

Aos meus pais, Elza Maria e Aeliton Simeão,  
pelo amor e compreensão e presença em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos, Adelson, Erika, Edmara e Josefa  
pela cumplicidade e alegria de tê-los ao meu lado sempre.

A todos meus amigos, em especial a Gilberto,  
Pelo companheirismo e amizade.

Dedico este trabalho,  
Com todo amor e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela Vida, pela saúde e pela família com que me presenteou.

Agradeço aos meus pais por todo o amor que me deram; pelo incentivo e pelo esforço para me dar uma educação e que sempre me incentivaram nos meus estudos.

A todos os meus colegas e amigos da Estação João Ednaldo pelo apoio e pela amizade.

A Gilton e a todo o pessoal da Mabel por todo o apoio e ajuda de me fornecerem para a realização deste trabalho.

A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Sandra Rocha pelo o apoio a todas as minhas iniciativas e pela forma amiga de me orientar, sempre me permitindo caminhar com minhas próprias pernas, porém sem faltar com o amparo e a orientação nos momentos de dúvida.

Aos professores da FANESE pelo incentivo e colaboração.

Aos meus amigos que me aturaram ao longo do meu curso e me deram todo o carinho e apoio nas horas difíceis, sem deixar de mencionar todos os meus amigos que conquistei nesses seis anos de curso tanto nas turmas de Administração e nas turmas de Engenharia em que estudei.

A Gilberto e a Clenaldo por toda a ajuda que me deram nos cinco anos que tivemos juntos e por sua amizade.

À Dr.<sup>a</sup> Sílvia Grangeon por toda a sua orientação e paciência que teve comigo.

“Não se pode ensinar tudo a alguém,  
Pode-se apenas ajudá-lo a encontrar,  
Por si mesmo”.

(Galileu Galilei)

## RESUMO

A sobrevivência de uma organização, nos dias atuais, depende diretamente de sua capacidade de ser eficiente e competitiva. Para isso torna-se necessária a redução máxima das perdas dentro do processo produtivo. O presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar os principais tipos de perdas no processo da linha de produção do biscoito *cream cracker*, na indústria alimentícia Mabel em Sergipe, tendo como base teórica o Sistema Toyota de Produção, de acordo com seus pilares: *Just-in-time* e a automação, bem como suas ferramentas: *kanban*, *kaizen* e suas perdas. Desta forma, depois de identificadas as perdas no processo produtivo do biscoito *cream cracker*, ações de melhorias sejam tomadas de forma a contribuir na redução dessas perdas, garantindo a sobrevivência em um mercado tão competitivo.

Palavras-chave: Sistema Toyota de Produção; Perdas; Biscoitos; Indústria de Alimentos.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 01: Representação do ciclo PDCA .....	8
Figura 02: Os dois pilares do Sistema Toyota de Produção .....	10
Figura 03: Sistema <i>Kanban</i> com base em supermercado.....	11
Figura 04: <i>Kanban</i> de produção.....	11
Figura 05: <i>Kanban</i> de transporte.....	12
Figura 06: <i>Kanban</i> do fornecedor .....	12
Figura 07: Sistema Poka-Yoke .....	16
Figura 08: Lona transportadora de biscoito .....	26
Figura 09: Forno e os biscoitos na saída do forno .....	27
Figura 10: Esteira de resfriamento .....	28
Figura 11: Recipiente de biscoitos defeituosos.....	28
Figura 12: Máquina Empacotadora .....	29

## SUMÁRIO

RESUMO .....	iv
LISTAS DE FIGURAS .....	v
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 Objetivo Geral.....	2
1.1.2 Objetivos Específicos .....	2
1.2 Justificativa .....	2
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
2.1 Sistema de Produção em Massa (Ford) .....	4
2.2 Qualidade.....	5
2.3 Sistema Toyota de Produção (STP) .....	7
2.4 Just-in-time .....	8
2.5 Kanban.....	9
2.6 Automação .....	11
2.7 Kaizen.....	12
2.8 Principais Elementos para a Aplicação do Sistema Toyota de Produção .....	12
2.8.1 <i>Poka-Yoke</i> .....	13
2.8.2 Nivelamento da Produção.....	14
2.8.3 Cinco Porquês .....	15
2.8.4 Operadores Multifuncionais .....	15
2.8.5 Controle Visual ( <i>Andon</i> ).....	16
2.9 Perdas no STP .....	16
2.9.1 Perdas por Superprodução .....	17
2.9.2 Perdas por Transporte.....	18
2.9.3 Perdas no Processamento em Si.....	18
2.9.4 Perdas por Fabricação de Produtos Defeituosos .....	18
2.9.5 Perda por Movimentação .....	19
2.9.6 Perda por Espera .....	19
2.9.7 Perda por Estoque .....	20
3. METODOLOGIA .....	21
4. ESTUDO DE CASO .....	23

4.1 Apresentação da Empresa.....	23
4.2 Qualidade dos Produtos Mabel .....	23
4.3 Processo de Produção do Biscoito Cream Cracker .....	24
4.4 Identificação das Perdas de Produção .....	24
4.4.1 Masseuria.....	25
4.4.2 Laminação.....	25
4.4.3 Forno .....	26
4.4.4 Esteira de resfriamento .....	27
4.4.5 Empacotamento.....	28
5. CONCLUSÃO .....	30
REFERÊNCIAS .....	31
ANEXO .....	33
APÊNDICE 01 .....	34
APÊNDICE 02 .....	35

# 1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a competitividade entre as empresas no setor industrial tende a ficar cada vez mais acirrada, e isso vem provocando profundas transformações em seus sistemas produtivos, a partir do desenvolvimento de novos princípios e métodos, no que diz respeito ao sistema de gestão e de informação, adaptando-se a essa nova realidade de produção.

Com o crescimento da globalização, o acirramento da concorrência entre as empresas estimulou tanto a elevação dos padrões de qualidade e eficiência dos sistemas produtivos. De acordo com Porter (1989), a concorrência está na essência do sucesso ou no fracasso das empresas, determinando a adequação das atividades que podem contribuir para o seu desempenho, como inovações, uma cultura de união entre seus funcionários ou uma boa implementação de melhorias no setor produtivo.

Na realidade, a produção necessita de flexibilidade para a introdução de novos modelos e freqüentes mudanças. O efetivo controle das atividades produtivas é a condição indispensável para que qualquer empresa possa competir em igualdade de condições com seus concorrentes. Sem a capacidade de avaliar o desempenho de suas atividades e de interferir rapidamente para a correção e melhorias dos processos, a empresa estará em desvantagem em relação a seus concorrentes.

As perdas existentes no processo produtivo nas indústrias foi um dos fatores que motivaram as empresas a buscarem melhorias para seus produtos. Muitas empresas ocidentais adotaram o sistema de produção em massa, ou seja, produzir em grandes lotes um único produto gerando estoques na sua produção. Já as empresas japonesas tinham uma filosofia de produzir vários produtos em pequenos lotes e tinham como objetivo a total eliminação das suas perdas.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é identificar e analisar os principais tipos de perdas no processo produtivo da linha de produção do biscoito *Cream Cracker*, na indústria Mabel, usando como base o Sistema Toyota de Produção (STP).

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Estudar os métodos utilizados no Sistema Toyota de Produção;
- Analisar os principais processos produtivos da linha de produção do *Cream Cracker*;
- Identificar as principais perdas existentes na linha de produção do *Cream Cracker*;
- Comparar as perdas identificadas na empresa estudo de caso com as perdas do Sistema Toyota de Produção;
- Propor ações de melhoria.

## 1.2 Justificativa

Atualmente a indústria vem passando por processos de mudanças rápidas devido à exigência do mercado competitivo. Essas exigências de mercado têm levado muitas empresas a procurar alternativas de como se adequar a esse meio de competitividade. Uma das alternativas encontradas é a identificação e a mensuração dos desperdícios nos sistemas produtivos.

