

Análise de perdas em sobrepeso em produtos alimentícios: um estudo de caso em uma empresa de alimentos.

Rodrigo Roberto de Santana (UNIFAVIP) rodrigomais@live.com

Jean Gomes Turet (UNIFAVIP) jeanturet@gmail.com

Morgana Giorgia Costa (UNIFAVIP) morgana_giorgia@hotmail.com

Maciel Gomes dos Santos (UNIFAVIP | DEVRY) macielk11@hotmail.com

1. Resumo

A empresa Industrial estudada para a confecção desse trabalho encontra-se atualmente no agreste de Pernambuco, trata-se de uma empresa familiar de grande porte que atua no seguimento alimentício, sendo uma das principais fornecedoras de todo interior pernambucano. Este artigo apresenta uma análise das perdas no processo de produção, apresentando uma análise crítica baseada num diagnóstico no intuito de identificar os possíveis problemas no setor de embalagem na produção de biscoitos. Para isso os dados foram coletados diariamente por uma equipe de estagiários em um período de seis meses. Foram constatados erros operacionais e perdas com sobrepesos nos produtos. O sobrepeso representa uma massa que vai ao produto acima dos seus padrões o que é considerado um desperdício para a empresa. Com o objetivo de sugestão de melhoria, o estudo foi dividido em duas etapas, a primeira em entender o fluxo e a segunda na coleta de dados.

Palavras chaves: Sobrepeso, recheio e túnel de resfriamento.

2. Introdução

Devido a constante mudança no mundo dos negócios, a grande disseminação da informação e a competitividade acirrada, as circunstâncias atuais têm levado as empresas a repensarem em suas formas de estratégias, exigindo um novo posicionamento diante da realidade e dos crescentes desafios do mercado. A competitividade incentiva as empresas a se diferenciarem entre as demais e as impulsiona a terem uma visão estratégica clara e prática (TONDOLO, SEVERO, de MORAIS, & TONDOLO, 2009).

Diante do cenário atual as empresas expandem os seus mercados e sua capacidade produtiva, com o intuito de reduzir o tempo de fabricação e o custo do produto. A fim de permanecer ativa nestes cenários, que demandam pressões competitivas constantes, as empresas buscam se tornar cada vez mais “enxutas” eliminando desperdícios e flexibilizando os seus meios de produção e de serviços (SILVA *et al*, 2007).

Assim como em outros países, o Brasil tem se destacado neste novo ambiente competitivo. Devido a sua abertura econômica e plano de estabilização da economia, os diversos segmentos industriais tem se adaptado a esta mudança tanto internamente como externamente (PAIVA, 1999).

A empresa analisada é do ramo alimentício, apresentou problemas na fabricação de seus produtos excedendo limites de peso. O sobrepeso representa uma massa no produto acima do estabelecido por lei, onde a organização deixa de contabilizar como produção. Sendo o

sobrepeso considerado desperdício para empresa, pelo motivo do produto chegar ao consumidor final acima dos seus padrões de massa.

Diante da pesquisa realizada o objetivo desse trabalho é apresentar uma metodologia eficaz, onde todo o desperdício é direcionado ao índice de sobrepeso.

Para isto, torna-se necessário que indústrias adotem métodos que facilitem seu processo (como os trazidos pelo Sistema Toyota de Produção), que busca a redução dos custos, agilidade no processo e redução do tempo na fabricação do produto.

O Sistema Toyota de Produção (STP), ou Produção Enxuta, teve início no Japão com início na década de 50 com o objetivo de reduzir ao mínimo as atividades que não agregavam valor ao produto (WOMACK, JONES & ROOS, 1992). Suas principais características são: a eliminação do desperdício, a partir da redução de custos; a produção contra pedido, a partir de projeções de vendas reais e não especulativas (SHINGO, 1996).

Diante do observado na empresa, o objetivo deste artigo é apresentar uma aplicação desse método à realidade da empresa no processo de produção, com intuito de reduzir o sobrepeso em seus produtos e o elevado alto índice de perdas relacionadas ao processo. Obtendo desta forma, o aumento da produtividade e diminuição de custos relacionados ao desperdício.

