



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

CIRLEIDE BARROS SILVA SOUZA

**ANÁLISE DE PERDAS DO PROCESSO
PRODUTIVO DA MABEL**

**Aracaju – SE
2011.2**

CIRLEIDE BARROS SILVA SOUZA

**ANÁLISE DE PERDAS DO PROCESSO
PRODUTIVO DA MABEL**

**Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de Engenharia
de Produção, da FANESE, como
requisito parcial para a obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.**

**Orientadora: Profa MSc. Helenice Leite
Garcia**

**Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen
Freitas**

**Aracaju – SE
2011.2**

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Cirleide Barros Silva

Análise de perdas do processo produtivo da
Mabel / Cirleide Barros Silva Souza– 2011.

58f.: il.

Monografia (Graduação) – Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe, 2011.

Orientação: Prof^a. Me. Helenice Leite Garcia

1. Processo produtivo 2. Perdas de processo
3. Indústria alimentícia I.Título

CDU

658.51(813.7)

CIRLEIDE BARROS SILVA SOUZA

**ANÁLISE DE PERDAS DO PROCESSO
PRODUTIVO DA MABEL**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2011.2.

Profa. MSc. Helenice Leite Garcia
Orientadora

Profa. Dra. Ana Eleonora Almeida Paixão
Avaliador

Prof. MSc. Sandra Patrícia Bezerra Rocha
Avaliador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), _____ de _____ de 2011.2

Dedico este trabalho a Deus, que me concedeu o dom da vida, a meus pais, irmãos e esposo por todo carinho que me foi dedicado até hoje. E de maneira especial, a minha filha, Maria Eduarda, que é a razão do meu viver.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me concedeu o dom da vida e a capacidade de poder aprender e entender tudo que me foi ensinado até hoje, e a oportunidade de conseguir concluir esse curso para aplicar os conhecimentos adquiridos na vida profissional.

Agradeço a meus pais, Antonio Cezar e Gildete, pelo amor, compreensão, apoio e presença em todos os momentos da minha vida. A meus irmãos, Danielly e Edvan, pela paciência e alegria de tê-los sempre a meu lado. A meu esposo, Edvaldo, pela cumplicidade, paciência e compreensão nos momentos de ausência, devido aos estudos.

Um agradecimento especial a todos os colegas do curso de Engenharia de Produção, em especial a Alberto Pedral e Johnne, que me incentivaram e me ajudaram muito nesta etapa do curso me transmitindo um pouco do seu conhecimento.

A todos os professores da FANESE, que contribuíram para o meu aprendizado, em especial àqueles, que além de mestres, tornaram-se amigos: Sandra Rocha, Mario Celso, Kleber Souza, Jeferson Arlen, André Maciel e Marcos Aguiar.

Sem deixar de agradecer com um imenso carinho a “mãezona”, minha orientadora, Helenice Leite Garcia, pela paciência, dedicação, apoio e amizade, conselhos e “puxões de orelha”, os quais, eu sei, foram para meu crescimento.

A todos que compõem a família Mabel, por terem contribuído de alguma forma para a realização deste trabalho. Em particular, a Gilton Ludgero pela oportunidade e auxílio, mesmo com minhas limitações.

“Se você começar a ver a mudança como uma ameaça, nunca vai inovar. Não descarte alguma coisa só porque não é o que você tinha planejado. O inesperado é, muitas vezes, a melhor fonte de inovação.”

Peter Drucker

RESUMO

Um sistema produtivo apresenta inúmeros problemas de processo, independentemente do tipo de indústria. Dentre estes problemas, as perdas constituem uma grande ameaça, principalmente na indústria alimentícia, pois compromete a qualidade dos produtos. No entanto, as empresas vêm direcionando seus investimentos na análise das causas e dos efeitos dessas perdas, com o intuito de otimizar seus processos e minimizar o impacto causado nos custos de produção. A partir disso, no presente trabalho foi analisado o funcionamento do planejamento e controle da produção de biscoitos tipo *wafer*, visando à identificação das perdas envolvidas no processo produtivo. Na análise do processo desses biscoitos foi identificado que a maior perda desse sistema relaciona-se com a fabricação de produtos defeituosos, divididos em perdas de moeção, varredura e aglomerados. As perdas por moeção são aquelas correspondentes aos biscoitos que estão fora dos padrões de especificação e sobras do corte, que retornam ao processo produtivo na forma de reprocesso. A varredura refere-se às perdas de biscoitos que caem no chão, e os aglomerados são os resíduos de massa gerados no forno, sendo ambos vendidos como ração animal. Com isso, foi possível avaliar o impacto causado nos custos de produção dos biscoitos. Após as análises, foram identificadas as causas das perdas de processo através da elaboração de um diagrama de causa-efeito e desenvolvido um plano de ação baseado no 5W1H para os principais problemas geradores dessas perdas. Através desse plano de ação, foram sugeridas melhorias que visam à minimização das perdas durante o processo produtivo, dentre as quais capacitar os funcionários para a atividade, solicitar aos fornecedores matéria-prima dentro das especificações da empresa e realizar manutenções preventivas nos equipamentos. Essas melhorias quando implantadas, provavelmente, minimizarão os efeitos dessas perdas.

Palavras-chave: Processo Produtivo. Perdas de Processo. Indústria Alimentícia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de transformação.....	18
Figura 2: Interação entre a função produção e as outras funções básicas e de apoio da organização.....	19
Figura 3: Fluxo de informações das atividades do PCP	24
Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....	30
Figura 5: Fluxograma do processo produtivo de biscoitos <i>wafer</i>	34
Figura 6: Diagrama de causa-efeito.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Paradas na linha de biscoitos <i>wafer</i>	44
Tabela 2 - Perdas na linha de biscoitos <i>wafer</i> de Fevereiro a Abril de 2011.....	45
Tabela 3 - Custo da moeção	47
Tabela 4 - Custo dos aglomerados	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Paradas no processo de produção de biscoitos <i>wafer</i>	44
Gráfico 2 – Perdas realizadas entre Fevereiro a Abril de 2011.....	46
Gráfico 3 - Relação Custo padrão e Custo real (Moeção).....	48
Gráfico 4 - Relação Custo padrão e Custo real (Aglomerados)	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de entradas, conversões e saídas.....	18
Quadro 2 - Principais características da classificação das indústrias.....	20
Quadro 3 - Exemplos de produtos e serviços	21
Quadro 4 - Classificação cruzada de Schroeder	22
Quadro 5 – Modelo de Plano de Ação	31
Quadro 6 - Características dos custos	32
Quadro 7 - Plano de Ação.....	51

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Batedeira de massa.....	35
Foto 2 - Batedeira de recheio	36
Foto 3 - Massa crua de biscoitos	39
Foto 4 - Forno da linha de biscoitos <i>wafer</i>	40
Foto 5 - Recheadeira de biscoitos	41
Foto 6: Túnel de resfriamento de biscoitos	41
Foto 7 - Cortadeira de biscoito.....	42
Foto 8 - Agrupador de placas de biscoito após recheamento	42
Foto 9 - Empacotadeira de biscoitos	43

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE FOTOS.....	11
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo Geral	15
1.1.2 Objetivos Específicos	15
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Caracterização da Empresa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Sistemas de Produção	17
2.2 Tipos de Sistemas de Produção	20
2.3 Planejamento e Controle da Produção (PCP)	22
2.3.1 Vantagens do PCP.....	24
2.4 Perdas no Processo Produtivo	25
2.4.1 Tipos de perdas de acordo com o STP	26
2.5 Indicadores de Desempenho.....	29
2.6 Ferramentas da Qualidade	30
2.7 Custos de Produção.....	31
3 METODOLOGIA	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1 Descrição do Processo de Fabricação de Biscoitos <i>Wafer</i>	34
4.1.1 Maseira.....	35
4.1.2 Forno	36
4.1.3 Recheadeira	36
4.1.4 Agrupador	37
4.1.5 Resfriamento	37
4.1.6 Corte	37
4.1.7 Empacotamento.....	38
4.2 Identificação dos Problemas de Processo.....	38

4.2.1 Falhas de processo	38
4.2.1.1 matéria-prima fora do padrão.....	38
4.2.1.2 massa fora do padrão	39
4.2.1.3 recheio fora do padrão.....	39
4.2.2 Falhas por manutenção	40
4.2.2.1 problemas no forno.....	40
4.2.2.2 problemas na recheadeira.....	40
4.2.2.3 problemas nos túneis de resfriamento.....	41
4.2.2.4 problemas na cortadeira.....	42
4.2.2.5 problemas no empacotamento.....	43
4.3 Análise das Perdas.....	45
4.4 Análise dos Custos	46
4.5 Sugestões de Melhorias	49
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

A grande maioria das empresas, seja de pequeno, médio ou grande porte, procura desenvolver seus processos tendo em vista a permanência no mercado. Para tal, é fundamental que a análise dos sistemas de produção seja realizada em consonância com critérios de qualidade para que a produtividade e a competitividade da empresa sejam alcançadas.

Independente do tipo de indústria, inseridas nas análises dos sistemas de produção estão à identificação de perdas em cada processo. As perdas no sistema produtivo podem indicar um aumento de custos, o que se faz necessário adotar indicadores de controle de perdas através do monitoramento dos processos. Estes indicadores devem estar interligados com a estratégia de negócios da empresa, pois a redução das perdas implica em aumento da produtividade e, conseqüentemente, aumento dos lucros.

No que se refere à indústria alimentícia, essas análises não são diferentes, visto que também possuem perdas muitas vezes significativas em seus processos produtivos. Porém, neste tipo de indústria todos os critérios devem obrigatoriamente estar voltados para os métodos e as práticas que garantam a qualidade e segurança alimentar, em virtude dos problemas de saúde que podem causar se não forem realizadas adequadamente.

Nessa busca acentuada pelo aumento de lucratividade e a plena satisfação do cliente, as empresas estão procurando melhorar seus processos através da variedade de seus produtos, para atender a diversidade populacional, e da redução ao máximo das perdas de processo, para otimizar os custos de produção. As indústrias de biscoitos, em particular, procuram alcançar esses objetivos através da adoção de parâmetros de qualidade como sabor, textura e aparência de produto, como fatores que influenciam na aceitação do produto pelo mercado consumidor.

Vale ressaltar, também, que é importante que todas as etapas do processo produtivo sejam realizadas de forma que o produto final atenda às especificações da empresa e no caso da indústria de alimentos a órgãos

fiscalizadores da saúde. Procedimentos, como a utilização de produtos e insumos apropriados, técnicas de produção eficientes, condições de armazenamento adequadas e transporte eficaz, podem ser adotados de modo a não prejudicar o produto e sua comercialização.

Desta forma, o presente trabalho realiza uma análise quanto às perdas existentes no sistema de produção de biscoitos na Mabel. Além disso, a partir do resultado dessa análise, o trabalho tem como objetivo propor melhorias para a redução das perdas, para que seja possível melhorar a produtividade e reduzir os custos desse processo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o planejamento e controle da produção com vista às perdas do processo produtivo de biscoitos da fábrica Mabel.

1.1.2 Objetivos Específicos

Caracterizar o sistema de produção da fábrica de biscoitos Mabel;
Avaliar os tipos de perdas do processo de fabricação de biscoitos;
Avaliar os custos de produção relacionados às perdas no processo de fabricação de biscoitos;
Propor melhorias para a redução das perdas.

1.2 Justificativa

Quando os projetos são elaborados, espera-se que sua execução seja exatamente como foi planejado, mas nem sempre isso acontece devido aos imprevistos e falhas nos processos. Por essa razão, é imprescindível que haja um controle dos parâmetros de processo, evitando maiores problemas no sistema.

Esses problemas podem ser evidenciados, por exemplo, com a presença de gargalos na produção, que podem trazer custos adicionais, queda na eficiência e no rendimento do processo. Para que esses gargalos sejam reduzidos, as

organizações tendem, além de planejar, controlar os seus processos de forma efetiva. Controlar significa, então, estar atento às alterações que ocorrem durante o processo produtivo, para que possam ser feitos os ajustes necessários e se alcance a qualidade e o desempenho desejados.