À busca por constantes melhorias na produção, a indústria japonesa Toyota criou um sistema de melhoria denominado “Sistema Toyota de Produção” (STP), para atacar as perdas no seu sistema produtivo.

Considerando que estudos científicos abordando o STP são vastos na área automobilística, mas bastante limitados quando abordados em outras áreas, o presente trabalho se justifica por contribuir para o enriquecimento da literatura científica. O STP em uma indústria de biscoitos também servirá como uma importante fonte indicativa de pontos de

melhorias do processo produtivo para a indústria de biscoitos Mabel e, conseqüentemente, para o enriquecimento profissional da autora.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas primeiras décadas da revolução industrial, a produção se caracterizava basicamente de forma artesanal. O mercado encontrava-se praticamente inexplorado. O grande aumento da produtividade conseguido com a produção mecanizada, em substituição ao artesanato, garantia uma posição extremamente confortável às empresas emergentes.

A partir da segunda década do século XX, com o advento da administração científica de Taylor e da linha de produção de Ford, a lógica da produção capitalista modificou-se, havendo enormes melhorias na produtividade industrial, devido principalmente à especialização do trabalho e à padronização dos produtos e peças. Isto foi conseguido porque a demanda do mercado era superior à produção e, assim, os produtos padronizados e similares encontravam consumidores receptivos àqueles itens. Após a segunda guerra mundial, coube à Toyota expandir o setor automobilístico.

As empresas japonesas usaram uma estratégia baseada em fábricas mais eficientes operadas por um número menor de funcionários, com benefícios trabalhistas mais contidos e em sintonia com o consumidor. As instalações da Toyota permitiram a redução de estoques e despesas por meio do *Just-in-Time*, que elimina desperdícios ao produzir na hora certa a quantidade certa de produtos. Enquanto a empresa americana perdia mercado no setor automobilístico, a empresa japonesa aproveitou-se para conquistar o mercado americano. Diante dessas informações, para compreender o grande sucesso nas empresas japonesas, o presente trabalho irá abordar os conceitos do Sistema Toyota de Produção e suas perdas ao longo de todo o trabalho.

### 2.1 Sistema de Produção em Massa (Ford)

O sistema de produção em massa nasceu na América e se introduziu na era automobilística por Henry Ford, em 1908, com a criação do modelo T, produzido em massa (OHNO, 1996).

Conforme Maximiano (2000), até o começo do século XX, a atividade industrial era dominada pelos métodos artesanais. Um automóvel era fabricado da mesma forma como hoje se constrói uma casa.

O sistema Ford pode ser definido como um sistema que tem por objetivo antecipar, reduzir e eliminar todos os tipos de trocas que irão ocasionar custos adicionais. Para permitir a produção em massa com eficiência, Ford reconhecia que a qualidade era um fator crítico (MARTINS apud LACUGENI, 1999).

Portanto, a lógica do sistema de produção em massa requer essencialmente que em um dado tempo se produza a máxima quantidade de uma mesma mercadoria. Para isso, o processo produtivo é realizado mediante a especialização de máquinas e mão-de-obra, ou seja, equipamentos e trabalhadores, respectivamente, são dedicados a um modo de fazer as peças e à execução de tarefas específicas. Na execução do trabalho, quanto maior o tempo que um operário se dedica a uma mesma tarefa, mais elevada tende a ser sua produtividade. Neste caso, o aumento da eficiência produtiva está vinculado ao trabalhador individual, decorrente do fracionamento e especialização de tarefas, da redução dos movimentos desnecessários e da intensificação do trabalho (MÜLLER, 2003).

O fordismo atingiu o seu auge nos anos 50 e 60, período em que os mercados de massa ficavam garantidos por causa do aumento da capacidade de compra dos próprios trabalhadores. Contudo, após a crise do petróleo em 1973, o mundo enfrentou uma intensa crise: recessão, fábricas falindo ou diminuindo drasticamente as vendas e, por outro lado, a Toyota do Japão que estava conseguindo contornar os problemas com o seu sistema manufatureiro diferenciado. O mundo começou a se perguntar o que acontecia dentro das plantas da *Toyota Motors Company* (KAMIKIHARA, 2000).

## 2.2 Qualidade

O conceito de Qualidade, segundo a norma NBR ISO 9000, é um grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos dos clientes e de outras partes interessadas. Já Falconi (1999), Define que “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo, às necessidades do cliente”.

O termo “Qualidade Total” é usado para descrever o processo e fazer com que os princípios de Qualidade façam parte dos objetivos estratégicos da empresa, sendo aplicado ao longo do processo.

De acordo do Abreu (2000), a Gestão da Qualidade Total dentro das empresas possui, entre seus dez princípios, três associados à busca de eliminação de perdas: gerenciamento dos processos, aperfeiçoamento contínuo e não aceitação de erros.

De acordo com Ghinato (1996), pode-se definir o Controle da Qualidade Total (TQC) como um sistema para a integração das tecnologias da Qualidade dentro dos diversos departamentos funcionais (produção, vendas e serviços, entre outros) a fim de proporcionar satisfação ao cliente.

O TQC é um sistema administrativo aperfeiçoado no Japão, a partir de idéias americanas e após a segunda guerra mundial. É baseado na participação de todos os setores da empresa e de todos os empregados no estudo e condução do controle da Qualidade (FALCONI, 1999).

Schonberger (1993) diz que a indústria japonesa, para ter uma boa qualidade nos seus produtos, começou a estudar as técnicas ocidentais de controle de qualidade e os seus conceitos. Há vários métodos aplicáveis no controle de qualidade. Uma em especial é o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) ou ciclo de Deming. O uso desse ciclo ganhou forças devido ao uso pelas empresas japonesas. O ciclo PDCA é composto por quatro fases: Planejar (*Plan*); executar (*Do*); verificar (*Check*) e agir apropriadamente (*Act*). Os termos PDCA têm o significado:

- Planejar: estabelecer metas sobre os itens de controle;
- Executar: executar as tarefas exatamente como previstas no plano e coleta de dados;
- Verificar: a partir dos dados coletados na execução, comparando os resultados alcançados com a meta planejada;
- Agir apropriadamente: etapa onde o usuário detecta desvios e atua no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

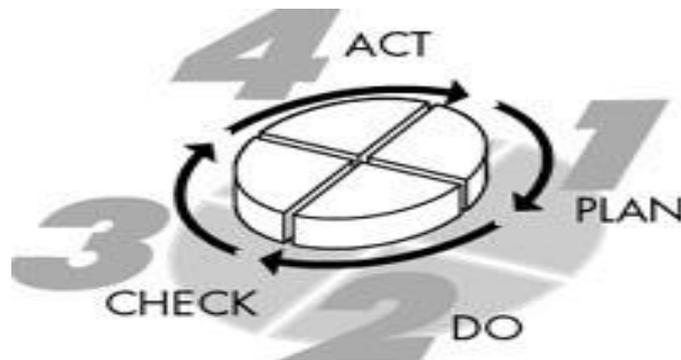


Figura 01: Representação do ciclo PDCA

Fonte: Sêmola

De acordo com Ghinato (1996), o ciclo PDCA desempenha um papel fundamental para o exercício do Controle da Qualidade Total (TQC), pois é o instrumento que viabiliza as funções de manutenção da Qualidade e de melhoria da Qualidade.

Ao estudar o Controle de Qualidade nas empresas, são feitos estudos provenientes de perdas em processo, tais quais: falta de preparo do operador, problemas com equipamentos, ou ainda a má qualidade da matéria-prima, perdas com embalagens e, a partir desses estudos, cabe à empresa empregar melhorias ao longo do seu processo. O Japão, com a necessidade de eliminar as perdas no processo produtivo e melhorar o desempenho do seu processo produtivo, criou o STP.