3. Referencial Teórico

3.1 Sistema Toyota de Produção

O sistema Toyota de produção teve início a partir de uma visita feita por Ohno e Toyoda a empresa Ford nos Estados Unidos, observaram que o problema mais crítico era o desperdício de recursos. A partir dessa observação nasceram os elementos básicos para esse modelo de gestão, que tem como propósito o de se diferenciar entre as demais organizações, tornando-se assim um dos principais pilares que sustentam a competitividade da economia, global, dada a sua filosofia de produzir cada vez mais com menos (SILVA *et al*, 2007).

A produção enxuta surgiu como um sistema de manufatura cujos objetivos são: operar o sistema de produção de forma simples; otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios, como, por exemplo, excesso de estoques entre as estações de trabalho, bem como os tempos de espera elevados; operar com lotes reduzidos, sem estoques, até atingir a condição de produzir somente de acordo com a demanda. Os objetivos fundamentais são a qualidade e a flexibilidade do processo, ampliando sua capacidade de produzir e competir neste cenário globalizado (LUSTOSA *et al*, 2008).

Os princípios deste modelo estão direcionados para fábrica e devido a sua abrangência as empresas de todos os setores tem adotado este modelo como modo de diferenciação e melhoramento contínuo no seu processo. Um dos princípios trabalhados nas firmas é o esforço em eliminar qualquer atividade que não agrega valor ao produto.

Segundo Ohno (1997) e Shingo (1989), o trabalho pode ser dividido em dois tipos: o que agrega valor ou processamento que, segundo Shingo (1989), consiste em uma mudança física no material ou na sua qualidade e o que não agrega valor (ou muda).

Desperdício é o uso de recursos em excesso para se produzir um produto que venha a atender as necessidades e com o perfil do consumidor. Além disto, se o recurso adquirido não gerar

um retorno financeiro é considerado um desperdício, onde está atrelado também máquinas materiais e trabalho (MAS-SW, 2010).

Torna-se possível aumentar a lucratividade sem aumentar o preço apenas com a redução dos custos, a partir da aplicabilidade dos conceitos de produção enxuta a realidade da firma para assim avaliar os processos produtivos como uma forma de encontrar e amenizar desperdícios e identificar oportunidades (SANTANA *et al*, 2016).

Em geral, o sucesso na adoção de qualquer prática de produção enxuta depende das características organizacionais e variáveis contextuais (TORTELA *et al.* 2014), sendo que nem todas as organizações podem ou devem aplicar o mesmo conjunto de práticas. Além disso a produção enxuta deve ser implementada em alinhamento com a estratégia de operações da empresa (VEIGA, 2009). portanto, entende-se que para solucionar problemas no processo de perda ou desperdício, faz-se necessário atuar na causa raiz e aplicar o sistema de produção enxuta visando melhorias que cheguem ao objetivo desejado.

Também definido como produção puxada, o conceito Just-in-time, metodologia na qual é trabalhado somente peças certas, na quantidade certa e no momento certo em todo o processo, foi desenvolvido e melhorado e ampliado por Ohno e Shingo, baseados nas ideias de Kiichiro Toyoda de manter as peças necessárias para a montagem de um automóvel ao lado da linha de montagem (GHINATO, 1996).

De acordo com Ohno (1997), processos que determinam valores para os clientes, simplificar fluxos, Just in Time, automação/qualidade, six sigma, organização, desenvolvimento e treinamento, dentre outros, são os princípios que mais se destacam na produção enxuta que buscam elevar seu potencial na empresa.

Eliminar desperdícios é um ponto forte dentro do Sistema Toyota de Produção, os mais comuns são: desperdício de superprodução, espera, estoque, processamento, fabricação de produtos defeituosos e movimentação. Segundo Rother e Shook (1998), a principal origem dos desperdícios de origem no excesso de produção, pois produz mais que o demandado no processo posterior ou pelos consumidores.

4. Metodologia

Esse artigo foi desenvolvido a partir de um estudo de caso numa empresa localizada no agreste de Pernambuco, através de um estágio voltado para produção no piso da fábrica com alunos do curso de engenharia de produção, onde diariamente acompanhou-se o processo de produção dos biscoitos.

A metodologia utilizada para este trabalho foi controle estatístico de processo (CEP) que tem a finalidade de desenvolver e aplicar métodos baseado em estratégia, buscar a melhoria na qualidade dos produtos e também a redução do desperdício, nesse caso específico ter-se um controle dentro da meta do sobrepeso nos produtos fabricados.

