



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ELTON CLAY DOS SANTOS SILVA

**ANÁLISE DAS PERDAS NA PRODUÇÃO DA FÁBRICA DE
BISCOITOS MABEL**

Aracaju – Sergipe

2011.1

ELTON CLAY DOS SANTOS SILVA

**ANÁLISE DAS PERDAS NA PRODUÇÃO DA FÁBRICA DE
BISCOITOS MABEL**

**Monografia apresentada à banca
examinadora da Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe -
FANESE, como requisito parcial e
elemento obrigatório para obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.**

**Orientadora: MSc. Helenice Leite
Garcia**

**Coordenador: Dr. Jefferson Arlen
Freitas**

Aracaju – Sergipe

2011.1

ELTON CLAY DOS SANTOS SILVA

**ANÁLISE DAS PERDAS NA PRODUÇÃO DA FÁBRICA DE
BISCOITOS MABEL**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial para e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2011.1.

Profª. MSc. Helenice Leite Garcia
Orientadora

Profª. MSc. Sandra Patrícia Bezerra Rocha
Examinadora - FANESE

Profª. Dra. Ana Eleonora Almeida Paixão
Examinadora - UFS

Aprovado com média: _____

Aracaju – SE, ____ de _____ de 2011

RESUMO

A permanência de uma indústria no mercado depende diretamente da eficiência de seus processos produtivos associada à minimização constante de suas falhas, como também à redução de custos. Inserido nesta análise, torna-se necessária a redução máxima das perdas ocorridas nestes processos de produção. O presente trabalho objetivou avaliar as perdas geradas no processo de produção de biscoitos da fábrica de biscoitos Mabel e, especificamente, analisar e identificar a ocorrência destas perdas a fim de propor melhorias. Para total entendimento deste trabalho, este se fundamentou teoricamente no Sistema Toyota de Produção e em seus pilares de sustentação: *just-in-time* e autonomia. Sendo assim, foram analisados os sete tipos de perdas que podem ocorrer dentro de um processo produtivo, bem como se analisou também as perdas associadas à manutenção. Esta pesquisa caracterizou-se como explicativa descritiva, pois detalhou os fatores geradores de perdas através da análise realizada no processo produtivo; quanto aos fins e quantos aos meios, é uma pesquisa de campo. O método de abordagem foi um estudo de caso realizado na Fábrica de biscoitos Mabel. A análise dos dados foi realizada através da identificação das perdas, e a partir destas, foram propostas melhorias para a redução das mesmas, tais como a implementação de um controle de perdas; intensificação de reuniões para conscientização dos colaboradores e um plano de manutenção para evitar as paradas indesejáveis das máquinas. Algumas propostas foram acatadas pela empresa resultando em um percentual aceitável de redução das perdas. Neste trabalho, observou-se que o STP foi fundamental para entender que a redução das perdas somente é válida se estiver relacionado à redução de custos e por se tratar de um sistema de melhoria contínua.

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rolo de estampagem	23
Figura 2 - Forno da linha de recheados.....	24
Figura 3 - Recheadeira de biscoitos da linha 1.....	25
Figura 4 - Túnel de resfriamento.....	25
Figura 5 - Máquina de empacotamento	26
Figura 6 - Salão da fábrica.....	32
Figura 7 - Esteira do forno.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise de perdas no processo de produção da linha 1.....	27
Gráfico 2 – Perdas ocorridas em pontos críticos da linha 1.....	28
Gráfico 3 – Moeção e varreção (em kg).....	30
Gráfico 4 – Quantidade de perdas (em unidades de caixas).....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise de perdas de embalagens.....	32
--	-----------

SUMÁRIO

RESUMO.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE GRÁFICOS	VI
LISTA DE TABELAS	VII
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo geral.....	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
1.2 Justificativa.....	11
1.3 Caracterização da Empresa.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Sistema Toyota de Produção	13
2.2 <i>Just-in-time</i>	13
2.3 Autonomia.....	14
2.4 Perdas e Desperdícios na Produção	15
2.5 Tipos de Perdas.....	16
2.5.1 Perda por superprodução.....	16
2.5.2 Perda por tempo de espera	17
2.5.3 Perda por transporte.....	17
2.5.4 Perda por movimentação.....	17
2.5.5 Perda por produtos defeituosos	18
2.5.6 Perda gerada por estoque	18
2.5.7 Perda por processamento	19
2.6 Análise das Perdas Associada à Manutenção.....	19
2.6.1 Manutenção preventiva.....	20
2.6.2 Manutenção corretiva	20
3 METODOLOGIA	21
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	21
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	23
4.1 Características das etapas do processo da linha 1.....	23
4.1.1 Estampagem	23
4.1.2 Forno	24
4.1.3 Recheadeira	24
4.1.4 Túnel de resfriamento	25
4.1.5 Empacotamento.....	26
4.2 Análise do Processo Produtivo da Linha 1.....	26
4.3 Identificação dos Pontos Críticos da Linha 1	28

4.4 Coleta de Dados Quantitativos de Perdas	29
4.5 Análise de Perdas de Embalagens	31
4.6 Identificação das Perdas no Processo	32
4.7 Propostas de Melhorias	35
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A preocupação em se manter no mercado faz as indústrias buscarem uma produtividade sempre maior. Assim, os gerentes industriais precisam desenvolver estratégias para minimizar as perdas ocorridas na produção realizando o controle destas.

Nestas estratégias, o atendimento à demanda dos clientes em seus prazos estabelecidos é também um fator preocupante para o gerenciamento industrial, pois com isso os gerentes têm a necessidade de alterar o desenvolvimento dos processos. Essas alterações podem ser obtidas, por exemplo, através do aumento da velocidade das linhas de produção para atender aos prazos de entrega. No entanto, algumas destas mudanças relacionadas aos processos, podem provocar um aumento também na quantidade de perdas, sendo mais um item a ser controlado.

Ainda tendo como base as perdas ocasionadas pelas mudanças no processo, a qualidade do produto final torna-se também um fator importante a ser controlado, pois estas são consideradas um dos principais tipos de perdas na produção. Para este item, é importante evitar ou minimizar o surgimento de produtos defeituosos e assim tornar mais eficiente a produção, impossibilitando o aumento dos custos.

As perdas que podem ocorrer na produção são pontos negativos presentes e, possivelmente, ocorrem na maior parte das indústrias. Estas são causadoras, principalmente, de diminuição na produtividade e consequentes baixas na eficiência do processo. As perdas podem ser responsáveis pelo aumento dos custos na produção, tornando-se um risco para a sobrevivência das indústrias.

Com o aumento dos custos provocados por perdas torna-se, na maioria dos casos, inviável a permanência da empresa no mercado, pois tal acréscimo pode afetar a produção e a relação com os investidores, fornecedores e clientes.

Tendo conhecimento do risco existente por conta das perdas ocorridas na produção ou dos custos gerados por estas, ressalta-se a importância de controlar todo o processo de produção e assim minimizar, e se possível, eliminar as perdas.