### **2.3 Sistema Toyota de Produção (STP)**

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi criado no Japão depois da segunda guerra mundial, por Taichii Ohno, levou vinte anos para ser consolidado e tem como principal característica a total eliminação do desperdício.

O STP foi resultado da identificação e eliminação dos principais problemas que existiam dentro das indústrias automobilísticas em geral, buscando a eliminação das parcelas que não agregam valor, ou seja, aquelas que geravam somente excesso de custos e não traziam benefícios à própria empresa ou ao cliente. Portanto, iniciava-se uma nova fase à frente das outras empresas, mesmo que, a princípio, isso significasse ir totalmente em sentido contrário ao sistema de produção em massa, convencional, utilizado até o momento.

Atualmente, o STP tem demonstrado historicamente ser uma excelente estratégia em relação à imensa competição capitalista, podendo capacitar as empresas para responder com agilidade e rapidez às flutuações de demanda do mercado. Isto é decorrente do alcance efetivo dos principais fatores que constituem a competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento, inovação.

Segundo Abreu (2000), comparando as idéias de Taylor e Ford com o STP, tem-se que Taylor e Ford procuravam reduzir os custos unitários dos produtos através da produção de larga escala e especialização do trabalho no chão de fábrica. Em contrapartida, o STP visa à produção em lotes unitários e à multifuncionalidade no chão de fábrica.

A base do STP é a absoluta eliminação dos desperdícios e tem dois pilares necessários à sustentação do sistema: o *Just-in-time* e a *autonomação*.

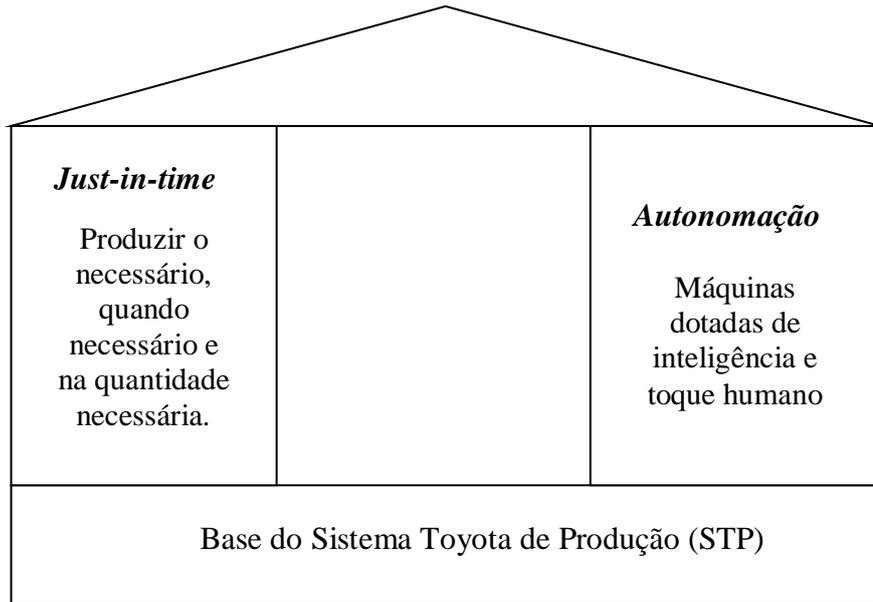


Figura 02: Os dois pilares do STP.  
Fonte: *Seiyu Arai* (adaptado pela autora)

Serão descritas a seguir, algumas características e técnicas do STP: *Just-in-time (JIT)*, *Kanban*, *Autonomação*, *Kaizen*, necessários para a constante busca pela eliminação dos desperdícios, ou seja, das perdas dentro de um processo produtivo.

## 2.4 Just-in-time

O *Just-in-time (JIT)* foi desenvolvido na *Toyota Motor Company*, no Japão, em meados da década de 70, para combater o desperdício. O JIT é uma técnica de gestão que aparece como um dos pilares de sustentação STP (GHINATO, 1996).

Segundo Ghinato (1996), alguns autores cometem o erro de caracterizar o STP como sendo o JIT. É fundamental que se entenda que o JIT é uma ferramenta de total importância para o desenvolvimento do STP e não o próprio STP.

De acordo com Martins apud Lacugeni (1999), o JIT é uma filosofia gerencial, que procura não apenas eliminar os desperdícios, mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa. Já Davis *et al* (2001), define o *Just-in-time* como uma abordagem coordenada, que reduz os estoques continuamente, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade.

O JIT tem como objetivo reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados.

Shingo (1996) diz que cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no momento necessário, ou seja, no tempo certo, sem a geração de estoques. Na essência, todas essas definições dizem a mesma coisa; portanto, cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades certas, nos tempos e nos lugares certos.

## 2.5 Kanban

Dentro do modelo de gestão do JIT, podemos destacar uma técnica utilizada chamada *Kanban*, projetada para maximizar o potencial do Sistema Toyota de Produção, através de um sinal visual por meio de cartão.

O *Kanban* é um termo japonês que significa cartão, que tem a característica de puxar a produção dentro de lotes no processo produtivo. O sistema *Kanban* foi inspirado e desenvolvido por Taichii Ohno, baseando-se nos supermercados americanos. Tem com o objetivo de tornar simples e rápidas as atividades de programação, controle e acompanhamento de sistemas de produção em lotes (TUBINO, 1999).

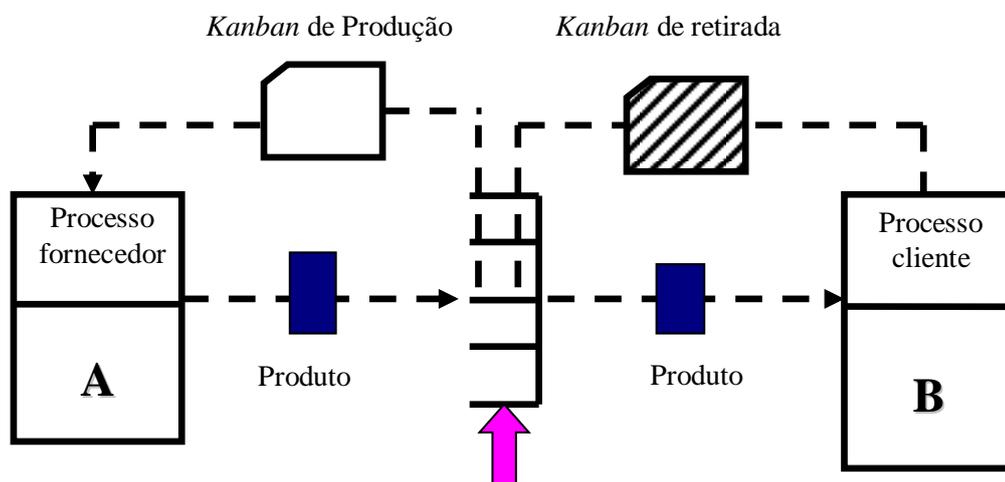


Figura 03: Sistema *Kanban* com base em supermercado  
Fonte: Rocha, 2006

Há dois tipos principais de cartão *Kanban*: o cartão *Kanban* de produção e o cartão *Kanban* de movimentação (ou transporte). Esses cartões são utilizados para autorizar a produção e identificar as peças no contêiner. Há também o cartão *kanban* do fornecedor.

*Kanban* de produção: dispor a produção de um lote de peças de determinado tipo, sendo sua área de atuação restrita ao centro de trabalho que executa a atividade produtiva. Num cartão *kanban* de produção, há algumas informações básicas para o seu funcionamento, tais quais: especificar o processo e o centro de trabalho onde esse item é produzido; descrição do item com o código e especificação do mesmo; local onde o lote deve ser armazenado após a produção; tamanho do lote fabricado; local de armazenamento; número do cartão emitido em relação ao número total de cartões de produção para o item especificado.

