

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE ESPECIALIZAÇÃO
MBA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO E LOGÍSTICA

MARCOS EDUARDO FINGER

ANÁLISE DAS PERDAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA EMPRESA
CONSERVAS ODERICH S.A.

São Leopoldo
2012

MARCOS EDUARDO FINGER

ANÁLISE DAS PERDAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA EMPRESA
CONSERVAS ODERICH S.A.

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Produção e Logística, pelo curso de MBA em Gestão da Produção e Logística.

Orientador: Prof. Ms. Francisco Carmo

São Leopoldo
2012

São Leopoldo, 13 de agosto de 2012

Considerando que o Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Marcos Eduardo Finger encontra-se em condições de ser avaliado, recomendo sua apresentação oral e escrita para avaliação da Banca Examinadora, a ser constituída pela coordenação do Curso de MBA em Gestão da Produção e Logística.

Francisco Carmo
Professor Orientador

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meu pai Valdir, minha mãe Claudi e minha companheira Aline, pelo amor, apoio, compreensão e incentivo permanentes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial, ao Professor Francisco Carmo pela disposição e competência empenhados nesta jornada e aos demais professores, colegas e amigos, por compartilharem conhecimentos e momentos agradáveis.

A Conservas Oderich S.A. por permitir a realização desta pesquisa.

E aos meus pais, por todo o amor e compreensão.

RESUMO

O sistema de produção de uma empresa deve saber avaliar os desperdícios e formas de melhorias para chegar a um produto com um custo compatível com as necessidades do mercado. Esse fenômeno exige das organizações a melhoria contínua de seus sistemas de gestão e conseqüentemente de seus processos produtivos, para ganhos em competitividade. Para isso o presente trabalho de conclusão foi realizado através da análise dos processos produtivos da linha de produção de maionese stand-up pouch 200g, um dos principais produtos da Conservas Oderich S.A, uma empresa familiar, fundada em 1908 e localizada até a presente data na cidade de São Sebastião do Caí/RS. Essa análise buscou aplicar os conceitos do Sistema Toyota de Produção e mais especificamente, identificar as perdas do processo produtivo frente à teoria do Mecanismo da Função Produção e a lógica das perdas. O método utilizado para desenvolvimento do trabalho foi o estudo de caso e como técnicas para a coleta de dados utilizou-se a observação participante, a pesquisa documental e o estudo do Mecanismo da Função Produção. O estudo sobre o processo produtivo permitiu a identificação de perdas e a proposição de melhorias para a redução destes desperdícios, com o intuito de contribuir para a melhoria do sistema de gestão da empresa em estudo.

Palavras-chave: Conservas Oderich S.A. Maionese. Perdas. Mecanismo da Função Produção.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Mecanismo da Função Produção.....	15
FIGURA 02 – Produto Maionese stand-up pouch 200g.....	30
FIGURA 03 – Fluxograma Geral do Processo.....	32
FIGURA 04 – – Misturador da Pasta de Amido.....	33
FIGURA 05 – Funil de Armazenamento de Pasta de Amido.....	34
FIGURA 06 – Sala de Fracionamento de Ingredientes.....	35
FIGURA 07 – Sala de Preparação de Maionese. Máquinas Fryma 500 à frente e Fryma 300 ao fundo.....	36
FIGURA 08 – Silos de Armazenamento.....	37
FIGURA 09 – Máquina de envase Masipack.....	38
FIGURA 10 - Máquina de envase Maquinóx.....	38
FIGURA 11 – Representação da preparação de maionese e etapa de preparação de pasta de amido a ser suprimida do processo.....	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Sistematização do Processo.....	39
QUADRO 02 – Volume de Compras dos Ingredientes e Material de embalagem para Produção de Maionese em 2011.....	43
QUADRO 03 – Demonstração da Quantidade de Produtos em Estoque em Relação ao Consumo Diário da Produção.....	44
QUADRO 04 – Somatório dos Tempos da Sistematização do Processo (Quando 01) de Acordo com os Elementos da Função Produção.....	50
QUADRO 05 – Avaliação das Perdas das Etapas do Processo de Produção de Maionese stand-up pouch 200g e Proposições de Melhoria.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E PERGUNTA DE PESQUISA.....	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3. JUSTIFICATIVA	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 PRINCÍPIOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: KANBAN E “JUST IN TIME”	14
2.2 O MECANISMO DA FUNÇÃO PRODUÇÃO.....	15
2.2.1 A Função Processo	16
2.2.2 Função Operação	17
2.2.3 Melhoria do Processo	18
2.2.3.1 Melhoria do Processo.....	18
2.2.3.2 Melhoria na Inspeção	18
2.2.3.3 Melhoria do Transporte	19
2.2.3.4 Eliminação da Estocagem	19
2.2.4 Melhoria das Operações	21
2.2.4.1 Melhoria do Setup	21
2.2.4.2 Melhoria das Operações Principais.....	21
2.2.4.3 Melhoria das Folgas Marginais.....	22
2.2.5 Eliminação das Perdas	22
3. MÉTODO	26
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	26
3.2 DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE.....	26
3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	27
3.4. TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS.....	27
3.5. LIMITAÇÃO DO MÉTODO	28
4 O ESTUDO DE CASO	29
4.1 A EMPRESA	29
4.2 APRESENTAÇÃO GERAL DO PROCESSO	31
4.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO ATUAL.....	39

4.4 AVALIAÇÃO DO PROCESSO	44
4.5 AVALIAÇÃO DAS ETAPAS CRÍTICAS DE ACORDO COM A LÓGICA DAS PERDAS E PROPOSIÇÕES DE MELHORIAS.....	51
4.6 RESULTADOS ESPERADOS.....	54
5 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da economia, principalmente a dos países em desenvolvimento, causa um aumento na competição entre as empresas. A busca de melhorias na gestão da produção, para redução de custos e ganhos em produtividade, torna-se uma constante para empresas manterem-se competitivas no mercado nacional e internacional.

O sistema de produção de uma empresa deve atender às necessidades impostas pelo mercado. Se esse sistema não for capaz de avaliar os desperdícios e oportunidades de melhores práticas produtivas, o custo dos produtos não será compatível com a concorrência, ocasionando uma perda de competitividade.

Taichi Ohno (1997, pág. 86) define que a “engenharia de produção não é uma tecnologia parcial de produção, mas sim uma tecnologia total de manufatura, atingindo toda a empresa”. Esse autor defende uma engenharia de produção geradora de lucros, através do aperfeiçoamento de métodos e procedimentos para reduzir custos. Essa redução de custos deve ocorrer através da eliminação total dos desperdícios e consequente aumento de eficiência

Na mesma linha de raciocínio segue o entendimento de Shingo (1996a), pois para ele a perda é qualquer atividade que não contribui para as operações, e sendo assim, há a necessidade de efetivar melhorias fundamentais para eliminá-la dos processos produtivos. Assim, as perdas devem ser trabalhadas de forma sistêmica para ganhos em competitividade e para a empresa atingir sua meta de gerar lucro.

Portanto, com a atual lógica de mercado, as empresas têm a necessidade de considerar diferentes dimensões na formulação e configuração dos sistemas de produção, que estão cada vez mais difíceis de serem adequadamente equacionados para atendimento das necessidades da organização. A alternativa, para as empresas, seria buscar nos modernos sistemas de produção, como o sistema Toyota, as práticas que são adequadas para sua realidade e formar um sistema próprio e que atenda a sua demanda. Deste modo, verifica-se a necessidade de tratar de forma conjunta e simultânea o custo, a flexibilidade, a qualidade, o atendimento, o tempo de resposta e a inovação (ANTUNES, 2008).

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E PERGUNTA DE PESQUISA

A Conservas Oderich S.A. é uma empresa familiar fundada em 1908. Atualmente possui três fábricas de alimentos, sendo duas situadas no Rio Grande do Sul, nas cidades de São Sebastião do Caí e Pelotas, e uma na cidade de Orizona, em Goiás. A quarta unidade do grupo é a fábrica de embalagens metálicas situada na cidade de Eldorado do Sul, também no Rio Grande do Sul, e é responsável pelo fornecimento de latas de aço utilizadas nas unidades produtivas de conservas.