Com a problemática encontrada inicialmente antes de qualquer ação, analisou-se o processo de uma maneira geral. Rother e Shook (1998), propõem que, é de grande importância analisar o processo como um todo, pois quando analisado isoladamente dificulta a visualização e identificação dos desperdícios. Mas ilustra a maneira de deixar claro que é preciso mapear, tornar visível todo o fluxo, de forma evidente e objetiva para que o mesmo se torne contínuo e facilite a identificação de soluções. Baseado nisso, pode-se entender que para solucionar um

problema “desperdício” faz-se necessário atuar na causa raiz e aplicar o sistema de produção enxuta (STP), baseado em seus conceitos e definições e não apenas levando em consideração suas ferramentas.

Junto com a supervisão e a coordenação estudou-se métodos sobre aplicação da metodologia e onde seria relevante, para ter-se o melhor resultado. Onde semanalmente foi apresentado relatórios para compreender o comportamento dos resultados obtidos, para solucionar o problema.

5. Estudo de caso

A empresa analisada trabalha no seguimento alimentício e produz diversos produtos como: massas, biscoitos, cafés e condimentos. No intuito de prezar pela qualidade e eficiência, a empresa faz pesquisas e seleciona matéria prima de alta qualidade. Para atender a demanda, a empresa X conta com fornecedores integrados ao processo de desenvolvimento dos produtos e um rigoroso controle de cada etapa da produção.

Atualmente a organização possui portfólio de 90 tipos de produtos como: Wafers, recheados, Marias, Crackers, Maisena, Coquinho, Bolinho de Goma, salgadinhos, Rosquinhas, misturas para bolos, cafés, diversos tipos de massas, biscoitos cobertos com calda de chocolate, doces de leite e leite condensado.

Com aquisição de máquinas modernas, grandes investimentos em automação e controle de qualidade, a empresa X ampliou sua capacidade produtiva e agora ocupa posição de liderança entre as maiores indústrias alimentícia do Nordeste. Um ponto forte é a distribuição de seus produtos, pois a empresa conta com mais de seis mil pontos de vendas (Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio grande do Norte e parte da Bahia). Todos atendidos com logística própria, que resulta diminuição no preço final de cada produto e garante maior eficiência e pontualidade na entrega de seus produtos.

6. Processo de fabricação do biscoito

A fabricação dos produtos estudados é de fácil entendimento e procedimentos simples, porém requer muita atenção em cada etapa e metodologia orientada pela supervisão. Os ingredientes são separados e organizados de maneira que todos os requisitos e padrões de qualidade sejam atendidos (figura 1), mostra exemplo da organização de toda matéria prima que chega até ao piso da fábrica.

Figura 1 – Exemplo da organização da matéria prima



Fonte: Repositória Digital da Biscoitos Zezé

Os ingredientes são cuidadosamente separados e pesados, onde também passam por um procedimento de qualidade. Já nos primeiros passos para a fabricação da massa passa por um procedimento chamado de Detector de Metal (figura 2). Que consiste na qualidade da matéria prima e o cuidado da empresa com o bem-estar dos consumidores, tendo em vista que algum material indesejável não se misture junto dos ingredientes, com isto o “detector” imediatamente aciona um alarme.

Figura 2 – Detector de metal



Fonte: Repositório Digital da Biscoitos Zéze

Em seguida, são misturados e levados para o batimento da massa, que tem uma duração média entre 13 há 15 minutos, (figura 3). Logo após, dependendo do produto em que a massa está sendo preparada é dado um “descanso” para que a massa chegue ao ponto ideal. Mas para essa linha de produção estudada, após a mistura e o batimento da massa chegar ao final, são levados para o processo em que é chamado de “laminação”.

Figura 3 – Processo de batimento da massa



Fonte: Repositório Digital Biscoito Zezé

Na laminação, a massa é previamente tratada no sentido de elasticidade para quando chegar ao rolo estampador (equipamento que dá forma ao biscoito), a massa esteja no ponto certo para não grudar no rolo, a figura 4 a seguir mostra o processo de tratamento da massa na parte da laminação.