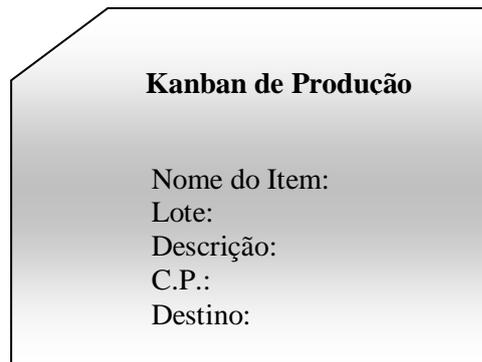


Figura 04: *kanban* de Produção  
Fonte: Nigel Slack (adaptado pela autora)

*Kanban* de Movimentação (ou transporte): funciona para a movimentação do material pela fábrica, autorizando o fluxo de itens entre o centro de trabalho produtor e o centro consumidor dos itens. A informação contida neste tipo de cartão inclui o número e as descrições do componente, especificam o lugar de onde ele deve ser retirado e a destinação para onde deve ser enviado.

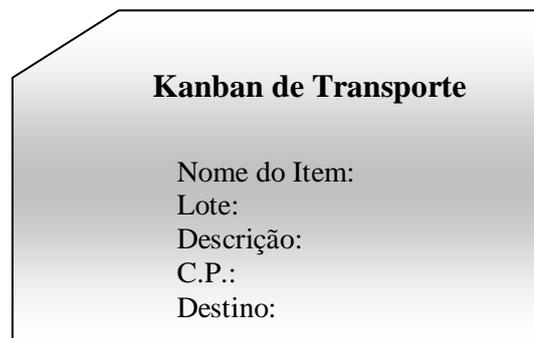


Figura 05: *kanban* de transporte  
Fonte: Nigel slack (adaptado pela autora)

*Kanban* de fornecedor: autoriza o fornecedor externo da empresa a fazer entrega de um lote de itens especificado no cartão, diretamente a seu usuário interno, desde que o mesmo

tenha consumido o lote de itens correspondente ao cartão. As informações básicas deste cartão são: nome e código do fornecedor; descrição do item a ser entregue; especificação do centro de trabalho onde o lote deve ser entregue; capacidade do contenedor; tipo de contenedor; número de emissão deste cartão.

<b>Kanban do fornecedor</b>	
Código do fornecedor:	Nome do Item:
	Lote:
Nome do Fornecedor:	Descrição:
	C.P.:
	Destino:

Figura 06: *kanban* do fornecedor  
Fonte: Nigel Slack (adaptado pela autora)

De acordo com Turbino (2000), há dois procedimentos para o uso dos *kanbans*, que são mais conhecidos como sistema de cartão único e sistema de dois cartões.

- Sistema de cartão único: composto por um cartão de produção e é empregado em situações em que o fornecedor está situado perto de seu cliente, não havendo necessidade de se comunicar com um cartão *kanban* de movimentação;
- Sistema de dois cartões: composto de um cartão de produção e outro de movimentação e é empregado em situações em que o fornecedor está situado longe de seu cliente, obrigando-os a se comunicarem com o cartão de movimentação.

Ohno (1997) salienta que as condições básicas para que o *kanban* funcione e seja uma ferramenta para se alcançar o JIT é a administração de processos de produção de forma a influir num ambiente de produção nivelada e organizada, com métodos padronizados de trabalho.

## 2.6 Autonomia

Ohno (1997) foi claro ao afirmar que a autonomia compõe, com o JIT, os pilares de sustentação do STP, salientando que a autonomia envolve máquinas capazes de detectar anormalidades e parar o processo automaticamente.

A automação surgiu com a criação de Sakichi Toyoda de um tear-ativado, capaz de parar automaticamente quando a quantidade de tecido programada fosse atingida, ou algum fio se rompesse. Com a invenção de Toyoda e a aplicação dessas máquinas à *Toyota Company*, deu-se origem ao conceito da automação ou *jidoka*, como também é conhecido (GHINATO, 1996).

No STP a idéia central da automação é impedir a geração e propagação de defeitos e eliminar qualquer anormalidade no processamento e no fluxo de produção. Com a aplicação da automação nas empresas Toyota, a identificação das perdas ficou mais evidente, pois várias perdas podem ser identificadas, como por exemplo, as perdas por superprodução, as perdas por produtos defeituosos e as perdas por espera (OHNO, 1997).

## 2.7 Kaizen

É um sistema de melhoria contínua que contribui para a redução dos estoques em direção ao *just-in-time*, sendo utilizadas equipes para identificar e atacar problemas que obriguem a empresa a trabalhar com estoques maiores. Para o *Kaizen*, é sempre possível fazer melhor, nenhum dia deve passar sem que alguma melhoria tenha sido implantada, seja ela na estrutura da empresa ou no indivíduo.

De acordo com Wikipedia (2006), existem dois tipos de *kaizen* muitos utilizados: o *kaizen* de chão de fábrica e o *kaizen* direcionado.

- *Kaizen* de Chão de Fábrica: Uma metodologia sensível ao tempo e de desenvolvimento rápido, que emprega uma abordagem concentrada baseada no trabalho de equipe.
- *Kaizen* direcionado: Atividade de melhoria intensamente direcionada a uma única estação de trabalho, realizada rapidamente por dois ou três especialistas.

Portanto, o *Kaizen* contribui para se obter uma boa produção se bem aplicado, e um bom entrosamento quando envolve o trabalho em equipe.

## 2.8 Principais Elementos para a Aplicação do Sistema Toyota de Produção

Para se obter um bom funcionamento do STP, é preciso entender não só o seu conceito como seus elementos, serão apresentadas neste tópico algumas de suas ferramentas.

### 2.8.1 Poka-Yoke

O *Poka-Yoke* é uma expressão japonesa que significa um dispositivo à prova de falhas (ou erros), que são instalados nas máquinas e equipamentos, a fim de permitir a fabricação de produtos de qualidade. Teve seu desenvolvimento nas fábricas de tecelagem da Toyota. Esses dispositivos impedem o funcionamento das máquinas, caso ocorra alguma anormalidade.

Ghinato (1996) conceitua o dispositivo *Poka-Yoke* como um mecanismo de detecção de anormalidades que, acoplado a uma operação, impede a execução irregular de uma atividade. Os dispositivos *Poka-Yoke* são o principal meio para operacionalizar o Controle de Qualidade com Zero Defeito e a Automação.

Shingo (1996) relata que há duas maneiras nas quais o dispositivo *poka-yoke* pode ser usado; são eles:

- Método de Controle – quando o dispositivo é ativado, a máquina ou a linha de processo pára, de forma que o problema possa ser corrigido.
- Método de advertência - quando o dispositivo é ativado, um alarme soa, ou sinaliza, avisando o trabalhador.

Segundo Ghinato (1996) e Shingo (1996), o método de controle pode ser classificado em 3 categorias:

- O método de contato – este método detecta a anormalidade na forma ou dimensão e presença de tipos específicos de defeitos, através de dispositivos que se mantêm em contato com o produto na ocasião da inspeção.
- O método de conjunto – determina se um dado número de atividades previstas são executadas.
- O método das etapas – este método evita que o operador realize por engano uma etapa que não faz parte da operação.