Visando a redução das perdas de processo, a maximização dos lucros e a melhoria na qualidade de seus produtos ou serviços, as indústrias, em especial a indústria alimentícia, buscam identificar essas perdas e elaborar estratégias para minimizá-las.

Diante desse contexto, o presente trabalho corresponde a um estudo dos fatores geradores de perdas na produção, contribuindo com a indústria analisada para que esta possa reduzir essas perdas, e consequentemente, maximizar os lucros, mantendo-se no mercado e melhor satisfazendo seus clientes.

1.3 Caracterização da Empresa

A Cipa Industrial de Produtos Alimentares – Mabel – é uma das maiores fábricas de biscoitos da América Latina, exportando para mais de 35 países em quatro continentes. O primeiro Parque Industrial da Mabel foi construído em 1975 em Aparecida de Goiânia, Estado de Goiás. Atualmente, a empresa possui cinco unidades situadas nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Sergipe e Santa Catarina, que contam com cerca de 2200 funcionários e uma estrutura que permite a produção de 1.500.000 pacotes de biscoitos por dia, vendidos em mais de 140.000 pontos de venda no Brasil.

O pólo industrial de Sergipe está localizado no Distrito Industrial de Itaporanga D'Ajuda. Esta foi a quarta unidade da Mabel, construída em 2000, em uma área de 14.000 m². A Cipa Nordeste Industrial de Produtos Alimentares S/A (Mabel Sergipe) é formada por três linhas de biscoitos, uma linha de rosquinhas, uma de salgadinhos e duas linhas de *wafers* para uma produção mensal de 1300 toneladas e cerca de 350 funcionários.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo trata da revisão bibliográfica do tema deste trabalho, em que se aborda conceito, classificação, tipos, perdas, indicadores de perdas dos sistemas de produção. Além disso, mostra, para o contexto do trabalho, a importância do planejamento e controle da produção e da produtividade e o impacto das perdas na empresa.

2.1 Sistemas de Produção

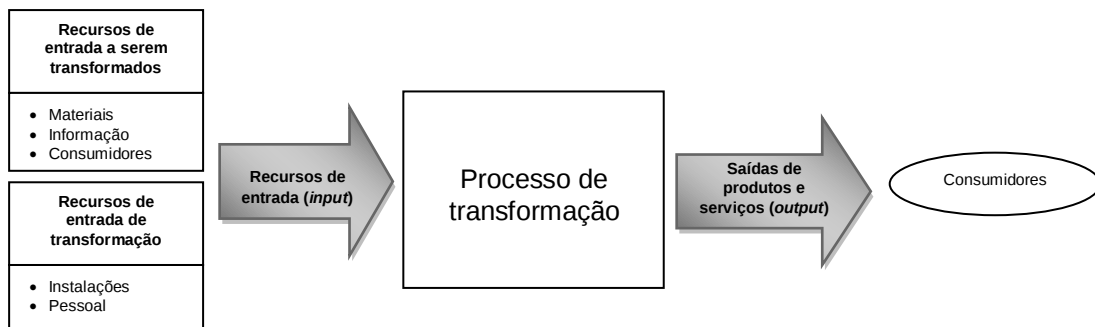
Tubino (2000) afirma que sistemas produtivos não se referem apenas a fábricas, mas abrangem tanto produção de bens, como a de serviços. Como exemplo de um sistema produtivo voltado para a produção de serviços, pode-se citar um restaurante do tipo *fast food*, no qual seu principal objetivo é atender as necessidades alimentares de seus clientes de forma rápida e padronizada. Já uma fábrica de eletrodomésticos, entretanto, é considerado um sistema produtivo de bens, tendo como principal objetivo a montagem de equipamentos eletrodomésticos, comprando ou fabricando peças componentes e colocando-os à disposição dos clientes.

Contudo, a partir dos exemplos do restaurante do tipo *fast food* e da fábrica de eletrodomésticos, pode-se definir sistemas de produção como sendo um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas com o propósito de produzir bens (caso das indústrias) ou prestação de serviços (MOREIRA, 2008).

De acordo com Slack, Harrison e Johnston (2009), todas as operações produzem bens ou serviços através da transformação de entradas em saídas por meio de um processo de conversão. A Figura 1 mostra o modelo de transformação geral usado para descrever a natureza da produção. Nesta figura, são apresentados os recursos de entrada ou *input*, que são divididos em recursos a serem transformados (matérias, informação, consumidores) e os recursos que movem o sistema ou de transformação (instalações, pessoal).

Além disso, a Figura 1 mostra o processo de transformação como resultado da mudança no formato da matéria-prima (no caso de serviços, não há transformação: o serviço é criado) e os recursos de saída ou *output*, ou seja, os produtos ou serviços gerados que serão direcionados aos consumidores.

Figura 1 - Modelo de transformação



Fonte: Adaptada de Slack, Harrison e Johston (2009)

A título de exemplo, o Quadro 1 apresenta as entradas (*input*), conversão (transformação) e as saídas (*output*) de alguns tipos de produtores de bens e serviços.

Quadro 1 - Exemplos de entradas, conversões e saídas

Insumos	Conversão	Saídas
Fábrica de eletrodomésticos		
Matérias-primas Componentes Equipamentos Instalações Mão-de-obra	Conformação Montagem Inspeção Armazenagem Expedição	Liquidificadores Batedeiras Torradeiras Multiprocessadores Centrífugas
Transportadora de bens e valores		
Carros fortes Combustíveis Rastreadores Mão-de-obra	Coleta dos bens e valores Transporte dos bens e valores Guarda dos bens e valores	Transporte de bens e valores Segurança de bens e valores
Hospital		
Instalações Equipamentos Médicos, enfermeiros Medicamentos Laboratórios	Recepção Exame Terapia Medicação Cirurgia	Pacientes atendidos

Fonte: Tubino (2000)

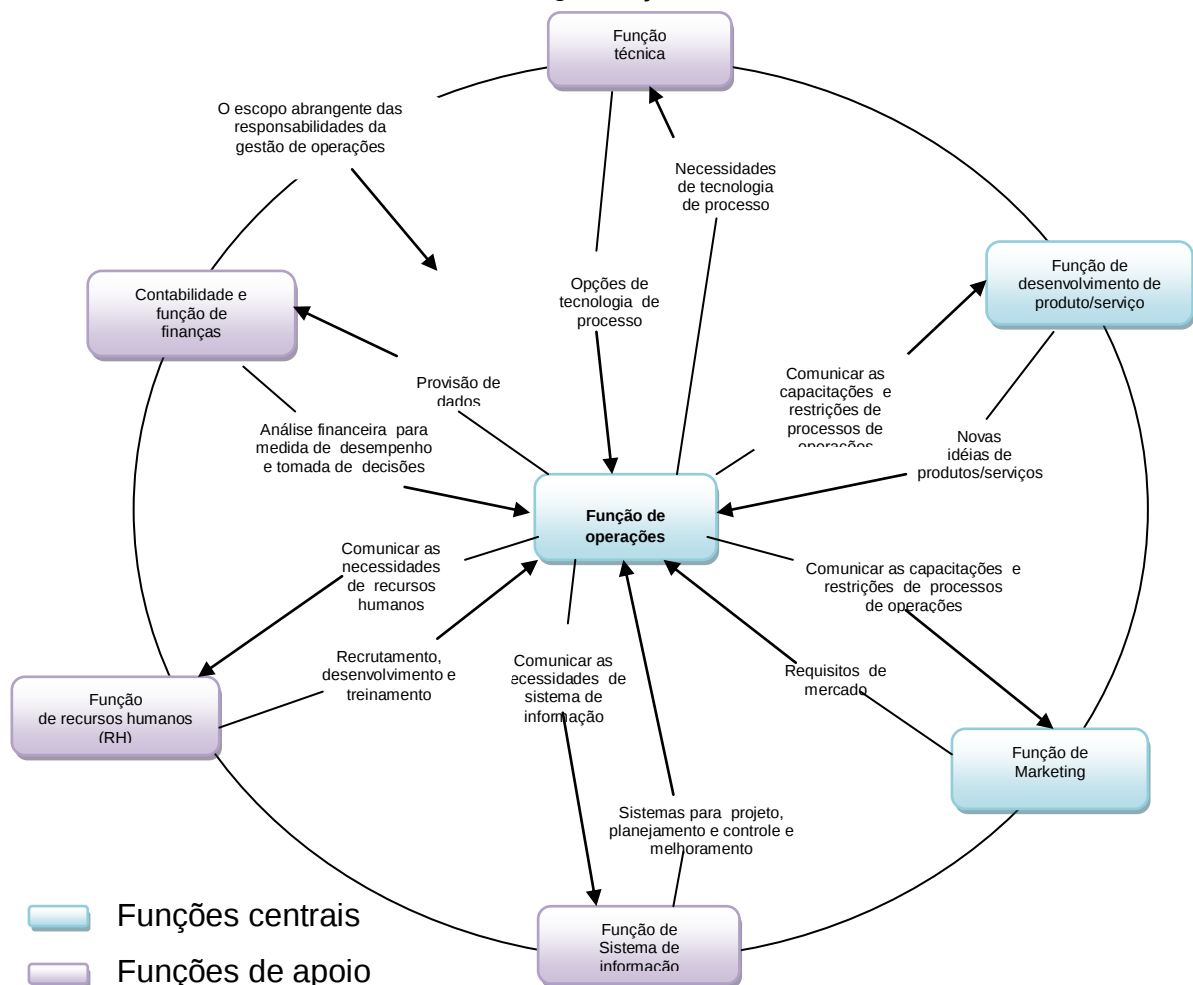
Tubino (2000) comenta que os sistemas produtivos precisam exercer uma série de funções operacionais para que possam alcançar seus objetivos. Para tal, os sistemas necessitam de pessoas para desempenhar essas funções, seja na área de projetos, controle de estoques, recrutamento e treinamento de funcionários,

aplicação de recursos financeiros, distribuição de produtos, e outras. Essas funções estão agrupadas em três funções básicas: produção, *marketing* e finanças, sendo esta última tratada por Slack, Harrison e Johston (2009) como função de apoio. Ainda conforme Slack, Harrison e Johston (2009), a terceira função básica é a de desenvolvimento de produtos/serviços.

Entretanto, a função produção é a função central de um sistema produtivo, pois esta é responsável por gerar bens ou serviços comercializados pelas empresas. A essência desta consiste em adicionar valor aos bens ou serviços durante o processo de transformação (TUBINO, 2000).

A Figura 2 mostra a interação da função produção com as outras funções básicas e funções de apoio da organização. Nesta figura, visualiza-se a importância da função produção e que a mesma não funciona sozinha, precisando do apoio das outras funções para executar o processo seja qual for o tipo de sistema (empresa).

Figura 2 - Interação entre a função produção e as outras funções básicas e de apoio da organização



Fonte: Adaptada de Slack, Harrison e Johston (2009)

De acordo com Kopak (2003), classificar os sistemas produtivos facilita a percepção sobre as características de cada sistema e relacioná-las com a complexidade das atividades desenvolvidas pelo planejamento e controle da produção desses sistemas.

2.2 Tipos de Sistemas de Produção

De acordo com Zacarelli (1979 *apud* PERALES, 2001), as indústrias são classificadas em duas grandes classes, cada uma com subclasses. As indústrias podem ser do tipo contínuo, com equipamentos executando as mesmas operações de forma contínua e pequenas interrupções, sendo subdividido em contínuo puro, contínuo com montagem e desmontagem e contínuo com diferenciação final. Outra classificação é a do tipo intermitente, com tamanho reduzido do lote de fabricação e variedade de produtos, provocando variações frequentes dos equipamentos, sendo subdividido em fabricação por encomenda de produtos diferentes e fabricação repetitiva dos mesmos lotes de produtos. O Quadro 2 apresenta as principais características dessas subclasses.