Neste contexto, faz-se necessária uma análise detalhada das linhas de produção, a fim de identificar os pontos que geram perdas. Além disso, pode-se propor melhorias para redução destas perdas e assim proporcionar condições para a permanência da indústria no mercado, constituindo assim a essência deste trabalho. Portanto, o desenvolvimento deste está voltado para a avaliação das perdas presentes no sistema produtivo da Mabel, com o intuito de minimizar os diferentes tipos de perdas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar as perdas geradas no processo de produção da Fábrica de Biscoitos Mabel.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar os fatores que ocasionam as perdas na linha de produção de biscoitos;

Analisar os pontos críticos no controle de perdas;

Propor melhorias relacionadas ao controle de redução de perdas na fabricação de biscoitos.

1.2 Justificativa

As indústrias têm como visão estratégica estar sempre à frente no mercado em que atuam e, desta forma, garantir sua permanência neste. Para tal, as empresas fazem uma avaliação de seus sistemas de produção, assim como de seus planejamentos diários, a fim de aumentar a produção e melhorar a qualidade de seus produtos ou serviços.

Com a intenção de aumentar a produção e melhorar a qualidade de seus produtos ou serviços, as indústrias, em algumas situações, deparam-se com algumas inconstâncias, como as perdas ocorridas nos sistemas de produção, por

exemplo. Com base na necessidade de redução destas perdas, é importante elaborar um diagnóstico de todo processo produtivo para identificar os pontos que geram estas.

Dentro deste contexto, justifica-se a necessidade de realizar um estudo dos fatores geradores de perdas na produção, a fim de contribuir com a Indústria analisada para que esta possa maximizar seus lucros e se manter no mercado.

1.3 Caracterização da Empresa

A Fábrica de Biscoitos Mabel encontra-se no mercado a mais de 56 anos, atuando em quatro continentes e sua principal atividade é produção de biscoitos, mas também atua nos seguimentos de produção de balas, refresco, pipocas, etc.

O grupo Mabel é composto de cinco unidades, sendo a matriz instalada em Aparecida de Goiás, com filiais em Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Sergipe.

A Mabel está entre os seis primeiros fabricantes de biscoitos do país, com uma estrutura que permite a produção de 1.500.000 pacotes de biscoitos por dia, vendidos em mais de 140.000 pontos de venda, em todo o Brasil.

A Cipa Nordeste, unidade localizada às margens da BR 101 na cidade de Itaporanga D'Ajuda, a 45 Km de Aracaju, tem um quadro atual composto de aproximadamente 460 colaboradores. O sistema de produção possui quatro linhas, sendo que a produção diária é de 1.500 caixas de biscoitos na linha do recheado, 1.400 caixas na linha do laminado, 1.500 caixas na linha do cracker e 1200 caixas na linha do wafer, totalizando uma produção de 5.600 caixas de biscoitos, sendo esta realizada em três turnos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistema Toyota de Produção

Em todo o processo produtivo, sendo este relacionado a qualquer tipo de produto, sempre há perdas durante seu desenvolvimento, podendo ocasionar retardamento na produção, baixa produtividade e, conseqüentemente, redução de custos.

Inserido neste contexto, segundo Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009), o Sistema Toyota de Produção é uma constante perseguição à eliminação de perdas, sendo que esta só faz sentido se o objetivo principal estiver relacionado à redução de custos.

Segundo Krajewski (2009), quatro princípios formam a base do Sistema Toyota de Produção. O primeiro princípio diz que todas as tarefas devem estar completamente especificadas no que se refere ao conteúdo, seqüência, ritmo e resultado. O segundo menciona que toda relação entre cliente e fornecedor deve ser direta, especificando claramente as pessoas envolvidas. O terceiro princípio relata que o trajeto para cada serviço e produto deve ser simples e direto, e o quarto diz que qualquer melhoria no sistema deve ser feita conforme o método científico, sob a orientação de um docente, no nível organizacional mais baixo possível.

O objetivo do STP está vinculado à identificação e completa eliminação de perdas para aumentar a eficiência de um processo fazendo com que os custos sejam reduzidos, conforme Ohno (1997, *apud* NUNES *et al*, 2009).

Tendo como base a absoluta eliminação das perdas, ainda segundo Ohno (1997, *apud* NUNES *et al*, 2009), o Sistema Toyota de Produção sustenta-se em dois pilares: o *Just-in-time* e a automação.

2.2 Just-in-time

O *Just-in-time* é uma filosofia simples, mas eficaz, pois para Krajewski (2009), elimina o desperdício reduzindo o excesso de capacidade de estoque e

removendo atividades que não agregam valor. O *just-in-time* tem como meta gerar produtos e serviços quando necessário e aumentar continuamente os benefícios de valor agregado das operações.

Conforme Martins (1998), o conceito de *just-in-time* se expandiu e até os dias atuais, é conhecido como uma filosofia gerencial que procura não somente eliminar os desperdícios como também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa.

Para Dear (1991), o significado literal do *just-in-time* é resumido da seguinte forma: os materiais e produtos somente chegam na hora da produção ou no momento da expedição para os clientes, ou seja, na hora estabelecida para seu propósito e, desta forma, elimina a perda de tempo.

Segundo Russomano (2000), o objetivo do *just-in-time* é aumentar o retorno sobre o investimento da empresa através do aumento da receita, da redução dos custos e da participação dos empregados no processo produtivo.

Diversas definições do *just-in-time* mostram que esta filosofia resume-se à eliminação dos desperdícios e à eliminação das atividades que não agregam valores, ou seja, suprir os componentes de cada processo com suas quantidades, tempos e lugares certos, conforme Ghinato (1994).

2.3 Autonomiação

A invenção de Sakichi Toyoda aplicadas às máquinas da Toyota Motor Company, estabelece que estas devem estar preparadas para parar automaticamente quando o processo estivesse terminando ou algo de anormal estivesse acontecendo. Esta invenção originou o conceito de autonomiação ou *Jidoka*, conforme Ghinato, (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009).

A autonomiação tem o propósito de prevenir a geração e a multiplicação de defeitos na produção, assim como, parar a produção quando atingida a quantidade programada. Além disso, a autonomiação é conceituada também como um mecanismo de controle de anomalias do processo que permite a investigação imediata das causas. (MONDEN, 1984; GHINATO, 1996; OHNO, 1997).

Relacionando o conceito de autonomiação com as perdas na produção, a autonomiação evitar que produtos ou peças defeituosos prossigam dentro do

processo, facilita a localização das causas dos defeitos e elimina a fase de inspeção no final do processo.

2.4 Perdas e Desperdícios na Produção

Relacionando-se perdas e desperdícios que ocorrem nos processos, em um contexto geral, é importante diferenciar a definição de ambos. Perdas, segundo Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009), são operações ou movimentos desnecessários que geram custos, não agregam valor e que devem ser eliminadas, tais como esperas, transportes de materiais para locais intermediários e estocagem de material em processo.

Neste contexto, Shingo (1996) define perda como qualquer atividade que não contribui para as operações, ou seja, atividades desnecessárias que não agregam valor as operações realizadas.

Para Hawken, Lovins e Lovins (2000, *apud* DEUS e VACCARO, 2008), desperdício vai além da percepção de “o que é gasto e sem agregar valor ao produto ou serviço”, tendo o significado ampliado para todo recurso que é mal usado ou é usado sem necessidade.

Conforme Borna (1997, *apud* MEIRA *et al*, 1998), perda é o valor dos bens e serviços que são consumidos de forma anormal ou involuntária e, do ponto de vista da contabilidade de custos, o mais preciso para caracterizar uma atividade que não agrega valor seria o desperdício.