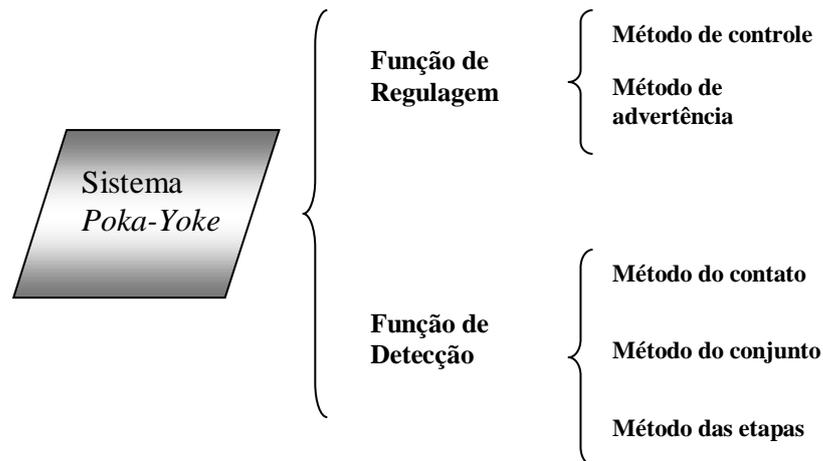


Figura 07: Sistema *Poka-yoke*  
 Fonte: Ghinato (adaptado pela autora)

A utilização do *Poka-Yoke* em qualquer setor da produção vem a ser positiva porque, após detectada uma anormalidade, o sistema bloqueia o processo ou apenas avisa do problema ocorrido no processo, dependendo da sua gravidade.

### 2.8.2 Nivelamento da Produção

A busca pelo nivelamento da produção é feita com o planejamento e programação de pequenos lotes de fabricação, possibilitando a produção na quantidade e momento exatos em que existir a necessidade (SUZUKI, 2002).

Corrêa apud Giansi (1993) classifica a produção nivelada em duas fases: a programação mensal e a programação diária da produção.

Para Ohno (1996), o nivelamento da produção é muito mais vantajoso do que o sistema de produção em massa planejado para responder às diversas exigências do mercado; entretanto, a diversificação do mercado e o nivelamento da produção não estarão necessariamente harmonizados desde o início. É inegável que o nivelamento é mais difícil, à medida que se desenvolve a diversificação de itens. Para manter a diversificação e o nivelamento da produção em harmonia, é importante evitar o uso de instalações e equipamentos específicos em relação aos de utilidade geral.

Para se alcançar um melhor nivelamento da produção, substituem-se os grandes lotes, melhorando assim o desempenho dos equipamentos pelo uso de lotes menores, minimizando a produção, gerando assim, maior flexibilidade e agilidade reagir às mudanças de mercado.

### 2.8.3 Cinco Porquês

O sistema dos cinco porquês foi adaptado e introduzido por Ohno, na Toyota, baseado no hábito de Sakichi Toyoda de ir formulando *porquês* até encontrar a raiz do problema e solucioná-lo definitivamente de forma que o mesmo não ocorra novamente.

Ohno implementou um sistema de solução de problemas, onde os trabalhadores da produção foram instruídos a remontar sistematicamente cada erro, até sua verdadeira causa, perguntando o *porquê* de cada nível do problema descoberto, e encontrar uma solução para que nunca mais ocorresse (MARTINS apud LACUGENI, 1999).

Neste caso, perguntar o *porquê* uma única vez não é suficiente, pois isso impediria determinar a investigação antes mesmo de ter chegado à raiz do problema, que é o objetivo fundamental para a melhoria, podendo assim chegar a uma medida intermediária, que não acaba com o problema por completo (SHINGO, 1996).

### 2.8.4 Operadores Multifuncionais

A introdução da automação permitiu ao STP a redução ou eliminação de uma perda de reflexos significativos no custo da fabricação: a perda por espera do trabalhador. Com as máquinas habilitadas para se “auto-supervisionarem”, a Toyota desenvolveu um sistema de rotação do trabalhador, através do qual procura-se habilitar o mesmo para a operação de qualquer máquina em sua área de trabalho, surgindo assim o conceito de multifuncionalidade (GHINATO, 1996).

No sistema de produção em massa, os operadores realizavam somente um tipo de atividade. No STP, os operadores dão conta de várias atividades no seu posto de trabalho.

Segundo Ghinato (1996), existem duas modalidades de multifuncionalidade: o sistema de operação de múltiplas máquinas e o sistema de operação de múltiplos processos.

- Sistema de Operação de Múltiplas Máquinas: tipo de sistema em que o operador opera diversas máquinas ao mesmo tempo, ou seja, tem conhecimento de várias máquinas;
- Sistema de Múltiplos Processos: o trabalhador opera diversas máquinas, seguindo o fluxo de fabricação do produto.

A utilização dos operadores multifuncionais no processo da Toyota é ampla e fundamental para a criação de células de fabricação, melhoria da qualidade dos produtos, modificações radicais na organização do trabalho e da produção, modificação das relações trabalhadores/supervisão (GHINATO, 1996).

Portanto, o sistema de operadores multifuncionais trouxe melhorias significativas para a cadeia produtiva nas empresas Toyota e deu autonomia aos seus operadores, caso acontecesse algum problema no processo, sem ter que comunicar ao supervisor, como acontece no sistema convencional.

### **2.8.5 Controle Visual (*Andon*)**

O *andon* é um dispositivo que auxilia na identificação e comunicação visual do andamento do processo produtivo. Conforme Müller (2003), o controle visual é um sistema que indica as paradas da produção para orientação das ações corretivas, onde é utilizado um painel luminoso em cada linha, fixado em posição de fácil visualização, com lâmpadas para a indicação da condição da linha e de chamada de assistência, acionado por qualquer operador da linha, ou seja, *andon* tem a função de informar ocorrências de anormalidades de maneira mais rápida, de forma que estas sejam resolvidas também de forma rápida para não impactar na produtividade (SHINGO, 1996).

Segundo Womack et al. (1992), o *andon* informa as metas diárias de produção, o número de produtos fabricados até o momento, faltas de pessoal, entre outras informações, que ficam visíveis para todos os trabalhadores.

## **2.9 Perdas no STP**

A noção de perdas entre as indústrias no início do século estava ligada basicamente ao desperdício de materiais. De acordo com Müller (2003), Taylor associava a visão de perdas

diretamente à problemática da eficiência industrial nos EUA. Conforme Antunes Jr. (1995) e Müller (2003), Taylor associava as perdas a algumas causas fundamentais, entre elas:

- a) a falta de uma visão gerencial por parte do capital, relativamente à questão do treinamento e da formação das pessoas, e da forma de organizá-las segundo a ótica do capital;
- b) a deficiente visão sistemática da organização da produção;

Conforme Müller (2003), Ford tem a mesma linha de raciocínio que Taylor, e questiona o que seria necessário colocar no centro da problemática do desperdício e, como proposta, sugere que seja o trabalho humano.

Segundo Ohno (1997), as perdas se referem a todos os elementos da produção e só aumentam os custos sem agregar valor. O mesmo classifica as perdas como primárias (como por exemplo o excesso de pessoas, de estoques, equipamentos e produtos) e como perdas secundárias (que surgem como conseqüências das anteriores), por exemplo: com o excesso de operadores, inventa-se trabalho desnecessário, que por sua vez, aumenta o consumo de energia e de materiais, causando assim uma espécie de ciclo vicioso das perdas.

Ohno (1997) diz que todas as perdas primárias e secundárias acabam contribuindo para o aumento dos custos diretos e indiretos de mão-de-obra e dos gastos gerais com administração. As perdas no entanto se escondem por toda parte na produção, e é por isso que, quem pretender gerenciar essa área deve compreender por completo quais são essas perdas e suas causas.

Para que se possa entender essa atividade, Shingo e Ohno classificaram as perdas em sete tipos: perdas por superprodução, perdas por transporte, perdas no processamento em si, perdas por fabricação de produtos defeituosos, perdas por movimentação, perdas por espera e perdas por estoque. A seguir serão descritos estes tipos de perdas, que são extremamente importantes na busca pela total eliminação dos desperdícios no processo produtivo.