Uma marca da empresa é a diversidade de produtos que são vendidos em todo o Brasil e exportados para 47 países dos cinco continentes. A unidade de estudo é a fábrica localizada em São Sebastião do Caí.

O mercado da empresa é dinâmico e exige uma grande flexibilidade do setor produtivo. Essa flexibilidade contribui para ganhos de mercado, porém insere muita diversidade no sistema, gerando desperdícios de recursos, como mão de obra, matéria prima, transportes, esperas e em alguns casos com produção de produtos defeituosos que geram retrabalho.

A empresa atende bem os seus clientes que no mercado nacional, compreende, desde pequenos estabelecimentos, até as grandes redes de varejo. Além disso, a empresa está em busca da modernização da produção, mas necessita de um estudo para melhorias na gestão de seus processos produtivos, que será realizado, através da análise da linha de produção de Maionese stand-up pouch 200g.

Segundo conceitua a Resolução nº 276/05, da ANVISA, “maionese é o produto cremoso em forma de emulsão estável, óleo em água, preparado a partir de óleo(s) vegetal(is), água e ovos podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto. O produto deve ser acidificado”.

O processo produtivo de Maionese stand-up pouch 200g foi escolhido por apresentar elevados tempos de espera de processamento e falta de sincronização entre as etapas de processo, de maneira a gerar desorganização da produção e conseqüentemente, perdas.

Assim, através dos conceitos do Mecanismo da Função Produção, formulados por Shigeo Shingo, será orientada a busca da resposta ao seguinte questionamento: Como podemos reduzir e/ou eliminar as perdas e potencializar os ganhos em

produtividade, na linha de produção de Maionese pouch 200g, de acordo com a análise dos processos produtivos da Conservas Oderich S.A., focando nos aspectos do Mecanismo da Função Produção?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Mapear os processos produtivos da linha de produção de maionese stand-up pouch 200g da empresa Conservas Oderich S.A. e de acordo com a metodologia do Mecanismo da Função Produção, analisar alternativas para reduzir e/ou eliminar as perdas do processo produtivo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever o fluxo atual dos processos;
- Fazer levantamento das perdas no processo produtivo em estudo;
- Analisar possibilidades de melhorias dentro do processo;
- Analisar os resultados esperados com as proposições de melhorias.

1.3. JUSTIFICATIVA

O acirramento da competição entre as empresas tem tornado cada vez mais importante um alto desempenho do setor produtivo para a manutenção dos produtos no mercado e para um maior ganho da organização. Através do estudo das perdas dos processos produtivos, podemos identificar oportunidades de redução de custos e oportunizar para a empresa, melhorias na utilização dos recursos necessários para a atividade de produzir. Consequentemente geramos um aumento do valor agregado dos produtos e uma maior competitividade.

A análise dos processos produtivos sob a ótica dos modernos sistemas de gestão da produção permite uma organização do sistema produtivo e a inserção de novos conceitos neste ambiente, com o intuito de contribuir para a melhoria das atuais práticas e um aumento de produtividade. Para essa análise é de extrema importância a contextualização da situação atual da empresa com os conceitos do

Mecanismo da Função Produção e de eliminação das perdas, propostos por Shigeo Shingo.

Dessa forma o trabalho permitirá uma alternativa para o avanço do sistema de gestão da produção aos padrões competitivos do mercado, para que a empresa continue a atingir seus objetivos.

O pesquisador tem o interesse em organizar um projeto na empresa, utilizando baixos recursos financeiros e aprender novos conceitos de gerenciamento, visto que atualmente coordena a área técnica da empresa.

Este trabalho justifica-se perante a Academia, pois tem como objetivo se tornar mais um referencial teórico para pesquisas futuras ou para outros trabalhos que possam ter afinidade com os assuntos nele tratados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o embasamento teórico do estudo serão utilizados os conceitos do Sistema Toyota de Produção e será contemplado de maneira mais específica os conceitos do Mecanismo da Função Produção e a lógica das perdas nos sistemas produtivos.

2.1 PRINCÍPIOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: KANBAN E “JUST IN TIME”

De acordo com Ohno (1997) o Sistema Toyota de Produção foi originalmente concebido para produzir pequenas quantidades de muitos tipos e evoluiu para um sistema de produção que pode enfrentar o desafio da diversificação, ou seja, enfrentar as difíceis condições impostas pelas diversas exigências do mercado e digerí-las. O sistema tradicional de produção planejada em massa não responde facilmente a este tipo de mudança.

Ohno (1997, pág. 26) define que “o *Just in time* significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente na quantidade necessária”. Este pilar do Sistema Toyota de Produção pode levar à produção com estoque zero, porém, para produzir usando o *just in time* os métodos convencionais de gestão não funcionam bem.

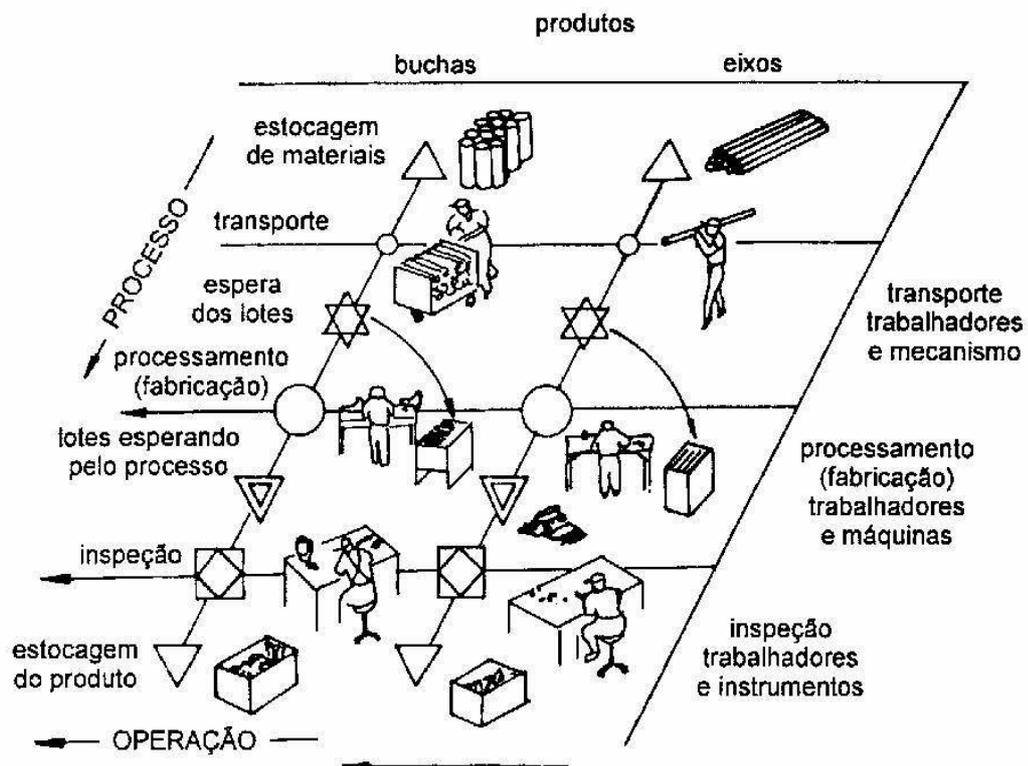
O Kanban é o método de operação do Sistema Toyota de Produção e uma ferramenta para conseguir o just-in-time. Esse sistema surgiu da observação dos supermercados americanos e carrega a informação vertical e lateralmente dentro da própria fábrica e/ou entre a fábrica e empresas colaboradoras. A informação pode ser dividida em informação de coleta, informação de transferência e informação de produção. O Sistema Toyota de Produção é o método de produção e o sistema Kanban é a forma como ele é administrado, para impedir a superprodução e a consequente geração de estoques. (OHNO, 1997).

