **Melhoria dos processos administrativos sob a ótica do *Lean* Office.** Florianópolis: 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/melhoria-dos-processos-administraivos-sob-a-otica-do-lean-office.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2014.

COUTINHO, Clara P.; CHAVES, José H. O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. **Revista Portuguesa de Educação**, Portugal, v.15, n.1, p. 221-243, 2002.

DIAS, Flavio T. **Proposta de uma metodologia baseada em indicadores de desempenho para avaliação de princípios relativos à Produção Enxuta: Estudo de caso em uma empresa fabricante de produtos para o setor médico-hospitala**r. São Carlos: UFSC, 2003. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-

Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

EMATER. **Projeto Grãos – resumo executivo**. Curitiba: 2014. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=59>. Acesso em: 30 jan. 2014.

FARINA, Elizabeth M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: em ensaio conceitual. **Gestão & Produção**, São Paulo, v.6, n.3, p. 147-161, dez. 1999.

FERRAZ, Jose A. de C. B**. Manufatura Enxuta: o caso da Becton Dickinson.** Juiz de Fora: UFJF: 2006. 42 p. Monografia (Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

FERREIRA, Rayna de Resende. **O Kaizen como sistema de melhoria contínua dos processos: um estudo de caso da Mercedes Benz do Brasil LTDA – Planta de Juiz de Fora**. Viçosa: UFV, 2009. 69 p. Monografia (Secretaria Executivo Trilíngue), Universidade Federal de Viçosa, 2009.

FONSECA, Jaime R.; CASTRO, Emílio da M.; MORAIS, Orlando P. de. Descritores morfo agronômicos e fenológicos de cultivares comerciais de arroz (Oryza sativa L.) de terras altas. Documento 162. **Embrapa**, Santo Antônio de Goiás, v. 1, n.1, p. 1-28, dez. 2004.

GONÇALVES, Claudia G. de O. Avaliação da Colocação de protetores auriculares em grupos com e sem treinamento**. Revista CEFAC**, São Paulo, v.11, n.2, Abr.-Jun. 2009, 345-352.

GONDIM, Sônia M. G; FISCHER, Tânia. O discurso, a análise de discurso e a metodologia do discurso do sujeito coletivo na gestão intercultural. **Revista do Centro Interdisciplinar de Desenvolvimento e Gestão Social**, Salvador, v. 2, n. 1, 2009. p. 9-26.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Agroindústria brasileira cresce 0,4% no primeiro semestre**. Brasília: 2013. Disponível em: <http:// http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2440>. Acesso em: 25 jan. 2014.

LEAN INSTITUTE BRASIL **Lean Thinking (Mentalidade Enxuta)**. São Paulo: 2013a. Disponível em:<http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx>. Acesso em: 04 jan. 2014.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Os 5 Princípios do Lean Thinking (Mentalidade Enxuta).** São Paulo: 2013b. Disponível em: <http://www.*lean*. org.br/5_principos.aspx>. Acesso em: 04 jan. 2014.

LIKER, Jeffrey K. **Modelo Toyota: 14 princípios da gestão do maior fabricante do mundo**. Tradução por Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LINS, Nadia V. M..; HOLANDA, Mariane da S. Proposta de Gestão Visual da Produção Naval em Estaleiros. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL, TRANSPORTE MARITMO E ENGENHARIA PORTUARIA, 22, 2011, Buenos Aires (Argentina). **Anais...** Buenos Aires: IPIN, 2011, p. 1-20.

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

LUZZI, André A**. Uma abordagem para projetos de layout industrial em sistemas de produção enxuta: um estudo de caso**. Porto Alegre: UFRGS, 2004, 107 p. Dissertação (Mestrado) - Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante – Ênfase Gerência da Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2, 2004, Bauru. **Anais...**Bauru: SIPEQ, USC, 2004. p. 1-10.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas e dados base da economia agrícola**. Brasília, 2013b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>. Acesso em: 25 jan. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Internacional**. Brasília: 2013c. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/internacional>. Acesso em: 25 jan. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano agrícola e Pecuário**. BrasÍlia, 2013a. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/PAP20132014-web.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 – Projeções de Longo Prazo**. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/projecoes%20-%20versao%20atualizada.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2014.

MELLO, Ana E. N. S. de. **Aplicação do Mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos**. Itajubá: UFI, 2008. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2008.

MELO, Marco B.; RODRIGUES, José de S.. **Modelo estruturado para a implementação do *Lean Production***. Em: Jornada Científica De Administração E Economia Da UFMS. Campo Grande: 2004. Disponível em: <http://www.ufms.br/dea/oficial/HTM/artigos/administra%E7%E3o/Opera%E7%F5es/*lean*_production.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MENDES, Judas T.; JUNIOR, João. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MIGUEL, Paulo A. C; Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan. - abr. 2007.