### **2.9.1 Perdas por Superprodução**

Este tipo de perda se refere a produzir mais do que o necessário ou produzir antecipadamente (produzir antes da hora) um determinado produto. Conforme Ghinato (1996), de todas as perdas essa é a mais danosa, ou seja, ela esconde outros tipos de perdas tais quais: perda por produto defeituoso, perda por espera, perda por movimentação, que entre

outras é a mais difícil de ser eliminada, pois a superprodução é o maior dos desperdícios na produção.

Segundo Shingo (1996), a eliminação das perdas por superprodução é o primeiro objetivo das melhorias no STP. Por exemplo, supondo que uma certa fábrica irá vender 500 peças de um certo produto e que por ordem da gerência resolveu fabricar mais 50 peças para suprir os defeituosos em algumas peças produzidas, no total irá se produzir 550 peças, 50 peças a mais do que o necessário. Isso não só gera uma superprodução dos produtos, como também gera estoque, perda de matéria prima, de energia, perda de tempo, mão de obra, etc.

Portanto, vale ressaltar que esse tipo de perda pode ser encontrada em todo o processo produtivo e, se não descoberta logo, pode causar prejuízos à empresa.

### **2.9.2 Perdas por Transporte**

De acordo com Shingo (1996), o transporte ou a movimentação dos materiais, é um custo que não agrega valor ao produto. Pode ser encarado como perda, que deve ser minimizada através da elaboração de arranjo físico adequado (*lay-out*), que minimize ou elimine as movimentações de materiais e dos operadores. Quando se alcança uma melhoria real de transporte, a eficiência na produção aumenta.

### **2.9.3 Perdas no Processamento em Si**

Correspondem às atividades de transformação desnecessárias para que o produto adquira suas características básicas de qualidade. A simplificação do trabalho através do aprimoramento de moldes e dispositivos é uma fonte de redução de desperdícios de movimentação.

### **2.9.4 Perdas por Fabricação de Produtos Defeituosos**

As perdas por fabricação de produtos defeituosos consistem em peças ou produtos acabados que não atendem às especificações de qualidade estabelecidas pela empresa.

Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão de obra, disponibilidade de equipamentos, entre outros.

A circulação de produtos defeituosos ao longo do processo é capaz de desencadear a geração de perdas por espera, perda por transporte, perda por movimentação, perda por estoque e uma série de outras perdas secundárias (GHINATO, 1996).

Por exemplo, uma certa fábrica iniciou seu processo de uma determinada peça, e após as primeiras 50 peças produzidas, o operador detectou uma rachadura no produto. O operador pára a produção e chama o supervisor responsável pela linha e a manutenção, para detectar qual foi o problema que ocasionou a rachadura na peça. Detectado o problema, as peças já produzidas são sucateadas por não atenderem aos padrões de qualidade do produto, causando assim a perda por produtos defeituosos.

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

Com toda essa informação, a produção de produtos defeituosos pode elevar o custo dos produtos, compromete a programação da produção, compromete a qualidade do produto e gera despesas.

### **2.9.5 Perda por Movimentação**

As perdas por movimentação estão presentes nas mais variadas operações que são executadas nas fábricas em geral. São relacionadas à movimentação desnecessária na execução das atividades, ou seja, ineficiência da operação.

A análise das perdas no movimento pode ser feita a partir do estudo de tempos e movimentos. Não se pode reduzir o tempo de produção sem analisar a causa e o efeito entre a redução de tempo e a melhoria nos movimentos na produção, evitando assim a fadiga da movimentação desnecessária do operador.

### **2.9.6 Perda por Espera**

Perda por espera tem origem em um intervalo de tempo no qual nenhum processo ou operação é executado, pelo homem ou pela máquina. A eficiência da máquina e da mão-de-obra é medida comum e utilizada para avaliar os tempos de espera das mesmas.

Conforme Côrrea (2004), a sincronização do fluxo de trabalho e o balanceamento das linhas de produção contribuem para a eliminação desse tipo de desperdício.

### **2.9.7 Perda por Estoque**

Perdas por estoque resultam da existência de estoques elevados de matéria-prima, material em processo e de produtos acabados. O estoque no STP é visto como um mal necessário, ou seja, é inevitável a geração de estoques, mas a idéia do STP é de diminuir gradativamente os estoques de seu processo produtivo. Ghinato (1996) comenta em seu livro que esse tipo de perda esconde outros tipos de perdas como a superprodução, a perda por espera, perda por transporte.

A simples eliminação do estoque não elimina estes problemas básicos. O que devem ser eliminadas são as causas instáveis no processo produtivo. Na medida em que um fluxo irregular de produção (defeitos, quebras de máquinas, tempos excessivos de preparação, etc.) é corrigido, os estoques vão diminuindo gradativamente e, conseqüentemente, vão sendo eliminados (SHINGO, 1996).

Diante das informações abordadas na fundamentação teórica, as perdas no processo produtivo devem ser mensuradas e eliminadas; só dessa forma será possível melhorar a qualidade dos produtos fabricados, a satisfação do cliente, a eficiência da produção e a rentabilidade da empresa. Uma vez que a empresa tem domínio do seu processo, pode concentrar todo o seu esforço no mercado, proporcionando mais competitividade em relação ao seus concorrentes e qualidade dos produtos.

### 3. METODOLOGIA

Este capítulo tem o objetivo mostrar a metodologia utilizada para a determinação das perdas dentro de um sistema produtivo, na fabricação dos biscoitos *Cream Cracker*. A pesquisa foi desenvolvida através de um estudo de caso, de caráter de pesquisa descritiva e explicativa.

Segundo Gil (1991), com relação às pesquisas e com base em seus objetivos, é possível classificar as pesquisas em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

Pesquisa descritiva: tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis com a utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, tais quais o questionário e a observação (GIL, 1991).

Pesquisa explicativa: identifica os fatores que denominam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 1991).

Pesquisa exploratória: tem como objetivo tornar mais explícito o problema, aprofundar as idéias sobre o objetivo de estudo (GIL, 1991).

As pesquisas podem ser classificadas com base nos procedimentos em: bibliográfica, documental, experimental, *ex-post facto*, levantamento e estudo de caso (GIL, 1991).

Pesquisa bibliográfica: é desenvolvida com base no material já elaborado, tais quais: livros e artigos científicos. A principal vantagem desse tipo de pesquisa é que permite ao investigador uma sucessão de fenômenos muito mais ampla do que se for pesquisar diretamente.

Pesquisa documental: se assemelha à pesquisa bibliográfica. Entretanto, são pesquisas elaboradas a partir de documentos, em função da natureza destes e dos procedimentos adotados na interpretação dos dados.

Pesquisa experimental: consistem em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Pesquisa *ex-post fact*: refere-se a experimentos que se desenvolveram naturalmente e trabalha-se sobre elas como se estivessem submetidas a controles de dados.

Levantamento: refere-se ao questionamento pela interrogação diretamente de pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.

Estudo de caso: refere-se ao estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Quanto à abordagem, Gil (1991) classifica as pesquisas em quantitativas e qualitativas.

Quantitativas: baseiam-se na busca e reunião de dados, bem como na forma de apresentação dos resultados, que permitem produzir e visualizar uma quantidade considerável de informações.

Qualitativas: nesse tipo de pesquisa, o pesquisador tem a possibilidade de desenvolver conceitos, ideais e entendimento a partir dos dados encontrados, proporcionando um relacionamento mais longo e flexível entre o pesquisador e o entrevistado.