Quadro 2 - Principais características da classificação das indústrias

Indústria do tipo contínuo	
Contínuo puro	Uma única linha de produção Produtos finais iguais Processo de fabricação igual Sequenciamento de atividades
Contínuo com montagem e desmontagem	Várias linhas de produção direcionadas para locais de montagem e desmontagem
Contínuo com diferenciação final	Fluxo igual aos anteriores Produto final diferente
Indústria do tipo intermitente	
Fabricação por encomenda de produtos diferentes	Especificações do cliente Fabricação após a venda
Fabricação repetitiva dos mesmos lotes de produtos	Produtos padronizados Repetitividade dos lotes

Fonte: Adaptado de Zacarelli (1979 *apud* PERALES, 2001)

Além da classificação mostrada anteriormente, Moreira (2008) apresenta dois tipos de classificação para os sistemas produtivos: a classificação tradicional e a cruzada de Schroeder. Na classificação tradicional, os sistemas produtivos estão

agrupados em três grandes grupos: sistemas de produção contínua ou fluxo em linha, por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente) e para grandes projetos sem repetição. Já a classificação cruzada de Schroeder apresenta os sistemas produtivos sob duas dimensões: por tipo de fluxo de produto e por tipo de atendimento ao consumidor.

Ainda de acordo com Moreira (2008), os sistemas de produção contínua ou fluxo de linha possuem uma sequência linear para se fazer o produto ou o serviço. Os produtos são padronizados e seguem um fluxo previsto de produção. Esse tipo de sistema também é caracterizado por uma alta eficiência e acentuada inflexibilidade. Essa alta eficiência é derivada da substituição do trabalho do homem pelas máquinas, o que gera a padronização das demais atividades. A inflexibilidade é consequência dos grandes volumes de produção que são mantidos para recuperar os custos com os equipamentos.

Tubino (2000) mostra alguns exemplos de produtos e serviços para os sistemas de produção contínuo, por lotes ou fluxo intermitente e por projetos, que podem ser visualizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Exemplos de produtos e serviços

Tipos de Sistemas de Produção	Produto Final	
	Produtos (bens)	Prestação de serviços
Contínuo	Energia elétrica Petróleo e derivados Produtos químicos	Aquecimento e ar condicionado Limpeza contínua Monitoramento por radar
Por lotes	Sapatos Alimentos industrializados Ferragens	Oficinas de reparo de automóveis e aparelhos eletrônicos Laboratórios de análise clínicas Restaurantes
Por projetos	Aviões Navios Usinas hidroelétricas	Agências de propaganda Escritório de advocacia, arquitetura

Fonte: Adaptado de Tubino (2000)

Segundo Moreira (2008), na classificação cruzada de Schroeder, a dimensão por tipo de fluxo de produto coincide com a tipologia tradicional apresentada anteriormente. Na dimensão por tipo de atendimento ao consumidor existem dois tipos de sistemas: os orientados para estoque e orientados para a encomenda. Um sistema orientado para estoque apresenta como características o serviço rápido e a baixo custo. A flexibilidade do cliente na escolha do produto é

menor quando comparado com o sistema orientado para a encomenda. No caso do sistema orientado para a encomenda, as operações são direcionadas a um cliente específico, com o qual se discute preço, prazo e local para a entrega.

O Quadro 4 mostra alguns exemplos de sistemas orientados para o estoque e para a encomenda. Esse quadro mostra que a produção fluxo de linha remete a sistemas orientados para estoque, enquanto o fluxo intermitente leva tanto para estoque quanto para encomenda, conforme comenta ainda Moreira (2008).

Quadro 4 - Classificação cruzada de Schroeder

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

Fonte: Moreira (2008)

Russomano (1995 *apud* PERALES, 2001) apresenta além dos três tipos clássicos citados por Moreira (2008), o tipo misto. Neste tipo, a fabricação de componentes é realizada de forma intermitente nas seções de fabricação e a montagem do produto final é feita de modo contínuo na linha de montagem.

2.3 Planejamento e Controle da Produção (PCP)

De acordo com Ballesterro-Alvarez (2001), todas as atividades envolvidas no processo produtivo são a base fundamental de qualquer sistema econômico. Em razão desse processo, todos os recursos disponíveis (capital, materiais, máquinas, tecnologia, mão-de-obra) transformam-se em bens, produtos ou serviços, visando atender as necessidades das pessoas em geral.

Moreira (2008) afirma que a administração da produção e operações é o campo de estudo dos conceitos e técnicas aplicáveis à tomada de decisões na função de produção (bens) ou operações (serviços).

Para tal, Tubino (2000) ressalta que para auxiliar a tomada de decisão e organizar a montagem dos dados com relação às atividades escalonadas no tempo, as empresas formam um setor de apoio à produção, ligado à Diretoria Industrial: o departamento de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

O PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender, da melhor maneira possível, os planos estabelecidos pela empresa. O planejamento de um sistema produtivo pode ser dividido em três níveis: longo, médio e curto prazo. Estes prazos estão relacionados às atividades estratégicas, táticas e operacionais (TUBINO, 2009).

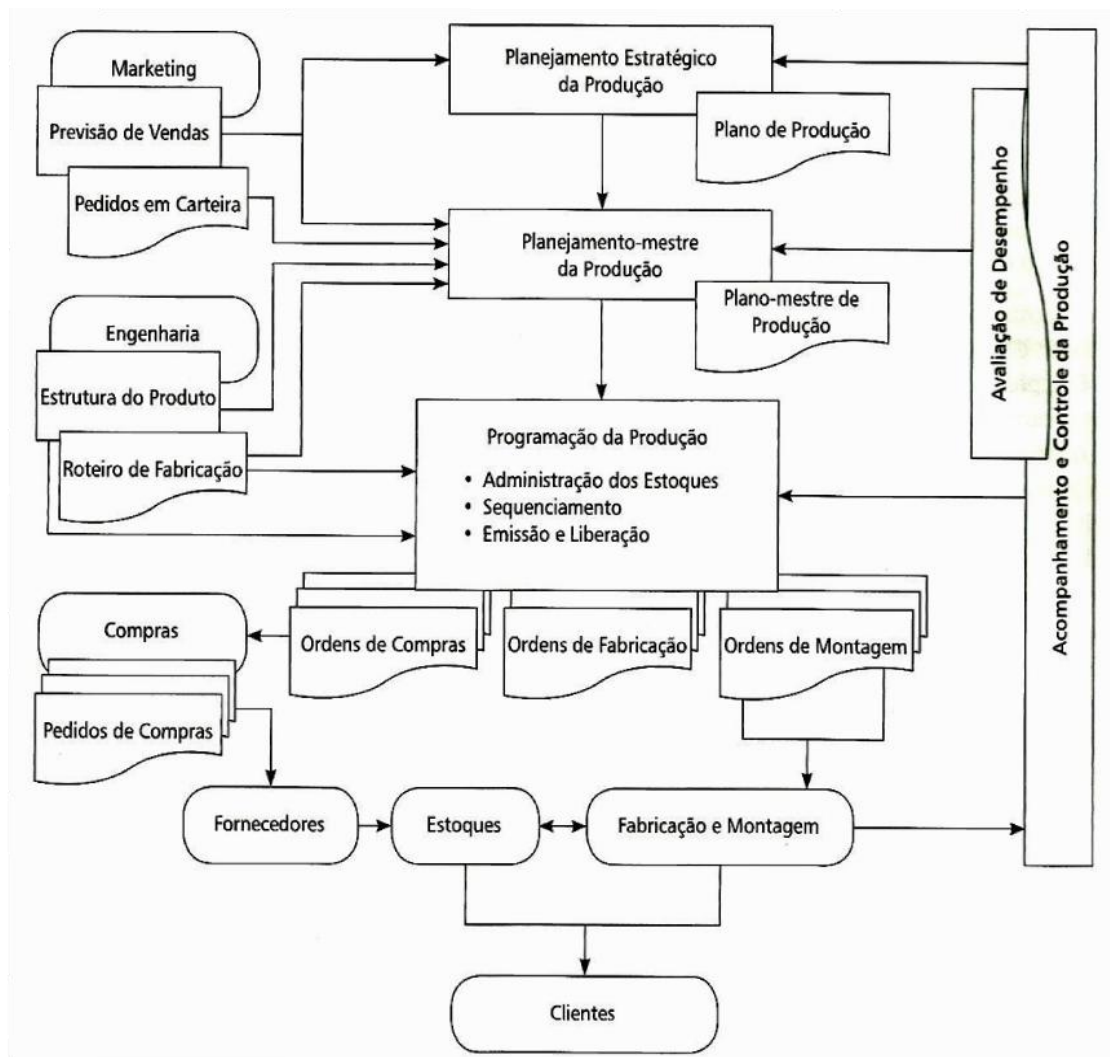
Molina e Resende (2006) comentam que as atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção. As políticas de longo prazo são definidas no nível estratégico, no qual o PCP participa da elaboração do Planejamento Estratégico da Produção, dando origem a um plano de produção. No nível tático, no qual são definidos os planos de médio prazo, a atuação do PCP dá-se no desenvolvimento do Planejamento-Mestre da Produção, originando o plano-mestre da produção. E, por fim, os programas de curto prazo de produção e seu acompanhamento e controle, são preparados no nível operacional, no qual o PCP prepara a programação da produção.

O PCP recebe influência tanto do ambiente externo, quanto do ambiente interno. Como influências do ambiente externo, destacam-se as políticas econômicas do governo, políticas de produção/venda dos fornecedores e leis. No ambiente interno, além de receber influências, o PCP, também recebe suporte de outras áreas funcionais da empresa, tais como: Marketing e Vendas, Produção, Contabilidade e Finanças, Engenharia, Recursos Humanos e Compras (KOPAK, 2003).

Contudo, para contribuir com o processo de tomada de decisão, é de suma importância que o PCP esteja em sintonia e conheça bem a situação do chão de fábrica, para que as informações fornecidas pelo planejamento sejam as mais precisas possíveis, conforme comenta ainda Kopak (2003).

A Figura 3 mostra o fluxo de informações entre atividades do PCP. Esta figura apresenta como as informações são geradas obedecendo a uma ordem hierárquica, ou seja, uma após a outra de acordo com a sequência de atividades.

Figura 3 - Fluxo de informações das atividades do PCP



Fonte: Tubino (2009)

2.3.1 Vantagens do PCP

Para alcançar o sucesso, utilizando seus recursos de forma eficaz na produção de bens e serviços, de modo a satisfazer seus consumidores, qualquer organização precisa ser criativa, inovadora e vigorosa ao aprimorar seus processos, produtos e serviços (SLACK, HARRISON E JOHSTON, 2009).

Com isso, Slack, Harrison e Johston (2009) apresentam quatro vantagens que uma operação eficaz pode trazer para uma organização, quais sejam: ser eficiente e reduzir os custos de produção de bens e serviços; pode aumentar a receita aumentando o nível de satisfação dos consumidores por meio de boa qualidade e serviço; ao aumentar a capacidade efetiva da operação e através da

inovação em como utilizar seus recursos físicos, pode reduzir o montante de investimento necessário na produção e por fim, e não menos importante, pode fornecer a base à inovação futura ao construir um conjunto de habilidades operacionais e conhecimento dentro da organização.

De acordo com Welzel (2002, *apud* RODRIGUES, 2008), o planejamento e controle da produção (PCP) realiza o acompanhamento do processo, direcionando o que foi programado e controlando cada etapa. Além de que, um sistema de PCP eficiente aperfeiçoa a utilização de recursos produtivos, melhorando o fluxo da produção, e ainda, gerenciando a necessidade dos clientes.

Diante dessas vantagens, pode-se dizer que a utilização do PCP traz para a organização uma melhora significativa nos processos produtivos, implicando em aumento da produtividade, redução de perdas e, conseqüentemente, aumento nos lucros da empresa (MOREIRA, 2008).

