



FACULDADE HORIZONTINA

VIVIANE LONDERO

**ANÁLISE DAS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA FÁBRICA DE
PALITOS**

HORIZONTINA

2016

FACULDADE HORIZONTALINA
Curso de Engenharia de Produção

VIVIANE LONDERO

**ANÁLISE DAS PERDAS DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA FÁBRICA DE
PALITOS**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Horizontalina.

ORIENTADOR: Jackson Luis Bartz, Esp.

HORIZONTALINA-RS

2016



**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

“Análise das perdas do processo produtivo de uma fábrica de palitos.”

Elaborada por:

Viviane Londero

**Aprovado em: 04/11/2016
Pela Comissão Examinadora**

**Especialista Jackson Luis Bartz
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

**Mestre Adalberto Lovato
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Mestre Guilherme Jost Beras
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**HORIZONTALINA- RS
2016**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família que esteve sempre presente e que nunca mediu esforços para a realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer a todos que me motivaram a fazer este trabalho, especialmente aos meus pais, Raul e Jesualda, e ao meu irmão Ivanildo, que sempre me apoiaram e acreditaram que era possível.

Ao meu namorado Cristian pela compreensão, pela participação, pela força e apoio sempre incondicional ao sucesso deste trabalho.

A todos os professores que tive nesta jornada, em especial ao meu orientador Jackson, que deu todo suporte ao desenvolvimento deste trabalho, obrigada pela sua dedicação, conhecimento e contribuição para o meu crescimento.

À empresa Palitos Mauá pela oportunidade de desenvolver este trabalho, pelo tempo dedicado, pelo espaço e pelas informações fornecidas.

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

“Conhecimento não é aquilo que você sabe. Mas o que você faz com aquilo que sabe.” (Albert Einstein).

RESUMO

Um sistema produtivo pode ser medido pelo seu nível de perdas e desperdícios. E quanto maior são essas perdas, menos eficiente é o sistema e mais ineficaz é a empresa. Muitos princípios e métodos são criados, implementados e adaptados aos sistemas atuais como ferramentas de controle, com o objetivo de eliminar os desperdícios e as atividades que não agregam valor ao produto. Algumas empresas seguem como modelo o Sistema Toyota de Produção (STP), que tem como foco a eliminação total dos desperdícios, aumentando a eficiência e produtividade do sistema. A empresa estudada, de artefatos de madeira, desconhece as perdas que provocam a ineficiência do seu processo produtivo. Assim, este trabalho tem por objetivo a identificação destas perdas resultantes do processo produtivo, a partir de um mapeamento e análise do fluxo produtivo. O método é definido como uma pesquisa-ação, tendo como objetivo acompanhar a produção de palitos de dente, conhecendo todos os processos da empresa e desta forma localizando as falhas e necessidades do sistema, propondo sugestões para as perdas identificadas. Fez-se uso de conceitos, técnicas e ferramentas da produção enxuta e os resultados obtidos mostram que foi possível identificar as perdas e desperdícios do processo produtivo bem como foram propostas soluções de melhoria para reduzir ou eliminar estas perdas. Percebeu-se também a necessidade da empresa controlar seu processo produtivo e desta forma foram implementados indicadores de desempenho, tornando a empresa apta a dar início a gestão e acompanhamento do seu sistema de manufatura e desta forma, possibilitando o aumento gradativo do seu desempenho operacional.

Palavras-chave: Indicadores. Perdas. Sistema Toyota de Produção.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Estrutura do STP | 14 |
| Figura 2 – Simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais | 20 |
| Figura 3 – Tipos de processos em operações de manufatura | 21 |
| Figura 4 - Fluxo tradicional versus Fluxo contínuo | 24 |
| Figura 5 - Volume x Variedade x Arranjo físico | 26 |
| Figura 6 – Organograma..... | 31 |
| Figura 7 – Embalagens Palito Mauá..... | 33 |
| Figura 8 - Fluxograma de processo | 34 |
| Figura 9 - Máquinas de corte..... | 35 |
| Figura 10 - Forno..... | 36 |
| Figura 11 – Polidor 1 | 37 |
| Figura 12 – Classificador 1..... | 37 |
| Figura 13 – Organizador..... | 38 |
| Figura 14 - Apontador | 39 |
| Figura 15 - Polidor 2..... | 39 |
| Figura 16 - Classificador 2 | 40 |
| Figura 17 - Embalamento | 40 |
| Figura 18- Arranjo físico | 41 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 TEMA..... | 11 |
| 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA | 11 |
| 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA | 11 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA | 11 |
| 1.5 OBJETIVO GERAL..... | 11 |
| 1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 12 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 13 |
| 2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)..... | 13 |
| 2.2 SETE PERDAS | 14 |
| 2.2.1 Perdas por superprodução..... | 15 |
| 2.2.2 Perdas por espera | 16 |
| 2.2.3 Perdas por transporte | 16 |
| 2.2.4 Perdas por processamento | 17 |
| 2.2.5 Perdas nos estoques | 17 |
| 2.2.6 Perdas no movimento | 18 |
| 2.2.7 Perdas pela elaboração de produtos defeituosos | 19 |
| 2.3 FLUXOGRAMA DE PROCESSO | 19 |
| 2.4 TIPOS DE PROCESSOS PRODUTIVOS | 21 |
| 2.5 FLUXO CONTINUO | 23 |
| 2.6 ARRANJO FÍSICO | 24 |
| 2.7 INDICADORES DE DESEMPENHO | 27 |
| 3 METODOLOGIA..... | 29 |
| 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS | 29 |
| 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS | 31 |
| 4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E SITUAÇÃO ATUAL | 31 |
| 4.1.1 Descrição do processo..... | 34 |
| 4.1.1.1 Corte | 35 |
| 4.1.1.2 Secagem..... | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.1.3 Polimento..... | 36 |
| 4.1.1.4- Classificação..... | 37 |
| 4.1.1.5 Organização | 38 |
| 4.1.1.6 Apontamento | 38 |
| 4.1.1.7 Polimento..... | 39 |
| 4.1.1.8 Classificação..... | 40 |
| 4.1.1.9 Embalagem | 40 |
| 4.1.2 Arranjo físico | 41 |
| 4.2 DIAGNÓSTICO DAS PERDAS | 42 |
| 4.3 ELABORAÇÃO DA ABORDAGEM BASEADA EM INDICADORES DE DESEMPENHO | 45 |
| 4.3.1 Indicadores de produtividade..... | 46 |
| 4.3.2 Indicadores de qualidade | 48 |
| 4.3.3 Indicadores de capacidade..... | 49 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 52 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 54 |
| APÊNDICE | 56 |

1 INTRODUÇÃO

Um sistema produtivo pode ser medido pelo seu nível de perdas e desperdícios. E quanto maior são essas perdas, menos eficiente é o sistema e ineficaz é a empresa. Muitos princípios e métodos são criados, implementados e adaptados aos sistemas atuais como ferramentas de controle, com o objetivo de eliminar os desperdícios e as atividades que não agregam valor ao produto.

O objetivo maior de qualquer organização é fazer com que o seu sistema de gestão melhore continuamente, evitando perdas, visando aperfeiçoar o atendimento aos seus clientes, ampliando sua faixa de mercado, sua receita e seu lucro.

Para tanto, algumas empresas seguem como modelo o Sistema Toyota de Produção (STP), que tem como foco a eliminação total dos desperdícios, aumentando a eficiência e produtividade do sistema.

Neste contexto, a empresa base para este estudo, é uma fábrica de artefatos de madeira e produz palitos de dente. Há mais de 30 anos, a empresa dedica-se em bem atender seus clientes e é reconhecida em quase todo o Estado do Rio Grande do Sul. Os palitos produzidos pela empresa são reconhecidos pelos consumidores pela sua qualidade, destacando-se perante os concorrentes.

Com um modelo de gestão familiar, baseado nas experiências vivenciais dos gestores, a empresa tem um posicionamento relevante no mercado. A empresa tem como objetivo o fortalecimento de sua marca no mercado e a sua expansão para todo o Rio Grande do Sul e outros Estados do sul do país, para tanto apresenta uma preocupação com a eficiência de seu processo.

A empresa não possui nenhum tipo de controle de operações de manufatura, não há gestão do processo produtivo e monitoramento referente ao desempenho da produção de seus produtos, com isso não se tem nenhum dado das perdas existentes durante o processo de produção.

Assim, para garantir a competitividade de mercado a empresa precisa buscar o progresso no seu processo produtivo. Desta forma é necessário aumentar a padronização e identificar as perdas existentes, para então reduzi-las ou eliminá-las. A partir do uso de ferramentas do STP este trabalho busca realizar a análise do fluxo produtivo e de informações dentro da organização abrangendo todos os processos, tendo assim o diagnóstico de perdas.

1.1 TEMA

O tema proposto é a análise das perdas do processo produtivo em uma fábrica de palitos de dente.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Análise das perdas do processo produtivo em uma fábrica de palitos de dente, localizada em Horizontina/RS, baseada nas sete perdas do STP, sugerindo melhorias de processo buscando eliminar perdas e desta forma aumentando a qualidade e produtividade.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O seguinte problema de pesquisa para este trabalho foi definido: é possível identificar e reduzir perdas em uma fábrica de palitos e desta forma aumentar o seu desempenho operacional?

1.4 JUSTIFICATIVA

Este projeto, aplicado em uma fábrica de palitos de dente, localizada na cidade de Horizontina, RS, justifica-se primeiramente pela necessidade de realização do trabalho de conclusão de curso do curso de Engenharia de Produção oportunizando o acadêmico colocar em prática, em uma situação real, conceitos estudados em sala de aula no período de graduação.

Também, tendo em vista que a empresa passou por uma mudança de gestão e uma reestruturação de seu processo recentemente, esta sente a necessidade de uma melhor gestão para manter-se em destaque no mercado. A empresa não possui nenhuma metodologia formal de gestão da produção e busca competitividade, isso justifica o diagnóstico do processo.

1.5 OBJETIVO GERAL

O trabalho em questão tem como objetivo geral realizar a análise do sistema produtivo para identificar as perdas de uma pequena empresa produtora de palitos de dente na cidade de Horizontina, utilizando a metodologia do STP.

1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Alinhados ao objetivo geral, os objetivos específicos deste projeto são:

- Fundamentar conceitualmente e tornar acessível este conhecimento para a empresa os seguintes tópicos: STP, sete perdas, fluxograma de processo, tipos de processo produtivo, fluxo contínuo, arranjo físico e indicadores de desempenho.

- Mapear e analisar o fluxo de produção;
- Identificar as perdas e desperdícios do sistema produtivo da empresa;
- Propor soluções de melhoria para redução ou eliminação das perdas identificadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção serão abordados os conceitos necessários para o desenvolvimento do trabalho.

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

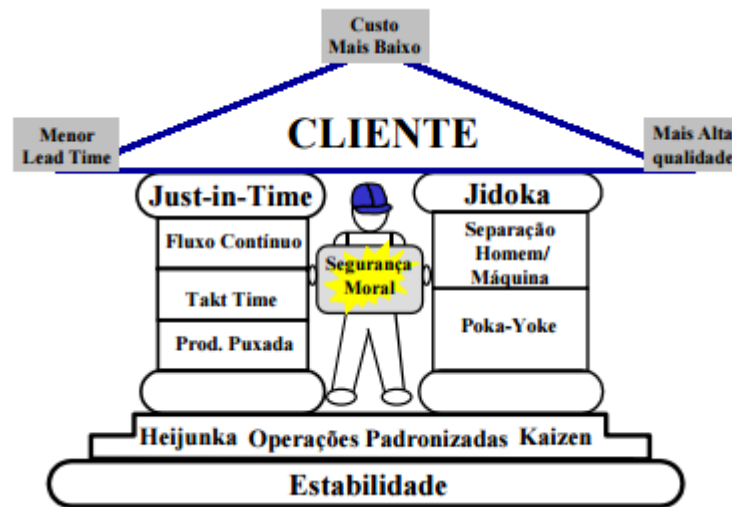
Segundo Corrêa e Corrêa (2012) o STP conhecido também como Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing* surgiu no Japão, logo após a Segunda Guerra Mundial, creditado primeiramente a fábrica de automóveis, Toyota Motor Company, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção de acordo com a demanda específica, modelo e cor dos veículos, tudo isso com o mínimo atraso.

Para Ohno (1997), o STP, diferente do sistema de produção em massa, tinha como objetivo produzir muitos modelos em pequenas quantidades, ou seja consiste em conceber um Sistema de Produção que produza competitivamente uma série de produtos distintos e variados. O mesmo autor afirma que a base do STP é a eliminação de todo e qualquer desperdício, o que pode aumentar amplamente a eficiência e, conseqüentemente, reduzir os custos de fabricação.

Shingo (1996) complementa que sendo o objetivo principal do STP a identificação e eliminação das perdas e a redução de custos, o sistema consiste em capacitar as organizações para responder com rapidez às constantes mudanças da demanda do mercado, seguindo as principais dimensões da competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação.