Inicialmente, foram coletados dados referentes a empresa, conforme o anexo 01. A fim de conhecer melhor a empresa e sua estratégia de produção, foram feitas entrevistas aos operadores responsáveis pela produção da linha do biscoito *Cream Cracker*, observação direta do pesquisador, aplicação de um questionário entregue via on line ao gerente de negócios da Mabel e foi feitas visitas a indústria Mabel onde se pode tirar fotos da produção do biscoito *Cream Cracker* em novembro de 2006.

Entrevista: técnica em que o pesquisador se apresenta ao pesquisado em formular perguntas, com o objetivo de obter os dados que interessam à pesquisa (Lakatos e Marconi, 1999);

Questionário: é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo pesquisado, sem a presença do pesquisador (Lakatos e Marconi, 1999);

Observação: é uma técnica que faz uso da percepção do pesquisador em caracterizar um determinado sistema em estudo (Lakatos e Marconi, 1999).

Portanto, com base em Gil (1991), será realizado um estudo de caso com base em pesquisa bibliográfica, descritiva e explicativa, utilizando técnicas quantitativas e um levantamento de campo, utilizando como instrumento de coleta de dados um questionário, com análise dos dados qualiquantitativa.

## 4. ESTUDO DE CASO

O objetivo deste capítulo é analisar e identificar as perdas no processo produtivo, na linha *Cream Cracker* da indústria de biscoitos Mabel, tomando como base os sete tipos de perdas do STP.

### 4.1 Apresentação da Empresa

O presente estudo foi realizado entre 2005 e 2006, na indústria Cipa Nordeste - Sergipe Industrial de Produtos Alimentares – Grupo Mabel, que atua no ramo de fabricação de biscoitos, localizada em Itaporanga D’ajuda, no Estado de Sergipe. A empresa foi inaugurada em 2001, com a produção mensal de 400 toneladas/mês, e atualmente a fábrica produz 1400 toneladas/mês. Ela atende a todo o território nacional, com uma estrutura formada por cinco fábricas; a unidade de Sergipe é composta por 450 funcionários.

A Mabel está entre os seis primeiros fabricantes de biscoitos do país, e os produtos fabricados pela Mabel Nordeste são os recheados, leite /maria/ maizena, *Cream Cracker*, *Waffer*, *salgadinhos skinny*, e rosquinha de coco.

### 4.2 Qualidade dos Produtos Mabel

A qualidade é fundamental para todo o processo produtivo da empresa e faz parte do dia-a-dia da produção, na busca pelo cumprimento dos padrões de qualidade exigidos. Para isso, conta com um laboratório e uma equipe de controle de qualidade.

Todos os insumos que são utilizados no processo de produção são avaliados, desde a matéria-prima até as embalagens. São averiguados também itens de controle ao longo de todo o processo e do produto acabado, tais quais: a umidade, pH, acidez, gordura, entre outros.

O trabalho da equipe de qualidade da empresa para verificar se o produto saiu com o peso, espessura, cor, comprimento, largura, sabor e textura estão de acordo com os padrões estabelecidos, e esse controle é feito na saída do forno.

Também é realizado o controle da massa. Toda vez que se produz uma massa nova a equipe de qualidade verifica o peso dos biscoitos crus e o seu formato, para saber se estão de acordo com os padrões estabelecidos. Um problema que geralmente acontece muito é quando, por exemplo, ao sair do forno um biscoito fora do padrão, os responsáveis pela qualidade vão verificar se a massa foi preparada corretamente, ou se teve um bom tempo de fermentação, de forma a garantir um produto final dentro das especificações, ou seja, dentro dos padrões de qualidade necessários à satisfação dos clientes.

### **4.3 Processo de Produção do Biscoito Cream Cracker**

O processo de produção do biscoito *Cream Cracker* é feito em duas etapas: primeiro se inicia com a preparação da esponja, que depois de pronta é levada para a câmara de fermentação por 6 horas. Logo em seguida à fermentação da esponja, o restante dos ingredientes é adicionado, e a massa já pronta é levada para a fermentação por duas horas, e em seguida levada para a laminação.

Na laminação, a massa sofre uma redução através de rolos laminadores, seguindo para a lona do estampado, onde os biscoitos são moldados e conduzidos por uma esteira para a entrada do forno. O forno é dividido em zonas de aquecimento. Na primeira parte, a temperatura do forno é baixa e servindo para remover a umidade do biscoito. Na parte central do forno a temperatura já é elevada e, no final, a temperatura diminui, para que não ocorra choque térmico quando os biscoitos saírem. Ao saírem do forno estes são levados em uma esteira para serem resfriados.

Na seqüência, os funcionários removem os biscoitos e os levam para a máquina de embalagens. O produto é embalado inicialmente com uma proteção interna, para a conservação do biscoito contra a umidade, e depois é envolvido pela embalagem externa do produto, sendo então encaixotado e estocado.

### **4.4 Identificação das Perdas de Produção**

Nesta seção serão avaliadas as perdas existentes no processo produtivo do biscoito *Cream Cracker* da Mabel, classificando-as de acordo com os sete tipos de perdas do STP: por

superprodução, por transporte, no processamento em si, por fabricação de produtos defeituosos, por movimentação, por espera e por estoque.

#### **4.4.1 Masseuria**

Nesta fase foi observada a existência da perda por movimentação do STP, que está relacionada ao movimento repetitivo e às vezes desnecessário do operador, na hora de preparação da massa do biscoito. Outra perda encontrada é a perda por espera, pois geralmente essa perda ocorre devido a problemas de quebra em máquinas ou equipamentos na mistura da massa ou no setor da laminação, como por exemplo: quando a lona transportadora da massa crua está se descosturando, o processo é parado para reparo, gerando um atraso na produção, ocasionando a perda por espera.

Como o operador não pode deixar de realizar sua função esperando o conserto da máquina, ele continua a produzir massa, deixando estocado até que se possa iniciar o processo, ocasionando assim a perda por estoque de material em processo.

Portanto, nesta fase foram identificadas as perdas por movimentação, por espera e por estoque.

#### **4.4.2 Laminação**

Nesta segunda fase da fabricação do biscoito, foi notada a existência de perda por espera, pois esse tipo de perda ocorre devido novamente à quebra de máquinas no setor, e ainda a perda por processamento em si, que ocorre devido à falta de manutenção nas máquinas, provocando interrupções na produção, com perda de homem/hora e hora/máquina. É importante salientar que neste caso, ocorrem perdas indiretas, tais quais as relacionadas aos produtos que deixam de ser produzidos. As fotos abaixo representam a lona transportadora de biscoito *Cream Cracker*.



Figura 08: Lona transportadora de biscoito  
Fonte: Mabel

Foi encontrada ainda nesta fase a perda por produto defeituoso, ou seja, o problema ocorre quando os biscoitos crus não atendem aos padrões de qualidade especificados (má formação dos biscoitos, peso elevado, etc.). Estes biscoitos são retirados e levados ao reprocessamento. No caso da produção do biscoito *Cream Cracker*, a própria máquina faz o reaproveitamento da massa, o que minimiza as perdas indiretas por retrabalho.

Portanto, nesta fase, foram identificadas as perdas por espera, por processamento em si e por produtos defeituosos.

#### 4.4.3 Forno

O forno possui zonas de aquecimento. Caso estas zonas não estiverem na temperatura ideal, a perda do produto será inevitável no final de seu cozimento, ocasionando assim novamente produtos defeituosos. Este tipo de perda está relacionado, por exemplo: à cor, espessura, ao peso do biscoito assado, etc., fora dos padrões especificados pela empresa. O produto defeituoso é retirado e colocado em recipientes e, no final de cada turno, o produto é ensacado e recolhido para a moagem. Depois de moída, a farofa do biscoito é utilizada no reprocessamento. Porém, apesar destes produtos serem reaproveitados, identificam-se também perdas indiretas bastante significativas, tais quais: energia elétrica utilizada no

reprocessamento, retrabalho (homem/hora utilizado), depreciação das máquinas e equipamentos em geral. As fotos abaixo representam o forno e os biscoitos na saída do forno.