MORÓZ, Guilherme. **Avaliação da aplicação da Manufatura Enxuta para a indústria moveleira.** Ponta Grossa: UTFPR, 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Industrial, do Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação Engenharia de Produção, Ponta Grossa, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009.

MOURA, Reinaldo A. **A simplicidade do Controle de Produção – *Kanban***. 3ª ed. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais,1994.

OHNO, Taichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Tradução por Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, Fábio H. de. **Produção Enxuta e Layout: Aplicações de Ferramentas computacionais Gráficas na Construção do layout.** São Carlos: UFSCar, 2011, 113 p. Monografia (Engenheiro de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

PAIXÃO, LAIS G. A. **Implementação de Práticas da Produção Enxuta: um estudo de caso em uma fábrica de produtos de papel**. São Paulo: USP, 2011. 119 p. Monografia (Engenheiro de Produção), Universidade de São Paulo, 2011.

PASA. Giovana, S. **Uma abordagem para avaliar a consistência teórica de sistemas produtivos.** Porto Alegre: UFRGS, 2004. 188 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

PIRES, Mariel R. *et.al*. A implantação do *Lean Manufacturing* em pequenas empresas. In: SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAOHR, 2, 2012, Horizontina. **Anais...**Horizontina: SIEF, 2012.

RIANI, Aline Matos. **Estudo de Caso: O *Lean Manufacturing* aplicado a Becton Dickinson.** Juiz de Fora: UFJF, 2006. 52 p. Monografia (Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o Fluxo de Valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: *Lean* Institute Brasil (Shingo Prize for excellence in *Manufacturing*), 2003.

RUST, Roland T.; ZEITHAML, Valarie; LEMON, Katherine N**. O valor do Cliente: o modelo que está reformulando a estratégia corporativa**. Tradução por Nivaldo Montigelli Jr. Porto Alegre: Bookman, 2001.

SAIA, Rafael. **O *Lean Manufacturing* aplicado em ambientes de produção *Engineer to Order***. São Carlos: USP, 2009. 81 p. Monografia (Graduação Engenharia de Produção Mecânica), Universidade de São Paulo, 2009.

SANTOS, Carlos. A. **Produção Enxuta: uma proposta de método para introdução em uma empresa multinacional instalada no Brasil**. Curitiba: UFPR, 2003. 238 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PG-MEC), Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2003.

SANTOS, Luciano C.; GOHR, Cláudia F.; LAITANO, Jean C. A. Planejamento sistemático de layuot: adaptação e aplicação em operações de serviços. **Revista Gestão Industrial**, v.8, n.1, 2012, p.1-21.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Tradução por Eduardo Schaan. Porto Alegre: Bookman, 1996b.

SHINGO, Shigeo. **Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas**. Tradução por Lia Weber Mendes. Porto Alegre: Bookman, 1996a.

SILVA, Alessandro L. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de *layout* industrial, em ambientes de alta variedade de peças, orientado para a**

Produção Enxuta. 2009. 244 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

SILVA, Alessandro L.; RENTES, Antonio F. **Tornando o Layout Enxuto com base no conceito de mini fábricas num ambiente de multi-produtos: um estudo de caso**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22, 2002, Curitiba. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2002. p. 1-8.

SILVA, Ana F. P. da. **Ferramentas da qualidade – Aplicação numa indústria de Briquetes de carvão vegetal**. União da Vitória: UNIUV, 2009. 98 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Industrial da Madeira), União da Vitória, Centro Universitário de União da Vitória, 2009.

SILVA, Ivan J. de M. O planejamento sistemático do Leiaute Administrativo. **Revista de Administração Pública,** Rio de Janeiro, v. 17, n.4 , 1983, p. 109-126.

SILVA, Luis C. da. Estruturas para armazenar a Granel. Departamento de Engenharia Rural da **Universidade Federal do Espírito Santo.** Boletim Técnico, Vitória, AG: 02/10, 2010. p. 1-10.

SILVA, Valéria C. S.; RENTES, Antonio F. A importância da Produção Enxuta nas empresas brasileiras do setor agroindustrial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004. p. 434-441.

SILVEIRA, Adriana de O.; COUTINHO, Heloisa H. **Trabalho padronizado: a busca por eliminação de desperdícios.** Revista INICIA, Santa Rita do Sapucaí, MG. n.8, p.8-16, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. Tradução por Maria Teresa Corrêa de Oliveira. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SUGAI, Miguel; MCINTOSH, Richard I.; NOVASKI, Olívio. Metodologia de Shigeo Shingo (SMED): análise crítica e estudo de caso. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 323-335, maio/ago. 2007.