Para Rocha (1995), por mais minuciosa que seja o monitoramento na produção, ou ajuste de algum equipamento, os processos produtivos são acompanhados por perdas, seja de matéria-prima, de hora-máquina, homem-hora ou de produtos.

Segundo Oliveira (2004), as perdas no processo podem ocorrer na medida em que as etapas e atividades desenvolvidas que não agregam valor continuem sendo executadas em decorrência da não realização de uma análise efetiva de quais elementos podem gerar custos.

De acordo com Robles Júnior (2003), a eliminação dos desperdícios está relacionada à questão da qualidade, e por meio de sua redução, a empresa pode gerar recursos para alavancar seu sistema de melhoria da qualidade.

2.5 Tipos de Perdas

No instante em que são analisadas as perdas, são também avaliados seus graus de aceitação, ou seja, se estas perdas são significativas ou não dentro do processo, como também em relação aos custos, e a partir dessa análise decidir se é viável, economicamente, realizar benfeitorias para sua eliminação.

Sendo assim, conforme Santos (1996, *apud* MEIRA *et al*, 1998) as perdas são classificadas conforme seu controle em: perdas inevitáveis, que correspondem a um nível aceitável de perdas, ou seja, o custo para sua correção é maior que o benefício para sua eliminação e as perdas evitáveis, os custos para corrigi-las é menor que o benefício produzido.

As perdas geradas na produção são originadas por diversos fatores, sendo estes identificados na linha de produção ou em outros setores da indústria. Assim, segundo Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009), as perdas são classificadas em sete tipos: perdas por superprodução, por tempo de espera, por transporte, por movimentação, por produtos defeituosos, por estoque e pelo próprio processo.

2.5.1 Perda por superprodução

A perda por superprodução está relacionada ao volume de produção em que este é maior que o necessário, ou seja, quando ultrapassa o que foi planejado de acordo com a necessidade do mercado ou produzido antecipadamente (SHINGO, 1996).

Segundo Oliveira (2004), perda por superprodução, para ser eliminada, deve ser objeto de intenso esforço da organização, pois os processos de uma linha de produção devem ser balanceados de tal forma que somente se proceda à produção de determinado produto na quantidade e quando o cliente interno seguinte o requerer.

Para Ohno (2005), as perdas por superprodução é o pior inimigo, pois estas escondem outras perdas as quais são difíceis de identificar. No setor da construção civil, Meira *et al* (1998), citam, a exemplo de perdas por superprodução, uma laje que foi construída com 15 cm quando o projeto previa 12 cm ou a produção de argamassa em quantidade superior demandada para um determinado serviço.

Estes exemplos de perdas podem ser confundidos com outros tipos de perdas como perdas por estoque de serviços em processamento ou estoques intermediários; sendo assim, é necessário identificar o que realmente está sendo perdido e a partir desta constatação determinar o tipo de perda.

2.5.2 Perda por tempo de espera

O tipo de perda por tempo de espera é caracterizada quando os fatores de produção aguardam para serem processados; por exemplo, o operador tem que acompanhar o processo até o final junto à máquina, estando assim o operador impossibilitado de realizar outra atividade. Outra situação, a exemplo desse tipo de perda, seria a parada da máquina por atrasos de suprimentos ou desbalanceamentos do fluxo de produção, conforme Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009).

As empresas tendem a deixar estes fatores de produção (operador-máquina) parados em função da plena utilização da capacidade das máquinas e equipamentos dos processos anteriores, ou seja, sob a justificativa do máximo aproveitamento dos recursos produtivos (OLIVEIRA, 2004).

2.5.3 Perda por transporte

Perda por transporte é referente a longas distâncias a serem percorridas, como a movimentação de materiais que geram custos e não agregam valor, isso em decorrência dos fatores de produção ao longo do processo. O que se deve buscar é minimizar as distâncias e obter uma movimentação correta dos fatores de produção, mesmo que seja necessária mudança no *layout*, conforme Oliveira (2004).

Segundo Ghinato (1996), a perda por transporte não agrega valor e ocorre quando o produto é levado de um ponto a outro, sendo que sua melhoria deve ser realizada em função do mecanismo de produção de cada processo.

2.5.4 Perda por movimentação

De acordo com Shingo (1996), perda por movimentação está relacionada a movimentos inúteis na execução das atividades, ou seja, à ineficiência da operação propriamente dita.

Segundo Oliveira (2004), as empresas decidem executar o processo de produção sem antes analisar minuciosamente as características do processo propriamente dito, tais como aspectos ergonômicos, tempo real necessário para realização do produto, etc.

2.5.5 Perda por produtos defeituosos

Os produtos defeituosos são originados em decorrência de alguns fatores no processo produtivo, tais como matéria-prima de baixa qualidade ou inadequada ao processo, falha humana e do próprio processo, argumenta Oliveira (2004).

Ainda de acordo com Oliveira (2004), o desperdício de fabricar produtos defeituosos envolve a perda de recursos de produção, tempo dedicado pela mão-de-obra, armazenagem, desgaste de equipamentos, etc.

De acordo com Ghinato (1996), a perda por fabricação de produtos defeituosos é a mais comum e visível e, desta forma, pode-se agir rapidamente na eliminação dessas perdas.

A produção de produtos acabados fora dos limites das especificações de projeto resultam em retrabalhos, os quais geram custos adicionais, tais como: inspeção; reprocessamento e perdas no valor de venda. Se produtos defeituosos não forem detectados e chegarem ao cliente, essa perda terá proporções bem maiores como o comprometimento da imagem da empresa, segundo Deon (2001, apud JAQUES NETO, 2004).

2.5.6 Perda gerada por estoque

Segundo Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009), as perdas geradas por estoque ocorrem quando um produto de um lote, por exemplo, fica aguardando outro produto ser processado para assim ser colocado em processo; assim, esta perda é imposta sucessivamente a cada um dos produtos do lote.

Para Oliveira (2004), a perda por estoque ocorre também quando a empresa mantém estoque desnecessário, que significa perdas de investimentos e também de espaço físico.

A máxima redução possível de estoques é uma meta que possui impacto no desempenho da organização, conforme Shingo (1996); sendo assim, as

indústrias produzem de acordo com o planejado, ou seja, levando-se em consideração o que é demandado e com base nesta demanda, evita-se o aumento de volume de estoque e conseqüente elevação dos custos.

2.5.7 Perda por processamento

Segundo Ghinato (1996, *apud* NUNES *et al*, 2009), as perdas ocorridas por processamento estão relacionadas às etapas do processo que poderiam ser eliminadas sem alterar as características ou as funções básicas do produto.

Para Shingo (1996), as perdas por processamento correspondem às atividades de transformação desnecessárias para que o produto adquira suas características básicas de qualidade.

As perdas por processamento são originadas nas atividades dos processos, obviamente, ou na execução inadequada dos mesmos, decorrentes de procedimentos não padronizados e ineficiência dos métodos de trabalho, da falta de treinamento dos operários ou deficiências no desenvolvimento dos projetos, conforme Meira *et al* (1998).

Considerando as definições citadas, infere-se que as perdas por processamento são as atividades de transformações desnecessárias, realizadas durante etapas do processo, as quais poderiam ser eliminadas sem alterar as características básicas do produto. E quando não há possibilidade destas etapas serem eliminadas, executam-se as atividades através de procedimentos padronizados para garantir a qualidade dos produtos.