Existem diferentes formas de representar a estrutura do STP. Ghinato (2000) apresenta na figura 1 o STP com seus dois pilares principais o *just in time* e *jidoka* – e outros componentes essenciais do sistema. De acordo com o mesmo autor o objetivo deste modelo é atender da melhor maneira as necessidades do cliente, fornecendo produtos e serviços da mais alta qualidade, ao mais baixo custo e no menor tempo (*lead time*) possível, tudo isso assegurando um ambiente de trabalho onde a segurança e moral dos trabalhadores constitua-se uma preocupação fundamental da gerência.

Figura 1 – Estrutura do STP



Fonte: Ghinato, 2000, p 40.

Segundo Ghinato (2000) o *just in time* tem por objetivo identificar, localizar e eliminar as perdas, garantindo assim um fluxo contínuo de produção e sua viabilização depende de três fatores relacionados: fluxo contínuo, *takt time* e produção puxada. Quanto ao objetivo do *jidoka*, ou também chamada como autonomia, este consiste em conceder ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade no processamento e fluxo da produção.

Neste contexto Slack, Chambers e Johston (2002) afirmam que o STP é uma filosofia de manufatura, um conjunto de ferramentas e de técnicas, pois permite uma visão clara, que pode ser utilizada para guiar as ações dos gerentes de produção na execução de diferentes atividades em diferentes contextos. Corrêa e Gianesi (1993) complementam que o STP é uma filosofia completa, que abrange todas as dimensões produtivas, dentre elas, administração, qualidade, organização do trabalho e recursos humanos, tendo sempre como base a melhoria contínua e a eliminação de desperdícios.

2.2 SETE PERDAS

Segundo Ghinato (2000), na linguagem consagrada pela Toyota, perdas são atividades desnecessárias que geram custos, não agregam valor e que devem ser eliminadas.

No sistema de produção enxuto tudo o que não agrega valor ao produto, visto sob os olhos do cliente, é desperdício, sendo que a verdadeira melhoria na eficiência do processo surge quando se produz com zero desperdício (OHNO, 1997).

O primeiro passo para eliminar as perdas (desperdícios) é identifica-las e de acordo com Ohno (1997), na filosofia do STP classificam-se estas perdas em sete grandes grupos: superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício nos movimentos e desperdício na elaboração de produtos defeituosos.

Na sequência serão abordados alguns detalhes e considerações em relação a cada uma das perdas.

2.2.1 Perdas por superprodução

Segundo Shingo (1996) de todas as perdas, a perda por superprodução é a mais danosa, pois elevados volumes distorcem a realidade e mascaram problemas como defeitos e produção ineficiente. A superprodução é a perda mais difícil de ser eliminada, pois ela dá a impressão que as atividades estão fluindo normalmente e que todos estão ocupados (SHINGO, 1996).

De acordo com Shingo (1996), existem dois tipos de superprodução:

a) Superprodução por quantidade: são produzidos volumes excedentes à quantidade demandada pelo cliente. Esse tipo de superprodução é mais comum em empresas que têm muita instabilidade em seu processo e que têm altos índices de produtos defeituosos;

b) Superprodução por antecipação: decorrente de uma produção realizada antes do momento necessário, o que deixa o produto aguardando o momento de ser consumido ou processado por uma etapa posterior.

Corrêa e Corrêa (2012) afirma que um dos pilares do STP, o *just in time*, considera um desperdício a produção antecipada, isto é, produzir antecipadamente à demanda, para o caso dos produtos serem requeridos nos próximos períodos. Geralmente, a origem da superprodução está nos problemas e restrições dos processos produtivos, como: altos tempos de *setup*, induzindo à produção de grandes lotes; problemas com a incerteza da qualidade e confiabilidade dos equipamentos, levando a produzir mais do que o necessário; falta de aderência da produção à demanda; *layout* de fábrica que implica em grandes distâncias para percorrer com material, levando à formação de lotes para movimentação; dentre outros.

De acordo com Corrêa e Gianesi (1993) algumas maneiras para evitar a superprodução são: produzir somente o que é necessário no momento em que é necessário, redução dos tempos de *setup*, maior coordenação entre produção e demanda, redefinição de um *layout* de fábrica mais compacto.

Neste contexto Liker (2005), complementa que produzir antes ou mais do que o necessário gera outras perdas, tais como custos com excesso de pessoal, armazenagem e transporte devido ao estoque excessivo. Shingo (1996) ainda cita outros desperdícios que a superprodução pode ocasionar como: aumento do estoque e da área necessária para armazenamento, deterioração dos produtos e aumento de despesas financeiras (energia, manutenção dos equipamentos, etc.).

2.2.2 Perdas por espera

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), o desperdício por tempo de espera refere-se ao material que espera para ser processado, formando filas para garantir maior taxa de utilização dos equipamentos.

De acordo com Shingo (1996), este tipo de perda consiste no tempo em que nenhum processo ou operação é executado pelo operador ou pelas máquinas e afirma que existem três tipos de perda por espera:

- a) Espera de processo: quando ocorre falta ou atraso de matéria-prima, atraso no processamento de lotes ou atraso devido a gargalos;
- b) Espera de lote: ocorre quando algumas peças já passaram por um determinado processo, mas têm que esperar o restante do lote para seguirem para a próxima etapa;
- c) Espera do operador: quando o operário permanece ocioso assistindo uma máquina em operação.

Para Shingo (1996) as perdas por espera estão relacionadas com a sincronização e o nivelamento do fluxo de produção, uma vez que a não sincronização ocasiona uma espera por parte dos trabalhadores e uma queda na taxa de utilização das máquinas. Assim para minimizar esse tipo de perda deve-se sincronizar a produção e realizar a troca rápida de ferramenta.

2.2.3 Perdas por transporte

Segundo Corrêa e Giansi (1993) as atividades de transporte e movimentação de materiais ao longo do processamento não agregam valor ao produto fabricado, porém, são necessárias devido às restrições do processo e das instalações, que impõem grandes distâncias a serem percorridas pelo material durante a produção. Estas atividades são vistas como desperdícios de tempo e recursos, portanto, devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo.

Conforme Liker (2005) a perda por transporte é a movimentação de trabalho em processo de um local para outro, mesmo a uma curta distância, bem como é a movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para estocá-los ou retirá-los do estoque ou entre processos.

Para Shingo (1996) a redução da perda com transporte depende da reorganização do espaço físico da fábrica, buscando minimizar ou eliminar necessidades de movimentação de materiais através de modificações no *layout*. Desta forma propõe-se então a melhoria do *layout* da planta, como uma das soluções para a redução da necessidade de transporte.

2.2.4 Perdas por processamento

Segundo Ghinato (1996) a perda por processamento trata de operações desnecessárias realizadas durante o processamento dos produtos, assim são partes de um processo que podem ser eliminadas sem prejuízo às características ou funções dos produtos ou serviço.

Para Corrêa e Gianesi (1993), pode haver perdas no próprio processo produtivo que podem ser eliminadas através de questionamentos de como e porque determinado componente deve ser feito, qual sua função no produto, porque esta etapa no processo é necessária. Para o autor, é comum que os gerentes se preocupem em fazer o processo rápido sem questionar o porquê de se estar fazendo.

Antunes (1995) reforça a ideia de como esse tipo de perda pode ser localizada e eliminada com base em duas perguntas básicas feitas a partir da lógica de análise de valor e engenharia de valor: 1) Porque este tipo de produto específico deve ser produzido? 2) Porque este método deve ser utilizado neste tipo de processo?

2.2.5 Perdas nos estoques

Segundo Shingo (1996), as perdas nos estoques são decorrentes da existência desnecessária de níveis elevados de estoque de materiais no almoxarifado, de produtos acabados e de componentes entre processos. Ainda afirma que processos ineficientes geram 03 (três) tipos de estoques:

- Estoques criados pela produção antecipada, quando ciclos de produção são maiores que os ciclos de entrega;
- Estoques produzidos por antecipação como precaução em relação à flutuação da demanda;

- Estoque produzido para compensar o deficiente gerenciamento da produção e as esperas provocadas pela inspeção e transporte.

Para Shingo (1996) a dificuldade encontrada para a eliminação desse tipo de perda se dá na concepção ocidental de que o estoque é um mal necessário, visto à oscilações de demanda e disponibilidade de máquinas e operações.

Apesar de muitas pessoas considerarem o excesso de estoque aceitável, por permitir atender pedidos inesperados rapidamente, o STP não permite a existência de estoques e procura exaustivamente sua eliminação, sem afetar a condição de atender este tipo de pedidos (OHNO, 1997).

Corrêa e Gianesi (1993) garantem que o desperdício de estoque deve ser eliminado pelas causas geradoras e acrescentam que esse desperdício além de ocultar outras perdas significa desperdício de investimento e espaço. Algumas formas de eliminar os desperdícios com estoque são: redução dos tempos de setup e *lead time* de produção, sincronizando-se os fluxos de trabalho, redução das incertezas sobre a demanda, utilização de máquinas com maior confiabilidade e garantindo a qualidade dos processos.

2.2.6 Perdas no movimento

Conforme Shingo (1996), as perdas no movimento ocorrem na realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante a execução das suas atividades, desta forma, as pessoas adicionam tempo improdutivo ao processo, o que não agrega valor ao produto, devendo, portanto, ser eliminado.

Para Corrêa e Gianesi (1993), o desperdício por movimentação desnecessária esta presente nas mais diversas operações que se executam em uma fábrica. Para o autor, a economia nos movimentos aumenta a produtividade e reduz os tempos associados ao processo produtivo.

Shingo (1996, p. 228) afirma que “os movimentos dos trabalhadores precisam ser aperfeiçoados ao máximo e deve-se estabelecer operações-padrão mais efetivas”. O mesmo autor relata sobre a importância de se realizar um estudo de tempos e movimentos concentrando os esforços no aperfeiçoamento dos movimentos básicos das operações, ao invés de fazer melhorias premeditadas nos equipamentos, pois estaríamos só mecanizando operações geradoras de perdas.

Ghinato (2000) complementa que é preciso aplicar estudo de tempos e movimentos para compreender a causa raiz desse tipo de problema desta forma as melhorias obtidas com a aplicação desse estudo poderão atingir de 10% a 20% de redução em tempos de operação.

2.2.7 Perdas pela elaboração de produtos defeituosos

Segundo Corrêa e Gianesi (1993), o desperdício por produtos defeituosos pode ser considerado como um dos maiores desperdícios do processo, e é causado por problemas de qualidade. A produção de produtos defeituosos implica em: desperdício de materiais, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, entre outros.

Slack, Chambers e Johston (2002) citam que este tipo de perda é normalmente bastante significativo nas empresas, mesmo que as medidas reais de qualidade sejam limitadas. Segundo ele, os custos de qualidade são normalmente muito maiores do que se têm sido considerados, sendo, portanto mais importante atacar as causas destes custos. Ghinato (1996) afirma que a geração de produtos defeituosos pode: i) atingir o preço de venda; ii) comprometer a programação de quantidades a serem entregues; iii) afetar os prazos de entrega e iv) comprometer a qualidade requerida.

Shingo (1996) afirma que uma das formas de prevenção de defeitos nos produtos é a realização de inspeção em cada etapa do processo produtivo, para tanto a adoção de técnicas de inspeção, controle de qualidade na fonte, verificações e dispositivos a prova de falhas (também conhecidos como *Poka-yoke*) auxiliam na eliminação desse tipo de perda. Entretanto, o ideal é eliminar totalmente as inspeções, o que só é possível através de um processo produtivo extremamente desenvolvido que garanta a qualidade dos produtos.

2.3 FLUXOGRAMA DE PROCESSO

Peinado e Graeml (2007) definem fluxogramas como formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos.

Segundo Grimas (2008, p. 2), “Fluxograma é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis






e/ou um unidades organizacionais envolvidos no processo”. O mesmo autor afirma que o fluxograma possui, dentre outras, as seguintes características:

- Padroniza a representação dos métodos e os procedimentos;
- Proporciona maior rapidez na descrição dos métodos;
- Facilita a leitura e o entendimento;
- Facilita a localização e a identificação dos aspectos mais importantes;
- Possui flexibilidade;
- Melhora o grau de análise.

Desta forma o fluxograma objetiva evidenciar a sequência de um trabalho, auxiliando a descobrir os pontos que, representando falhas de naturezas diversas podem responder pelas deficiências constatadas na execução dos trabalhos (GRIMAS, 2008).

Segundo Peinado e Graeml (2007), o fluxograma apresenta de forma mais simples e visível o processo utilizado para a realização de qualquer tarefa, e normalmente são utilizados apenas cinco símbolos distintos para descrever os processos de forma gráfica. Na figura 2 estão identificados os símbolos com descrição e exemplos dos processos industriais.

Figura 2 – Simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais

| SÍMBOLO | DESCRIÇÃO | EXEMPLO |
|---|--|---|
|  | Operações: ocorre quando se modifica intencionalmente um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas, ou também quando se monta ou desmonta componente e partes. | Colocar um parafuso, rebitar, dobrar, soldar, digitar, preencher um formulário, escrever, misturar, ligar e operar máquinas, etc. |
|  | Transporte: ocorre quando um objeto ou matéria-prima é transferido de um lugar para outro, de uma seção para outra, de um prédio para outro. | Transportar manualmente ou com um carrinho, por meio de uma esteira, levar carga de caminhão, levar documentos de um setor para outro, etc. |
|  | Espera ou demora: ocorre quando um objeto ou matéria-prima é colocado intencionalmente numa posição estática. O material permanece aguardando processamento ou encaminhamento. | Esperar pelo transporte, estoques em processo aguardando material ou processamento, papéis aguardando assinatura, etc. |
|  | Inspeção: ocorre quando um objeto ou matéria-prima é examinado para sua identificação, quantidade ou condição de qualidade. | Medir dimensões do produto, verificar pressão ou torque de parafusadeiras, conferir quantidade de material, conferir carga, etc. |
|  | Armazenagem: ocorre quando um objeto ou matéria-prima é mantido em área protegida especificada na forma de estoque. | Manter matéria-prima no almoxarifado, produto acabado no estoque, documentos arquivados, arquivos em computador, etc. |

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml, 2007, p. 151.