2.4 Perdas no Processo Produtivo

Abreu (2002) comenta que não existe um sistema isento de perdas, visto que estas são inerentes ao processo produtivo. Então, quanto maior são essas perdas, menos eficiente é o sistema analisado. Contudo, as empresas buscam continuamente a melhoria de seus processos, reduzindo essas perdas, com o propósito de otimizar o atendimento a seus clientes, ampliando sua faixa de mercado, sua receita e seu lucro.

Perdas e desperdícios, segundo afirma Brinson (1996 *apud* ABREU, 2002), são caracterizados pelas atividades que não agregam valor, mas que consomem tempo, dinheiro e recursos. As atividades que não agregam valor são aquelas que podem ser eliminadas sem afetar o desempenho produtivo da empresa.

Para Martins (2006), perda constitui um bem ou serviço consumido de forma anormal ou involuntária, e não deve ser confundida com a despesa, visto que não é um sacrifício feito com intenção de obter receita.

Segundo Robles Júnior (1994), a análise das perdas com o intuito de eliminá-las, está vinculada à questão da qualidade. Reduzindo as perdas, a empresa, conseqüentemente, diminui os custos de produção, podendo transformar essa redução em investimentos capazes de suplantiar gastos iniciais na implantação de melhorias.

Em um ambiente altamente competitivo, no qual as mudanças tecnológicas e organizacionais ocorrem com muita rapidez, o Sistema de Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP) constitui-se em uma importante ferramenta para o desenvolvimento da competitividade empresarial. O objetivo principal do STP é aumentar o lucro através da constante redução de custos. No entanto, para que esse objetivo seja alcançado faz-se necessário identificar e eliminar as perdas (GUINATO, 1996, *apud* KAYSER, 2001).

2.4.1 Tipos de perdas de acordo com o STP

Shingo (1996) identificou sete categorias de perdas no processo produtivo: por superprodução, por transporte, por processamento, por fabricação de produtos defeituosos, por movimentação, por estoque e por espera.

a) Perda por superprodução

As perdas por superprodução são caracterizadas pela produção maior que a necessária ou produção antecipada, fator que provoca um aumento nos estoques, e conseqüentemente aumenta os custos com estocagem, além de ocultar possíveis imperfeições no processo. Podem ser considerados imperfeições no processo: os altos tempos de preparação de máquinas, incerteza na ocorrência de problemas de qualidade e confiabilidade de equipamentos, falta de coordenação entre a demanda e a produção, material percorrendo grandes distâncias (SHINGO, 1996).

Segundo Antunes (1995, *apud* KAYSER, 2001), ações como: melhorias no processo de estocagem, mediante nivelamento das quantidades e sincronização dos processos e por meio da operação em fluxo de uma só peça; e, melhorias na operação, através da otimização dos tempos de preparação de máquinas e ajustes, podem ser tomadas no sentido de minimizar as perdas por superprodução

b) Perda por transporte

De acordo com Shingo (1996, *apud* ABREU, 2002), as perdas por transporte referem-se àquelas relacionadas com a movimentação da carga no interior da unidade, ocasionando desperdício de tempo e de recursos.

Soares (1998) afirma que 45% do tempo total de fabricação de um item corresponde ao transporte. No entanto, a implantação de melhorias no processo de transporte, como esteiras rolantes, transportadoras, só devem ser realizadas após a otimização desse processo.

Essa otimização pode ser obtida através de melhorias nos transportes. As melhorias mais significativas compreendem ações de alterações de *layout* que dispensem ou eliminem as movimentações desnecessárias de materiais, conforme comenta Guinato (1996, *apud* KAYSER, 2001).

c) Perdas por processamento

Shingo (1996, *apud* ROSA *et al*, 1998) comenta que as perdas por processamento consistem em executar atividades de processamentos desnecessários para que o produto ou serviço adquira suas características especificadas pela empresa.

Ohno (1997, *apud* JACQUES, 2002) afirma que para eliminar as perdas por processamento pode-se utilizar a engenharia de valor, que tem como premissa questionar a necessidade de se produzir determinado produto ou serviço e a análise de valor, que questiona os métodos a serem utilizados na produção de produtos ou serviços.

d) Perda por fabricação de produtos defeituosos

A produção de subcomponentes e de produtos acabados fora dos limites de especificações de projeto resultam em refugos ou retrabalhos, e, conseqüentemente, geram custos adicionais ao processo. Os custos com retrabalhos podem ser classificados em custos de inspeção, reproprocessamento e perdas no valor de venda. Já no refugo, os custos podem ser diretos ou indiretos,

como: perda de matéria-prima e perda em processamento (DEON, 2001, *apud* JACQUES, 2002).

Para Husar (2000, *apud* KAYSER, 2001), a perda por fabricação de produtos defeituosos é a que transfere maior impacto negativo ao cliente, interno e externo, além de exercer uma forte influência sobre a estrutura do sistema produtivo.

Para o STP, a eliminação desse tipo de perda é feita pela inspeção 100%, conforme comenta ainda Shingo (1996). Porém, Ribeiro (2001) afirma que a inspeção 100% toma muito tempo e recursos, devendo ser substituída pelo Controle Estatístico de Processos (CEP), pois este apresenta algumas vantagens: o monitoramento é feito pelos próprios operadores, distinção clara entre causas especiais e comuns, visão clara do processo, alta qualidade, baixo custo unitário, estabilidade e previsibilidade.

e) Perda por movimentação

Rosa *et al* (1998) afirmam que as perdas por movimentação estão relacionadas a movimentos desnecessários ou de forma ineficiente por parte dos trabalhadores durante a execução de suas atividades, ou devido à falta de planejamento, equipamentos adequados, condições ergonômicas de trabalho e treinamento.

O estudo de tempo e movimentos é uma das maneiras mais eficientes de eliminar as perdas por movimentação, visto que esse estudo reduz o tempo da operação em 10 a 20%, normalmente, conforme afirma Soares (1998).

f) Perda por estoque

Estoque de produtos em processo e estoque de produtos acabados são os tipos de estoque geradores de perda, segundo a filosofia do STP. Manter esses estoques altos implica em prejuízo financeiro, perda de mercado, além de ser uma forma de esconder problemas (SHINGO, 1996).

De acordo com Antunes (1995, *apud* KAYSER, 2001), a causa fundamental da existência de estoques é a falta de sincronia entre o prazo de entrega do pedido de compra e o período de produção. Assim, o prazo de entrega

que o cliente considera razoável e o ciclo de manufatura do produtor são fatores importantes na identificação dessas causas.

Segundo Deon (2001, *apud* JACQUES, 2002) eliminar essas perdas significa reduzir os estoques ao mínimo possível. A utilização de métodos de trabalho, como o *Just-in-time* (JIT), é um dos grandes responsáveis pela redução dos estoques, além de reduzir os custos, contribuir para a flexibilidade e transparência nos processos.

g) Perda por espera

Para Shingo (1996), as perdas por espera ou ociosidade referem-se ao material que está esperando para ser processado, formando filas que visam garantir altas taxas de utilização dos equipamentos.

De acordo com Antunes (1995, *apud* ANZANELLO *et al*, 2009), as perdas por espera também correspondem aos períodos de tempo em que nenhum processo e operação estão sendo executados, mas seus custos horários continuam sendo contabilizados.

Para eliminar essas perdas, Abreu (2002) afirma que pode-se utilizar o balanceamento entre capacidade e a demanda, pelo sequenciamento da produção e pela sincronização da produção.

2.5 Indicadores de Desempenho

O processo, independente do seu grau de complexidade ou do produto ou serviço gerado, exige uma atenção especial no que se refere ao controle, em vista do cumprimento do seu planejamento. A ausência de controle pode implicar em desvios que afetam diretamente a empresa, gerando perdas, afetando a lucratividade e a produtividade da mesma (BRANDSTETTER e BUCAR, 2008).

Para melhorar seus processos, minimizando as perdas que influenciam no desempenho de suas atividades, as empresas vêm buscando a melhoria através de medidas de desempenho. A medição de desempenho configura o processo de quantificar a ação, no qual medição diz respeito ao processo de quantificação, e o desempenho da produção como derivado de ações tomadas pela administração (SLACK, HARRISON E JOHSTON, 2009).

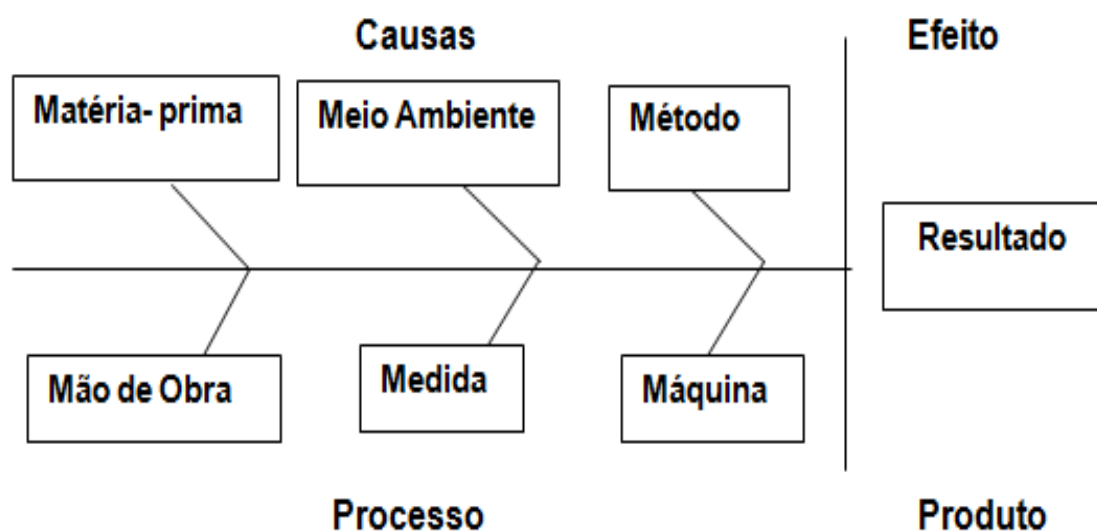
De acordo com Martins e Miranda (2005, *apud* ARAÚJO JUNIOR, 2008), a medição de desempenho tem como característica importante ser parte inerente das atividades de melhoria contínua, servindo para direcionar e avaliar as ações de melhoria.

2.6 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas tradicionais da qualidade correspondem a ferramentas utilizadas como ações, com o intuito de avaliar a qualidade dos processos produtivos, baseando-se em gráficos de controle, histogramas, diagramas de causa e efeito, folhas de verificação, gráficos de Pareto, fluxogramas e planos de ação 5W1H (CARVALHO *et al*, 2005).

Tubino (2009) afirma que o Controle de Qualidade Total (TQC) define um processo como uma reunião organizada de seis fatores, ou causas (6M), no sentido de gerar uma saída ou um efeito. A Figura 4 mostra a representação desse processo, que é feita através do diagrama de causa-efeito de Ishikawa ou espinha de peixe, que é uma das ferramentas da qualidade. Para Carvalho *et al* (2005), o diagrama de causa e efeito tem a finalidade de analisar os processos produtivos e as possíveis causas de fatores que afetam o resultado do processo.

Figura 4 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Carvalho *et al* (2005)

Para Campos (2004), uma das formas de organizar os itens de controle consiste em montar uma tabela indicando o 5W1H. Essa tabela é montada a partir de seis questões a serem respondidas: o que será feito (*What*), por que será feito (*Why*), como será feito (*Who*), quando será feito (*When*), onde será feito (*Where*) e como será feito (*How*), conforme mostra o Quadro 5. Com essas questões respondidas, é possível atuar de forma eficaz nas causas geradoras de problemas no processo.

Quadro 5 – Modelo de Plano de Ação

Plano de Ação 5W1H					
O quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?

Fonte: Adaptado de Campos (2004)

No entanto, para a execução do plano de ação se faz necessário a utilização de pessoas capacitadas. Além disso, devem ser estabelecidos prazos para as devidas ações, assim como a priorização da causa que tem maior valor efetivo, conforme comenta, ainda Campos (2004).