TUBINO, Dálvio F.; ELIAS, Sérgio J. B.; OLIVEIRA, Mauro M. de. Mapeamento de Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 4, n. 1, p.1-10, 2011.

VIEIRA, Mauricio Garcia. **Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor par avaliação de um sistema de produção.** Florianópolis: UFSC, 2006. p.129. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROSS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Tradução por Ivo Korytowski. 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. Tradução por Daniel Grassi. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo de entrevista com funcionários da empresa Arrozagro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
PROJETO DE CONCLUSÃO
PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Aline Fernanda Rossi Birck

Setores	
Recebimento	Estocagem insumos
Análises	Beneficiamento arroz integral
Beneficiamento arroz branco	Empacotamento
Processo do Farelo	Processo do Canjicão
Estocagem produto final	Descarte/Resíduos
Expedição	

1 – Você identifica algum setor além dos expostos acima?

_____
_____
_____

2 – Se tivesses que dar uma nota de 0 a 10 para os setores, qual teria a maior nota em relação as suas dificuldade e complexidades?

_____
_____
_____

3– Quais são os principais pontos que fizeram esse setor ser considerado o mais crítico?

_____
_____
_____

4 – Já pensou em como poderia ser solucionado algum ponto crítico desse setor?

_____
_____
_____

APÊNDICE B – Modelo entrevista com sócio-diretor da empresa Arrozagro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG

PROJETO DE CONCLUSÃO

PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Aline Fernanda Rossi Birck

PROCESSO:

Setores	
Recebimento	Estocagem insumos
Análises	Beneficiamento arroz integral
Beneficiamento arroz branco	Empacotamento
Processo do Farelo	Processo do Canjicão
Estocagem produto final	Descarte/Resíduos
Expedição	

1 – Você identifica algum setor além dos expostos acima?

_____
_____
_____

2 – Se tivesses que dar uma nota de 0 a 10 para os setores, qual teria a maior nota em relação as suas dificuldade e complexidades?

_____
_____
_____

3– Quais são os principais pontos que fizeram esse setor ser considerado o mais crítico?

_____
_____
_____

4 – Já pensou em como poderia ser solucionado algum ponto crítico desse setor?

_____
_____
_____

APÊNDICE B – Modelo entrevista com sócio-diretor da empresa Arrozagro (continuação)

EMPRESA:

1 – Quantos funcionários a empresa possui? E como eles estão distribuídos nos setores?

_____
_____
_____

2 – Qual o volume de negócios da empresa?

_____
_____
_____

3 – Quais os principais concorrentes da empresa?

_____
_____
_____

4 – Qual a estrutura organizacional da empresa?

_____
_____
_____

5 – A empresa sempre atuou no ramo da orizicultura e no beneficiamento de arroz?

_____
_____
_____

6 – Qual os principais mercados/empresas compradores(as)?

_____
_____
_____

7 – Qual os principais mercados/empresas fornecedores(as)?

_____
_____
_____

APÊNDICE C – Modelo entrevista com o gerente da unidade industrial da COOPERJA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG

PROJETO DE CONCLUSÃO

PRODUÇÃO ENXUTA: MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SETOR ORIZÍCOLA DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Aline Fernanda Rossi Birck

A empresa permite que seu nome seja associado ao trabalho?
A empresa permite que os dados respondidos a entrevistas sejam apresentados?
1 – O setor de empacotamento empacota quantas marcas?

2- Quantos tamanhos?

3- Opera em que horários, dias da semana e turnos?

4- Quantos funcionários o setor possui?

5- Quais os tipos de arroz são empacotados?

6- Quais as principais dificuldades encontradas neste setor?
Ex. ajuste de maquinário.

7- Estas dificuldades são mais operacionais ou ambientais ou pessoais?

8- Encontra alguma destas dificuldades? (Creio que não)
- Poeira / pó causando problemas ao maquinário e irritabilidade aos funcionários;
- Barulho de outras máquinas;
- Espaço e distribuição do maquinário, causando dificuldade de acesso às máquinas;
- Poucas ferramentas para manutenção das máquinas;
- Local aberto, sendo afetado pelos diferentes climas;
- Dificuldade de realizar limpeza do local;

9- Como soluciona estas dificuldades?

10- É realizada alguma atividade ou etapa no processo de empacotamento que você julga como não necessária? Porque?

11- Como é feita a programação da semana?