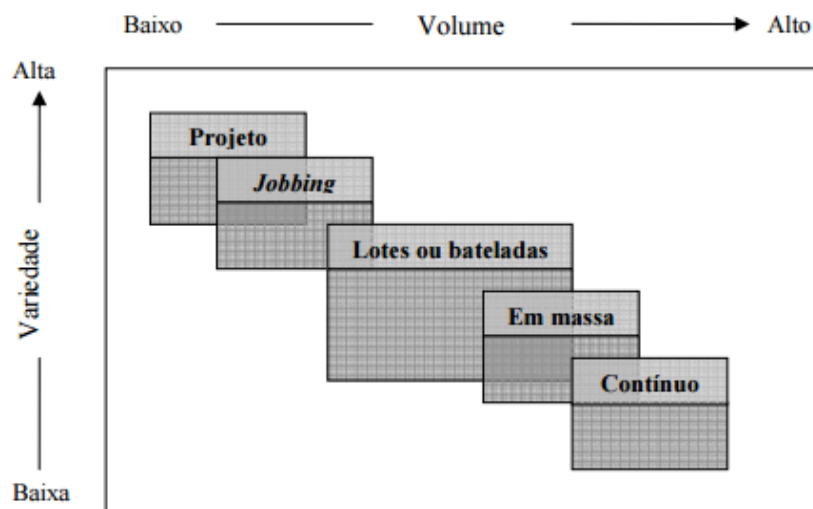
Conforme Peinado e Graeml (2007), o auxílio no entendimento e preenchimento dos fluxogramas, para representar a sequência de um trabalho, há algumas ferramentas que podem

ser utilizadas e é muito comum se utilizar formulários impressos para a elaboração de fluxogramas.

2.4 TIPOS DE PROCESSOS PRODUTIVOS

Para Slack, Chambers e Johnston (2002), cada tipo de processo em manufatura implica uma forma diferente de organizar as atividades das operações com diferentes características de volume e variedade. Os autores citam cinco tipos de processos, os quais estão representados na figura 3, salientando que desde o processo por projeto até processo contínuo, na medida que o volume aumenta a variedade diminui.

Figura 3 – Tipos de processos em operações de manufatura



Fonte: Slack, Chambers, Johnston, 2002, p. 129.

Essas variáveis, volume e variedade irão definir os tipos de processo mencionados por Slack, Chambers, Johnston (2002), os quais são definidos pelos autores conforme segue:

1. Processos de Projetos: são os processos que lidam com os produtos customizados. Neste tipo de processo, as atividades que compõe a execução do produto podem ser modificadas durante o processo. Possui baixo volume, alta variedade e intervalo relativamente longo entre fazer o produto e entregá-lo;
2. Processos de *jobbing* (ou por encomenda): também lido com alta variedade e baixo volume, porém ao contrário do por projeto, cada produto compartilha com outros os recursos da operação;

3. Processos em lotes ou bateladas: este tipo está no meio termo no que diz respeito a volume e variedade, sendo que a cada vez um processo em lotes produz mais que um produto em quantidade considerável;
4. Processo de produção em massa: produzem bens em grandes quantidades e baixa variedade. As atividades neste tipo de processo são repetitivas e amplamente previsíveis;
5. Processos contínuos: são processos onde os produtos são inseparáveis, produzidos em um fluxo ininterrupto ou uma operação onde deve-se suprir os produtos sem uma parada. Operam em volumes ainda maiores do que a produção em massa e uma variedade ainda mais baixa.

Para os autores cada tipo de processo em manufatura faz com que a empresa determine uma linha de ação diferente para organizar e gerenciar as atividades das operações (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Gaither e Frazier (2001) ressaltam que para a escolha de um tipo de processo leva-se em consideração alguns fatores que influenciam no desenho do mesmo, e citam os seguintes:

- Natureza da demanda por produtos/serviços: o volume de produção advinda da demanda do cliente influenciará o processo na medida que exigir uma maior flexibilidade (principalmente se essa demanda variar com uma certa frequência), isso porque alguns processos são mais facilmente expandidos do que outros;
- Grau de integração vertical: a organização deve determinar quanto da produção manterá sob seu teto. Ou seja, a quantidade da cadeia de produção e distribuição, de fornecedores de componentes entre outros que ela manterá sob sua gestão;
- Flexibilidade de produção: por ser flexível a organização será capaz de responder mais rapidamente as necessidades dos clientes. Ela determinará se essa flexibilidade será de produto – capacidade de mudar rapidamente da produção de um produto/serviço para outro – ou de volume – capacidade de aumentar ou diminuir rapidamente a produção de produtos/serviços;
- Grau de automação: refere-se a decisão de quanta automação será integrada no sistema de produção. Vale lembrar que equipamentos automatizados possuem valor alto e que a gestão da integração dessa automação em operações já existentes ou novas é difícil;
- Qualidade do produto/serviço: a qualidade traz uma vantagem competitiva, pois atualmente é quase uma exigência dos mercados em geral.

Para os autores estes fatores definem e influenciam na diferenciação dos processos produtivos para cada situação, uma vez que tem-se diversos tipos de processos produtivos.

2.5 FLUXO CONTÍNUO

Para um melhor entendimento de fluxo contínuo faz-se necessário inicialmente compreender o significado de *lead time*, o qual segundo Rother e Shook (2003), é o tempo total que uma peça leva para mover-se desde o começo até o fim de todo um processo ou um fluxo de valor, sendo que uma forma de determiná-lo é cronometrar uma peça marcada que se move do início até o fim.

Tubino (2009) define *lead time* como uma medida do tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar matérias-primas em produtos acabados. O autor complementa que podem-se identificar quatro grupos de tempo que compõem o *lead time*: esperas, processamento, inspeção e transporte.

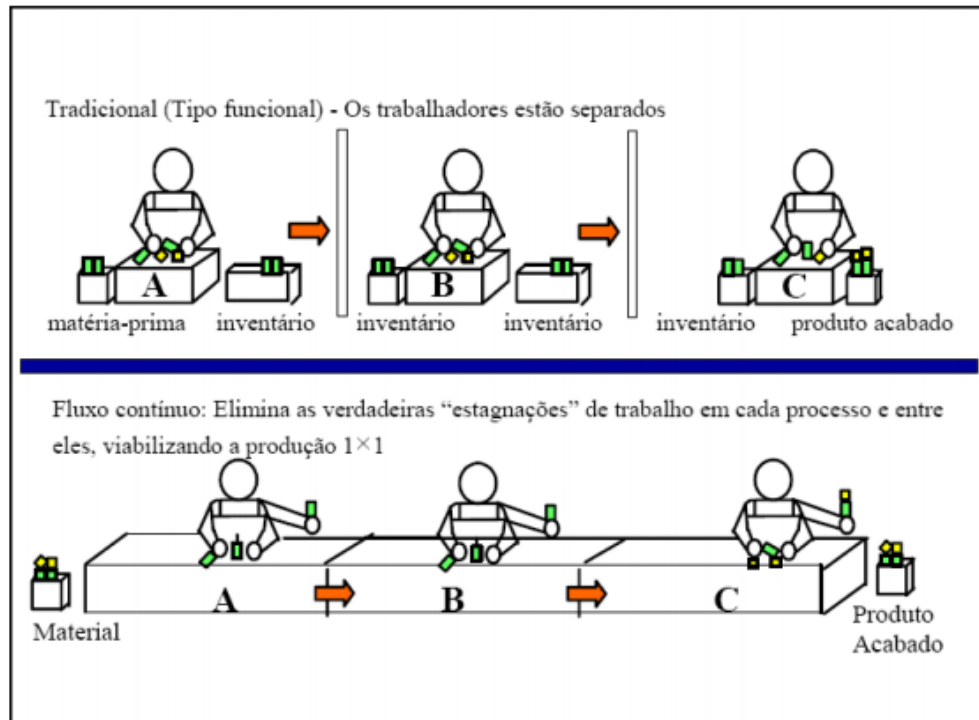
Segundo Ghinato (2000), o fluxo contínuo institui a produção de uma peça de cada vez, sendo que cada item é passado imediatamente para o estágio do processo seguinte sem nenhuma parada e não existam estoques entre processos, o fluxo contínuo é a resposta à necessidade de redução do *lead time* de produção.

Liker (2005) afirma que o fluxo contínuo está no centro da mensagem enxuta, na qual a redução do intervalo de tempo entre a matéria-prima até os produtos acabados traz uma melhor qualidade, um menor custo e um prazo de entrega menor.

A obtenção de um verdadeiro fluxo contínuo pode reduzir o *lead time*, aumentar a produtividade da mão de obra, reduzir o espaço físico necessário e melhorar a qualidade e a resposta às necessidades dos clientes (ROTHER; SHOOK, 2003).

A figura 4 mostra um comparativo entre o fluxo tradicional e o fluxo contínuo. É possível identificar a diferença entre estes dois tipos de fluxo, em que se reduz a existência de estoque entre processos, perdas por esperas e redução do *lead time* (GHINATO, 2000).

Figura 4 - Fluxo tradicional versus Fluxo contínuo



Fonte: Ghinato, 2000.

Para o autor o que realmente conduz o fluxo contínuo de produção é a capacidade de implementação de um fluxo unitário de produção para que os estoques entre processos sejam eliminados completamente, desta forma é possível eliminar as perdas por estoque, perdas por espera e reduzir o *lead time* de produção (GHINATO, 2000).

Shingo (1996) complementa que a utilização do fluxo contínuo, reduz as esperas interprocessos e implica na redução de estoques intermediários e de produtos acabados, o que conseqüentemente levará a uma redução do *lead time*. Na visão deste autor para a implantação do fluxo contínuo de produção é necessário um perfeito balanceamento das operações ao longo da célula de produção, a sincronização do fluxo de peças unitárias pode acabar com as esperas entre processos.

2.6 ARRANJO FÍSICO

Segundo Gaither e Frazier (2001) definir o arranjo físico significa planejar a localização de todas as máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento ao cliente, áreas de armazenamento de materiais, corredores, banheiros, refeitórios, bebedouros,

divisórias internas, escritórios e salas de computador, e ainda os padrões de fluxo de materiais e de pessoas que circulam o prédio.

Para Moreira (2001) planejar o arranjo físico é tomar decisões sobre a forma como serão dispostos os equipamentos nos centros de trabalho, sendo os centros de trabalho qualquer coisa que ocupe espaço: um departamento, uma sala, uma pessoa ou um grupo de pessoas, máquinas e bancadas. O autor afirma que no planejamento de arranjo físico sempre irá existir uma preocupação: tornar mais fácil e suave o movimento de fluxo de pessoas ou de materiais do trabalho por meio do sistema.

Para Slack, Chambers e Johnson (2002, p.200) “arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal de produção.” Os mesmos autores citam e definem quatro tipos básicos de arranjo físico:

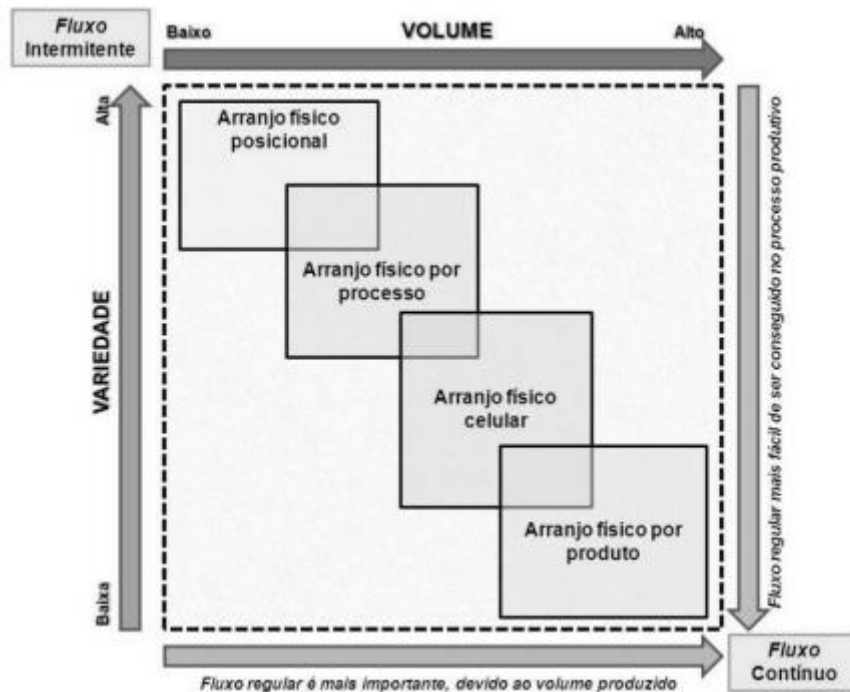
- Arranjo físico posicional: este arranjo físico possui uma característica que o difere dos demais: em vez de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário a cada etapa;
- Arranjo físico por processo: neste tipo de arranjo físico os processos similares, com necessidades similares, são localizados juntos, é conveniente para as operações mantê-los juntos beneficiando os recursos transformadores;
- Arranjo físico celular: o arranjo físico celular é aquele em que os recursos a serem transformados, entrando na operação, são movimentados para uma parte específica (célula), que concentra todos os recursos transformadores necessários a atender a suas necessidades imediatas de processamento;
- Arranjo físico por produto: o arranjo por produto ou linha envolve a localização dos recursos transformadores segundo a melhor conveniência do recurso que é transformado. Cada produto segue um roteiro pré-definido de atividades que coincidem com a sequência na qual os processos foram arranjados fisicamente. O fluxo de produtos, informações ou clientes é muito claro e previsível neste tipo de arranjo, fazendo-o de fácil controle. Geralmente a uniformidade dos requisitos de produtos ou serviços determina a escolha deste arranjo.