Para Shingo (1996a) as empresas devem eliminar as perdas e efetivar as melhorias fundamentais em seu sistema de produção antes que técnicas como o kanban possam ser de alguma utilidade.

2.2 O MECANISMO DA FUNÇÃO PRODUÇÃO

Shingo (1996a) define a produção como uma rede de processos e operações. Os processos transformam matérias-primas em produtos e as operações são as ações que executam essas transformações. De acordo com Antunes (2008) o ponto de partida para a apresentação do mecanismo da função produção é a diferenciação conceitual entre as funções processo e operação.

Para Shingo (1996b) os processos se localizam num eixo Y, representando o fluxo da matéria-prima até o produto acabado, e as operações localizam-se num eixo X, representando o fluxo de trabalhadores que executam os trabalhos, de acordo com a representação na Figura 01. Distinguir processos e operações é o ponto chave para o desenvolvimento de novos sistemas de produção. Em melhorias de produção deverá ser dada prioridade máxima para os fenômenos de processo.



- (O) Processamento
- (◇) Inspeção
- (o) Transporte
- (☆) Espera de lote
- (▽) Espera do processo

FIGURA 01: Mecanismo da Função Produção. **Fonte:** Adaptado de Shingo 1996b.

Na mesma linha, Shingo (1996a) cita que as melhorias significativas no processo de produção, dependem de analisarmos separadamente o fluxo de produto (processo) do fluxo de trabalho (operação). Embora o processo seja analisado através de uma série de operações, é um equívoco colocá-los num mesmo eixo de análise porque isso reforça a hipótese errada de que a melhoria das operações individuais aumentará a eficiência global do fluxo de processo do qual elas são uma parte. Melhorias feitas na operação, sem que seja considerado seu impacto no processo podem, na realidade, reduzir a eficiência global.

Rother e Shook (1999) também alertam em sua obra a necessidade de fugir das ilhas isoladas de funcionalidade, para que áreas de processos individuais não operem de modo ótimo dentro de suas óticas, sem considerar a perspectiva global.

De acordo com Antunes (2008), as melhorias propostas por Shigeo Shingo, através do Mecanismo da Função Produção não se referem a técnicas específicas de manufatura onde citamos como exemplo, melhorar uma usinagem, pois esta se trata de uma tecnologia básica que determina como os produtos são feitos e não pode ser generalizada. A lógica do MFP preconiza a melhoria dos sistemas produtivos (fluxo físico e de informações) e pode ser generalizado para qualquer ambiente.

2.2.1 A Função Processo

Antunes (2008, p. 81) caracteriza a função processo como “o fluxo de materiais ou produtos, em diferentes estágios de produção, nos quais se pode observar a transformação gradativa das matérias-primas em produtos acabados”. Este autor cita os quatro elementos que compõe a função processo, conforme abaixo:

- a) processamento ou fabricação (O): significa transformação de materiais ou objeto de trabalho no tempo e no espaço;
- b) inspeção (◇): é a comparação do objeto de trabalho com um padrão estabelecido;
- c) transporte (o): movimento de materiais ou produtos, implicando uma mudança de posição ou de localização do objeto de trabalho. Sugere-se o termo movimentação interna como nomenclatura mais adequada;

d) espera: período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte. O elemento espera divide-se em espera de lote (\star) e espera de processo (∇), que serão definidas no item eliminação da estocagem.

Rother e Shook (1999) consideram que dentro do fluxo de produção, o movimento do material dentro da fábrica é o fluxo que vem a mente, mas também devemos considerar o fluxo de informação, que diz para cada processo o que fabricar ou fazer em seguida, comandando a sua execução.

2.2.2 Função Operação

Segundo Antunes (2008, p. 81) “a função operação refere-se à análise dos diferentes estágios, nos quais os trabalhadores e/ou máquinas encontram-se relacionados ao longo de uma jornada de trabalho”.

As operações possuem três componentes básicos, apresentados a seguir de acordo com as definições de Shingo (1996a) e Antunes (2008):

- a) Preparação e pós-ajuste: compreende a mudança de ferramentas e dispositivos, que normalmente ocorrem antes e depois da produção de cada lote
- b) Operações principais: é subdividida em duas categorias; operações essenciais e auxiliares. As operações essenciais são operações diretas de transformação e caracterizadas pelos pontos da rede onde as operações e os processos encontram-se num dado tempo e espaço. Esta pode ser classificada em operações de processamento, inspeção, transporte e espera. As operações auxiliares são as atividades executadas imediatamente antes e imediatamente após a realização das atividades ligadas às operações essenciais e fazem o complemento destas.
- c) Folgas marginais não ligadas ao pessoal: é o tempo onde os operadores não estão realizando as atividades de produção, inspeção e movimentação. São caracterizadas como folgas nas operações, que ligam às operações de processamento em si, inspeção, transporte e espera; e folgas entre operações, que tendem a estar ligadas a problemas de sincronização entre diferentes operações.

Folgas marginais ligadas ao pessoal: são trabalhos irregulares não relacionados à operação e relativas às necessidades do operador. São caracterizadas como folgas por fadiga e folgas por necessidades fisiológicas.

2.2.3 Melhoria do Processo

As melhorias no processo devem ser executadas através da análise dos cinco elementos distintos de processo que podem ser identificados no fluxo de transformação de matérias-primas em produtos: processamento, inspeção, transporte, espera de lote e espera de processo.

2.2.3.1 Melhoria do Processo

O Sistema Toyota de produção preconiza que os processos podem ser melhorados de duas maneiras. Shingo (1996a), afirma que a primeira maneira consiste em melhorar o produto em si através da Engenharia de Valor. A segunda consiste em melhorar os métodos de fabricação do ponto de vista da engenharia de produção ou da tecnologia de fabricação. A Engenharia de Valor questiona como redesenhar um produto, mantendo sua qualidade e reduzindo custos. Já o segundo estágio de melhoria dos processos concentra-se em como a fabricação de determinado produto pode ser melhorada.

Rother e Shook (1999) complementam o conceito de Engenharia de Valor, ao relatar em sua obra que a área crítica para iniciar qualquer esforço de melhoria é clarificar as definições de valor de um produto a partir da ótica do consumidor, pois, caso contrário, corre-se o risco de melhorar um fluxo de valor que fornece eficientemente para o consumidor final algo que ele efetivamente não deseja.

Antunes (2008) caracteriza a geração de valor através do alto desempenho da manufatura, com o aumento do lucro pela redução dos custos, que é um caminho concreto, viável e seguido na prática por empresas de sucesso.

2.2.3.2 Melhoria na Inspeção

Para Shingo (1996a), o objetivo da inspeção deve ser a prevenção. A inspeção por julgamento ou *post-mortem* é o tipo de inspeção que distingue

produtos defeituosos de não defeituosos na inspeção final. Este método pode aumentar a confiabilidade do processo de inspeção, mas não terá qualquer efeito na redução dos defeitos. A inspeção informativa reduz a taxa de defeitos por informar quando da ocorrência de um problema, de maneira que medidas sejam tomadas para corrigir o método ou condição de processamento. Com relação aos métodos de inspeção, o *Poka-yoke* é muito eficaz, pois possibilita a inspeção 100% através do controle físico ou mecânico. O dispositivo *Poka-yoke* em si não é um sistema de inspeção, mas um método de detectar defeitos ou erros que pode ser usado para satisfazer uma determinada função de inspeção. A inspeção é o objetivo, o *Poka-yoke* é o método.

O *Poka-yoke* de controle é o dispositivo corretivo mais poderoso, porque paralisa o processo até que a condição causadora do defeito tenha sido corrigida. Já o *Poka-yoke* de advertência, ao contrário, permite que o processo que está gerando o defeito continue, caso os trabalhadores não atendam ao aviso.

2.2.3.3 Melhoria do Transporte

O transporte deve ser eliminado tanto quanto possível ao invés de buscarmos a melhoria do trabalho de transporte, pois este aumenta os custos e não agrega valor. Segundo Shingo (1996b p. 28), “melhorar o transporte propriamente dito significa redefinir o seu layout, de maneira a não necessitar mais nenhum tipo de transporte. Tudo que as máquinas fazem é tornar o trabalho de transporte mais fácil – elas melhoram operações de transporte”.