2.6 Análise das Perdas Associadas à Manutenção

Alguns tipos de perdas estão associadas a falhas de equipamentos, a paradas inesperadas de máquinas ou mesmo a quebra destas ocasionando retardamento e até a parada da produção. Com isso, ressalta-se a importância da manutenção para minimização das perdas ou a redução total destas. Sendo assim, de acordo com as implicações das perdas por falhas de equipamentos, alguns tipos de manutenção podem estar relacionadas: manutenção preventiva e manutenção corretiva.

2.6.1 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva são todos os serviços executados pela manutenção, tanto os de inspeção como os de intervenção, através de programação, visando a não ocorrência de emergências, conforme Faria (1994).

Segundo Viana (2002), a manutenção preventiva são os serviços realizados em intervalos predeterminados, destinados a reduzir a probabilidade de falhas, proporcionando, desta forma, um bom andamento das atividades produtivas.

Para realização deste tipo de manutenção ou plano de prevenção, este requer uma interação entre a equipe de programação e controle de produção (PCP) e da equipe de programação e controle de manutenção (PCM), pois para a equipe de PCP se faz necessário levar em consideração uma série de variáveis, sendo uma destas o estado operacional do maquinário e seu calendário de paradas.

2.6.2 Manutenção corretiva

Define-se manutenção corretiva como todos os serviços executados nos equipamentos que visam à melhoria de desempenho, após a ocorrência do problema, como também o aumento do intervalo entre as manutenções programadas (FARIA, 1994).

Já para Viana (2002), a manutenção corretiva é a intervenção imediata e necessária para evitar danos mais graves aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador e ao meio ambiente. Este tipo de manutenção caracteriza-se por ser uma intervenção aleatória e sem definições anteriores, sendo mais conhecida nas fábricas como apagar incêndio.

Baseado no Sistema Toyota de Produção, percebe-se a importância de se eliminar as perdas para obter eficiência nos processos e assim reduzir os custos de produção. Sendo assim este sistema sustenta-se em dois pilares (*Just-in-time* e Automação), os quais auxiliam na redução das perdas, pois o *Just-in-time* elimina estas e remove as atividades que não agregam valor e a automação previne a geração de defeitos na produção, juntamente com um plano de manutenção adotado.

3 METODOLOGIA

A metodologia refere-se aos procedimentos da pesquisa utilizada para realização de trabalhos acadêmicos. Nesta, descreve-se o método de abordagem do estudo, a caracterização da pesquisa, as variáveis e indicadores, o instrumento de coleta de dados, a unidade, universo, amostra e outros procedimentos e recursos para análise dos dados, conforme Lakatos e Marconi (2004).

Para o presente trabalho, este item da metodologia tem como principais objetivos a especificação do tipo da pesquisa, o método e instrumentos para a coleta de dados.

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa é fundamental para adquirir informações que posteriormente serão analisadas e, assim, obter indícios que expliquem ou apontem soluções para o problema abordado.

Quanto aos fins este estudo foi caracterizado como uma pesquisa do tipo explicativa descritiva, em que, segundo Roesch (2005), os estudos descritivos não procuram explicar alguma coisa ou mostrar relações causais e, sim, buscar informações necessárias para ação ou predição. Os explicativos buscam identificar fatores que determinem e que contribuam para a ocorrência de um fenômeno.

E quanto aos meios, tratou-se de um estudo de caso, pois de acordo com Martins (2000), é uma pesquisa empírica que:

- Investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real;
- As fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente descendentes;
- Descreve um contexto de vida real no qual uma intervenção ocorreu;
- Avalia uma intervenção em curso e as modifica com base em um estudo de caso ilustrativo;

- Explora aquelas situações nas quais a intervenção não tem clareza no conjunto de resultados.

Além disso, Martins (2000, p. 88) afirma que a aplicação do estudo de caso serve para explicar as ligações causais em intervenções ou situações da vida real que são complexas demais para tratamento, através de estratégias experimentais ou de levantamento de dados.

O instrumento para a coleta de dados foi a observação direta que é base para o início de toda pesquisa e serve para qualquer área da ciência, fundamentando-se em procedimentos de natureza sensorial, como produto do processo em que se relaciona o pesquisador aos fenômenos empíricos, segundo Fachin (2003).

O presente trabalho foi desenvolvido na Fábrica de Biscoitos Mabel, na unidade de Itaporanga D'ajuda-SE, mais precisamente na linha 1 de produção, na qual se refere a linha de biscoitos recheados, no período de estágio entre Fevereiro e Abril de 2010.

O instrumento utilizado para o registro de dados foi uma planilha elaborada no Excel, em que nesta constam as perdas diárias ocorridas em algumas etapas do processo de produção. Esta planilha serviu para identificar alguns dos pontos críticos no processo analisado através da quantidade das perdas de produtos.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o objetivo de identificar as perdas ocorridas na linha 1 de produção da Mabel, fez-se necessária uma análise desta linha, caracterizando suas etapas e os processos nela ocorridos.

4.1 Características das etapas do processo da linha 1

As etapas que compõem a produção da linha 1 da Fábrica de biscoitos Mabel, que corresponde à linha responsável pela produção de biscoitos recheados, são compostas pela estampagem, pelo forno, recheadeira, túnel de resfriamento e empacotamento. A descrição das características destas etapas se faz necessária, pois a partir destas são identificados os fatores que geram perdas em todo processo.

4.1.1 Estampagem

A etapa de estampagem é o início do processo produtivo da linha 1. Esta tem como objetivo moldar os biscoitos, ou seja, dar formas a eles, como também estampar sua estrutura física. Durante esta etapa são pesadas algumas amostras para inspecionar o peso correto dos biscoitos; caso não esteja correto, é feito o reajuste do rolo. A Figura 01 mostra um dos rolos de estampagem da fábrica.



Figura 01 - Rolo de estampagem

4.1.2 Forno

Na etapa do forno (Figura 02) são assados os biscoitos, verificada temperatura e a velocidade da esteira do forno, sendo estas constantes que irão definir a umidade do biscoito, a espessura e o comprimento. Durante o processo de passagem pelo forno também são pesadas algumas amostras para controle do peso ideal. Esta análise é documentada a cada meia hora através de planilhas e cartas de controle e, posteriormente, analisada pelos técnicos de qualidade.



Figura 02 - Forno da linha de recheados

4.1.3 Recheadeira

Na recheadeira é colocado o recheio no biscoito e nesta etapa também são pesadas algumas amostras para analisar o peso em conjunto, ou seja, biscoito e recheio. A Figura 03 mostra a colocação do recheio no biscoito, para logo após ser encaminhado para o túnel de resfriamento.



Figura 03 - Recheadeira de biscoitos da linha 1

4.1.4 Túnel de resfriamento

Esta etapa de resfriamento é desenvolvida em um túnel refrigerado que tem como objetivo dar uma melhor consistência do recheio ao biscoito, ou seja, criar certa aderência do recheio ao biscoito para que se torne um corpo físico uniforme (Figura 04).