Slack; Chambers; Johnston (2002) afirmam que o planejamento de um arranjo físico é recomendável a qualquer empresa, seja grande ou pequena, pois, com ele pode-se obter resultados surpreendentes, tanto na redução de custos de operação quanto no aumento da

produtividade e eficiência, pois o mesmo visa o planejamento e integração dos caminhos dos componentes de um produto ou serviço, a fim de se obter a eficácia do relacionamento do pessoal e da economia de equipamentos e materiais que se movimentam.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2002) o volume e a variedade tem efeito nos diferentes tipos básicos de arranjo físico, uma vez que o aumento do volume eleva a importância de se gerenciar bem os fluxos e, com a diminuição da variedade, aumenta-se a viabilidade de um arranjo físico baseado num fluxo evidente e regular, conforme ilustrado a seguir na figura 5.

Figura 5 - Volume x Variedade x Arranjo físico



Fonte: Adaptado Slack, Chambers e Johnston, 2002, p 213.

Fica evidente que quando o volume aumenta, a importância de se gerenciar bem os fluxos e reduzir a variedade torna imprescindível um arranjo físico com fluxo regular (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Para Gaither e Frazier (2001), o foco dos *layouts* é minimizar o custo de processamento transporte e armazenamento de materiais no ciclo do processo produtivo. Desta forma os mesmos autores enfatizam alguns princípios do manuseio de materiais utilizados na definição do *layout* como: evitar ziguezague no transporte; proporcionar fluxos lineares de materiais; dispor materiais e máquinas de maneira a minimizar o esforço humano e o tempo despendido; aproximar do processamento materiais pesados e volumosos; manter a

flexibilidade do *layout* para mudanças necessárias no decorrer do tempo; evitar fluxos de cargas vazias ou parciais.

2.7 INDICADORES DE DESEMPENHO

De acordo com o SEBRAE (1995, p. 24), os indicadores de desempenho “são aqueles que medem diretamente os desempenhos relacionados às necessidades dos clientes e dos diferentes processos da empresa”.

No Sistema de Produção Enxuto, uma das características dos indicadores de desempenho é que eles determinam as fontes de variação do processo e as atividades que não agregam valor ao cliente permitindo, desta forma, a identificação e eliminação dos desperdícios (CARDOZA; CARPINETTI, 2005).

Segundo Kardec *apud* Belém e Wanderley (2006), avaliar faz parte do processo de aprendizagem das empresas, sendo muito importante para a obtenção do diferencial competitivo que define a liderança e mesmo ainda quem vai continuar atuando no mercado. O que se busca é a percepção da realidade da organização, de uma maneira a fazer uma análise crítica e garantir o aprendizado bem como a efetivação das ações de melhoria (KARDEC *apud* BELÉM; WANDERLEY, 2006).

Barbará (2008) afirma que os indicadores nada mais são que práticas, objetivos, regras e números pré-definidos pela própria organização. O autor complementa que os indicadores se parecem mais com uma régua, pois é onde são traçadas as metas e conseqüentemente a avaliação que irá descrever se a meta foi atingida.

Conforme Slack, Chambers e Johston (2002) um indicador deve ser simples e de fácil entendimento, comprovado de maneira científica, de forma que se possa confiar, deve oferecer facilidade na hora de se medir, fácil de comparar a outros indicadores, ser atualizável, ter base nos requisitos dos clientes, e possuir baixo custo de implantação. Essas são algumas das características, que indicam um bom indicador segundo estes autores.

Corrêa (2014) classifica os indicadores em:

- a) Indicadores Estratégicos: informam quanto a organização se encontra na direção da consecução de sua Visão. Refletem o desempenho em relação aos fatores críticos de sucesso.
- b) Indicadores de Produtividade (eficiência): medem a proporção de recursos consumidos com relação às saídas dos processos.
- c) Indicadores de Qualidade (eficácia): focam as medidas de satisfação dos clientes e as características do produto/serviço.

d) Indicadores de Efetividade (impacto): focam as consequências dos produtos/serviços (fazer a coisa certa da maneira certa).

e) Indicadores da Capacidade: medem a capacidade de resposta de um processo através da relação entre as saídas produzidas por unidade de tempo.

A FNQ – Fundação Nacional da Qualidade afirma que a existência de um bom sistema de indicadores de desempenho em uma organização permite uma análise muito mais profunda e abrangente sobre a efetividade da gestão e de seus resultados do que a simples constatação de que está indo bem porque seu faturamento ou o número de clientes está crescendo. Além disso, a medição sistemática, estruturada e balanceada dos resultados por meio de indicadores de desempenho permite às organizações fazerem as intervenções necessárias com base em informações pertinentes e confiáveis, à medida que ocorrem as variações entre o planejado e o realizado (FNQ, 2016).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, com os objetivos da pesquisa e o embasamento teórico definidos, descreve-se a estratégia usada para a realização do trabalho, bem como se conceitua o método usado que se caracterizou como sendo de pesquisa-ação.

Gil (2007) define a pesquisa ação como um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os participantes estão envolvidos de modo mais cooperativo ou participativo.

Assim, a pesquisa-ação tem caráter participativo e consiste no envolvimento do pesquisador com o projeto, que no desenvolver da pesquisa procura soluções para os problemas.

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A empresa que serviu como base para o desenvolvimento deste estudo é a empresa Palitos Mauá, localizada na cidade de Horizontina, região noroeste do Rio Grande do Sul. O objeto de estudo para esse trabalho são os palitos de dente, sendo ele o único artefato que a empresa produz.

Em um primeiro momento realizou-se uma pesquisa exploratória, proporcionando uma maior proximidade com o problema. Através de livros, artigos, teses e monografias construiu-se a revisão de literatura, contribuindo para o aprimoramento de ideias e para a melhor compreensão quanto ao assunto abordado.

Foram realizadas visitas à empresa, onde primeiramente a partir de observações pode-se compreender o processo produtivo na prática, dentro do ambiente fabril. Juntamente foram realizadas conversas informais com as pessoas envolvidas na produção, essa discussão foi fundamental para conhecer várias visões a respeito da atividade da produção dos palitos de dente.

Com todos os dados, informações, registros e anotações constituiu-se a elaboração do mapeamento do processo produtivo, ampliando a visão do fluxo do processo, dos materiais e da informação.

Desta forma, embasado no STP, a partir da lista dos sete tipos de perdas que podem ocorrer no ambiente produtivo, identificada a partir da revisão de literatura, fez-se a análise e

interpretação das perdas e desperdícios visualizadas no cotidiano da organização fabricante de palitos de dente.

Após conhecida a situação atual do processo produtivo e identificadas as perdas existentes, juntamente com os conhecimentos adquiridos no decorrer deste trabalho, foram sugeridas melhorias para reduzir ou eliminar as perdas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentadas as análises dos resultados aplicados com base nos conceitos estudados na literatura, é apresentada a situação atual da empresa com relação as perdas e aos desperdícios identificados baseados nas sete perdas, bem como as sugestões de melhorias para cada uma destas perdas.

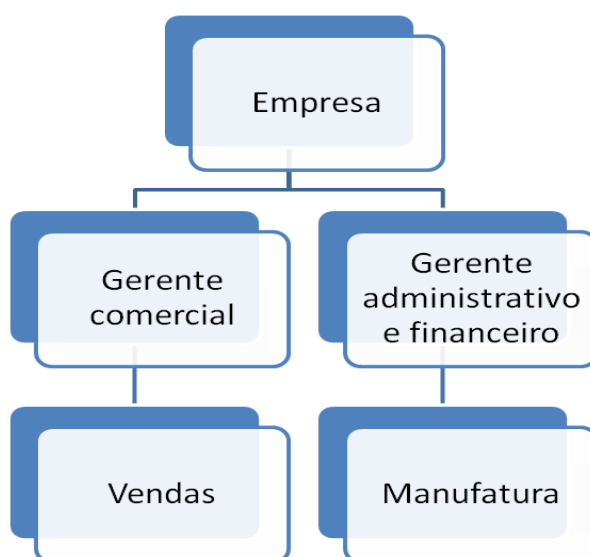
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E SITUAÇÃO ATUAL

A empresa Palitos Mauá iniciou suas atividades no ano de 1979 com a razão social de Indústria de Palitos Ziemann. No ano de 2015, novos proprietários assumiram a empresa que passou a ter a razão social de Paluchowski Artefatos de Madeira LTDA. A empresa está localizada em Horizontina no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e trabalha exclusivamente na produção e comercialização de palitos de dente.

A empresa trabalha com um modelo de gestão familiar e atualmente em seu quadro de funcionários conta com 8 colaboradores. A estrutura é composta por dois sócios-proprietários, por dois vendedores, sendo que um deles é um dos sócios-proprietários, e cinco colaboradores que atuam na produção direta.

A estrutura organizacional da empresa é representada conforme a figura 6:

Figura 6 – Organograma



Fonte: A Autora.

A administração da empresa é feita pelos sócios-proprietários que trabalham em conjunto e dividem as funções. Um dos sócios é responsável pela parte administrativa e financeira da empresa, e o outro é responsável pela área comercial, e também atua como vendedor. As decisões da empresa e gerencia das demais atividades como recursos humanos, compras, marketing e produção, são tomadas em conjunto pelos sócios-proprietários.

As instalações da empresa possuem 220 m² de área coberta destinadas a fabricação dos produtos, onde estão distribuídos todos os equipamentos utilizados pela empresa. No mesmo terreno, aos fundos, a empresa também conta com uma área externa para descarga e depósito de matéria prima, bem como um coletor de resíduos de madeira (serragem) provindos dos processos de fabricação.

O sistema de manufatura da empresa trabalha com quinze máquinas sendo que as mesmas estão em condição de uso, no entanto, a maioria destas máquinas é muito antiga, tendo em torno de trinta anos. Sendo a maioria máquinas defasadas, frequentemente apresentam falhas ocasionando paradas inesperadas. A empresa não conta com um plano de manutenção para as máquinas e equipamentos, não há ações planejadas e inspeções periódicas para manter ou restaurar máquinas e equipamentos de forma a estabelecer uma condição operável, objetivando a máxima vida útil.

Os palitos produzidos pela empresa são fabricados com a melhor matéria-prima para este fim, a madeira de canela de veado. Possuem uma circunferência consideravelmente menor e uma ponta mais fina que os demais produtos oferecidos no mercado e desta forma proporcionam um melhor manuseio para a higiene bucal. Por este motivo os palitos são reconhecidos pelos consumidores e se destacam como referência pela sua qualidade. Os palitos possuem um valor final relativamente maior que os produtos oferecidos pela concorrência, e mesmo assim sua venda é superior aos demais.

Na Figura 7 observa-se os três tipos de embalagens de palitos. Na esquerda a embalagem com 100 unidades, depois a embalagem de 200 unidades e na direita a de 800 unidades.

Figura 7 – Embalagens Palito Mauá



Fonte: Adaptado de Palitos Mauá.

Para a comercialização e venda dos palitos as embalagens são acondicionadas em caixas maiores. Existem 3 tamanhos de caixas para a comercialização, uma para cada tipo de embalagem. Para embalagens de 100 unidades a caixa contém 250 embalagens. Para as embalagens de 200 unidades a caixa contém 200 embalagens. E para as embalagens de 800 unidades a caixa possui 50 embalagens.

O sistema de produção da empresa é baseado na demanda, onde os produtos são feitos em grandes lotes sem frequência determinada. A ordem é produzir o máximo possível, não levando em consideração a real necessidade do cliente.

A empresa em estudo não possui nenhum tipo de controle de operações de manufatura, não há gestão de processo e monitoramento referente ao desempenho da produção de seus produtos. Não há um planejamento e controle de materiais efetivo, e não são executados planos de curto, médio e longo prazo.

Um único dado ficou evidenciado que é medido pela empresa, que é a quantidade de caixas que são produzidas por mês. Este dado é anotado manualmente ao final de cada dia contabilizando mensalmente quantas caixas foram produzidas ao mês. Cabe salientar que estas caixas se consideram a embalagem que condiciona as embalagens menores.