2.2.3.4 Eliminação da Estocagem

De acordo com Shingo (1996a), para melhoria na estocagem deve-se combater a estocagem entre processos (espera de processo) e estocagem relacionada com o tamanho do lote (espera de lote).

a) Esperas de Processo:

Antunes (2008,) classifica a espera de processo como o fenômeno que ocorre quando todo o lote está aguardando outra atividade da função processo ser realizada (processamento/fabricação, inspeção e transporte). Shingo (1996a) define que a espera de processo refere-se tanto a lotes de itens não processados

aguardando pelo processo como a acumulação de estoque excessivo a ser processado ou entregue. Abaixo segue a definição deste autor quanto às duas maneiras que podem criar excesso de estoque:

- “Esperas de processo quantitativas resultam de taxas de defeitos superestimadas provocam excesso de produção e o excedente tem que esperar entre processos” (SHINGO 1996a, p. 60).

- “Esperas de processo relacionadas ao sequenciamento da produção ocorrem quando a produção se antecipa à programação, ou seja, quando muito é produzido muito cedo, provocando esperas adicionais entre os processos” (SHINGO 1996a, p. 60).

Ainda segundo Shingo (1996a) há três tipos de geração de estoques intermediários:

- Estocagem E: São os estoques resultantes do fluxo desbalanceado entre processos.

- Estocagem C: São os estoques de amortecimento ou buffer, permitidos entre processos para evitar que quebras de máquinas ou os refugos atrasem os processos subsequentes.

- Estocagem S: São os estoques de segurança, caracterizados por superprodução além da necessária, para permitir que os gerentes se sintam “seguros”.

Para Rother e Shook (1999), a formação de estoques ocorre quando cada processo tem sua própria programação e opera como uma ilha isolada não conectada ao processo seguinte, de maneira a gerar lotes de acordo com sua própria perspectiva e empurrar estes lotes para os processos clientes ou para o estoque de produto final, mesmo que não seja necessário naquele momento. Processos caracterizados desta maneira tendem a ter o “lead time” ou tempo de atravessamento bastante elevado, principalmente quando comparado com o tempo de agregação de valor do processo.

O ataque às esperas de processo implica a adoção de técnicas geralmente associadas ao Planejamento e Controle da Produção de forma particular, e à lógica de sincronização da produção de forma ampla (ANTUNES 2008).

b) Esperas de lote:

De acordo com Antunes (2008) a espera do lote caracteriza-se por determinada peça do lote estar sendo processada, enquanto as demais peças do

mesmo lote estão em condições de espera, pelo fato de, obviamente, não poderem ser processadas simultaneamente no mesmo recurso produtivo. Para melhorias das esperas dos lotes devem-se utilizar ferramentas que modifiquem a realidade física da fábrica, tais como: a troca rápida de ferramentas e o leiaute celular.

2.2.4 Melhoria das Operações

Segundo Shingo (1996a), as melhorias nas operações devem ser focadas nos três componentes básicos da função operação: preparação e pós-ajuste (setup), operações principais e folgas marginais.

2.2.4.1 Melhoria do Setup

Taiichi Ohno (1997) cita que as trocas rápidas de ferramentas constituem um requisito absoluto para o Sistema Toyota de Produção, a fim de que se tenha uma produção sincronizada e para reduzir o tamanho dos lotes.

Segundo Shingo (1996a) a maneira mais eficaz de melhorar o setup é a adoção da troca rápida de ferramentas (TRF) ou a troca de ferramentas em um único toque (OTED). Esse autor sugere que há dois tipos de operações de setup:

- Setup interno é a operação que pode ser executada somente quando a máquina estiver parada, como a fixação e remoção de matrizes.
- Setup externo é a operação que deve ser concluída, enquanto a máquina está funcionando, como o transporte de matrizes.

2.2.4.2 Melhoria das Operações Principais

A melhoria das operações principais consiste na melhoria das operações essenciais e auxiliares. Conforme Shingo (1996a) avançar na tecnologia de produção, de maneira a mudar as técnicas empregadas ou automatizar a operação, caracteriza as melhorias nas operações essenciais. Melhorar as operações auxiliares consiste em simplificar ou automatizar o carregamento e o descarregamento de peças ou matérias-primas na máquina.

A evolução dessas ideias levou ao surgimento da automação, ou “automação com toque humano”. A automação completa de uma máquina de

maneira que esta seja capaz de detectar seus próprios problemas operacionais apresenta custos muito elevados. A automação é o estágio anterior à automação total e pode ser atingida com custo relativamente baixo, se as máquinas forem projetadas para simplesmente detectar problemas, deixando a correção dessas anormalidades aos trabalhadores (SHINGO 1996a).

2.2.4.3 Melhoria das Folgas Marginais

Mesmo com operações essenciais automatizadas, muitas operações indiretas e consumidoras de tempo serão feitas a mão. Nesta linha de pensamento, é preciso ter em mente que não é grande vantagem automatizar as operações principais, se as atividades marginais ainda forem executadas manualmente (SHINGO 1996a).

Para uma melhora das folgas entre operações, que consiste no trabalho indireto, Shingo (1996a) cita como exemplos a alimentação automática de matérias-primas e estocagem automática do produto, especialmente, para ambos os casos, quando se tratar de grandes quantidades. Com relação às folgas com pessoal, o autor sugere o aperfeiçoamento dos métodos de trabalho e aumento de motivação com o envolvimento do trabalhador, para maiores ganhos em produtividade.

2.2.5 Eliminação das Perdas

Antunes (2008) faz em sua obra, um detalhamento das perdas conforme as proposições de Ohno (1997) e Shingo (1996a). Trata-se da noção das sete perdas e seus desdobramentos teóricos e práticos. Estas perdas são listadas a seguir:

- Perdas por superprodução (quantitativa e por antecipação);
- Perdas por transporte;
- Perdas no processamento em si;
- Perdas devido à fabricação de produtos defeituosos;
- Perdas nos estoques;
- Perdas nos movimentos;
- Perdas por ociosidade.

As cinco primeiras perdas estão relacionadas com a função processo e perdas nos movimentos e por ociosidade estão relacionadas à função operação. A seguir as sete perdas serão discutidas conceitualmente:

a) Perdas por superprodução: Shingo (1996a) postula duas lógicas para o entendimento da perda por superprodução. A primeira é a superprodução quantitativa ou excessiva, e a segunda, superprodução por antecipação. Antunes (2008) exemplifica que a superprodução quantitativa ocorre quando, por exemplo, uma determinada fábrica possui uma venda de 1000 peças e o PCP programou a fabricação de 1100 peças, considerando um percentual de refugo de 10%. No caso de ocorrer determinada variabilidade inerente ao processo e produzir somente 50 peças defeituosas, restarão 50 peças para estoque. A superprodução por antecipação ocorre no sentido da produção antecipada em relação às necessidades dos estágios subsequentes da produção e do consumo. Em um segundo exemplo, esta perda ocorre no caso de o PCP ter uma programação de entrega de 1000 peças para determinado cliente no dia 20 do mês de março e antecipa esta produção para o dia 15 do mês de março. A antecipação de 05 dias carrega consigo os custos financeiros associados a esta operação. Para atacar as perdas por superprodução devemos combater as causas fundamentais das mesmas, na medida em que ela é um efeito produzido por um amplo conjunto de causas raízes.