2.7 Custos de Produção

De acordo com Martins (2006), a contabilidade de custos surgiu após a Revolução Industrial, quando a função do contador ficou mais complexa, devido à dificuldade em fazer o levantamento dos dados para atribuir valores aos estoques nas indústrias.

Porém, foi a partir da I Guerra Mundial, com o incremento do processo produtivo, que surgiu a necessidade de aperfeiçoar os mecanismos de planejamento e controle das empresas. Para tal, contabilidade de custos tornou-se uma eficiente forma de auxílio no desempenho da função gerencial dentro das organizações (MATTOS, 2009).

No campo gerencial, a contabilidade de custos tem duas funções relevantes: o auxílio ao controle e a ajuda às tomadas de decisões, conforme comenta ainda Martins (2006).

Mattos (2009) distribui os custos em seis grupos: quanto a seu objeto, quanto ao grau de detalhamento, quanto a seu relacionamento com o nível de atividade, ao elemento, à incidência e ao momento do cálculo.

O Quadro 6 mostra as características de cada um desses grupos.

Quadro 6 - Características dos custos

Grupo	Características
Quanto a seu objeto	Relacionados com o tipo de atividade ou do centro de custos; Podem ser aplicáveis ou inaplicáveis.
Quanto ao grau de detalhamento	Relacionado com o volume de produção; São o custo unitário, custo unitário médio e custo total.
Quanto a seu relacionamento com o nível de atividade	Relacionados ao nível de atividade produtiva; São os custos fixos, custos variáveis, custo misto escalonado e custo misto composto.
Ao elemento	Classificado por espécie (pessoal e encargos sociais, material de consumo e serviço de terceiros)
À incidência	Relacionada com a incidência de cada espécie de custo; Podem ser diretos ao produto e indiretos ao produto.
Ao momento do cálculo	Relacionado com a localização com os custos no tempo. São os custos históricos e custos futuros ou pré-determinados.

Fonte: Adaptado de Mattos (2009)

Segundo Bornia (1995, *apud* BRUM, 2006), os objetivos básicos de um sistema de custos são a avaliação de estoques, auxílio ao controle e o auxílio para tomada de decisões.

Slack, Harrison e Johston (2009) afirmam que a administração da qualidade total (TQM – Total Quality Management) procura reduzir todos os custos conhecidos e desconhecidos de falhas, adotando a prevenção da ocorrência de erros. Os custos de qualidade são classificados em quatro categorias: custos de prevenção, de avaliação, de falha interna e de falha externa.

Os custos de prevenção são aqueles incorridos na prevenção de problemas, falhas e erros. Já os custos de avaliação são os associados ao controle de qualidade, que visam checar se ocorreram problemas ou erros durante e após a criação do novo produto ou serviço. Os erros detectados na operação interna compõem os custos de falha interna. E os custos de falha externa são aqueles detectados fora da operação, pelo consumidor, que por sua vez tem o valor de custo mais alto, conforme comentam ainda Slack, Harrison e Johston (2009).

3 METODOLOGIA

Um estudo de caso, de acordo com Lakatos e Marconi (2009), é um método científico específico das ciências sociais, também denominado método monográfico, mas que se aplica às áreas de conhecimento. Este método consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, a fim de se obter generalizações. Através da investigação, deve-se examinar o tema escolhido, observando todos os fatores que o influenciam e analisando-o em todos os seus aspectos.

Neste contexto, o presente trabalho é um estudo de caso desenvolvido na fábrica de biscoitos Mabel. Para tal, foi caracterizado o ambiente de estudo como sendo a linha de biscoitos *wafer*, no período de estágio entre Fevereiro e Abril de 2011. Esta linha é dividida em duas, sendo que uma é responsável pela produção dos biscoitos de 115g (tradicional) e a outra, dos de 30g (lanchinho) de vários sabores.

Este estudo foi caracterizado como uma pesquisa do tipo explicativa descritiva, que, de acordo com Roesch (2005), os estudos descritivos buscam informações necessárias para ação ou predição, e não procuram explicar alguma coisa ou mostrar relações causais. Já os explicativos buscam identificar fatores que determinem e contribuam para a ocorrência de um fenômeno.

Para a coleta de dados, o instrumento utilizado foi a observação direta, que é a base para o início de toda pesquisa e serve para qualquer área da ciência, conforme comenta Fachin (2003). Além da coleta de dados mediante consulta de registros e relatórios contidos no sistema da empresa.

Foi utilizada para a elaboração da pesquisa a abordagem quali-quantitativa. A quantitativa para a coleta e mensuração de dados relacionados ao processo, e, a qualitativa para a análise e interpretação dos dados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

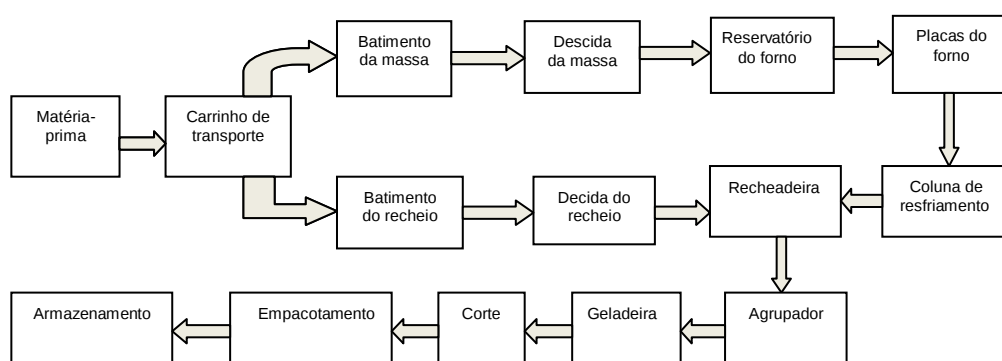
No processo de fabricação de biscoitos muitas alterações podem surgir, interferindo diretamente na qualidade do produto final. Estas alterações estão relacionadas à forma como são empregadas as técnicas e procedimentos utilizados no processo, podendo, na maioria das vezes, serem detectados e sanados antes de provocarem maiores danos.

Nesta etapa do trabalho, serão abordados os procedimentos e técnicas utilizados na fabricação de biscoitos *wafer*, bem como a identificação dos problemas gerados a partir destes. Estas abordagens serão demonstradas através de gráficos e, posteriormente, realizadas as devidas sugestões de melhorias para o processo produtivo.

4.1 Descrição do Processo de Fabricação de Biscoitos *Wafer*

Para garantir que o produto final tenha sua qualidade assegurada, o processo produtivo de biscoitos deve ser realizado com a máxima atenção, seguindo todas as etapas definidas. Para tal, faz-se necessário esclarecer essas etapas para o entendimento de todo o processo produtivo, visualizado no fluxograma da Figura 5.

Figura 5: Fluxograma do processo produtivo de biscoitos *wafer*



Fonte: Autor da Pesquisa (2011)

A partir do fluxograma (Figura 5), torna-se necessário abordar as etapas de fabricação de biscoitos tipo *wafer*: masseira, forno, recheadeira, agrupador, resfriamento, corte e empacotamento. No entanto, por motivos de confidencialidade alguns valores, como: temperatura, densidade, viscosidade, dimensões e tempo de algumas etapas do processo não serão divulgados neste trabalho.

4.1.1 Masseira

A masseira corresponde à primeira etapa do processo de fabricação dos biscoitos, sendo uma área muito importante, visto que abastece todas as linhas de produção de biscoitos. No setor da masseira são armazenados os insumos e matérias-primas necessários para a produção, que são fornecidos para este setor em forma de *kits*. Os *kits* são montados no laboratório de dosimetria, de acordo com o produto que será produzido.

No processo de produção de biscoitos *wafer*, os insumos são misturados em duas batedeiras industriais, sendo que uma mistura a massa (Foto 1) e a outra, o recheio (Foto 2). Após a mistura, tanto a massa quanto o recheio são liberados para a linha e produção por meio de tubulações.

Foto 1 - Batedeira de massa



Fonte: Autor da Pesquisa (2011)

Foto 2 - Batedeira de recheio



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

4.1.2 Forno

O forno corresponde à etapa na qual ocorre a transformação da massa em placas de biscoitos. Para a produção de biscoitos tipo *wafer*, o forno é formado por placas de ferro que são aquecidas uniformemente por bicos queimadores. Por um processo automático, a massa é liberada na placa que fecha logo em seguida, permitindo que a mesma seja espalhada de forma uniforme por toda a placa.

O forno deve estar na temperatura ideal, especificada pela empresa, e as placas bem reguladas para não comprometer a textura, o sabor, a forma, a cor e a extração de umidade da placa de biscoito.

4.1.3 Recheadeira

Na recheadeira, as placas de biscoitos obtidas no forno, após passar pela coluna de resfriamento, recebem uma camada de recheio que devem estar à temperatura ideal, especificada pela empresa, para ser distribuído de modo uniforme sobre a placa de biscoito.

Nessa etapa, o operador deve manter a densidade e a temperatura do recheio dentro da faixa, para não comprometer a aderência deste na placa de biscoito e a espessura do produto final.

4.1.4 Agrupador

Após receber a camada de recheio, as placas de biscoito são montadas no agrupador formando blocos de biscoito, que têm as dimensões reguladas conforme o tamanho da placa. A última placa de cada bloco não possui recheio, pois compreende a placa de fechamento do bloco de biscoito.

Após a formação dos blocos há uma necessidade de controlar o peso. Este controle é realizado através da pesagem do bloco em balança digital, para verificar se a densidade do recheio está dentro da faixa estabelecida pela empresa, de modo a não prejudicar as demais etapas do processo. O monitoramento da temperatura, densidade do recheio, peso dos blocos de biscoitos é feito por meio de planilhas e gráficos de controle, preenchidos pelos operadores a cada 30 minutos, após as verificações.

4.1.5 Resfriamento

O resfriamento é uma das etapas mais importantes do processo de fabricação de biscoitos, pois dele depende a cristalização do recheio, impedindo que este solte da placa de biscoito.

Esse resfriamento é realizado em uma geladeira, por meio da qual os blocos de biscoito vindos do agrupador passam um intervalo de tempo necessário para que essa cristalização aconteça. É importante que na geladeira não possua vazamento interno de água, pois pode aumentar a umidade do biscoito interferindo diretamente na qualidade do produto.

4.1.6 Corte

Na etapa de corte, os blocos de biscoitos são cortados nas dimensões estabelecidas antes de seguir para a etapa de empacotamento. O corte é formado por uma bancada que possui as lâminas dimensionadas do tamanho do biscoito, e

que por um processo automatizado, os blocos são empurrados de dois em dois, sendo cortados nas dimensões estabelecidas para o produto.

4.1.7 Empacotamento

O empacotamento é a fase final do processo de produção. Neste momento, o operador coloca os biscoitos em uma canaleta. Essa canaleta possui uma esteira que leva os biscoitos para as máquinas que realizam o fechamento do pacote e o preenchimento da data. Em seguida, o empacotador coloca os pacotes em caixas que serão identificadas e expedidas para o armazém.

4.2 Identificação dos Problemas de Processo

Os principais fatores geradores de perdas no processo de fabricação de biscoito tipo *wafer* estão relacionados às falhas de processo e falhas por manutenção. As falhas de processo correspondem, principalmente, à matéria-prima, massa e recheio fora do padrão. Já as falhas por manutenção ocorrem com mais frequência devido a problemas no funcionamento dos fornos, na recheadeira, nos túneis de resfriamento, nas cortadeiras e nas empacotadeiras.

Torna-se relevante a abordagem desses fatores, para melhor entendimento da análise dos fatores que provocam cada uma dessas falhas.

4.2.1 Falhas de processo

As falhas de processo identificadas na produção de biscoitos *wafer* foram: matéria-prima fora do padrão, massa fora do padrão e recheio fora do padrão.