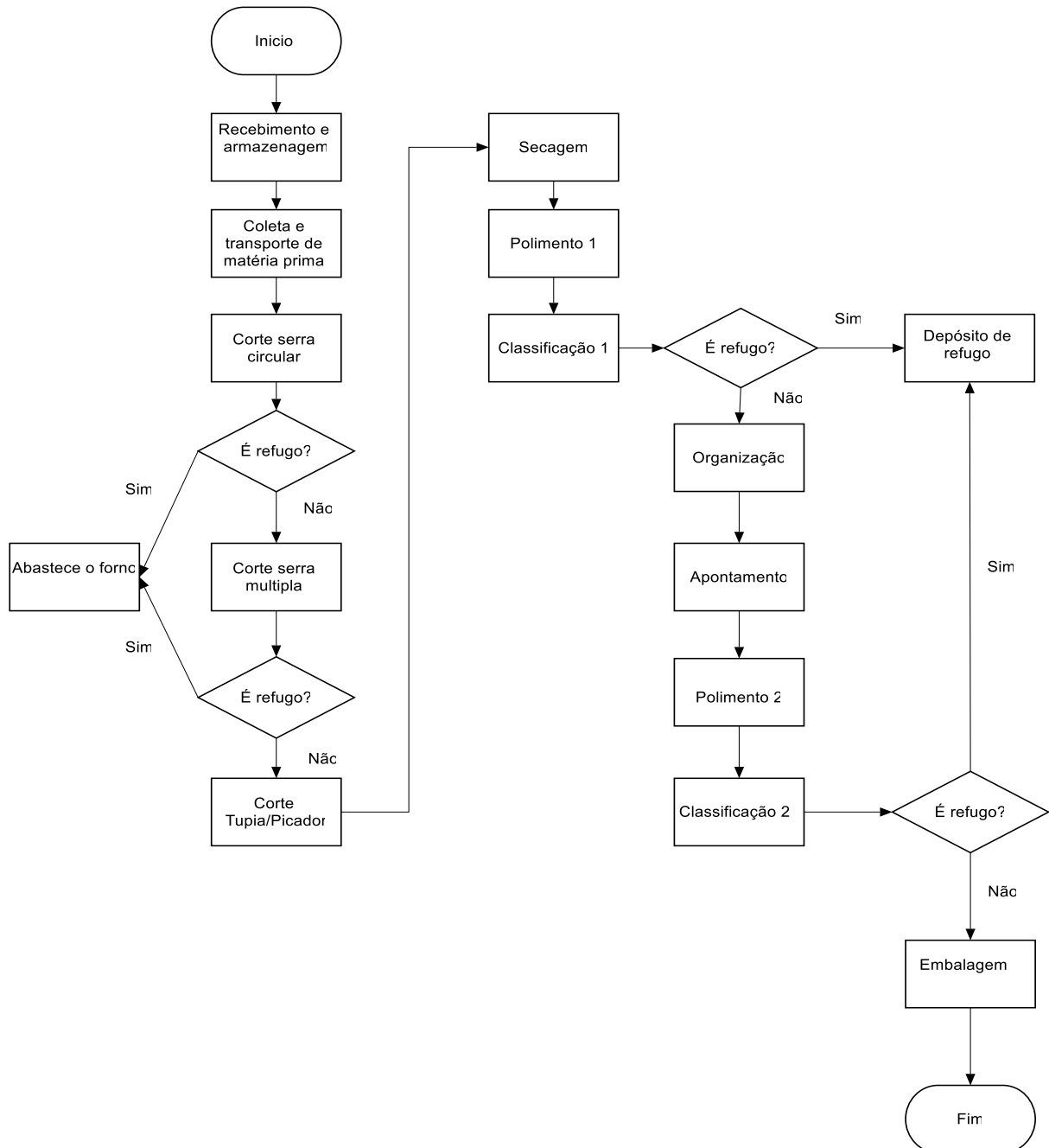
O planejamento da empresa é realizado sem nenhum método e baseado completamente na experiência dos sócios-proprietários. A empresa não conta com nenhum pacote de programas específico para planejamento e controle da produção, não se faz o uso de planilhas de Excel para registros simplificados.

Desta forma se tem uma sequência de fabricação sem método para cálculo de carga ou quantidade de recursos a empregar e sem um sistema de acompanhamento e controle que identifique perdas no processo de manufatura.

4.1.1 Descrição do processo

Para o entendimento do processo de produção foi elaborado o fluxograma da produção, o processo básico de produção dos palitos pode ser observado na figura 8.

Figura 8 - Fluxograma de processo



Fonte: A Autora.

A partir do fluxograma do processo, foi descrita detalhadamente cada etapa realizada para a produção dos palitos de dente. O processo divide-se em 9 grandes etapas e na sequência que segue: corte, secagem, polimento 1, classificação 1, organização, apontamento, polimento 2, classificação 2, embalagem.

4.1.1.1 Corte

Nesta etapa realizam-se quatro processos em máquinas de corte. O processo inicia-se em uma máquina chamada serra circular, nesta etapa são serradas as pranchas de madeira que posteriormente passam para a serra múltipla, esta transforma as pranchas em tiras mais finas que depois irão para a tupia. Na tupia o material já sai com o diâmetro de um palito, porém em um comprimento maior. Acoplado a Tupia o processo conta com um picador o qual determina o tamanho dos palitos, então assim que saem da tupia os palitos são picados. A figura 9 retrata as máquinas de corte.

Figura 9 - Máquinas de corte



Fonte: A Autora.

4.1.1.2 Secagem

Neste processo os palitos vão ser secados, então eles são despejados em um forno e lá permanecem por cerca de 8 horas, até que atinjam a textura adequada. Na figura 10 podemos observar o forno.

Figura 10 - Forno



Fonte: A Autora.

4.1.1.3 Polimento

Após saírem do forno os palitos são colocados em um polidor, onde ficarão por mais 8 horas em processo de polimento. O polidor conta com quatro reservatórios para o depósito dos palitos, como mostra a figura 11. Este processo é realizado para tornar o palito com a superfície regular, lisa e lustrada.

Figura 11 – Polidor 1



Fonte: A Autora.

4.1.1.4- Classificação

O próximo passo é classificar os palitos conformes e não conformes em um equipamento específico para isto, ilustrado na figura 12. Os palitos conformes apresentam o tamanho e o formato regular e seguem adiante no processo. Os palitos não conformes apresentam fragmentos ou alguma irregularidade no formato ou tamanho, deste modo são eliminados a partir da classificação e considerados refugo.

Figura 12 – Classificador 1



Fonte: A Autora.

4.1.1.5 Organização

Nesta etapa os palitos são organizados em um equipamento, o qual está representado na figura 13. Este equipamento separa e organiza os palitos de maneira a facilitar o seu manuseio para o processo seguinte. Se delimita pequenas quantidades de palitos, as quais uma a uma, manualmente serão dispostas no apontador.

Figura 13 – Organizador



Fonte: A Autora.

4.1.1.6 Apontamento

Após organizados os palitos são conduzidos manualmente a uma máquina que vai aponta-los, esta máquina esta ilustrada na figura 14. Este processo cria as duas pontas dos palitos.

Figura 14 - Apontador



Fonte: A Autora.

4.1.1.7 Polimento

Nesta etapa é necessário retirar o excesso de ponta dos palitos e então eles são polidos passando mais uma vez por um processo de polimento. Pode-se observar este polidor na figura 15.

Figura 15 - Polidor 2



Fonte: A Autora.

4.1.1.8 Classificação

Novamente é realizada uma seleção dos palitos, em conforme e não conforme. Os conformes seguem adiante no processo e os demais são considerados refugo. Este processo pode ser verificado na figura 16.

Figura 16 - Classificador 2



Fonte: A Autora.

4.1.1.9 Embalagem

Com o processo da produção do palito concluído, estes vão ser embalados. Os palitos são embalados em embalagens de papel e esta atividade é realizada manualmente com a utilização de gabaritos, conforme podemos observar na figura 17.

Figura 17 - Embalamento

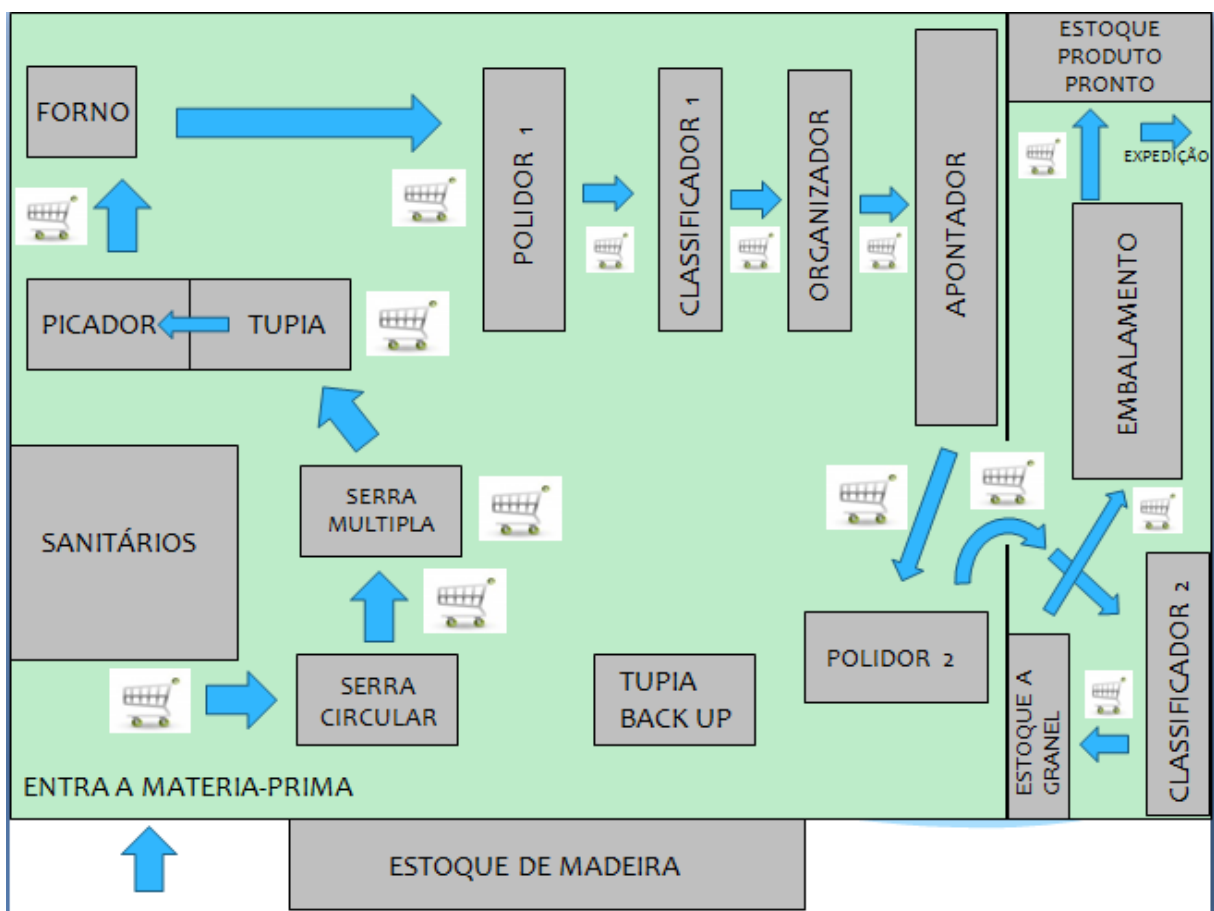


Fonte: A Autora.

4.1.2 Arranjo físico

Observando o tipo de processo e a área produtiva, pode-se afirmar que o tipo de processo utilizado pela empresa é em lotes, onde o tipo de arranjo físico é do tipo por produto, os produtos fluem através dos processos, permitindo um fluxo linear ao longo da linha de produção. Cada posto de trabalho compreende uma etapa da fabricação dos palitos de dente. A Figura 7 mostra o arranjo físico atual da empresa.

Figura 18- Arranjo físico



Fonte: A Autora.

O processo produtivo conta com um fluxo simples, desenvolvido em pequenos espaços. Percebe-se que o espaço é planejado, podendo proporcionar baixos estoques intermediários e diminuindo tempos improdutivos. Porém se percebe a existência de estoques intermediários devido o processo ser realizado em grandes lotes.

Os postos de trabalho não são demarcados, são apenas dispostos conforme o espaço disponível. Entretanto existe um padrão determinado para o fluxo dos palitos dentro do processo, facilitando o controle visual e a organização da fábrica como um todo.

Não há uma área de circulação e corredores delimitados na fábrica. O ambiente é relativamente iluminado e arejado. A maioria das máquinas da empresa originam altos ruídos.

A fábrica apresenta uma boa organização, verifica-se que as ferramentas mais utilizadas são organizadas em um painel e em uma bancada. Demais ferramentas, materiais e peças estão organizados em armários e prateleiras.

Quanto à limpeza, a fabricação dos palitos gera muita poeira e resíduos. Durante o processo de produção o chão apresenta-se sujo, com muitas sobras de madeira bem como de palitos não conformes ao longo do processo nos postos de trabalho. Cabe salientar que ao final de cada dia de trabalho os colaboradores varrem o piso, recolhem refugos e restos de madeira, organizando os postos de trabalho.