Segundo Rother e Shook (1999) o excesso de produção é a fonte mais importante de desperdício, pois produzir mais, antes, ou mais rápido do que é requerido pelo processo seguinte causa todo tipo de desperdício, não somente excesso de estoque e dinheiro alocado neste, como também demanda espaço para armazenamento, necessita ser manuseado, demandando pessoas e equipamentos e resulta em faltas pela ocupação dos processos para produzir coisas erradas.

b) Perdas por movimentação interna de carga: Hirano (1989) apud Antunes (2008) distingue as perdas do transporte em dois tipos: perdas no grande transporte e perdas no pequeno transporte. As perdas no grande transporte ocorrem entre duas esperas (movimentação interna de carga). Nesse caso devem-se tomar ações visando eliminar/minimizar o transporte, através de melhorias nos fluxos produtivos, associadas a melhorias no macroleiaute e nos leiautes locais. O pequeno transporte ocorre em uma situação do tipo espera-processamento-espera. Para debelar estas perdas é necessário a melhoria do microleiaute do posto de trabalho.

c) Perdas no processamento em si: As perdas no processamento em si consistem nas etapas de processamento que não são necessárias de acordo com a sua análise de valor, tendo em vista o cliente/usuário. Para combater estas perdas deve-se analisar o tipo de produto a ser manufaturado do ponto de vista da engenharia de valor e a partir desta análise definir os métodos para fabricar o mesmo. Para eliminar a perda no processamento em si, ainda devemos considerar melhorias relacionadas à tecnologia específica de produto, processos de fabricação, máquinas e matérias-primas. (Antunes, 2008)

d) Perdas por fabricação de produtos defeituosos: Consistem na fabricação de peças, subcomponentes e produtos acabados que não atendam aos requisitos vinculados à qualidade do ponto de vista da conformidade. Como já foi citado anteriormente, é necessário que a inspeção seja orientada para prevenir produtos defeituosos e não somente para localizar ou descobrir defeitos. Dentro deste contexto, Shingo (1996a) estabelece sistemas básicos de inspeção, como o sistema de inspeção sucessiva, o sistema de auto-inspeção e o sistema de inspeção na fonte. Na inspeção sucessiva, o processo seguinte inspeciona os componentes fabricados pelo processo anterior e deve-se levar em conta o tamanho dos lotes e o lead time do processo. No sistema de auto-inspeção, os produtos são inspecionados logo após a produção da peça, pelo operador ou algum dispositivo, antes de ser transferida para a próxima seção. Neste sistema de inspeção podem-se utilizar os dispositivos poka-yoke. O sistema de inspeção na fonte atua nas causas principais que originam os defeitos, de maneira a conceber um sistema muito rápido de detecção e controle para que os erros não venham a gerar defeitos, com os custos elevados associados ao fenômeno.

e) Perdas por estoque: A constituição de estoques está associada às diferenças entre o período de produção e o tempo de entrega. A formação de estoque gera uma série de desvantagens como custos financeiros associados, aumento da possibilidade de obsolescência de produtos, risco da não venda de produtos acabados e a necessidade de incrementar o espaço físico da fábrica. Para atacar as perdas no estoque deve-se organizar o sistema produtivo para responder rapidamente à flutuação da demanda do mercado, reduzindo os tempos de atravessamento, através de ações como o

nivelamento entre capacidade x demanda, a sincronização da produção, a produção em pequenos lotes e a busca do fluxo unitário de peças (ANTUNES, 2008).

f) Perdas por movimento: De acordo com Antunes (2008), estão diretamente associadas aos movimentos desnecessários dos trabalhadores executando as operações principais nas máquinas ou nas linhas de montagem. Para debelar as perdas por movimento é necessário a análise da operação principal, que pode ser elaborada a partir das seguintes ferramentas gerais:

- estudo do movimento (“estudo de therblig”), proposto por Gilbreith;
- estudo de tempos, proposto por Taylor;
- estudo do tempo alocado.

g) Perdas por ociosidade: Estas perdas são caracterizadas pelos períodos de tempo nos quais os trabalhadores e/ou máquinas não estão sendo utilizados produtivamente, ou seja, a empresa adquiriu capacidade de produção com os custos fixos daí associados, mas não está utilizando estes recursos plenamente para a agregação de valor. Dentre suas causas principais podemos citar o baixo índice de multifuncionalidade, que está associado a eventuais deficiências do sistema produtivo; e o baixo índice de utilização das pessoas pelos altos tempos de preparação, quebra de equipamentos por problemas de manutenção, falta da sincronização de materiais e da produção, etc.

3. MÉTODO

Este capítulo expõe o método de pesquisa, a unidade de caso e indica as técnicas de coleta e de análise de dados utilizadas. No final, descreve algumas limitações que o método apresentou na pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo Marconi e Lakatos (2008, p.83) “o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Nesta pesquisa utilizou-se o método de estudo de caso, que “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados” (GIL, 2010, p.37).

O estudo de caso é uma investigação empírica e aplica-se a este estudo, pois, por conceito, investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto. Esse método constitui-se numa estratégia de pesquisa abrangente e trata da lógica de planejamento, das técnicas de coleta de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos. O estudo de caso bem aplicado permite a distinção entre o fenômeno e o seu contexto (YIN, 2005). Esta distinção representa uma das grandes dificuldades para pesquisadores que trabalham com métodos caracterizados por alto nível de estruturação, como os experimentos e levantamentos (GIL, 2010).

3.2 DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE

A pesquisa será desenvolvida na unidade de produção de condimentos da empresa Conservas Oderich S.A. A empresa foi escolhida devido à necessidade de investigação dos problemas de produção na linha de Maionese stand-up pouch 200g para análise das perdas e proposição de melhorias de acordo com as práticas preconizadas pelo Mecanismo da Função Produção.

Para a obtenção dos dados necessários para o desenvolvimento deste projeto, foi realizada uma análise do setor através da observação participante e pesquisa documental.

3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi procedida através de entrevistas abertas, observação participante, com o objetivo de relatar quais as principais dificuldades do atual sistema de gestão dos processos produtivos e coletar sugestões para a melhoria do mesmo.

De acordo com Gil (2010 p. 120) a entrevista aberta é caracterizada por “questões e sequência predeterminadas, mas com ampla liberdade para responder”.

Para Yin (2005, p. 121):

A observação participante é uma modalidade especial de observação na qual você não é apenas um observador passivo. Em vez disso, você pode assumir uma variedade de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados.

As observações foram realizadas com o objetivo de mapear o processo produtivo do produto em estudo, percorrendo as várias etapas de processamento do mesmo, para posterior análise de acordo com a ferramenta do Mecanismo da Função Produção.

Além das técnicas acima listadas, utilizou-se a pesquisa em documentos da empresa e consultas ao sistema ERP da Conservas Oderich S.A., como também, a pesquisa bibliográfica de alguns dos principais autores que abordam o mecanismo da função produção, tendo Shingo (1996) como o principal autor para embasar o estudo.

3.4. TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente, cumpre referir os ensinamentos de Trujillo, (1974, p.178) apud Marconi e Lakatos (2008, p.169) acerca do que consiste a análise:

Análise (ou explicitação). É a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores. Essas

relações podem ser estabelecidas em função de suas propriedades relacionais de causa-efeito, produtor-produto, de correlações, de análise de dados, de análise de conteúdo, etc.

Sendo assim, a principal maneira de analisar os dados coletados foi compilá-los e analisá-los frente à teoria, para uma proposição de melhoria do atual sistema, de acordo com as etapas descritas abaixo:

- Etapa 1: foi realizada a pesquisa bibliográfica utilizando os conceitos do Sistema Toyota de produção, com foco no Mecanismo da Função Produção e na lógica das perdas, para auxílio nas etapas posteriores de análise dos processos;

- Etapa 2: mapeamento do processo atual através da descrição detalhada das etapas do processo de produção do produto maionese stand-up pouch 200g e utilizando como método a observação participante e o Mecanismo da Função Produção;

- Etapa 3: Análise das perdas, envolvendo os principais problemas do processo atual;

- Etapa 4: Proposições de soluções frente as principais perdas identificadas e levantamento dos resultados esperados com a implementação das melhorias no processo.

3.5. LIMITAÇÃO DO MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido como um estudo de caso e “em sua acepção clássica, a unidade-caso refere-se a um indivíduo num contexto definido” (GIL, 2010, p. 118). Portanto não se pode generalizar os dados e conclusões deste estudo, pois estas informações somente se aplicam à empresa em análise.