4.2.1.1 matéria-prima fora do padrão

A matéria-prima mais relevante na fabricação do biscoito tipo *wafer* é a farinha de trigo. Quando essa não apresenta as características essenciais, como nível de cinzas e nível de absorção de água, dentro das especificações padrão, implica em mudanças na formulação. Como não é possível, na maioria das vezes,

determinar o valor exato para alterar a formulação, ocorre a produção de placas de biscoitos defeituosas, o que configuram desperdício.

4.2.1.2 massa fora do padrão

Em alguns momentos, as massas (Foto 3) saem da especificação padrão, que é verificada através do tempo de viscosidade e de análises químicas. Este problema ocorre em virtude das falhas durante o preparo da massa, como: não cumprimento do padrão de fabricação dos biscoitos estabelecido pela empresa e matéria-prima fora do padrão de especificação.

Foto 3 - Massa crua de biscoitos



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

4.2.1.3 recheio fora do padrão

Os recheios, assim como as massas, também saem do padrão de especificação, sendo verificado através de análises químicas, como verificação de sabor, cor e textura. Este problema ocorre devido a falhas no cumprimento do padrão de fabricação dos recheios, a temperatura da tubulação que este percorre, bem como do uso de reprocesso.

4.2.2 Falhas por manutenção

As falhas por manutenção identificadas na produção de biscoitos *wafer* foram: problemas relacionados ao forno, na recheadeira, nos túneis de resfriamento, na cortadeira e no empacotamento.

4.2.2.1 problemas no forno

Os problemas no forno (Foto 4) são os que geram o maior índice de perdas no processo de fabricação dos biscoitos, tendo em vista que o resíduo gerado, os aglomerados, não servem para ser reprocessado, pois constituem de resíduos de massa queimados. Esses problemas são em decorrência, principalmente, da falta de regulação das placas de ferro (1), na qual a placa de biscoito é conformada, o que implica ao operador dimensionar maior quantidade de massa na placa, provocando maior geração de aglomerados (resíduo de massa, comumente definidos como bolinhas, linguagem do chão de fábrica).

Foto 4 - Forno da linha de biscoitos *wafer*



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

4.2.2.2 problemas na recheadeira

Na recheadeira (Foto 5), um problema gerador de perdas de processo, corresponde ao desalinhamento e desregulação dos rolos (2) que espalham o

recheio nas placas de biscoitos. Esse tipo de problema implica na dificuldade de ajustar a densidade do recheio aplicado sobre a placa de biscoito, ocasionando a utilização de uma quantidade de recheio superior à necessária. Além disso, interfere no peso e espessura do produto final, implicando em produto fora do padrão especificado.

Foto 5 - Recheadeira de biscoitos



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

4.2.2.3 problemas nos túneis de resfriamento

Quando ocorre alguma interferência no funcionamento dos túneis de resfriamento (Foto 6), por falha elétrica ou mecânica, compromete significativamente o biscoito, pois não há a cristalização do recheio, impedindo a aderência das placas de biscoito ao recheio. Os problemas mais frequentes são a temperatura alta, e o vazamento interno de água, pois provoca maior fluidez do recheio e aumento na umidade do biscoito, respectivamente.

Foto 6: Túnel de resfriamento de biscoitos

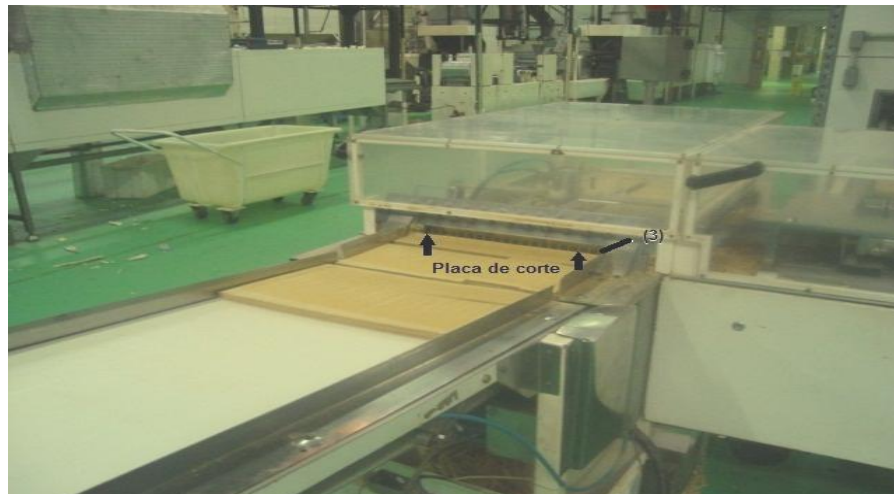


Fonte: Autor da pesquisa (2011)

4.2.2.4 Problemas na cortadeira

O corte é a etapa na qual ocorre o maior índice de perdas de processo, embora essas perdas voltem ao processo sob a forma de reprocesso, no qual a perda é moída e fracionada na preparação da massa dos biscoitos. Esse alto índice de perdas, que será analisado posteriormente, dá-se devido ao dimensionamento da placa de biscoito, apresenta-se maior que a estrutura da placa de corte (3) (Foto 7), devido ao desregulamento do agrupador (4) (Foto 8).

Foto 7 - Cortadeira de biscoito



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Foto 8 - Agrupador de placas de biscoito após recheamento



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Contudo, as perdas relacionadas ao corte podem ser minimizadas após regulamento do agrupador, visto que o mal agrupamento das placas interfere diretamente nas dimensões do bloco, causando excessos no corte.

4.2.2.5 problemas no empacotamento

No que se refere ao empacotamento (Foto 9), os problemas ocorrem, algumas vezes, por falha operacional, devido muitas vezes, a inexperiência dos operadores. Porém, o fator que mais gera perdas e retrabalho está relacionado ao desajuste da máquina que executa o empacotamento. Esses desajustes referem-se a problemas no datador, na selagem do pacote, no fitilho de abertura e no desalinhamento da embalagem.

Foto 9 - Empacotadeira de biscoitos



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Após a identificação dos principais problemas de processo, foi observado que a principal causa de paradas na linha de biscoitos wafer, compreende nas falhas por manutenção, que causam, conseqüentemente, um aumento nas perdas do processo, pois o aumento do tempo de paradas indica perda da matéria-prima já

processada e que os equipamentos com defeitos aumenta a produção de produtos defeituosos.

A Tabela 1 apresenta o tempo de parada da linha e o percentual de parada no período analisado. Essa tabela mostra que as paradas por falha de manutenção representam mais de 90% do tempo total de parada na linha, o que implica em aumento da perda por produção de produtos defeituosos, além de um aumento nos custos de produção.

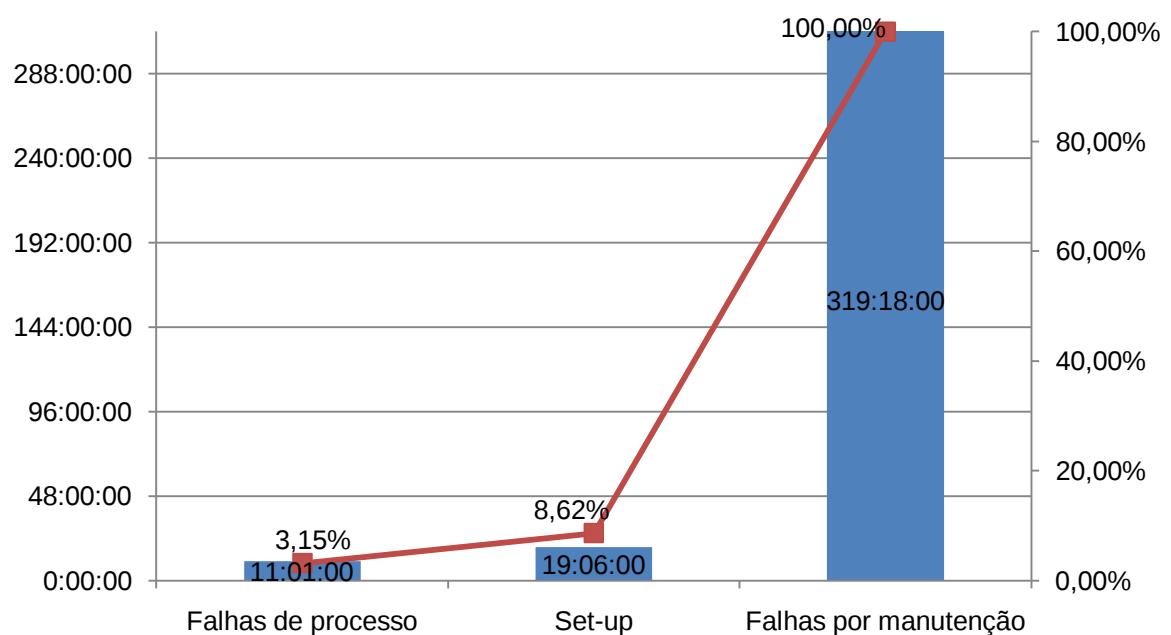
Tabela 1 - Paradas na linha de biscoitos *wafer*

Tipo de parada	Paradas	Paradas acumuladas	% paradas	% paradas acumuladas
Falhas de processo	11:01:00	11:01:00	3,15%	3,15%
Set-up	19:06:00	30:07:00	5,47%	8,62%
Falhas por manutenção	319:18:00	349:25:00	91,38%	100,00%
Tempo total de parada	349:25:00	-	100,00%	-

Fonte: Autor da pesquisa (2011)

. O Gráfico 1 mostra, através de um gráfico de pareto, que o tempo de paradas por falhas de manutenção representa o maior percentual de parada, caracterizando esta falha a principal causa de perdas no processo.

Gráfico 1 - Paradas no processo de produção de biscoitos *wafer*



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Diante da identificação dos principais falhas geradoras de perdas, faz-se necessário o desenvolvimento de ações que visem à redução dessas perdas. Como forma de minimizar as perdas geradas no processo de fabricação dos biscoitos a empresa reprocessa as perdas da moeção, que correspondem aos biscoitos que estão fora do padrão de especificação estabelecido pela empresa, bem como as placas de biscoitos mal conformadas no forno, resíduo do corte e da empacotadeira. Já as perdas do forno relacionadas aos aglomerados, e as perdas de varreção, que são os biscoitos que caem no chão, são vendidos como ração animal.

4.3 Análise das Perdas

A partir da identificação dos problemas, foi feita uma análise das planilhas de paradas da linha de biscoito *wafer*, desenvolvidas pela empresa. Essa análise compreende o quantitativo referente ao período de fevereiro a março do ano corrente, em tempo integral de funcionamento da linha.

Na Tabela 2 constam os dados das perdas ocorridas na linha de biscoito *wafer*, referentes à moeção, varredura e aglomerados. Vale ressaltar que são apresentadas a produção mensal em quilogramas e o percentual de perdas no mesmo período.

Diante desta análise, ficou evidente, de acordo com a Tabela 2, que o percentual de perdas na moeção e geração de aglomerados encontra-se significativamente elevado em relação ao proposto como meta principal. Essa meta é estabelecida pela empresa, considerando que não há processo produtivo sem perdas, torna-se que essas perdas sejam mensuradas e controladas de modo a não configurar um aumento significativo dos custos de produção e diminuição da produtividade da empresa.