4.2 DIAGNÓSTICO DAS PERDAS

Após conhecida a situação atual do processo produtivo, foram realizadas as análises relacionadas às sete perdas de processo baseadas no STP. Os resultados obtidos são divididos de acordo com cada uma das perdas, e são apresentados no quadro que segue. Juntamente para cada perda encontrada durante o processo, foram recomendadas sugestões de melhoria.

Quadro 1 – Identificação das perdas

| PERDA POR SUPERPRODUÇÃO | |
|-------------------------|--|
| Perda 1 | Produção realizada em grandes lotes |
| Descrição | A produção é realizada em grandes lotes, não há um balanceamento da capacidade das máquinas, assim sempre há estoque intermediário entre as operações, gerando estoque de produtos inacabados. |
| Sugestão | Reduzir o tamanho dos lotes a serem processados, processando no tempo certo com a utilização do método de fluxo contínuo nos processos possíveis, bem como realizando o balanceamento da produção. O objetivo é movimentar um lote menor por vez ao longo das etapas de processamento, continuamente, de modo que em cada etapa se realize apenas o que é exigido pela etapa seguinte. |
| PERDAS POR ESPERA | |
| Perda 1 | Carrinho que acomoda os palitos no forno |
| Descrição | Com o sistema atual de acomodação dos palitos para secagem no forno, é necessária uma grande quantidade de palitos para completar o tamanho do |

| | |
|---------------------------------|---|
| | carrinho e tem-se um tempo de 8 horas para conseguir produzir uma carga completa de palitos. Hoje o forno é o gargalo da fábrica e determina o fluxo do processo. |
| Sugestão | Fracionar os lotes para que seja possível fazer a secagem em volumes menores com ciclos mais curtos permitindo reduzir o tempo de secagem, e os tempos de espera. Desta forma se possibilitaria uma melhor continuidade para os próximos processos. |
| Perda 2 | Processo que aponta os palitos |
| Descrição | No atual sistema para apontar os palitos, a capacidade da máquina em processar os palitos é muito baixa, desta forma o lote a ser apontado fica em espera. |
| Sugestão | Fracionando os lotes no processo de secagem é possível reduzir o volume de palitos em espera para o processo que aponta os palitos. Aplicando volumes menores e com ciclos mais curtos, em processos anteriores, se permite reduzir os tempos de espera no processo de apontamento dos palitos. |
| PERDAS POR PROCESSAMENTO | |
| Perda 1 | Máquinas defasadas |
| Descrição | Todas as máquinas da empresa, com exceção do forno, são muito antigas com mais de 30 anos de uso, o que muitas vezes ocasiona paradas inesperadas. A Tupia é a máquina que mais apresenta falhas, ocasionando paradas repentinas com frequência e perdas significantes no processamento. |
| Sugestão | Elaborar um plano de manutenção das máquinas e equipamentos, realizando ações e inspeções periódicas, e desta forma efetuando a manutenção preventiva. Outra sugestão seria a substituição das máquinas, uma vez que a aquisição de máquinas mais robustas impactaria na redução de tempo de máquinas paradas na empresa. |
| Perda 2 | Polidor 2 |
| Descrição | Os palitos depois de apontados passam pelo polidor 2. Este processo tem por finalidade reduzir a ponta dos palitos, onde através do atrito entre eles, evita-se que as extremidades fiquem muito finas e pontiagudas. |
| Sugestão | Realizar a regulagem e alterar o conceito, se necessário, nos apontadores para que estes já definam a ponta dos palitos de maneira conforme, podendo assim eliminar do sistema produtivo o processo realizado pelo polidor 2. |
| Perda 3 | Serragem |
| Descrição | A produção de palitos gera um volume muito grande de serragem. A serragem é vendida para uma empresa terceira que coleta estes resíduos. |
| Sugestão | Melhorar o sistema de processamento da madeira, aperfeiçoando máquinas e serras, consequentemente reduzindo os resíduos gerados. Bem como, criar oportunidades na própria empresa para aproveitar estes resíduos, trabalhando com processos de reciclagem. |
| PERDAS POR TRANSPORTE | |
| Perda 1 | Deslocamento entre o processo do forno e o polidor. |
| Descrição | Após o processo de secagem é necessário retirar manualmente os palitos do forno e colocá-los em uma caixa plástica. Em seguida efetua-se a coleta e |

| | |
|-----------------------------|--|
| | transporte dos palitos por meio desta caixa plástica e deposita-os manualmente no polidor. Este processo leva um tempo de 30 minutos. |
| Sugestão | Com a utilização de um sistema de gavetas no forno, com o manuseio das gavetas, realiza-se a retirada dos palitos do forno e deposita-os direto no polidor, tendo assim menos movimentação de material e transporte desnecessário. |
| Perda 2 | Deslocamento entre o processo de apontamento e polidor 2 |
| Descrição | Após serem apontados os palitos seguem para um polidor. Este deslocamento é realizado manuseando um recipiente. Os palitos são despejados no polidor e o recipiente esvaziado. |
| Sugestão | Se melhorado o conceito do apontador e o processo de polimento 2 for eliminado, este deslocamento entre apontador e polidor 2 deixa de existir. |
| Perda 3 | Deslocamento entre o polidor 2 e o classificador 2 |
| Descrição | Depois de polidos os palitos são retirados manualmente do polidor e acomodados em um recipiente. O recipiente é levado para outra repartição da fábrica e os palitos são despejados no classificador 2. |
| Sugestão | Sem o processo de polimento 2 os palitos saem do apontador e seguem para o classificador 2. Desta forma o processo é simplificado diminuindo o transporte desnecessário. |
| PERDAS POR ESTOQUE | |
| Perda 1 | Estoque de produtos acabados |
| Descrição | A empresa possui um grande volume de estoque acabado produzido na tentativa de suprir uma futura demanda que, geralmente, não ocorre na mesma proporção. |
| Sugestão | Redefinir um estoque máximo e mínimo para produtos acabados. Quando o estoque atingir o máximo, interferir no processo desfavorecido. Neste momento pode-se realizar a manutenção das máquinas, inspeção, intervenções e ações necessárias, evitando assim as paradas de processo para realizar as manutenções. |
| Perda 2 | Estoque de serragem |
| Descrição | O sistema produtivo conta com um reservatório que acomoda a serragem advinda do processo produtivo. O volume de serragem é muito grande e a serragem é coletada por uma empresa terceira. Se esta empresa terceirizada atrasa a coleta e o reservatório estiver com sua capacidade máxima de estoque a fábrica para sua produção. |
| Sugestão | Efetivar uma programação de coleta da serragem. Desta forma se tem dias planejados para que a empresa terceira realize a coleta dos resíduos evitando que a fábrica pare a produção. |
| PERDAS POR MOVIMENTO | |
| Perda 1 | Entre o processo da serra múltipla e a tupia |
| Descrição | Nesta etapa observamos o excesso de movimentação desnecessário, onde o operador da serra armazena material em um cavalete e o operador da tupia precisa executar a coleta deste material manualmente e armazenar em outro cavalete, para então processa-lo. Há uma inadequação e mau distribuição destes cavaletes de armazenagem. |

| | |
|--|---|
| Sugestão | Realizar uma pequena mudança de arranjo físico. Implementar uma mesa giratória entre as duas máquinas que permita aos dois operadores fazer a movimentação de forma simultânea, alimentando e descarregando o material a ser processado. |
| Perda 2 | Processo que aponta os palitos. |
| Descrição | Para apontar os palitos é necessário um número elevado e repetitivo de movimentos manuais do operador para carregar o apontador, uma vez que a capacidade do carregador de abastecimento é muito baixa. |
| Sugestão | Aumentar a capacidade do carregador de abastecimento existente. |
| Perda 3 | Entre o processo do classificador 1 e o organizador |
| Descrição | No atual processo após serem classificados os palitos conformes são colocados manualmente em um organizador. |
| Sugestão | Acoplar no classificador o organizador. Os palitos serão classificados, e os conformes seguem direto para o organizador. |
| PERDA PELA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS | |
| Perda 1 | Palitos não conforme |
| Descrição | Palitos não conforme são eliminados do sistema nos seguintes processos: classificador 1, apontador, classificador 2. Os palitos são considerados não conformes quando estão fragmentados, com tamanho e formato irregular ou com a ausência de ponta. |
| Sugestão | Regular e ajustar ao máximo as máquinas do processo produtivo, estabelecendo um processo capaz de minimizar produtos não conforme, com algum tipo de defeito. |

Fonte: A autora.

Após a análise da situação atual da empresa, uma vez que as perdas no processo e nas operações foram identificadas, bem como indicadas algumas sugestões de melhorias, percebeu-se a necessidade da empresa planejar, organizar e ter um controle de seu processo produtivo. Desta forma, elaborou-se a estruturação de indicadores de desempenho para a empresa. A proposta tem a finalidade de mostrar o real desempenho das atividades desenvolvidas, podendo assim a empresa dar início ao controle e monitoramento do seu processo produtivo, mensurando e analisando o desempenho de resultantes, dando assim um rumo às suas atividades e uma nova perspectiva ao negócio.

4.3 ELABORAÇÃO DA ABORDAGEM BASEADA EM INDICADORES DE DESEMPENHO

Todas as operações produtivas precisam de alguma forma de medida de desempenho, e os indicadores são praticamente um pré-requisito para que as operações sejam melhoradas. O indicador oferece relações numéricas que refletem a situação atual, sem números não se

tem parâmetros, não se tem dados reais para uma análise confiável, ficando difícil a tomada de ações necessárias para qualquer tipo de melhoria.

A empresa em estudo conta somente com o dado de quantas caixas de palitos de dente são produzidas por mês. Caixas estas, que acomodam as embalagens menores. A empresa não conta com mais nenhum dado do desempenho produtivo e não utiliza nenhum outro tipo de controle de processo e nem de informações de controle deste único dado medido.

Desta forma para analisar resultados com base nas perdas do processo e fazer um acompanhamento do sistema de manufatura, tornou-se possível a elaboração de indicadores de desempenho, permitindo assim que a empresa realize a mensuração, monitoramento e controle do sistema periodicamente.

Para o processo produtivo em questão foram definidos indicadores alinhados com os objetivos da empresa, todos claros e possíveis de serem executados, acompanhados e avaliados.

Os indicadores foram desenvolvidos através das necessidades da empresa, levando em consideração os pontos levantados pelos proprietários da empresa, bem como as perdas do processo já mencionadas anteriormente.

Os detalhes do estado atual da empresa foram utilizados no alicerce dos primeiros indicadores de desempenho. Os indicadores foram diretamente relacionados com as ações determinadas para a melhoria do desempenho organizacional, de forma a apresentar dados relevantes sobre o processo de produção. Desta forma definiram-se indicadores, que permitem medir e contribuem para a gestão do processo, bem como que permitem acompanhar a eficiência no uso dos recursos necessários.

Inicialmente foram elaborados 07 indicadores de desempenho, classificados nas perspectivas da produtividade, qualidade e capacidade. Para os cálculos considerou-se como caixa padrão a caixa que acomoda 250 embalagens com 100 unidades cada. A mesma caixa tem dimensões de 37 cm de altura x 30 cm de largura x 15 de comprimento. Estes indicadores serão mostrados a seguir de forma detalhada em nome, descrição e a base para seu cálculo.

4.3.1 Indicadores de produtividade

Estes indicadores tratam da utilização dos recursos para a geração de produtos. Permitem uma avaliação precisa do esforço empregado para gerar os produtos.

- **Índice de aproveitamento:** este indicador evidencia a quantidade de palitos de dente produzidos por metros cúbicos de madeira utilizada ao mês. Indica a eficiência do processo e o índice de refugo. Na prática, para o cálculo utiliza-se quantas caixas de palitos foram produzidas/mês, calcula-se o volume destas caixas e divide-se pela madeira utilizada. A madeira utilizada é igual a madeira comprada/mês menos o estoque.

Fórmula:

Índice de aproveitamento =

$$\frac{\text{Total produtos produzidos (m}^3\text{)}}{\text{Madeira utilizada (m}^3\text{)}}$$

- **Índice de consumo energético:** com este indicador a empresa controla o consumo de energia elétrica utilizada. Desta forma se tem quanto a produção mensal de palitos de dente consumiu de energia elétrica. O indicador demonstra quantas caixas de palitos de dente foram produzidos por kilowatts. Para obter o resultado divide-se o total de palitos produzidos em caixas pela energia elétrica consumida no mês.

Fórmula:

Índice de consumo energético =

$$\frac{\text{Total produtos produzidos (Caixas)}}{\text{Energia elétrica consumida (Kw)}}$$

- **Índice de produtividade horas/homem:** este indicador determina quantas horas/homem são necessárias para produzir determinada quantidade de palitos de dente. Considera-se a quantidade total de horas trabalhadas na produção direta no mês (Horas trabalhadas no mês x quantidade de homens) e divide-se pela quantidade de caixas de palitos de dente produzidas no mês para se obter o resultado. Desta forma se tem o resultado da relação entre os produtos produzidos e os recursos utilizados (horas/homem) para sua produção.