As informações foram obtidas com base nas linhas de produção de maionese stand-up pouch 200g da Conservas Oderich S.A. Essa empresa possui uma ampla variedade de produtos, o que ocasiona uma programação de produção com várias configurações diferentes e este fato pode modificar alguns dados, principalmente com relação aos tempos de espera do processo produtivo analisado.

Não foi sugerido um plano de ação para as melhorias propostas, por não ser o foco principal do trabalho, ficando como sugestão para trabalhos futuros.

4 O ESTUDO DE CASO

O presente capítulo expõe uma apresentação da empresa e apresentação geral do processo em estudo, para uma compreensão do leitor sobre o caso. Após o processo será detalhado e avaliado criticamente, para as sugestões de melhorias e discussão dos resultados esperados com o estudo.

4.1 A EMPRESA

A Conservas Oderich S.A. foi fundada em 1908 por Carlos Henrique Oderich e permanece sob controle familiar até a presente data. Contando com um quadro de 2300 colaboradores, possui quatro unidades produtivas. A unidade localizada em Eldorado do Sul produz as embalagens metálicas para abastecer as três unidades processadoras de alimentos, sendo estas localizadas nas cidades de São Sebastião do Caí e Pelotas, no Rio Grande do Sul, e na cidade de Orizona, no estado de Goiás. Esta estrutura processa mais de 200 diferentes produtos que são comercializados em todo o Brasil e exportados para 47 países dos cinco continentes. Os produtos produzidos pela Oderich podem ser agrupados em seis categorias, conforme abaixo:

- Carnes: esta categoria compreende os produtos como a carne bovina enlatada (Corned Beef), fiambres, salsicha enlatada e salsicha congelada, patês, feijoada, almôndegas, dobradinha, além de diversos produtos desenvolvidos especificamente para o mercado institucional e para exportação, a base de carne bovina, suína e de frango;

- Vegetais: o principal produto desta linha é o milho enlatado. Também são produzidos conservas de feijão, ervilha, pepino, grão de bico, beterraba, azeitonas, champignon, seleta de legumes, cebolas, etc;

- Compotas: compreende a produção de conservas de frutas como abacaxi, abóbora, ameixas secas ou em calda, cerejas, figos, pêssegos, salada de frutas, goiabada, etc;

- Atomatados: molho de tomate, molho de pizza, extrato de tomate;

- Condimentos: esta linha de produtos é formada pelo Catchup, mostarda e temperos a base de sal;

- Maionese: compreende o produto maionese em suas diferentes apresentações de embalagens.

Na unidade objeto de estudo em São Sebastião do Caí são produzidos os produtos do segmento carnes no setor denominado Conservas e os produtos maionese, catchup, mostarda, molho de tomate e molho de pizza no setor de produção denominado Condimentos. O estudo na empresa Conservas Oderich S.A está focado na produção de maionese e mais especificamente na linha de maionese stand-up pouch 200g. Conforme já conceituado no ítem 1.1, este produto é uma emulsão estável do tipo óleo em água e embalada em filme plástico termoformado, como pode ser ilustrado através da figura 02.



Figura 02: Produto Maionese stand-up pouch 200g.

Fonte: Conservas Oderich S.A.

Abaixo segue as apresentações para a categoria maionese:

- Maionese stand-up pouch 200g;
- Maionese bisnaga 170g;
- Maionese bag 1kg;
- Maionese balde 3Kg;
- Maionese sachê 8g;
- Maionese pote 250g e 500g;
- Maionese vidro 250g e 500g.

O setor Condimentos produz uma média mensal de 2.500.000 unidades das diferentes apresentações do produto maionese, totalizando cerca de 1000 toneladas de produto/mês. Para o produto maionese stand-up pouch a média mensal de

produção é de 1.300.000 unidades, totalizando um peso bruto de 300 toneladas/mês e peso líquido de 260 toneladas/mês.

4.2 APRESENTAÇÃO GERAL DO PROCESSO

O objetivo deste tópico é apresentar de uma forma geral o processo de produção, desde o recebimento das embalagens primárias e secundárias, bem como o recebimento dos ingredientes até a expedição, quando já estaria pronto para venda.

Assim, antes de adentrar na questão teórica de como funciona todo esse processo e para uma melhor compreensão, foi elaborado um fluxograma das etapas de processamento (Figura 03), que possui o objetivo de demonstrar todas as fases de elaboração do produto.

Cabe referir também que o fluxograma das etapas de processamento é meramente exemplificativo, pois as etapas desse processamento estão detalhadas na sequência, inclusive com figuras e com apontamentos consideráveis.

Para a descrição do processo segue abaixo um fluxograma das etapas de processamento, de acordo com a figura 03 e após as observações do autor sobre cada etapa:

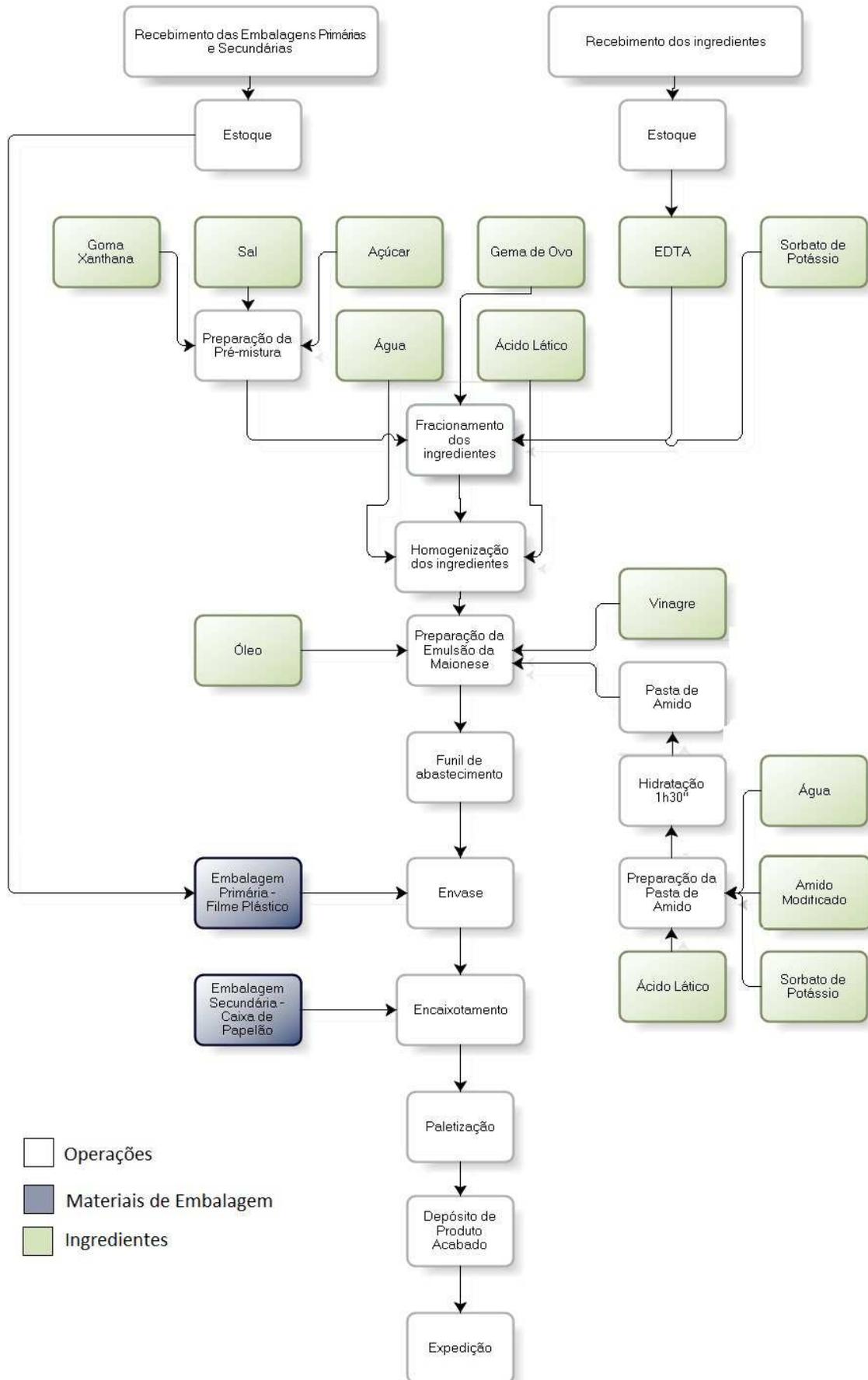


FIGURA 03: Fluxograma Geral do Processo. **Fonte:** Conservas Oderich S.A.