Tabela 2 - Perdas na linha de biscoitos *wafer* de Fevereiro a Abril de 2011

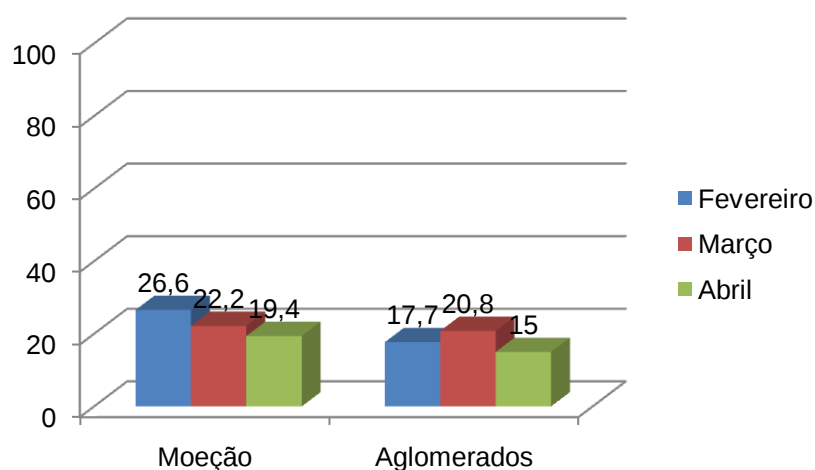
Tipos de perdas	Meta	Mês	Realizado		
			Fevereiro	Março	Abril
		Produção (kg)	138.197	138.709	170.064
Moeção	5,23%	Dados Reais	7,13%	6,72%	6,49%
Varredura	0,34%		0,25%	0,29%	0,47%
Aglomerados	4,41%		5,36%	5,57%	5,19%

Fonte: Autor da Pesquisa (2011)

Os tipos de perdas apresentados na Tabela 2 constituem uma classificação interna da empresa. De acordo com a classificação proposta pelo STP essas perdas podem ser caracterizadas por fabricação de produtos defeituosos, os quais geram retrabalhos e refugo no processo produtivo.

O Gráfico 2 apresenta a relação das perdas de moeção e aglomerados realizadas no período analisado. Esse gráfico mostra que há um aumento significativo nas perdas, quando relacionado com o que foi proposto pela empresa.

Gráfico 2 – Perdas realizadas entre Fevereiro a Abril de 2011



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

As perdas por varredura, neste caso, foram desprezadas, tendo em vista que apresentaram um aumento em relação a meta, apenas no último mês do estudo. Contudo, vale ressaltar que é de suma importância para o processo produtivo, que as causas das falhas de processo e de manutenção sejam identificadas e ações de melhorias sejam realizadas, com o intuito de minimizar essas perdas, de modo que as mesmas não comprometam a produtividade e lucratividade da empresa.

4.4 Análise dos Custos

Após a análise das perdas do processo de fabricação de biscoitos *wafer*, foi desenvolvida uma análise dos custos de produção incorridos no mesmo período. Essa análise foi realizada considerando os itens que apresentaram maior percentual

de perdas além das aceitáveis no processo, a moeção e os aglomerados. Os custos por varredura, neste caso, foram desprezados, tendo em vista que apresentaram uma perda de 27,6% além da meta, apenas no último mês do período analisado.

Na Tabela 3 constam os dados da moeção referentes aos custos das perdas aceitáveis no processo e das perdas reais ocorridas no período, calculados de acordo com o custo padrão e o custo real da produção de biscoitos, no período analisado.

As perdas aceitáveis são as perdas que podem existir no processo sem comprometer a produtividade e a lucratividade da empresa. Já as perdas reais, são aquelas ocorridas no período em análise. O custo padrão corresponde ao custo de produção estabelecido pela empresa no seu planejamento, e o custo real equivale ao custo de produção ocorrido no período analisado, configurando um aumento de 4% em relação ao custo padrão.

Tabela 3 - Custo da moeção

Custo de Produção (R\$/kg)	Mês	Perda Aceitável (Meta)		Perda Real	
		kg	Custo Aceitável (R\$)	kg	Custo Real (R\$)
Padrão 2,12	Fevereiro	7227,70	15322,72	9853,45	20889,31
	Março	7254,48	15379,50	9321,24	19761,03
	Abril	8894,35	18856,02	11037,15	23398,76
Real 2,21	Fevereiro	7227,70	15973,22	9853,45	21776,12
	Março	7254,48	16032,40	9321,24	20599,94
	Abril	8894,35	19656,51	11037,15	24392,10

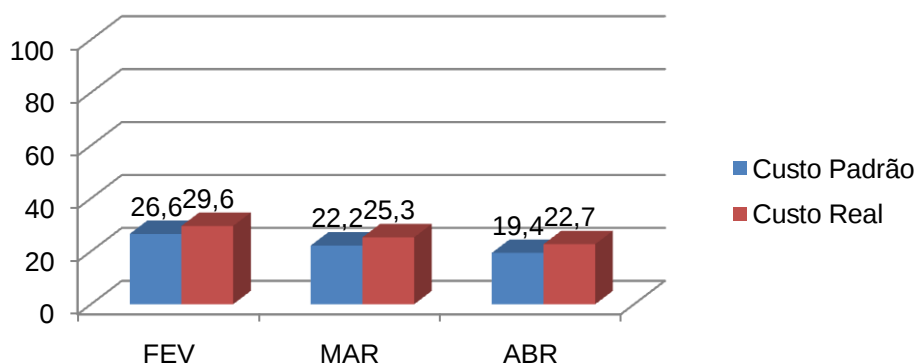
Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Analisando os dados contidos na Tabela 3, referentes aos custos da moeção, foi possível observar que, considerando o custo padrão de produção, a perda real nos meses de fevereiro, março e abril apresentou um aumento de 26,6%, 22,2% e 19,4%, respectivamente, em relação à perda aceitável no mesmo período.

O Gráfico 3 apresenta a relação entre os custos de produção padrão e real, referentes à moeção, incorridos no período analisado. Neste gráfico, observa-se que o custo real de produção apresenta um aumento entre 3% e 3,5% em relação ao custo padrão. Esse aumento implica para a empresa, aumento nos custos de produção, impossibilitando a maximização dos lucros, pois quanto maior as perdas, maior o retrabalho e, conseqüentemente menor a produtividade.

Contudo, a empresa minimiza essa perda por meio do reprocesso da moeção. Porém, a utilização do reprocesso pode comprometer a qualidade do produto, pois altera a formulação original dos biscoitos.

Gráfico 3 - Relação Custo padrão e Custo real (Moeção)



Fonte: Autor da Pesquisa (2011)

Na Tabela 4 constam os dados dos aglomerados, referentes aos custos das perdas aceitáveis e das perdas reais ocorridas no período, calculados de acordo com o custo padrão e o custo real da produção de biscoitos, no período analisado.

Tabela 4 - Custo dos aglomerados

Custo de Produção (R\$/kg)	Mês	Perda Aceitável (Meta)		Perda Real	
		kg	Custo Aceitável (R\$)	kg	Custo Real (R\$)
Padrão 2,12	Fevereiro	6094,49	12920,31	7407,36	15703,60
	Março	6117,07	12968,18	7726,09	16379,31
	Abril	7499,82	15899,62	8826,32	18711,80
Real 2,21	Fevereiro	6094,49	13468,82	7407,36	16370,26
	Março	6117,07	13518,72	7726,09	17074,66
	Abril	7499,82	16574,61	8826,32	19506,17

Fonte: Autor da pesquisa (2011)

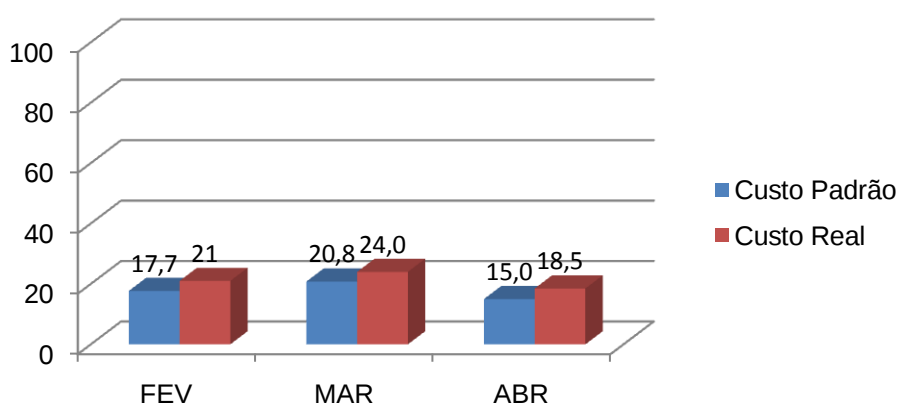
A partir dos dados mostrados na Tabela 4, referentes aos custos gerados pelos aglomerados, é notável observar que as perdas reais nos meses de fevereiro, março e abril apresentam um aumento de 17,7%, 20,8% e 15%, respectivamente, se relacionadas à perda aceitável do mesmo período.

O Gráfico 4 apresenta a relação entre os custos de produção padrão e real, referentes aos aglomerados, incorridos no período analisado. Neste gráfico,

observa-se que o custo real de produção apresenta um aumento entre 3% e 3,5% em relação ao custo padrão. Esse aumento na geração de aglomerados acarreta em um aumento do refugo de processo, provocando maior desperdício da massa de biscoitos, reduzindo a produção dos biscoitos.

Para minimizar essa perda, visto que os aglomerados não são reprocessados, por constituírem massa de biscoito mal cozida, a empresa vende esse refugo, juntamente com o resíduo da varreção, como ração animal.

Gráfico 4 - Relação Custo padrão e Custo real (Aglomerados)



Fonte: Autor da Pesquisa (2011)

O custo real apresenta um aumento de 4% em relação ao custo padrão estabelecido para o processo. Diante desta análise, fica evidente que os custos reais de produção de biscoitos *wafer* apresentam um valor relativamente elevado quando comparados com os custos das perdas aceitáveis do processo. Em virtude disso, fica evidente a necessidade de um plano de ação eficaz que minimize essas perdas, para que se obtenha maior produtividade no processo.

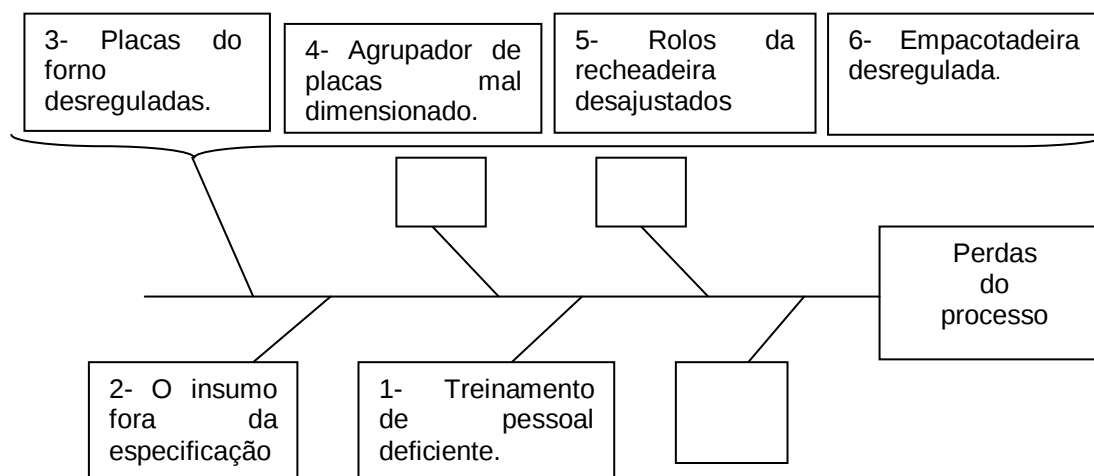
4.5 Sugestões de Melhorias

Diante dos resultados apresentados, visando a redução das perdas de processo e, conseqüentemente, redução dos custos de produção, foi desenvolvido um diagrama de causa-efeito, apontando as principais causas das falhas de processo e falhas por manutenção. Este diagrama pode ser observado na Figura 6,

na qual são apresentadas as principais causas que geram as perdas analisadas neste estudo.

Ao problema relacionado à matéria-prima fora do padrão, sugere-se solicitar um fornecedor de farinha de trigo que atenda as especificações padrão da empresa em estudo, evitando assim problemas na mistura dos insumos da massa. Já os problemas relacionados à massa e ao recheio fora do padrão, foi observada a necessidade de reciclar os colaboradores da masseira, responsáveis por essa etapa do processo, para desenvolverem maior atenção ao executar as atividades.