Fórmula:

Índice de produtividade horas/homem =

$$\frac{\text{Total horas/homem (Horas)}}{\text{Total produtos produzidos (Caixas)}}$$

- **Taxa de absenteísmo:** absenteísmo é o indicador que mede as faltas dos funcionários na empresa. Estas faltas podem ser justificadas, não justificadas, por atestado, treinamento ou folga. Essas faltas aumentam os custos para os empregadores, aumentam o tempo de produção e sobrecarregam os demais funcionários. A taxa de absenteísmo é obtida dividindo o número de horas não trabalhadas pelo número de horas trabalhadas, multiplicado por 100. Para as horas não trabalhadas soma-se todas as horas não trabalhadas pela mão de obra direta. E para horas trabalhadas, soma-se todas as horas que deveriam ser trabalhadas no mês, tirando feriados e férias.

Fórmula:

Taxa de absenteísmo =

$$\frac{\text{Horas não trabalhadas} \times 100 \text{ (Horas)}}{\text{Horas trabalhadas (Horas)}}$$

4.3.2 Indicadores de qualidade

Os indicadores de qualidade medem a capacidade do processo em atender os requisitos dos clientes.

- **Porcentagem de refugo interno:** este indicador representa o percentual de palitos de dente não conformes. É medido a partir da quantidade de palitos com defeito, que não atendem os requisitos, dividido pelo total de palitos produzidos. Na prática deve-se armazenar os palitos não conformes advindos da classificação 1 e da classificação 2. Ao final do mês mede-se o volume de palitos não conformes que se produziu no processo.

Fórmula:

Porcentagem de refugo interno =

$$\frac{\text{Total de não conformes} \times 100 \text{ (m}^3\text{)}}{\text{Total de produtos produzidos (m}^3\text{)}}$$

4.3.3 Indicadores de capacidade

Estes indicadores medem a capacidade de resposta de um processo por meio da relação entre saídas produzidas por unidade de tempo

- **Índice de capacidade:** este indicador evidencia a quantidade de caixas de palitos de dente produzidas por mês, permitindo uma avaliação do que foi produzido. Cabe salientar que esta medida já era mensurada pela empresa.

Fórmula:

Índice de capacidade =

$$\text{Total de produtos produzidos (Caixas)}$$

- **Índice de utilização de Capacidade:** este indicador possibilita comparar o volume de palitos de dente produzidos e o total de palitos vendidos. Evidencia a capacidade de produção mensal do processo produtivo, se ele é capaz de atender a demanda e se ele é capaz de aumentar o volume de vendas. Calcula-se utilizando a quantidade de caixas produzidas por mês dividido pela quantidade de caixas de palitos vendidas ao mês.

Fórmula:

Índice de utilização de Capacidade =

$$\frac{\text{Total produtos produzidos (Caixas)} - \text{Total de produtos vendidos (Caixas)}}{\text{Total de produtos produzidos (Caixas)}}$$

Os indicadores elencados visam medir os aspectos mais importantes para o bom desempenho do processo produtivo na fabricação de palitos. Foram tomados os devidos cuidados para que se apresentasse uma proposta viável para o atual momento da empresa para que os indicadores de desempenho sejam possíveis de serem implementados.

Para todo indicador deve ser associado uma meta, ou um valor pretendido para este mesmo indicador em determinado momento. Assim, para que a proposta tenha sucesso é importante que a empresa conduza o planejamento de metas para cada indicador, podendo compará-lo com o que foi executado em um período. Os resultados dos indicadores devem ser comparados com padrões pré-estabelecidos, considerados como os valores aceitáveis para o processo da empresa.

A melhor maneira para a empresa definir as metas é a partir do seu histórico repetindo valores obtidos no passado, realizar uma projeção de tendências históricas ou uma decisão arbitrária. A empresa pode também adotar algumas práticas, fazendo o uso de referenciais teóricos como 6 Sigma, defeito zero ou do *benchmarking*.

Para que a empresa estabeleça a meta para cada indicador, bem como realize o gerenciamento periódico dos indicadores, foi constituído um painel de indicadores de desempenho em uma tabela de coleta de dados em planilha Excel, para a melhor análise de dados, de forma que o gestor possa ter clareza dos dados a serem avaliados. O painel de indicadores de desempenho pode ser visualizado no apêndice A.

Para inserir os dados no Painel de Indicadores de Desempenho, foi fundamental a orientação ao gestor, com relação ao correto preenchimento das planilhas, tanto no quesito das metas para cada indicador, como no quesito dos dados para determinar os indicadores. Foi ressaltada a importância de cada indicador, como ele foi inserido no processo e qual seu objetivo. A planilha para inserção dos dados que determinarão os indicadores pode ser visualizada no apêndice B.

Cada indicador estabelecido no painel de indicadores de desempenho possui uma orientação que indica se tal indicador deve ser maior ou menor a cada medição. Desta forma torna-se possível para a organização gerenciar o desempenho em cada um dos indicadores propostos, acompanhando se as metas estabelecidas estão sendo atendidas. Uma vez identificado onde a produção está deixando de atingir as metas, pode-se definir o alvo das ações de melhorias.

Os dados inseridos no Painel vão gerar uma representação gráfica das medições. É gerado um gráfico para cada indicador de desempenho, os quais estão ilustrados no apêndice C. Expressando visualmente os dados é possível interpretar as informações e acompanhar o comportamento dos indicadores de forma mais fácil e simples.

As medições dos indicadores de desempenho vão mostrar para a empresa o que está acontecendo em seu processo, avaliando qual a necessidade de mudança, os impactos das alterações implementadas, as prioridades de todos os envolvidos etc. Sem as medições a

empresa não tem conhecimento sobre boa parte de sua empresa e dos seus projetos e isso dificulta a tomada de decisões.

A utilização de indicadores de desempenho leva os gestores a exercer com mais consciência e objetividade a tomada de decisão, no sentido de melhor utilizar os ativos da empresa e, como consequência, melhorar resultados e continuidade operacional. Os Indicadores de desempenho informam os objetivos desejados a todos para concentrarem a atenção nos problemas importantes.

Para isso, recomenda-se que a empresa defina uma sistemática para análise periódica de dados da empresa e não deixe esse tipo de atividade de forma aleatória. Os indicadores de desempenho propostos para a empresa apontam para uma periodicidade mensal como o período retratado para a mensuração das informações. A cada mês os indicadores de desempenho devem ser acompanhados e avaliados, este é o período básico da gestão por desempenho. Desta forma a empresa consegue comparar o planejado com o obtido no mês e, assim, terá uma projeção de como o semestre ou ano será obtido.

Recomenda-se que a empresa indique para a área de produção os indicadores de desempenho e pontos de análise sugeridos, estabeleça um responsável que irá extrair e compilar as informações necessárias mensalmente e discuta com todos os responsáveis da empresa cenários possíveis a partir dos resultados obtidos. É importante que todos na empresa saibam, quais os indicadores estão sendo acompanhados, qual é o objetivo desse monitoramento e quais foram os resultados apurados. Assim, fica mais fácil estimular os funcionários a se empenharem para aprimorar o desempenho da empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi elaborado com o objetivo geral de analisar o sistema produtivo de uma pequena empresa produtora de palitos de dente, para identificar as perdas de seu processo.

A descrição do processo produtivo da fabricação de palitos de dente, mapeando e analisando o fluxo de produção, permitiu o aprofundamento dos aspectos relevantes para a coleta dos dados, além de proporcionar a base necessária para a elaboração do fluxograma de processo bem como do arranjo físico da empresa, apresentados no item 4.1 deste trabalho.

Utilizando métodos e ferramentas do STP, as perdas do processo produtivo foram identificadas e enquadradas conforme as sete grandes perdas, e estão expostas no quadro 1, no item 4.2 deste trabalho. Para as perdas identificadas foram propostas soluções de melhoria para a redução ou eliminação destas perdas, as quais estão dispostas no mesmo quadro.

Todo o levantamento e análise desenvolvida mostrou, na sua dimensão, todo o potencial que se tem para elevar o padrão de eficiência no processo produtivo da empresa. A análise das sete grandes perdas da empresa e sua relação com o STP constituiu, portanto uma grande fonte de oportunidades de melhoria de produtividade para a empresa.

Somado a estratégia, para controle e oportunidades de melhoria dentro da empresa, implementaram-se os indicadores de desempenho para o processo produtivo, exibidos no tópico 4.3 deste trabalho. Esta abordagem promoveu ganhos organizacionais e de gestão, iniciando um controle do processo produtivo, indicando oportunidades de melhoria dentro da empresa e criando uma cultura de aumentos sistemáticos de produtividade. Medidas de desempenho devem ser utilizadas para indicar os pontos fracos e analisá-los para identificar os possíveis problemas que estão causando resultados indesejados.

Desta forma, fica então evidenciado neste trabalho, dentro dos objetivos traçados, que os objetivos foram alcançados. Foi possível identificar as perdas e desperdícios do processo produtivo em um fábrica de palitos. A redução destas perdas possibilita o aumento do desempenho operacional da empresa, aliadas com a utilização de indicadores de desempenho para mensuração e controle do processo produtivo.

Os resultados das perdas e os indicadores de desempenho são o aporte principal para a gestão, mas, caberá ao gestor interpretar os resultados medidos e utilizá-los de fato como um apoio para a execução das atividades aumentando o desempenho operacional da empresa, através de um sistema de manufatura cujo objetivo é aperfeiçoar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios.

Esse trabalho poderá servir como base para estudos futuros na empresa, pode-se dar continuidade na pesquisa, implementando as sugestões propostas para a redução ou eliminação das perdas bem como monitorando os indicadores de desempenho implementados neste trabalho. Outra sugestão de pesquisa é a utilização de gráficos de acompanhamento de controle de limites, mostrando evidências de que o processo esteja operando em estado de controle estatístico e verificado a correta implementação da gestão visual na fábrica pode-se expandir esta prática para as áreas de manutenção e tecnologia de processos.

Pode-se também trabalhar na empresa com a abordagem da melhoria continua implementando uma sequência de melhorias no processo. Utilizando o método PDCA, sequência na qual os estágios da solução de problemas são vistos como operacionalizando um ciclo. Empregando o *benchmarking* um processo contínuo de medição de produtos, atividades e práticas diretas próprias de uma empresa em relação aos seus concorrentes melhor colocados no mercado ou às empresas reconhecidas pela sua liderança nesse ponto. Um conjunto significativo de fatores associados à melhoria contínua fará com que a empresa tenha uma evolução gradativa em seus processos.

Portanto, conclui-se que este trabalho atingiu seus objetivos e abre possibilidades para novas pesquisas dentro da empresa, com a possibilidade de novas ideias e utilização das mais diversas técnicas e ferramentas por outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, José A. V. **A lógica das perdas nos Sistemas de Produção: uma análise crítica.** Anais do XIX ENANPAD, João Pessoa, [s.n.], 1995. 1 CD-ROM. p. 357-371.
- BARBARÁ, Saulo. **Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implantação.** 2 Ed. São Paulo: Qualitymark, 2008.
- BELÉM, Marcella S. B.; WANDERLEY, Juliana M. C. **Indicadores de desempenho como ferramenta para avaliar a gestão estratégica da têxtil limoeiro malhas.** In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, out. 2006.
- CARDOZA, Edwin; CARPINETTI, Luiz C. R. **Indicadores de desempenho para o Sistema de Produção Enxuto.** Revista Produção, Santa Catarina, v.5, n.2, Jun/2005.
- CORRÊA, Kenneth. **Elaborando Indicadores – O guia definitivo dos indicadores estratégicos.** Disponível em: < <http://www.administracaoegestao.com.br/planejamento-estrategico/elaborando-indicadores-o-guia-definitivo-dos-indicadores-estrategicos/>>. Acesso em: 31 jul. 2016.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORREA, Henrique. L.; GIANESI, Irineu. G. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico.** Atlas, 1993.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **E-book: Sistemas de Indicadores.** Excelência em gestão. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, sem data. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/informese/publicacoes/e-books>>. Acesso em: 04 de jul. de 2016.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações.** 8. Ed. São Paulo: Pioneira thomson learning, 2001.
- GHINATO, Paulo. **Elementos fundamentais do sistema toyota de produção. In: produção e competitividade: aplicações e inovações.** Ed.: Almeida & Souza, Editora universitária da UFPE, Recife, 2000.
- GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente just-in-time.** Caxias do sul: editora da UCS, 1996.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRIMAS, Washington. **Técnicas de Fluxograma.** Disponível em: <<https://engenhariasomarcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2016.
- LIKER, Jeffrey. K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MOREIRA, Daniel. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira, 2001.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Tradução de Cristina Schumacher. Porto alegre: artes médicas, 1997.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** 1.Ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. **Indicadores de Sucesso: qualidade e produtividade.** Brasília: SEBRAE, 1995.


SHINGO, Shingeo. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. Ed. Porto alegre: artes médicas, 1996.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2. Ed. São Paulo: atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. Ed. São Paulo: Altas, 2009.