Figura 04 - Túnel de resfriamento

4.1.5 Empacotamento

O empacotamento é a parte final do processo no qual são colocadas as embalagens nos biscoitos e posteriormente encaixotadas. Nesta etapa são pesados os biscoitos para analisar o peso juntamente com a embalagem. Na Figura 05 é mostrada uma máquina de empacotamento do tipo módulos com fechamento *flow Pack* (totalmente isolado/fechado), que tem uma capacidade de empacotar em média 25 pacotes por minuto.



Figura 05 - Máquina de empacotamento

4.2 Análise do Processo Produtivo da Linha 1

A análise de perdas realizada no presente trabalho foi em relação ao processo da linha 1, que corresponde à fabricação de biscoitos recheados, conforme já mencionado anteriormente.

Nesta linha há identificação de fatores que geram perdas durante o processo, tendo como consequência produtos não conformes no fim da produção. Dentre estes fatores, foram observados que na estampagem os biscoitos estavam com a estampa fora do padrão em razão do desgaste do rolo de estampagem, tornando assim um produto defeituoso utilizado somente para moeção, ou seja, produto não conforme que é utilizado no reprocesso.

Na saída do forno foram identificados que alguns biscoitos estavam quebradiços, isto em decorrência da baixa umidade da massa e da velocidade da esteira do forno, ou seja, esta velocidade estava baixa e, como consequência, o biscoito estava recebendo maior temperatura, tornando-se também um produto defeituoso gerando perdas.

No túnel de resfriamento, em razão de alguns problemas, como vazamento de gases ocorridos neste equipamento, houve perdas como por exemplo, a alteração na temperatura de resfriamento causado pelo problema citado, tendo como consequência uma aderência não consistente do recheio ao biscoito.

Em decorrência desses fatores foi elaborado o Gráfico 01, que mostra a quantidade de perdas, em kg, em relação às etapas citadas neste item, tendo como referência o total de perdas ocorridas em cada ciclo do processo e a relação com a produção total também em cada ciclo. Cabe comentar que o ciclo refere-se a todas as etapas de produção da linha 1.

A partir da análise do Gráfico 01, realizada durante período de observação de um ciclo, ou seja, durante todo processo, observou-se que na estampagem ocorreu uma perda de 5,6 kg, representando 19,4% do total de perdas e 1,8% do total produzido. Já na etapa do forno, ocorreu uma perda de 14,7 kg, representando 51% do total de perdas e 4,9% do total produzido e, por fim, no túnel de resfriamento ocorreu 8,5 kg de perdas, as quais representam 29,6% do total de perdas e 2,8% do total produzido.

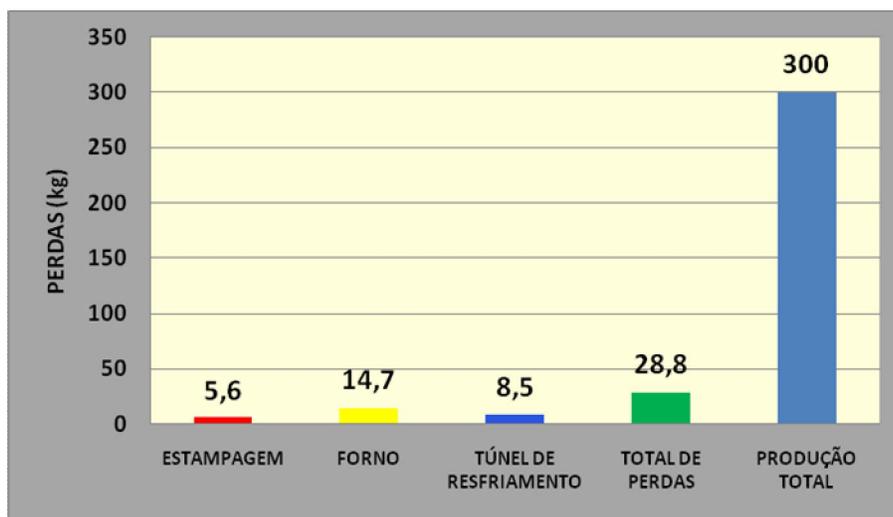


Gráfico 01 – Análise de perdas no processo de produção da linha 1

Com esta análise, conclui-se que de 300 kg de insumos colocados na produção, 28,8 kg foram perdidos durante o processo, ou seja, 9,6% de perdas ocorridas.

4.3 Identificação dos Pontos Críticos da Linha 1

Na atividade relacionada aos pontos críticos no processo de produção da linha 1, foram identificados alguns fatores que geram moeção, ou seja, reutilização do biscoito que por algum motivo não foi empacotado (reprocesso) e varreção (biscoitos apanhados no chão durante o processo e não reutilizados). Além destes, o subpeso e o sobrepeso, que são os biscoitos que estão fora do padrão especificado na embalagem, mas que podem ser aproveitados foram identificados. Vale ressaltar que o reprocesso, subpeso e sobrepeso também são considerados perdas, pois são causados por produtos defeituosos, os quais podem ser reutilizados ou não no processo de produção.

Um dos pontos críticos identificados foi na entrada da recheadeira, na qual houve maior quantidade de perdas. Estas perdas foram causadas pelo acúmulo de biscoitos decorrentes do não alinhamento correto destes, movimentos não corretos por parte dos operadores e falhas do próprio processo ocorridas já na recheadeira.

Outro ponto crítico identificado ocorreu no processo de empacotamento, decorrente do mal ajuste da máquina e da quebra frequente desta, sobrecarregando as demais, como também seus operadores, e com isso propiciou a ocorrência de um elevado volume de moeção e varreção.

Após identificação dos pontos críticos da linha 1, foi elaborado o Gráfico 02, que mostra a quantidade de perdas, em kg, em relação às etapas da recheadeira e do empacotamento, tendo como referência o total de perdas ocorridas em cada ciclo do processo e a relação com a produção total também em cada ciclo.

A partir da análise do Gráfico 02, destaca-se a ocorrência de 28,6 kg de perdas na etapa da recheadeira, que implica em 58,5% do total de perdas e 9,5% da produção total, já no empacotamento, destaca-se a ocorrência de 20,3 kg de perdas, que representa 41,5% do total de perdas e 6,8% da produção total. Com esta análise, conclui-se que de 300 kg de insumos colocados no processo produtivo, 48,9 kg são perdidos, ou seja, 16,3% de perdas ocorridas.

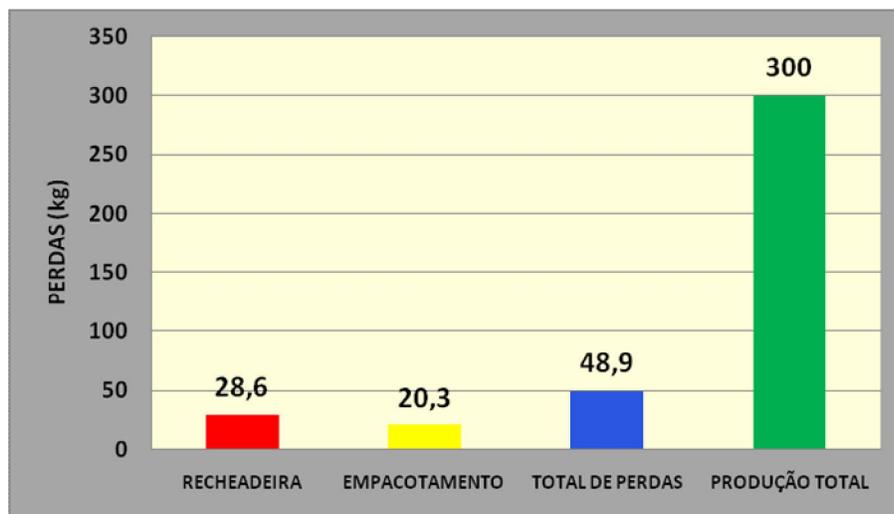


Gráfico 02 – Perdas ocorridas em pontos críticos da linha 1

4.4 Quantitativos de Perdas

A coleta de dados foi realizada para obtenção de informações referentes às perdas relacionadas à moeção e varreção, em que estas informações servem como auxílio para a análise da eficiência da produção da linha 1 de biscoitos recheados.