Figura 09: Forno e os Biscoitos na saída do forno  
Fonte: Mabel

Há ainda a perda por espera, que neste caso está relacionada à espera do operador, pois o mesmo permanece junto ao forno o tempo todo, causando ociosidade. Vale ressaltar que a ociosidade do operador neste caso tende a ser positiva, ou seja, significa que a produção está ocorrendo bem, sem qualquer interrupção. Foi observada ainda a perda por movimentação, que ocorre devido às constantes idas do operador à laminação para reclamação, o que facilmente poderiam ser minimizadas.

Portanto, nesta etapa, foram identificadas as perdas por produtos defeituosos, por espera e por movimentação.

#### **4.4.4 Esteira de resfriamento**

A única perda existente nesta fase está relacionada ao processo anterior, quando o operador não consegue retirar todo o produto com defeito e este é levado à fase seguinte.



Figura 10: Esteira de resfriamento  
Fonte: Mabel



Figura 11: Recipiente de biscoitos defeituosos  
Fonte: Mabel

#### 4.4.5 Empacotamento

Nesta fase, foi observada a existência de perda por produto defeituoso. Este tipo de perda é consequência das fases anteriores do processo, pois existe ainda a perda por espera, que ocorre devido à quebra da máquina empacotadora e à falta de embalagem, e a perda por movimentação, que está relacionada à falta de embalagem, levando o operador a deixar seu posto de trabalho para repor embalagem.



Figura 12: Máquina empacotadora  
Fonte: Mabel

Foram identificadas nesta etapa as perdas por produto defeituoso, perda por espera e a perda por movimentação.

## 5. CONCLUSÃO

Com o mercado globalizado, temos, como consequência, a competitividade nas empresas, que vêm buscando constantemente novas vantagens competitivas frente aos concorrentes. Um dos grandes problemas enfrentados pelas indústrias são as perdas encontradas nos seus processos produtivos. Programas de redução de custos, redução de perdas, além de diversas outras formas de melhoria, estão sendo implantados nas fábricas, a fim de eliminar estas perdas, aumentando assim a eficiência do seu processo produtivo.

Diante desta realidade, e tendo como base as perdas do Sistema Toyota de Produção, foram analisadas as perdas existentes no processo produtivo do biscoito *cream cracker* da fábrica do biscoitos Mabel, em Sergipe.

Considerando as cinco etapas do processo de produção do biscoito Mabel, que são: masseira, laminação, forno, esteira de resfriamento e empacotamento, e de acordo com as sete perdas do STP: perda por superprodução, perda por espera, perda no processamento em si, perda por movimentação, perda por estoque, perda por transporte e perda por produção de produtos defeituosos, foram identificadas perdas diretas, classificadas de acordo com os sete tipos de perdas do STP no processo produtivo na fabricação do biscoito *cream cracker*, além de perdas indiretas, que não devem ser desprezadas, pois podem tornar-se bem significativas.

Diante deste cenário, algumas ações de melhorias podem ser tomadas, dentre elas:

- realizar estudo do *layout* com o objetivo de minimizar as perdas por movimentação;
- intensificar o controle de qualidade, quanto às especificações do produto, com o objetivo de minimizar as perdas por produtos defeituosos e algumas perdas indiretas devido ao reprocessamento;
- implantar um quadro de avisos em cada setor para registro de ocorrência de cada turno, a fim de obter um controle de produção, conforme apêndice 02.
- implantação do sistema Kaizen, com o intuito de obter melhorias na cadeia produtiva da empresa.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, RENATO A. (2002) - **Perdas no Processo Produtivo** – Rio de Janeiro, RJ.
- ANTUNES JUNIOR, JOSÉ A. V. - **A Lógica das Perdas nos Sistemas Produtivos: Uma Revisão Crítica**. [S.L.], 1995.
- CORRÊA, H. L., CORRÊA, C. A. – **Administração de Produção e operações: Manufatura e Serviços uma Abordagem Estratégica**. Editora Atlas, 2004.
- CORRÊA, H.L., GIANESI, I.G.N. – **Just-in-Time, MRP II e OPT. – Um Enfoque Estratégico**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- DAVIS, M. M., AQUILANO, N. J., RICHARD, B. – **Fundamentos da administração da produção**. 3ª ed. Porto Alegre: bookman, 2001.
- FALCONI, V. C. – **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 8ª ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Geral, 1999.
- GIL, C. A. – **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GHINATO, PAULO – **Sistema Toyota de Produção: Mais do que Simplesmente *Just-in-Time*** – EDUCS, Caxias do Sul, 1996.
- KAMIKIHARA, M. A. A. – **O STP e a Indústria de Bens-Manufaturáveis: Estudo do Modelo Brasileiro a Partir de Conceitos Fundamentais**. Monografia apresentada do curso de Eng. Mecânica da universidade Estadual Paulista (UNESP-Bauru), 2003.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. – **Metodologia Científica: Eficiência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis**. 2 ed. São Paulo. Editora: Atlas, 1999.
- MARTINS, P. M; LACUGENI, F.P. – **Administração da Produção**. – Editora Saraiva, 1999
- MAXIMIANO, A. C. A. – **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MIGUEL, P. A. C. – **Qualidade: Enfoques e Ferramentas**. – São Paulo: Artliber, 2001.
- MONTEIRO, A. R. G., MARTINS, M.F. – **Processo de Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Biscoitos: Estudos de Casos em Fabricantes de Médio Porte**. Trabalho apresentado no IV Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos – Gramado, RS.
- MÜLLER, C. J. (200-) – **Sistema Toyota de Produção**. UFRGS.

OHNO, T. – **Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala.** 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTER, E. M. – **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior.** 26º ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SCHONBERGER, R. F. – **Técnicas Industriais Japonesas: Nove Lições Ocultas Sobre a simplicidade.** Editora Pioneira, 1993.

SHINGO, S. – **O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção** – 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SUZUKI, S. T. - **Gerenciamento do Processo de Implantação do Modelo Toyota de Produção na Célula de Fabricação de Portas: uma aplicação de caso.** Taubaté, SP, 2002.

TURBINO, D. F. (2000) - **Manual de planejamento e controle da produção.** Editora atlas. São Paulo, 2000.

TURBINO, D. F. – **Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica.** Editora: Bookman, Porto Alegre, 1999.

WOMACK, J. P., JONES, D.T. – **A Máquina que Mudou o Mundo.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.



## APÊNDICE 01

### QUESTIONÁRIO

1. Em que ano foi inaugurada a empresa?
2. Quanto à empresa produzia quando foi inaugurada?
3. Porque escolheram Sergipe para a implantação da empresa?
4. Quanto à empresa produz atualmente?
5. Qual é a principal atividade da empresa (Seu Processo Produtivo)?
6. Qual é a meta estabelecida para a produção de cada produto?
7. Quais problemas são identificados na linha de produção?
8. Quais as perdas identificadas na produção?
9. O que fazem com o que se perde na produção?
10. Vocês têm um plano de perdas? Qual? Como é aplicado esse plano?
11. Quais os resultados obtidos no programa de perdas? Se houver um.
12. Vocês têm algum problema com Estoque? Em que período é gerado mais estoque?
13. Há devolução de produtos? Quais os motivos dessa devolução?
14. O que fazem com os produtos devolvidos?
15. Alguma melhoria foi implantada na empresa desde 2005?

## APÊNDICE 02

### Quadro de Ocorrências

Área de produção:	
Turno:	Hora:
Ocorrência:	Hora da ocorrência:
Manutenção:	( ) sim ( ) não
Tempo de parada:	
Qualidade:	( ) produto conforme ( ) produto não conforme

Fonte: Autora