Figura 4 – Tratamento de massa no processo de laminação



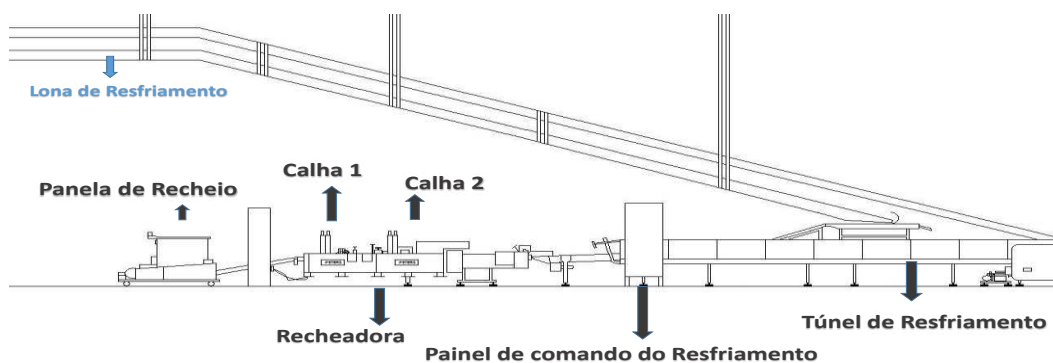
Fonte: Repositório Digital Biscoitos Zezé

Na figura 4, observa-se que o procedimento na laminação ocorreu em conformidade ao que se refere a qualidade da massa, passando sem problemas pelo rolo estampador. Os biscoitos já estão com o seu formato, e passando pela esteira de acordo com o especificado e indo direto ao forno (processo onde os biscoitos são submetidos a altas temperaturas), e em outra parte da pasta é reutilizada voltando para laminação.

6.1 Setor de embalagem

No setor de embalagens (figura 5), onde houve grande demanda de tempo (devido ao tamanho do processo) durante a passagem pelo chão da fábrica. Para compreensão de cada etapa do processo foi analisado sistematicamente cada etapa em que os produtos estudados eram submetidos, pois desta maneira pode-se ter uma resposta contundente e um resultado satisfatório como esperado.

Figura 5 – Processo de embalagem



Fonte: autoria do autor

Após passar pela laminação na saída dos fornos, os biscoitos são imediatamente direcionados para a lona de resfriamento, isso acontece para todos os produtos que são fabricados nas linhas de produção 1, 2, 3 e 4. Nesse estudo de caso e nos produtos estudados, são confeccionados na

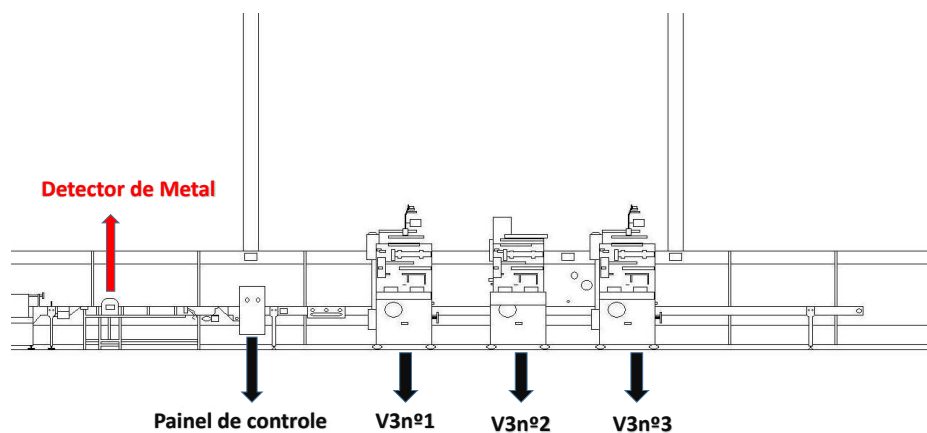
linha 4. O nome dos produtos fabricados nessa linha estudada, também não podem ser divulgados por questões éticas da empresa concedente da pesquisa.