Após a coleta dos dados, observou-se uma grande quantidade de moeção e varreção, representadas no Gráfico 03, que mostra a relação da quantidade de perdas, em kg, por tipo de biscoito. Vale lembrar que o tipo de biscoito analisado no presente trabalho é o recheado (linha 1), que obteve uma perda muito significativa, de 16 mil quilogramas de biscoitos durante um mês, representando aproximadamente 60% do total de perdas, ou seja, em relação ao total do somatório de perdas das outras linhas de biscoitos (amanteigados, laminados, roscas e cream cracker's), e que a meta mensal é de aproximadamente 2,7 mil quilogramas de perdas em relação a esta linha de biscoitos recheados.

A partir da análise do Gráfico 03, conclui-se que a linha 1 de biscoitos recheados é considerado um ponto extremamente crítico, em relação às perdas ocorridas, as quais representam um elevado percentual de ineficiência nesta linha de produção.

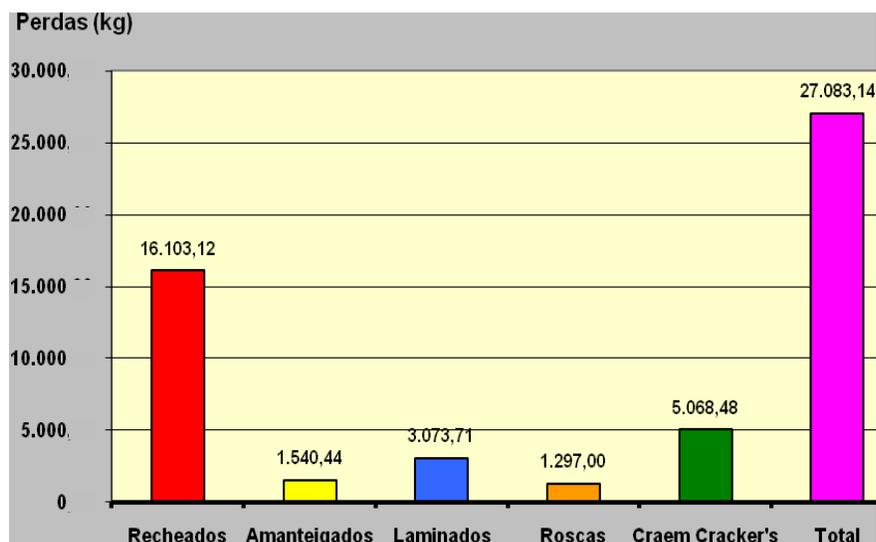


Gráfico 03 – Análise de perdas de biscoito recheado – moção e varreção

O Gráfico 04 representa a quantidade de perdas em unidades de caixas, por tipo de biscoito. Para o biscoito recheado, este gráfico mostra uma perda de mais de 4000 caixas, representando aproximadamente 76% do total de perdas de caixas, que tem como meta, aproximadamente, 1350 unidades de caixas perdidas mensalmente em relação somente à linha de biscoitos recheados. A partir da análise deste gráfico, conclui-se que há uma perda extremamente elevada de 296,3% acima da meta estabelecida, a qual implica na ineficiência do processo desta linha.

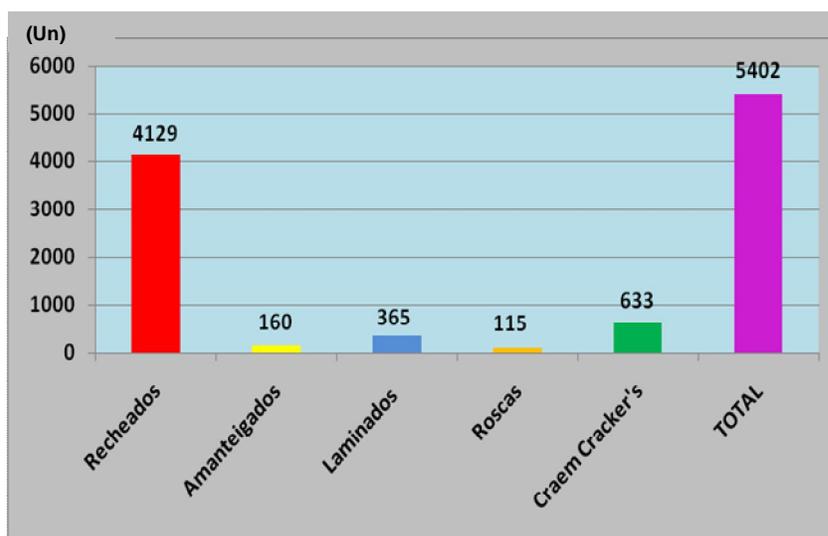


Gráfico 04 - Perdas por unidades de caixas

4.5 Análise de Perdas de Embalagens

A análise de perdas de embalagens é baseada na identificação da quantidade, em kg, de embalagens perdidas, por máquina (que embala o biscoito), como também a quantidade de paradas destas para mensurar o grau de desperdício, por não produzir, gerado por estas paradas e, posteriormente, emitir um relatório para o setor de manutenção.

Para realizar esta análise de perdas foi elaborada uma planilha com a quantidade de perdas de embalagens, ou seja, perdas causadas pela falha do equipamento ou falta de manutenção deste, e o número de paradas de cada máquina, relacionada à produção de biscoitos recheados . Esta planilha foi aplicada durante o turno de produção A, que corresponde ao horário de 06:00 às 16:00h, no período de 28/03/2010 a 18/04/2010, totalizando 144 horas ou 18 dias de produção.

Durante este período, foi feita uma amostragem tirando uma média de perdas de embalagens e a quantidade de paradas, por máquina.

Analisando a Tabela 1, identifica-se que entre as seis máquinas existentes na linha 1, a de número 6 obteve maior número de paradas e conseqüente maior perda, ocorrendo 31 paradas, em média duas por dia e 15,2 kg de desperdício de embalagens, representando em média 0,84 kg por dia, resultando assim em 5,5% de perdas diárias de embalagens em relação ao total de perdas desta máquina.

A partir desta análise, foi elaborado um relatório para o setor de manutenção, para a solução do problema em relação às constantes paradas da máquina 6. Como consequência, sugeriu-se um melhor plano de manutenção desta ou a sua possível troca. Vale ressaltar que todas as paradas analisadas através da Tabela 1, durante o período já mencionado, foram de manutenção corretiva.