De acordo com o fluxograma geral do processo (Figura 03), o processo produtivo da maionese 200g stand-up pouch inicia-se no recebimento das matérias-primas provenientes de diversos fornecedores. Essas são estocadas no almoxarifado de temperos e analisadas em laboratório próprio, antes de serem liberadas para produção. O óleo de soja é recebido e após análise é acondicionado em três tanques de aço inox, dos quais dois tem capacidade para 45000L e o terceiro para 30000L, assim como o vinagre que é acondicionado em tanque de 25000L. As embalagens primárias são recebidas e armazenadas em almoxarifado próprio, ao lado do setor produtivo e as embalagens secundárias são armazenadas em diversos pontos da fábrica, conforme o espaço disponível. Estes itens são transportados do almoxarifado para a planta de produção de maionese.

O primeiro processo a ser executado é a preparação da pasta de amido, que consiste de uma mistura de amido modificado, ácido láctico, sorbato de potássio e água. Este processo ocorre em sala separada das demais seções de preparo de maionese. O operador responsável pela operação adiciona três sacos de 25 kg de amido, complementa com a quantidade dos demais ingredientes e agita esta mistura por dois minutos, em misturador exclusivo para esta operação, conforme Figura 04.



FIGURA 04: Misturador da Pasta de Amido.

Fonte: Autor do Trabalho

A pasta de amido é processada no misturador e transportada automaticamente por tubulação e bombas para um funil, no qual permanece armazenado por uma hora e trinta minutos, sobre agitação leve para a hidratação do

amido. Após o tempo de hidratação, a pasta de amido está pronta para ser adicionada no preparo da emulsão de maionese, sendo transportada automaticamente por tubulação para a sala de preparo de maionese. Na figura 05 podemos visualizar os funis de abastecimento da pasta de amido.



FIGURA 05: Funil de Armazenamento de Pasta de Amido.

Fonte: Autor do Trabalho.

Na seção de fracionamento de ingredientes, os ingredientes provenientes do almoxarifado são novamente armazenados em quantidades menores e variáveis de acordo com a programação de produção. O operador da sala de fracionamento de ingredientes prepara a pré mistura, que consiste na mistura de sal, açúcar e goma, em misturador localizado na própria sala e após pesa as quantidades da formulação para a produção de uma batelada de maionese de 300 kg ou 500 kg, em dois baldes de aço inoxidável. Estes baldes com a quantidade para produção de uma batelada são encaminhados através de um óculo para a sala de preparo de maionese, de acordo com a ilustração da figura 06. Os ingredientes pesados nesta etapa são sal, açúcar, goma (provenientes do misturador ou pré mistura) e gema de ovo em pó, sorbato de potássio (conservante) e EDTA (antioxidante).



FIGURA 06: Sala de Fracionamento de Ingredientes.

Fonte: Autor do Trabalho.

Na sala de preparação de maionese, os ingredientes pesados na sala de fracionamento são adicionados a um misturador e solubilizados na quantidade de água e ácido láctico da formulação, na etapa denominada homogeneização dos ingredientes. Esta mistura homogênea é encaminhada automaticamente via tubulação para a máquina responsável por formar a emulsão de maionese, denominadas Fryma 300 e Fryma 500 (Figura 07), por produzirem 300 kg e 500 kg por batelada, respectivamente. Cada uma das máquinas possui um misturador para solubilizar os ingredientes em água e ácido láctico antes da etapa de formar a emulsão de maionese. Também são adicionados a este equipamento, automaticamente via tubulação, o óleo, vinagre e a pasta de amido.

Com todos os ingredientes na cuba da máquina Fryma, esta é acionada pelo tempo de 1 minuto e 20 segundos para a produção de uma batelada.



FIGURA 07: Sala de Preparação de Maionese.
Máquinas Fryma 500 à frente e Fryma 300 ao fundo.

Fonte: Autor do Trabalho.

Cada batelada de produto tem uma amostra retirada e são executadas análises físico-químicas de pH, temperatura e consistência do produto para sua liberação para a linha de produção. Com todos os parâmetros analíticos de acordo com os padrões estabelecidos, o produto segue para os silos de armazenamento (Figura 08) por transporte automático via tubulação, ainda na sala de preparo de maionese. São cinco silos com capacidade de duas toneladas cada, sendo que um é utilizado para armazenar gel e os outros quatro para armazenar os diferentes tipos de maionese produzidos. Somente um dos silos com capacidade de duas toneladas é utilizado para armazenar maionese para a linha de maionese stand-up pouch 200g.



FIGURA 08: Silos de Armazenamento.

Fonte: Autor do Trabalho.

A maionese pronta para ser envasada, proveniente dos silos de armazenamento é transportada via tubulação, automaticamente, para as máquinas de envase Masipack 1, Masipack 2 (Figura 09) e Maquinóx (Figura 10). Estas máquinas são abastecidas com bobinas de filme plástico e conformam a embalagem termoformada e dosam o produto. Após esta etapa a maionese stand-up pouch 200g segue por uma pequena esteira para um disco, no qual permanece em espera para ser encaixotado.



FIGURA 09: Máquina de envase Masipack.

Fonte: Autor do Trabalho.



Figura 10: Máquina de envase Maquinóx.

Fonte: Autor do Trabalho.

O produto é encaixotado e passa por uma máquina passa-fitas para fechar a caixa. O palete é montado e identificado com a quantidade, data, turno e horário e é transportado para depósito, permanecendo em aguardo de ser expedido.

Quando da solicitação de vendas através da emissão dos romaneios de embarque ao setor de carregamento, o produto é separado no depósito e transportado até o setor de expedição, carregado e expedido. Esta etapa não é escopo deste trabalho.

4.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO ATUAL

A partir da observação do autor e com o auxílio de informações obtidas através de pesquisa em documentos da empresa e em entrevistas com os supervisores de produção, foi possível elaborar a sistematização do processo (Quadro 01), para retratar detalhadamente as informações, anteriormente descritas no item 4.2 de forma genérica para o melhor entendimento do processo de produção pelo leitor do trabalho.

QUADRO 01: Sistematização do Processo.

SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO						
Etapa	Quantidade	Tempo (min.)	Representação	Setor	Descrição	Equipamento
1	Quantidades apresentadas no Quadro 2.	83'	O	Almoxarifado	Recebimento dos ingredientes/estoque. Os ingredientes chegam à empresa e são alocados pelo operador da empilhadeira no almoxarifado de temperos. Uma amostra do produto é retirada e o produto permanece retido até conclusão das análises microbiológicas.	Empilhadeira.
2	Quantidades apresentadas no Quadro 2.	24'	O	Almoxarifado	Recebimento de embalagem primária/estoque: As embalagens chegam à empresa e são alocadas pelo operador de empilhadeira no almoxarifado de embalagens.	Empilhadeira.
3	Quantidades apresentadas no Quadro 2.	35'	O	Almoxarifado	Recebimento de embalagem secundária/estoque: As embalagens chegam à empresa e são alocadas pelo operador de empilhadeira em diferentes pontos da fábrica, por não possuir um local determinado para seu armazenamento.	Empilhadeira.
4	Não há um padrão.	26'	O	Almoxarifado/fracionamento	Abastecimento dos ingredientes: Operador do almoxarifado de temperos transporta os ingredientes e abastece a sala de fracionamento. A solicitação para abastecer a sala de fracionamento é feita pelo operador da mesma, que se desloca até o almoxarifado, entrega uma requisição com as quantidades solicitadas pelo próprio operador e então o abastecimento é executado.	Manual/ Paleteira.