Os produtos passam pela parte de resfriamento, pois os biscoitos estão quentes, assim que passar por toda trajetória de resfriamento, são mandados para as calhas 1 e 2 que são alimentadas manualmente pelos operadores, e logo depois chega na recheadora, onde é adicionado um percentual de recheio aos biscoitos e sempre monitorada por um operador afim de ter um controle melhor do sobrepeso, pois uma quantidade de recheio em excesso os biscoitos se tornam mais pesados e chega ao consumidor final acima dos seus padrões de massa (considerado um desperdício para a empresa), por outro lado se adicionado uma quantidade menor do que o especificado pela equipe de qualidade e que faz supervisão na produção a cada 30 minutos e mediante constatação de irregularidades na produção, ela é rejeitada e pode ser aprovada e nem encaminhado para a expedição.

Antes de passar pelo túnel de resfriamento, existe um painel de controle que tem o objetivo de controlar a temperatura de resfriamento que o biscoito será submetido, essa parte do processo leva em consideração que o recheio precisa ser enrijecido, para que se encontre flácido na paneja de recheio.

6.1.1 Fluxograma final da embalagem

Figura 6 – Painel de controle



Fonte: autoria do autor

Logo após passar pelo túnel de resfriamento, os produtos passam em outro procedimento pelo “detector de metal”. Conforme os produtos são levados para o laboratório de qualidade para serem especificados. O painel de controle (figura 6), tem a finalidade de aumentar ou reter a velocidade da esteira, que direciona para as máquinas V1, V2, e V3 que são alimentadas também pelos operadores manualmente. E os produtos depois de serem checados pela equipe de qualidade assim sendo liberados, são destinados para a expedição.

6.2 Paneja de Recheio

O recheio adicionado nos biscoitos, são preparados pela equipe da laminação logo no início do processo e que depois de pronto é levado ao fluxo de embalagem, onde o produto está chegando na etapa final do processo. Diante do encontrado, foi detectado que havia uma discrepância na parte de encaminhamento do recheio. Ou seja, antes de terminar o recheio que estava sendo processado, outro já estava esperando sem necessidade de chegar naquele momento (ocorreu que outro carrinho de recheio estava esperando), e a temperatura ambiente da fábrica é um pouco elevada, com isto o recheio derreteria antes mesmo de ser colocado na paneja de recheio (não chegava a derreter totalmente), mas influenciava de maneira significativa na parte do processo de passar pelo túnel de resfriamento, ainda dificultando a operação na recheadora.

6.3 Túnel de resfriamento

após sair da recheadora, o biscoito é levado automaticamente para o túnel de resfriamento (etapa muito importante para ter-se um índice menor de sobrepeso). Pois assim que passa pela resfrição, o recheio está de acordo para ser manuseado pelos operadores. No entanto encontrou-se uma “não conformidade” no processo, havia pequenas brechas nos túneis que dificultavam uma refrigeração adequada e o produto necessita nessa parte do processamento. “É como deixar uma geladeira aberta esperando congelar os produtos”.

Para tentar conter a situação, era improvisado um material conhecido popularmente como “fita durex”. No entanto não era suficiente para ser contida, o jeito encontrado foi utilizar um material específico naquele determinado problema. Ao invés de usar a metodologia de aplicar um material adequado para o problema.

6.4 Solução do problema

Para ser solucionado o problema com o sobrepeso na linha analisada, foi preciso uma comunicação com o supervisor responsável pela produção dos recheios. Visto que o setor de laminação e o de embalagens ambos contam com um supervisor para cada área de atuação.

No entanto, foi determinado que para o recheio não derreter com a espera dos que estava sendo utilizado, seria necessário apenas uma batelada ser usada na produção e só assim um outro carrinho de recheio fosse designado para o local. devido o derretimento do recheio ocorrer quando a operação era feita manualmente pelos operadores. Os biscoitos eram esmagados, facilitando um biscoito a mais em cada pacote. Ou seja, ao invés de serem inseridos 13 unidades, estavam sendo inseridas 14 unidades por pacote. Para que não houvesse esse problema, foi definido uma batelada de cada vez e a vedação do túnel de resfriamento. Onde é submetido para o enrijecimento do recheio.

Foi constatado também uma “não conformidade” no RQ “registro de qualidade”, usada pelos operadores como um guia de controle do sobrepeso. Os dados contidos no documento não havia nexos com a realidade.