Tabela 01: Análise de perdas de embalagens

DATA	Máquina 1		Máquina 2		Máquina 3		Máquina 4		Máquina 5		Máquina 6	
	Paradas (Unid.)	Desperdício de embalagens (kg)										
28/3	2	0,4	1	0,3	1	0,4	2	0,5	1	0,2	2	0,5
29/3	1	0,3	2	0,4	1	0,2	1	0,2	2	0,4	3	1,2
30/3	1	0,4	1	0,3	1	0,2	1	0,4	1	0,2	2	1,1
31/3	1	0,25	1	0,2	1	0,1	1	0,3	1	0,2	2	0,7
1/4	2	0,5	1	0,3	1	0,3	2	0,3	1	0,1	1	1
5/4	2	0,4	2	0,5	2	0,3	1	0,2	1	0,3	1	0,5
6/4	1	0,3	1	0,4	1	0,4	1	0,2	1	0,3	1	1
7/4	1	0,4	1	0,5	1	0,4	1	0,5	2	0,8	1	1
8/4	2	0,6	1	0,3	1	0,2	1	0,4	1	0,2	2	1,3
9/4	3	0,8	1	0,4	1	0,2	1	0,2	1	0,4	2	1,1
10/4	2	0,3	2	0,5	1	0,2	2	0,2	1	0,3	1	1
11/4	2	0,4	1	0,3	2	0,7	1	0,1	1	0,3	3	0,8
13/4	1	0,2	1	0,2	1	0,4	2	0,3	1	0,2	1	0,6
14/4	1	0,4	1	0,6	1	0,5	2	0,3	2	0,2	1	1
15/4	1	0,3	2	0,55	1	0,4	1	0,4	1	0,3	2	0,9
16/4	1	0,3	1	0,4	2	0,5	1	0,2	1	0,4	2	0,4
17/4	1	0,2	1	0,3	1	0,3	2	0,2	1	0,3	1	0,6
18/4	1	0,2	1	0,3	1	0,3	2	0,2	1	0,2	3	0,5
TOTAL	26	6,65	22	6,75	21	6	25	5,1	21	5,3	31	15,2
MÉDIA P/ DIA	1,44	0,37	1,22	0,38	1,17	0,33	1,39	0,28	1,17	0,29	1,7	0,84

4.6 Identificação dos Tipos de Perdas no Processo

Tendo como referência o período de observações, ou seja, de Fevereiro a Abril de 2010, e consequente análise da linha de produção de biscoitos recheados da Mabel, identificaram-se alguns tipos de perdas ocorridas no processo, sendo estes analisados e fundamentado no Sistema Toyota de Produção.

- Perdas por Superprodução / por Estoque: referente a este tipo de perda, identificou-se uma grande produção, além do necessário demandado; no período de 17 dias, estimou-se a produção de 25.500 caixas, tendo sido produzidas 45.500 caixas, ou seja, aproximadamente 78,5% a mais do total estimado. Com esta quantidade de produção, as caixas foram estocadas e armazenadas no salão da fábrica por não haver mais espaço no galpão de

estocagem, implicando em um custo desnecessário, o qual não foi possível quantificar, como também na ocupação de espaço físico.

É importante ressaltar que este tipo de perda é momentânea de mercado, pois havendo a demanda necessária, esta perda será eliminada. Ressalta-se também, que para este tipo de indústria, possivelmente haverá demanda, pois serão verificadas as datas de validade dos produtos e assim procurar novos clientes para então minimizar o estoque.



Figura 06: Salão da fábrica

- Perdas por Processamento: verificaram-se algumas perdas ocorridas pelo próprio processo em razão de transformações desnecessárias no mesmo para adequação do produto a seus padrões de qualidade; como exemplo cita-se o aumento da temperatura do forno de 278°C para aproximadamente 300°C, implicando na coloração do produto, assim como em sua dureza. Esta mudança de temperatura poderia ser evitada através da diminuição da velocidade da esteira do forno, resultando assim em um produto mais próximo do padrão.

Cabe observar que este tipo de perda está associado a outro tipo, que é a perda por produtos defeituosos, ou seja, falhas ocorridas no processo interferem na padronização do produto.

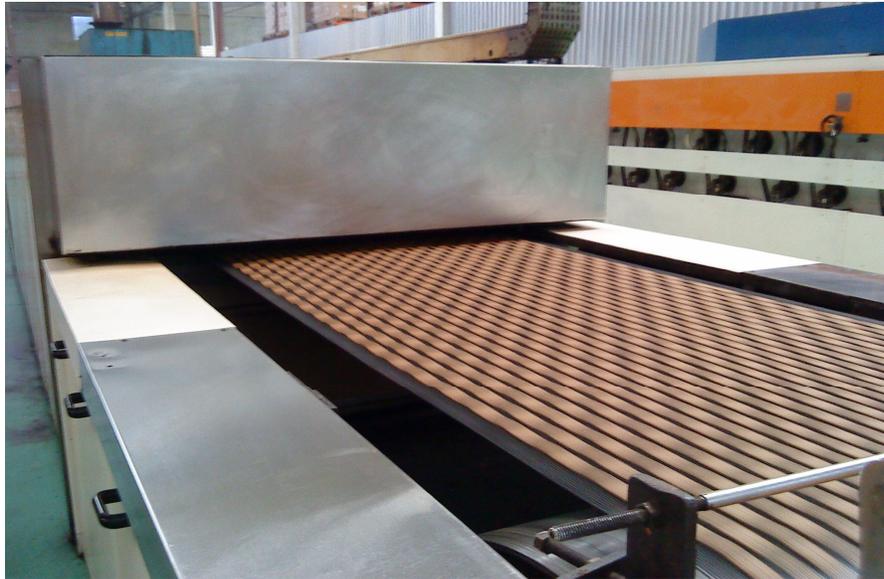


Figura 07: Esteira do forno

- Perdas por Movimentação: durante a análise da linha de biscoitos recheados, identificou-se que alguns operadores manuseavam de forma incorreta os produtos, deixando-os cair, causando assim algumas perdas. Estes produtos foram pesados, mas não quantificados, e o manuseio incorreto foi em decorrência de movimentos rápidos e repetitivos. Vale ressaltar que este tipo de operação, realizada na etapa de empacotamento, em que ocorre 6,8% de perdas (item **4.3**), poderia ser totalmente automatizada minimizando este tipo de perda, mas que requer um alto investimento para a empresa.

- Perdas por Espera: identificaram-se algumas perdas por espera em razão do ajuste de algumas máquinas ou até a quebra desta, sendo que este fator gerador de perdas, ou seja, quantidade de paradas de máquinas e de perdas, foi analisado no item **4.5**, que ocasionou a parada de toda linha de produção, impossibilitando assim a continuidade do processo. Deste modo, houve perdas em razão do tempo não produzido, ou seja, o tempo de espera até a solução do problema das máquinas.

- Perdas por Produtos Defeituosos: durante as etapas do processo de produção de biscoitos recheados, identificaram-se algumas perdas por produtos defeituosos; a exemplo, cita-se a estampagem, na qual ocorre 1,8% de perdas, analisadas no item **4.2**, na qual os biscoitos não saíam com diâmetros, comprimentos e pesos ideais, em decorrência do ajuste do rolo de estampagem. Identificou-se, também, no forno, etapa na qual ocorrem 4,9% de perdas (item

4.2), que alguns biscoitos estavam em não conformidade, ou seja, que não estavam com a coloração padrão decorrentes do ajuste de temperatura e umidade da massa. Vale ressaltar que este tipo de perda é, também, uma perda por processamento.