APÊNDICES


APÊNDICE A – PAINEL DE INDICADORES DE DESEMPENHO MENSAL

|  Painel de Indicadores de Desempenho Mensal | | | | | | | | | | | | | | | Dados de Entrada Gráficos | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|--|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--|------|------|
| | Indicador | Orientação | Objetivo do indicador | Unidade de medida | Registros 2017 | | | | | | | | | | | | Meta |
| | | | | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | |
| 1 | Índice de aproveitamento | Quanto maior - melhor | Gerenciar o total de palitos produzidos por metro cúbico de madeira utilizada | m³/m³ | 0,22 | 0,22 | 0,21 | 0,23 | 0,28 | 0,22 | 0,22 | | | | | 0,2 | |
| 2 | Índice de consumo energético | Quanto menor - melhor | Controlar quantos palitos são produzidos com a energia consumida | Caixas/kwh | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,13 | 0,13 | | | | | 0,15 | |
| 3 | Índice de produtividade horas/homem | Quanto maior - melhor | Controlar o número de horas/homem por caixas de palitos produzidos | Horas/Caixas | 4,84 | 4,84 | 5,09 | 4,61 | 3,87 | 4,79 | 4,86 | | | | | 4 | |
| 4 | Taxa de absenteísmo | Quanto menor - melhor | Controlar o percentual de horas de trabalho perdidas por mês | % | 3,1% | 0,5% | 2,3% | 5,2% | 1,0% | 2,3% | 3,1% | | | | | 4,0% | |
| 5 | Porcentagem de refugo interno | Quanto menor - melhor | Gerenciar a quantidade de refugo do processo | % | 0,7% | 1,3% | 0,7% | 1,7% | 0,7% | 0,3% | 0,7% | | | | | 5,0% | |
| 6 | Índice de capacidade | Quanto maior - melhor | Controlar a quantidade de palitos produzidas | Caixas | 200 | 200 | 190 | 210 | 250 | 202 | 199 | | | | | 200 | |
| 7 | Índice de utilização de capacidade | Quanto menor - melhor | Comparar o volume de palitos de dente produzidos com o total de palitos vendidos | Caixas | 20 | 19 | 8 | 27 | 66 | 17 | 13 | | | | | 22 | |

| |
|---|
| Total produtos produzidos (m³) / Madeira utilizada (m³) |
| Total produtos produzidos (Caixas) / Energia elétrica consumida (Kw) |
| Total horas/homem (Horas) / Total produtos produzidos (Caixas) |
| Horas não trabalhadas x 100 (Horas) / Horas trabalhadas (Horas) |
| Total de não conformes x 100 (m³) / Total de produtos produzidos (m³) |
| Total de produtos produzidos (Caixas) |
| Total produtos produzidos (Caixas) – Total de produtos vendidos (Caixas) |

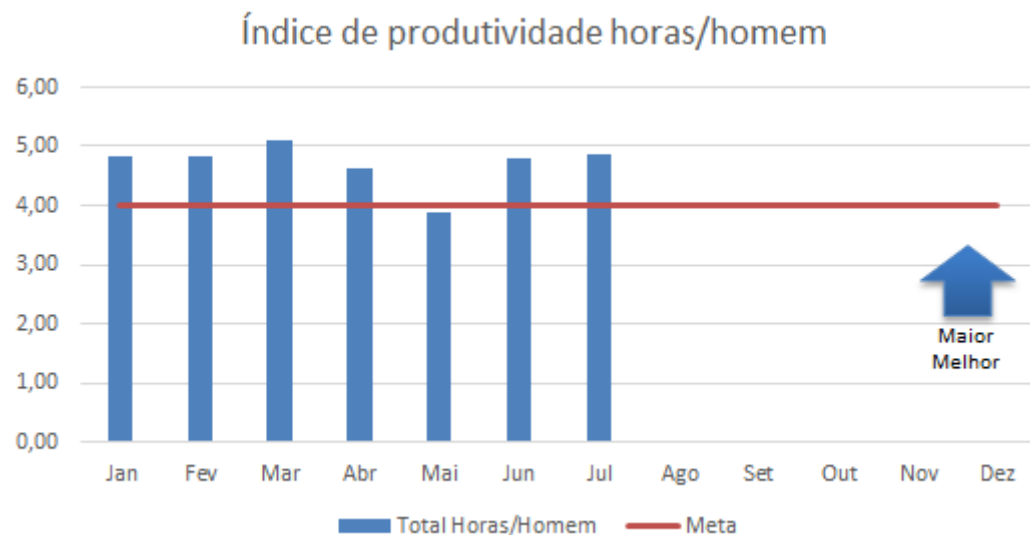
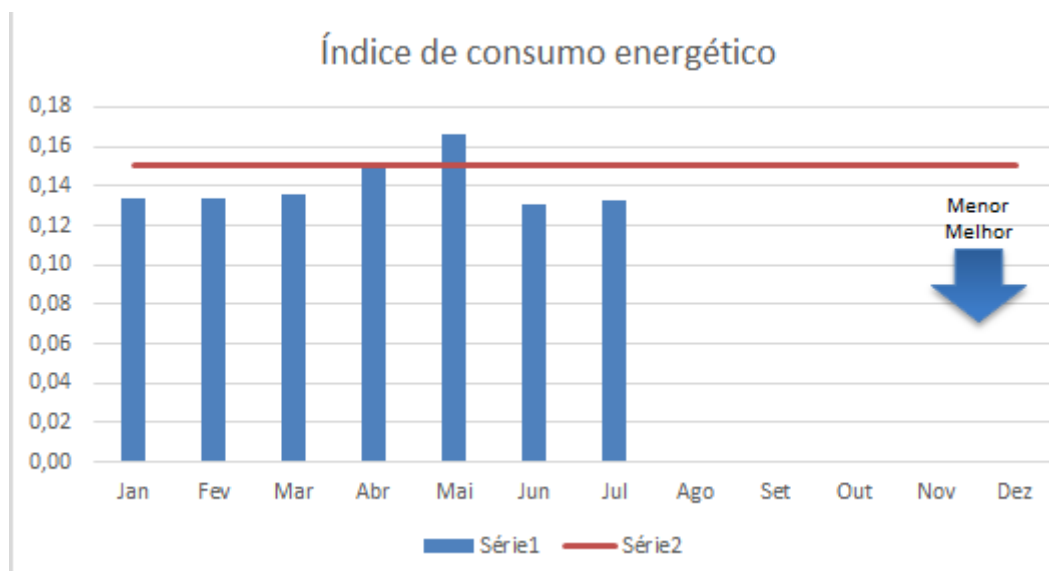
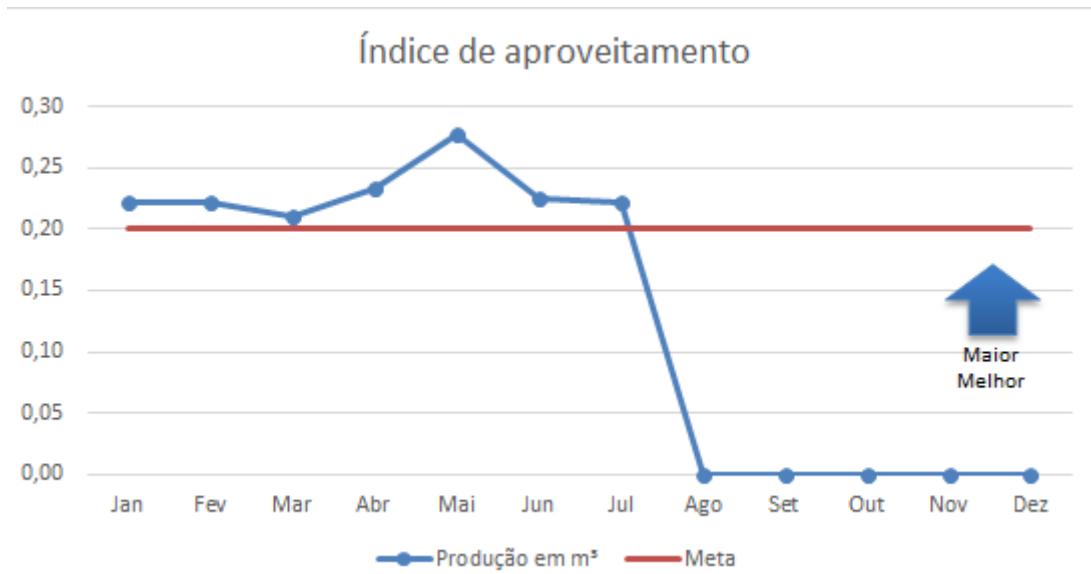
*Todos dados já inseridos nas tabelas e gráficos são fictícios, adicionados para fins de representação apenas.

APÊNDICE B – DADOS DE ENTRADA

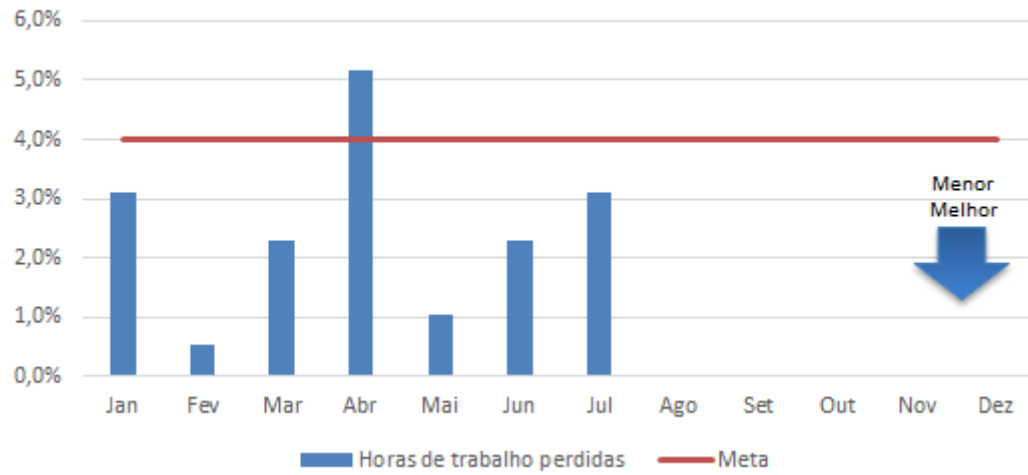
|  Dados de entrada | | | | | | | | | | | | | Indicadores Gráficos | |
|--|-------------------|---|----------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|-----|
| Dados de entrada | Unidade de medida | Informações necessárias | Registros 2017 | | | | | | | | | | | |
| | | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| Madeira utilizada/mês | m ³ | Madeira comprada - estoque | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | | | | |
| Total de produtos produzidos/mês | Caixas | Quantidade de caixas produzidas | 200 | 200 | 190 | 210 | 250 | 202 | 199 | | | | | |
| Energia elétrica consumida/mês | Kwh | Quantidade de Kwh consumidos | 1500 | 1500 | 1400 | 1390 | 1500 | 1550 | 1500 | | | | | |
| Total de horas não trabalhadas/mês | Horas | Soma de todas as horas não trabalhadas pela mão de obra direta | 30 | 5 | 22 | 50 | 10 | 22 | 30 | | | | | |
| Total de horas homem trabalhadas/mês | Horas | (22 dias x 8 horas x cinco funcionários) - feriados/férias | 968 | 968 | 968 | 968 | 968 | 968 | 968 | | | | | |
| Total de produtos vendidos/mês | Caixas | Soma de caixas vendidas | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | | | | | |
| Total de palitos não conforme/mês | m ³ | Volume de refugo do processo de Classificação 1 + Classificação 2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,25 | 0,1 | 0,05 | 0,1 | | | | | |
| Responsável pelos dados: | | | | | | | | | | | | | | |

* Considerar a caixa que contem 250 embalagens de 100 unidades cada e mede 37cm altura x 30cm largura x 15cm comprimento.
 * Volume de uma caixa = 0,01665 m³

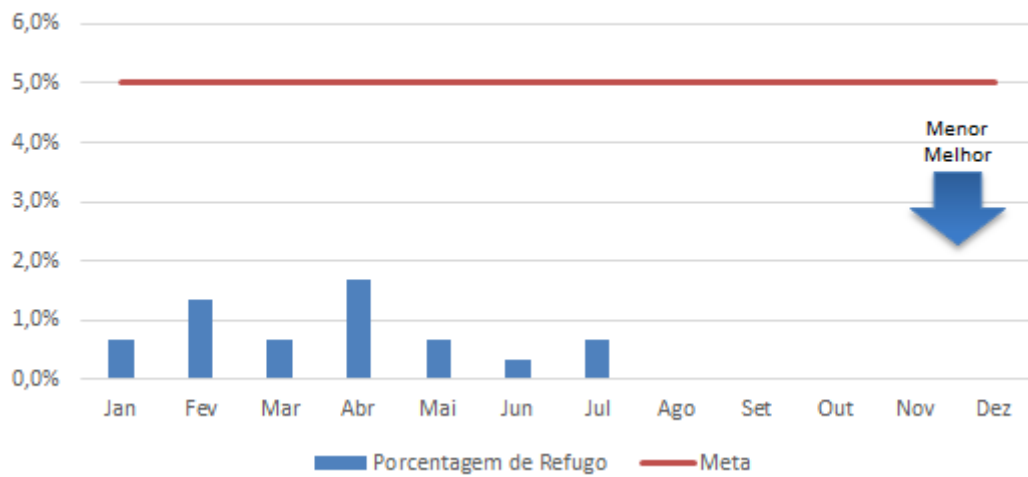
APÊNDICE C – GRÁFICOS DE INDICADORES



Taxa de absenteísmo



Porcentagem de refugo



Índice de capacidade