De acordo com as especificações não é possível atender as exigências no registro de qualidade (RQ), observando o peso de 12 bases (casquinhas de biscoitos), sem levar em consideração o recheio. temos na figura 7, de 50 a 52g e o peso do “sanduíche”, termo utilizado em referência ao biscoito já pronto e com a introdução do recheio. O peso com 06 sanduíches deveria estar com 65 a 70g.

Figura 7 – Controle de processo

Data: _____

Produto: _____

Especificação	
Peso das 12 Bases:	30 x 5g
Nº de Biscotas por Pacotes:	12
% de Recheio:	20% a 30%
Peso de 06 sanduíches (g)	60 x 20g
Altura do Pacote(mm)	180mm a 200mm

Hora de Análise	Peso 12 Bases(g)	Peso 6 Sanduíches(g)	Resultado do % de Recheio	Avaliação Sensorial (Cor e Aparência)	Altura do pacote(mm)	Lado		Operador Responsável	Encarregado Responsável
	P1	P2	(P2-P1) ÷ P2x100			Operador	Não Oper.		

Fonte: cedido pela empresa em estudo

Afim de saber se de fato esses dados poderiam atender as necessidades com um controle eficiente do sobrepeso, foram feitos cálculos básicos utilizando-se formulas para fazer o percentual de recheio. P1 representa o peso com 12 bases e P2 o peso com 06 sanduíches, com base nessas informações temos a formula $(P2-P1) \div P2 \times 100$. A partir disso podemos verificar se atende as especificações de produção fazendo os cálculos com os dados da RQ.

6.5 Demonstração do cálculo do percentual de recheio

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 50}{65} \times 100 = 23\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{70 - 52}{70} \times 100 = 25\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{70 - 50}{70} \times 100 = 28\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 52}{65} \times 100 = 20\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 52}{65} \times 100 = 20\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 52}{65} \times 100 = 20\%$$

$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 52}{65} \times 100 = 20\%$$

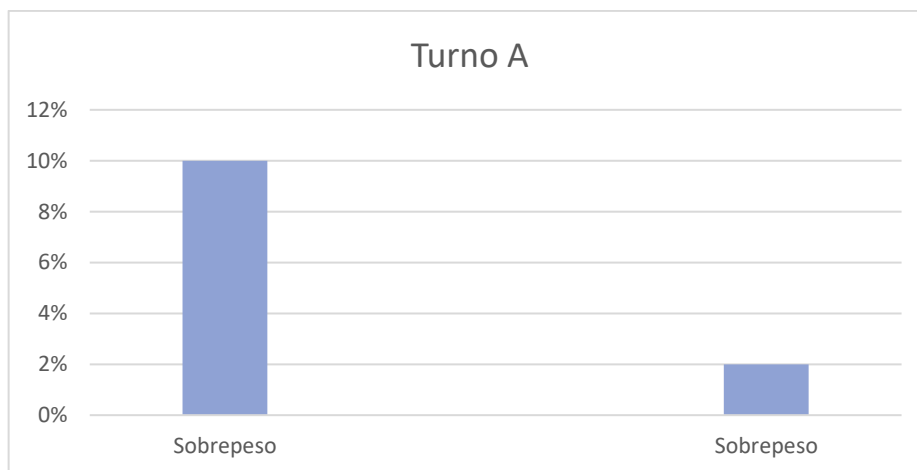
$$\frac{Ps - Pc}{Ps} \times 100 = \frac{65 - 52}{65} \times 100 = 20\%$$

Com base nos resultados dos cálculos obtidos, observando as especificações no documento utilizado pela empresa e concluímos que de fato os dados não estão de acordo com o desejado para atender ao mínimo especificado no percentual de recheio, pois exigem-se para que esteja em conformidade entre 30 e 34%. Percebe-se com o que estava na RQ que não se chegava nem no ponto mínimo desejado.

No entanto foi solicitado uma revisão do documento junto a supervisão do departamento de qualidade, afim de solucionar os problemas também em relação ao sobrepeso. Pois sempre com o percentual de recheio era baixo, o operador sempre aumentava a quantidade e deixando o produto acabado com sobrepeso pelo motivo de não ter o conhecimento de que os dados contidos não atendiam as especificações da RQ.