Figura 6 - Diagrama de causa-efeito



Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Com relação aos problemas por falhas de manutenção, faz-se necessário um calendário de manutenção preventiva e preditiva, visto que devido à alta demanda por produtos dessa linha de biscoitos, estas estão sendo realizadas apenas corretivamente. Porém, é importante observar que as falhas por manutenção ocasionam um aumento significativo na geração de perdas e corresponderam, em média, a 85% das paradas da linha de biscoitos no período analisado.

Além disso, há também a necessidade de treinar todos os colaboradores envolvidos no processo, no que se refere à análise rápida e eficiente dos problemas mais frequentes, para que estes sejam diagnosticados o mais breve possível, evitando perdas ainda maiores.

Após a identificação das causas de perdas, através do diagrama de causa-efeito, foi elaborado um plano de ação, utilizando a ferramenta da qualidade, 5W1H, contento as respectivas sugestões de melhorias. Esse plano de ação

mostrado no Quadro 7, visa apresentar propostas de melhorias com o objetivo de minimizar as perdas incorridas no processo de produção dos biscoitos *wafer*.

Quadro 7 - Plano de Ação

5W1H					
O QUE	QUEM	ONDE	QUANDO	POR QUE	COMO
1- Treinar o colaborador para a atividade	Supervisores de produção	Linha de <i>wafer</i>	10/05/2011	Evitar falhas operacionais por inexperiência na atividade	Promover treinamentos específicos para a atividade.
2-Substituir o fornecedor de matéria-prima	Gerente de produção	Linha de <i>wafer</i>	05/05/2011	Para evitar matéria-prima fora da especificação	Solicitar substituição do fornecedor de farinha de trigo para atendimento das especificações.
3-Regular as placas do forno	Supervisores de produção	Linha de <i>wafer</i>	15/05/2011	Para evitar placas de biscoitos mal conformadas e com aumento na dimensão da massa	Solicitar ao setor de manutenção a realização de manutenção preventiva de ajuste.
4-Dimensionar o agrupador	Supervisores de produção	Linha de <i>wafer</i>	15/05/2011	Evitar que as placas fiquem mal agrupadas devido à falta de esquadro	Solicitar ao setor de manutenção dimensionamento sempre que sair do esquadro.
5- Ajustar os rolos da recheadeira	Supervisores de produção	Linha de <i>wafer</i>	15/05/2011	Evitar desperdício pelo aumento da densidade do recheio	Solicitar ao setor de manutenção ajustes sempre que houver desregulamento dos rolos.
6- Realizar ajustes na empacotadeira	Supervisores de produção	Linha de <i>wafer</i>	15/05/2011	Evitar retrabalho e desperdício de embalagem	Solicitar ao setor de manutenção ajuste no datador, seladora, fitilho.

Fonte: Autor da pesquisa (2011)

Ao analisar as perdas do processo de fabricação dos biscoitos *wafer*, foi possível observar que o tipo de perda mais significativo refere-se às perdas por fabricação de produtos defeituosos, que ocorrem devido às causas apresentadas no diagrama de causa-efeito (Figura 6). E para tal, foi proposto ações de melhorias no plano de ação (Quadro 7).

Além disso, as atividades desenvolvidas pelo departamento de PCP necessitam ser executadas de acordo com a capacidade das linhas de produção, observando a necessidade de manutenção dos equipamentos como forma de contribuir na redução dos efeitos das perdas de processo.

5 CONCLUSÃO

O mercado apresenta-se cada vez mais competitivo e para sobreviver neste cenário, as indústrias procuram otimizar seus processos produtivos. Para tal, torna-se essencial o uso de algumas técnicas e ferramentas que auxiliem na identificação de falhas inerentes a esses processos, principalmente no fator perdas, um problema existente nas empresas e quando não tratado, implica inúmeros prejuízos.

Neste trabalho, foi desenvolvida uma análise do planejamento e controle da produção de biscoitos tipo *wafer*, com o intuito de identificar essas perdas e avaliar o impacto causado nos custos de produção desses biscoitos. Para auxiliar nessa análise, fez-se uso da ferramenta da qualidade diagrama de causa-efeito e da metodologia 5W1H, para identificação das perdas de processo e elaboração de um plano de ação, visando auxiliar a redução dessas perdas.

Para a análise do PCP, no entanto, foi necessário caracterizar o sistema de produção, observando que por se tratar de uma indústria alimentícia, possui um sistema de produção por lotes repetitivos. A partir disso, realizou-se uma descrição do processo produtivo dos biscoitos, para que fosse possível identificar as principais falhas e mensurar as perdas do processo.

Através da definição e da mensuração, ficou evidente que a principal causa de perdas no processo é decorrente de falhas por manutenção, o que implica em perdas por produção de produtos fora dos padrões de especificação, ou seja, defeituosos. Contudo, foi possível observar que as perdas por moeção e geração de aglomerados encontram-se acima do índice normal para o processo, o que provoca um aumento significativo nos custos de produção. Porém, a empresa minimiza estas perdas direcionando as da moeção de volta ao processo produtivo, na forma de reprocesso, e os aglomerados vendidos como ração animal.

Contudo, vale ressaltar que as ações de melhorias propostas neste trabalho, como: treinar os colaboradores para a atividade, substituir o fornecedor de matéria-prima, realização de manutenções periódicas nos equipamentos, ajudarão a

empresa a otimizar o processo produtivo de biscoitos, impactando na redução dos custos de produção.

Portanto, um processo produtivo pode ser avaliado a partir da utilização de ferramentas que auxiliem na identificação de perdas. E na indústria alimentícia, em especial a de biscoitos, não é diferente, visto que essas técnicas proporcionam melhor identificação das perdas de processo, possibilitando atuar de forma a reduzir as perdas, aumentando os lucros e a satisfação dos clientes.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Renato Araújo. **Perdas no processo produtivo**. 2002. Disponível em: <www.design.org.br/artigos_cientificos/perdas_no_processo_produtivo.pdf> Acessado em 10 out. 2011.
- ANTUNES, J. 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. Apud KAYSER, 2001. Apud ANZANELLO et al, 2009
- ANZANELLO, Michael José *et al.* **Análise de perdas e melhorias baseadas em conceitos de produção enxuta na indústria vinícola**. Revista Gestão Industrial – Universidade Tecnológica Estadual do Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/revistagi/article/view/210>> Acessado em 13 nov. 2011.
- ARAÚJO JÚNIOR, Ivan Cavalcante; MARTINS, Roberto Antônio. **O papel do sisitema de medição de desempenho na análise de perigos e pontos críticos de controle**: Estudo de caso. 2008. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_070_499_11877.pdf> Acessado em 23 ago.2011.
- BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. Coordenação. **Administração da Qualidade e da Produtividade**: abordagens do processo administrativo. São Paulo: Atlas, 2001.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos**: uma abordagem metodológica de controle interno. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995. Apud BRUM, 2006.
- BRANDSTETTER, Maria Carolina Gomes de Oliveira; BUCAR, Ronan da Silva. **Proposta metodológica para identificação de falhas em processos produtivos mediante o uso de ferramentas de controle da qualidade e pesquisa operacional** 2008. Disponível em: <www.abepro.org.br/enegep2008_TN_STO_069_496_12124.pdf> Acessado em 26 ago.2011.
- BRINSON, James A. **Contabilidade por atividades**: uma abordagem de custeio baseado em atividades. São Paulo: Atlas, 1996. Apud ABREU, 2002.
- BRUM, Danielli Vacari de. **Identificação das perdas do processo produtivo na fabricação de massas alimentícias**: um estudo baseado em sistema de custos. 2006. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/processaArquivo.php> Acessado em 14 nov. 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**, 8º ed. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARVALHO, M. M. [et al.] - **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Campos, 2005.

DEON, A. M. **Medição do custo das perdas associadas ao processo produtivo de fabricação de celulose e papel**. Florianópolis, 2001. 101p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.intersaberes.grupouninter.com.br/1/arquivos/7.pdf>>. Acesso em 25 jun. 2011. Apud JACQUES, 2002.

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

GUINATO, P. **Sistema toyota de produção** : mais do que simplesmente just-in-time - autonomia e zero defeitos. Caxias do Sul: Educ. 1996. Apud KAYSER, 2001.

HUSAR, Michael A. Transforming today's factory into a lean enterprise. **ASQ's 54th Annual Quality Congress Proceedings**. Toronto, [s.n.], 2000. 1 CD-ROM. p. 102-104. Apud KAYSER, 2001.

JACQUES NETO, Mario Vieira. **Perdas de produtividade devido a produção de peças defeituosas**: um estudo de caso no setor de montagem em uma indústria fabricante de máquina têxteis. 2002. Disponível em: <www.grupouninter.com.br/intersaberes_antiga/1/arquivos/7.pdf> Acessado em 18 jul. 2011.

KAYSER, Detlev. **Identificação e redução de perdas segundo o Sistema Toyota de Produção**: um estudo de caso na área de revestimentos de superfícies. 2001. Disponível em: < www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes >. Acesso em 24 nov. 2011.

KOPAK, Simone Cristina. **Uma contribuição à gestão da produção pelo uso da teoria das restrições** 2003. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/9/TDE-2010-01-12T121553Z-1340/Publico/SimoneKopak.pdf> Acessado em 7 dez. 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 6 ed. – 7 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**, 9ª Ed.- 6ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, R. A. & MIRANDA, R. A. M. **Fatores que afetam o suporte de desempenho para o processo de melhoria contínua**: estudos de casos em empresas certificadas ISO 9001. In: Anais ... XII Simpep, 2005, Bauru, 12p. Apud ARAÚJO JÚNIOR, 2008.

MATTOS, José Geraldo. **Custo de produção – história, teoria e conceitos**. 2009. Disponível em: <<http://www.gea.org.br/scf/aspectosteoricos.html>>. Acesso em: 13 set. 2011.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. **Atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP)** 2006. Revista Científica Eletrônica de Administração, 2006. Disponível em: <[tp://ftp.unilins.edu.br/.../EAE44_2011_2_Atividades%20PCP.pdf](http://ftp.unilins.edu.br/.../EAE44_2011_2_Atividades%20PCP.pdf)> Acessado em 10 dez. 2011.

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

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997. Apud JACQUES, 2002.

PERALES, Wattson. **Classificação dos sistemas de Produção** 2001. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_TR111_0830.pdf>. Acessado em 15 out. 2011

RIBEIRO, J.L. D.; CATEN, C. T. **Controle estatístico de processos**. Porto Alegre, 2001. Apostila de curso. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, UFRGS. Disponível em: <<http://www.intersaberes.grupouninter.com.br/1/arquivos/7.pdf>>. Acesso em 25 jun. 2011.

ROBLES JÚNIOR, A. **Custos de qualidade**: uma estratégia para a competição global. São Paulo: Atlas, 1994.

RODRIGUES, Paulo César Chagas. **A gestão de estoques em sistemas produtivos *Engineering-to-order* e *Make-to-stock***: estudo de caso em empresas do setor gráfico. 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: <<http://www.paulorodrigues.pro.br/sitebuilder/materiais/dissertacao.pdf>> Acessado em: 9 dez. 2011.

ROESCH, Syllvia 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

ROSA, Fabiana Pires *et al.* **Proposta de uma classificação de perdas para a construção civil** 1998. Disponível em: <http://congr_tgpe.pcc.usp.br/anais/Pg347a354.pdf> Acessado em 11 nov. 2011.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e Controle da Produção**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. Apud PERALES, 2001.

SHINGO, S. **O sistema toyota de produção**; do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996. Apud BRUM, 2006. Apud ABREU, 2002. Apud ROSA *et al*, 1998.

SOARES, Cristina Ristori Dias. **TOC, STP e TQC: Uma abordagem conjunta.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_ART102.pdf> Acesso em 23 nov. 2011.

SLACK, Nigel, HARRISON, Alan, JOHSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática.** 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WELZEL, E. O **comércio eletrônico e o setor industrial: estudo de caso da Cremer S.A.** In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 5., São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2002, 1 CD-ROM. Apud RODRIGUES, 2008.

ZACARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e Controle da Produção.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979. Apud PERALES, 2001.