A partir da análise deste tópico, observa-se de que forma são encontrados os tipos de perdas no processo e como são relacionadas através da identificação de suas causas. Observa-se também, a geração de outros tipos de perdas a partir de outro tipo já identificada.

4.7 Propostas de Melhorias

Com o intuito de contribuir com a empresa, após analisar e identificar as perdas ocorridas no processo de produção, foram propostas algumas melhorias a fim de minimizar e, se possível, solucionar os problemas encontrados. Algumas destas propostas foram:

- Implementar um controle de perdas com a utilização de planilhas e consequentes relatórios, com a finalidade de diminuir as perdas, assim como os custos ocasionados por estas;
- Estabelecer plano de gerenciamento das perdas relacionado aos custos associados e a produtividade;
- Intensificar as reuniões para a conscientização dos colaboradores em relação às perdas identificadas no processo, como também os treinamentos destes e com isso diminuir as perdas ocasionadas por falha humana;
- Aprimorar o planejamento e controle da produção para evitar os estoques desnecessários;
- Elaborar um plano de manutenção preventiva, a fim de minimizar as frequentes paradas das máquinas e assim diminuir as perdas por espera.

Desta forma, a análise de perdas no processo de fabricação de biscoitos foi desenvolvida utilizando a caracterização dos tipos de perdas que constituem o Sistema Toyota de Produção, assim como identificando os tipos de manutenção realizados nos equipamentos de produção propondo o melhor tipo a ser utilizado.

5 CONCLUSÃO

As perdas no sistema de produção são consideradas indicadores de diminuição de produtividade como também aumentam de custos, os quais acarretam fortes impactos na sustentabilidade da empresa. Deste modo, faz-se valer a importância do controle de perdas na produção, independente do tipo de empresa.

Sendo assim, com o objetivo de manter ativa a permanência da empresa no mercado, foram identificados e analisados todos os fatores que geram perdas no processo produtivo da linha de biscoitos recheados da Mabel, associando, quando possível, estas perdas aos sete tipos, baseado no Sistema Toyota de Produção.

Nesta análise, uma das principais associações foram quanto às perdas geradas por superprodução e estoque. A partir destes tipos de perdas, é importante ressaltar que em decorrência do tipo de produção, estas perdas podem ser eliminadas, mesmo sem evitá-las, pois estas são perdas associadas à demanda de mercado, podendo ser temporárias. Outra associação foi em relação as perdas por processamento e produtos defeituosos, na qual a perda por produtos defeituosos é consequência das perdas por processamento.

Além disso, foram avaliados, em cada etapa do processo, os pontos críticos que geram perdas na produção proporcionando, a partir desta avaliação, adoção de medidas satisfatórias para uma redução significativa destas perdas.

Neste contexto, pode-se concluir que o gerenciamento das perdas dentro do processo produtivo de uma empresa é de grande valia, pois a partir deste, pôde-se elaborar propostas de melhorias, as quais poderão resultar na redução das perdas na linha de produção de biscoitos recheados da Mabel e, possivelmente, poderá diminuir o risco de fatores que pudessem intervir na sustentabilidade desta empresa.

REFERÊNCIAS

BORNIA, Antônio Cezar. **Ingenieria de Custos**, Apostila Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1997 *apud* MEIRA, Alexandra R.; LIBRELOTTO, Lisiane I.; SANTOS, Patrícia L.; HEINECK, Luiz F. M. **Metodologia para Redução das Perdas na Construção Civil**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, RJ, 1998.

DEAR, Anthony. **Rumo ao just-in-time**. Rio de Janeiro: Marques – Saraiva, 1991.

DEON, A. M. **Medição do custo das perdas associadas ao processo produtivo de fabricação de celulose e papel**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2001 *apud* JAQUES NETO, Mário Vieira. **Perdas de Produtividade devido a produção de peças defeituosas: um estudo de caso no setor de montagem em uma indústria fabricante de máquinas têxteis**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFRGS, 2004.

DEUS, André Diehl de; VACCARO, Guilherme L. R. **Uma Abordagem de Implementação da Qualidade Assegurada no Fornecimento de Componentes Automotivos: Estudo de Caso**. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FARIA, J. G. de Aguiar. **Administração da Manutenção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

GHINATO, Paulo. **Elementos para compreensão de princípios fundamentais do Sistema Toyota de Produção: Automação e Zero Defeitos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 1994.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção**. Brasil: Educ, 1996 *apud* NUNES, Ana K. L.; LOPES, Diego N.; MARTINS, H. dos Santos. **Diagnóstico das Perdas do Sistema Toyota de Produção no Processo Produtivo de Sacolas Plásticas em uma Indústria de Reciclagem**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, 2009.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. São Paulo: Cultrix, 358p. 2000 *apud* DEUS, André Diehl de; VACCARO, Guilherme L. R. **Uma Abordagem de Implementação da Qualidade Assegurada no Fornecimento de Componentes Automotivos: Estudo de Caso**. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

JAQUES NETO, Mário Vieira. **Perdas de Produtividade devido a produção de peças defeituosas: um estudo de caso no setor de montagem em uma indústria fabricante de máquinas têxteis**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFRGS, 2004.

KRAJEWISKI, Lee J. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1998.

MEIRA, Alexsandra R.; LIBRELOTTO, Lisiane I.; SANTOS, Patrícia L.; HEINECK, Luiz F. M. **Metodologia para Redução das Perdas na Construção Civil**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, RJ, 1998.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: Imam, 1984 *apud* SILVA, Macáliston Gonçalves. **A Autonomia analisada à luz dos fatores determinantes da competitividade**. In: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói, RJ, 2010.

NUNES, Ana K. L.; LOPES, Diego N.; MARTINS, H. dos Santos. **Diagnóstico das Perdas do Sistema Toyota de Produção no Processo Produtivo de Sacolas Plásticas em uma Indústria de Reciclagem**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, 2009.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 1997 *apud* NUNES, Ana K. L.; LOPES, Diego N.; MARTINS, H. dos Santos. **Diagnóstico das Perdas do Sistema Toyota de Produção no Processo Produtivo de Sacolas Plásticas em uma Indústria de Reciclagem**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, 2009.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 2005 *apud* MEIRA, Alexsandra R.; LIBRELOTTO, Lisiane I.; SANTOS, Patrícia L.; HEINECK, Luiz F. M. **Metodologia para Redução das Perdas na Construção Civil**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, RJ, 1998.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.

ROBLES JUNIOR, Antonio. **Custos da Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ROCHA, Duílio. **Fundamentos Técnicos da Produção**. São Paulo: Makron Books, 1995.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e controle da produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTOS, Aguinaldo. **Método de Intervenção para Redução de Perdas na Construção Civil: manual de utilização.** Porto Alegre: SEBRAE/RS,1996 *apud* MEIRA, Alexsandra R.; LIBRELOTTO, Lisiane I.; SANTOS, Patrícia L.; HEINECK, Luiz F. M. **Metodologia para Redução das Perdas na Construção Civil.** In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, RJ, 1998.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** Porto Alegre: Bookmann, 1996

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **Planejamento e controle de manutenção.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.