Percebeu-se também que durante a passagem dos biscoitos pelo túnel de resfriamento, havia um ganho considerável de humidade, deixando-o um pouco mais pesado (chegando a 2% a mais), antes de entrar no túnel de resfriamento. Com base nessas informações, para ter-se um controle melhor do processo e eliminar o problema com sobrepeso na saída da recheadora, onde os biscoitos deveriam pesar entre 140 e 141g, pois assim passando pelo processo de resfriamento passará a pesar entre 141 a 142g e teoricamente estariam acima do peso ideal, já que o peso padrão dos produtos são de 140g. No entanto no cálculo do sobrepeso feito a cada 30 minutos, designado a uma pessoa específica para as 4 linhas de produção no setor de biscoito. E na hora do cálculo é retirado o peso da embalagem. A tabela a seguir ilustra que é possível trabalhar até abaixo da meta de 4%.

Tabela 1 - registro



Fonte: Elaborado pelo autor

7. Conclusão

Esse artigo identificou um conjunto de práticas da produção enxuta em uma empresa do seguimento alimentício no estado de Pernambuco interior do agreste. Assim como também novas práticas na produção de seus produtos. Os resultados mostraram que há uma relação entre a prática e a produção enxuta e que os recursos disponibilizados pela empresa facilitaram para que a pesquisa tenha papel fundamental para o sucesso da implementação.

Este trabalho mostrou boas contribuições para empresas do mesmo ramo que buscam a aplicação da produção enxuta. Para a empresa, o estudo de caso permitiu identificar de maneira simples os recursos utilizados na implementação da produção enxuta.

Para continuar um trabalho como esse, é recomendável que façam pesquisas para identificar se a metodologia utilizada pela empresa em seus processos de produção é de fato coerente com o recomendado pela literatura e que ao perceber que os recursos usados na pesquisa para produção enxuta, a pesquisa se prolongou para identificar melhorias nos processos.

A redução dos desperdícios tem papel fundamental para o crescimento e o desenvolvimento da empresa no mercado altamente competitivo nos dias atuais. A busca por melhoria contínua torna a organização mais competitiva e rentável, mantendo-se em posição de liderança em seu seguimento.

A realização desse trabalho permitiu também conhecer a realidade das empresas que fabricam produtos alimentícios, mas precisamente no setor de biscoitos recheados, trufas e etc. A partir disto foi possível ver algumas semelhanças entre os mesmos problemas em linhas de produção diferentes, onde os conceitos e técnicas de produção enxuta podem ser facilmente aplicados de maneira simples e objetivas conseguindo resultados surpreendentes.

Trabalhos futuros podem ser feitos aprimorando e melhorando o sistema de produção em um ambiente produtivos de fabricas do ramo alimentício. Estudando e aplicando técnicas e conceitos da produção enxuta para mostrar que é possível aplicação da produção enxuta nesses ambientes produtivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIKER, J.K.; MEIER, D.P. O Modelo Toyota: manual de aplicação. Porto Alegre: **Bookman**, 2007.

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

MARCHWINSKI, C.; SHOOK, J. Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean. São Paulo: **Lean Institute Brasil**, 2007.

MANUFACTURING ADVISORY SERVICE IN THE SOUTH WEST (MAS-SW). 7 Wastes. Disponível em: . Acesso em 18 abr. 2010.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: **Artes Médicas**, 1997.

PAIVA, E. L. Conhecimento organizacional e o processo de formulação de estratégias de produção. Tese, **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 1999.

SILVA, N. F.; GUIMARÃES, I. F. G.; PERFEIRA, C. B.; FARIA, F. O. de; OKANO, C. S. & FERREIRA, G. S. Análise do sistema toyota de produção em duas empresas de ramos industriais distintos. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2007.

SHINGO, S. A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Cambridge: **Productivity Press**, 1989.

SHINGO, S. Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção. Porto Alegre: **Bookmann**, 1996.

TONDOLO, R. D.; SEVERO, E. A.; de MORAIS, V. S. & TONDOLO, V. A. G. Orientação empreendedora em Empresas da Serra Gaúcha: a visão dos acadêmicos de administração e de ciências contábeis. **IV Encontro de Estudos e Estratégias** – Anpad 3 s. Recife, 2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. & ROOS, T. A máquina que mudou o mundo. Rio de Janeiro: **Campus**, 1992.