QUADRO 01: Sistematização do Processo (continuação)

SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO						
Etapa	Quantidade	Tempo (min.)	Representação	Setor	Descrição	Equipamento
5	10 bobinas ou 450 kg de filme.	8'20"	O	Almoxarifado/sala de envase	Abastecimento de embalagem primária: Operador do almoxarifado de embalagem primária transporta as bobinas de filme plástico e abastece o setor de condimentos. A solicitação é feita pelo supervisor do setor através da emissão de requisição ao almoxarifado. Em determinados momentos esta solicitação pode ser feita por outro colaborador do setor. Para facilitar o transporte é encaminhado ao setor um palete de bobinas com 10 unidades.	Empilhadeira.
6	13 bobinas 585 kg de filme	714'	▽	Sala de envase.	Espera de processo: 10 bobinas abastecidas e três bobinas que já estão no setor permanecem em espera de processo.	
7	Não há um padrão.	13'	O	Almoxarifado/encaixotamento	Abastecimento de embalagem secundária: Operador do almoxarifado transporta para o setor de condimentos paletes de embalagens secundárias. A solicitação é feita pelo supervisor do setor através da emissão de requisição ao almoxarifado que executa o transporte. Em determinados momentos esta solicitação pode ser feita por outro colaborador do setor.	Empilhadeira.
8	50 sacos de 25 kg.	6'	O	Almoxarifado/sala de preparo da pasta de amido	Abastecimento de ingredientes para preparação da pasta de amido: Operador do almoxarifado transporta o amido modificado para o setor de preparação de pasta de amido. A solicitação para o abastecimento é feita pelo operador da mesma, que se desloca até o almoxarifado, entrega uma requisição emitida pelo próprio operador e então o abastecimento é executado.	Empilhadeira.
9	50 sacos de 25 kg	605'	▽	Sala de preparo da pasta de amido.	Espera de processo: Amido modificado permanece em espera por 10 horas e 5 minutos.	

QUADRO 01: Sistematização do Processo (continuação).

SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO						
Etapa	Quantidade	Tempo (min.)	Repre-- sentação	Setor	Descrição	Equipamento
10	655 kg.	13'47"	○	Sala de preparo da pasta de amido.	Preparação da pasta de amido: Preparador adiciona ao misturador o amido modificado, ácido láctico, sorbato e água na mistura, que é agitada por 2 minutos. São preparadas 2 partidas de 655 kg de gel para abastecer um funil e temos 3 funis de armazenamento, totalizando 3930 kg de gel.	Misturador.
11	655 kg.	90'	○	Sala de preparo da pasta de amido.	Hidratação: Pasta de amido permanece hidratando o amido por uma hora e trinta minutos.	Funil de armazenamento.
12	3930 kg.	235'	▽	Sala de preparo do gel.	Espera de processo: Pasta de amido permanece armazenada em funil a espera de processo. Esta espera foi observada em momento específico de produção de 3 linhas de maionese stand-up pouch e não retrata um padrão estatístico, podendo variar conforme programação de produção.	Funil de armazenamento.
13	197,5Kg (equivalem a 13,3 bateladas na Fryma 300 e 7,9 bateladas para Fryma 500).	17'34	○	Sala de fracionamento.	Preparação da pré-mistura: Operador da sala de fracionamento prepara a pré-mistura (sal, açúcar e goma).	Misturador/ Manual.
14	18,787Kg	4'50"	○	Sala de fracionamento	Fracionamento dos ingredientes: Operador executa a pesagem dos ingredientes para uma batelada de emulsão de maionese (pré mistura, gema de ovo em pó, sorbato e EDTA).	Manual.
15	18,787Kg	7'10"	▽	Sala de fracionamento	Espera de processo: os ingredientes pesados permanecem em espera até o operador da máquina Fryma iniciar uma nova batelada. Esta espera varia de acordo com o número de linhas de envase em funcionamento, que dita o ritmo da produção, portanto não retrata um padrão estatístico.	

QUADRO 01: Sistematização do Processo (continuação).

SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO						
Etapa	Quantidade	Tempo (min.)	Representação	Setor	Descrição	Equipamento
16	18,787Kg	8' 32"	○	Sala de preparo	Homogeneização dos ingredientes: Os ingredientes são alocados no misturador e é adicionado água para homogeneização.	Misturador.
17	Fryma 500: 500 kg por batelada. Fryma 300: 300 kg por batelada.	8'32"	○	Sala de preparo	Preparação da emulsão de maionese: A mistura homogênea é transportada automaticamente para a máquina de preparo da emulsão (Fryma) e a quantidade de óleo, vinagre e amido modificado sob a forma de pasta de amido também são adicionados automaticamente para formar a emulsão. A máquina Fryma 500 produz 500 Kg por batelada e a máquina Fryma 300 produz 300 Kg por batelada.	Fryma.
18	Amostra	4'20"	◇	Sala de análises	Inspeção. Após formar a emulsão o produto é analisado e caso esteja dentro dos padrões é liberado para os silos de armazenamento (pulmão).	pHmetro termômetro consistômetro .
19	2000 kg	74'	▽	Sala de preparação de maionese	Espera de processo: maionese armazenada no funil (2 toneladas) permanece em espera para ser envasada.	Funil de armazenamento.
20	NA	NA	○	Sala de preparo/ envase	Transporte: Produto é transportado automaticamente para as linhas de envase	Tubulação e bomba.
21	45 kg	5'	○	Sala de envase	Filme Plástico (embalagem primária): Filme plástico é adicionado na máquina de envase.	Manual.
22	Masipack 2592un. Maquinóx 2592un	55' 74'	○	Sala de envase	Envase: Produto é envasado nas máquinas Masipack 1 e 2 (47 embalagens/minuto) e na máquina Maquinóx (35 embalagens/minuto).	Masipack 1 Masipack 2 Maquinóx.
23	2592un	NA	○	Sala de envase	Transporte: Produto é transportado para disco e aguarda encaixotamento.	Esteira e disco.
24	2592un.	54'	○	Seção de encaixotamento	Encaixotamento: Produto é encaixotado por 3 colaboradores. Cada colaborador encaixota 24 unidades (1 caixa) em 54,36 segundos. 3 colaboradores encaixotam 2592 unidades (1 palete) em 54 minutos.	Manual.

QUADRO 01: Sistematização do Processo (continuação).

SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO						
Etapa	Quantidade	Tempo (min.)	Representação	Setor	Descrição	Equipamento
25	2592un.	27'	○	Seção de encaixotamento.	Paletização: Os mesmos colaboradores responsáveis pelo encaixotamento passam a caixa no passa-fitas e paletizam. Cada colaborador leva 20,82 segundos para fechar a caixa e paletizar, logo 3 colaboradores fazem esta operação para 2592 unidades (1 palete) em 27 minutos.	Passa-fita e paleteira.
26	2592un.	4'	○	Seção de encaixotamento/depósito.	Transporte/Depósito: O palete é identificado com a quantidade, data, turno e horário e é transportado para depósito, permanecendo em aguardo de ser expedido.	Manual/empilhadeira

Fonte: Autor do Trabalho.

QUADRO 2: Volume de Compras dos Ingredientes e Material de Embalagem para Produção de Maionese em 2011.

PRODUTO	VOLUME DE COMPRAS 2011	QUANTIDADE COMPRADA POR PEDIDO	MÉDIA MENSAL DE CONSUMO
*Óleo de soja	3.995.191 kg	15.000 kg	332.933 kg
*Vinagre 9%	1.577.760 kg	12.500 kg	131.480 kg
Gema de ovo desidratada	50.000 kg	3.000 kg	4.167 kg
EDTA	1.900kg	200 kg	158 kg
*Sorbato de potássio	15.800kg	2.000 kg (nacional) ou 13.000 kg (importado)	1.317 kg
*Sal refinado	241.000kg	30.000 kg	20.083 kg
*Açúcar refinado	328.750kg	37.000 kg	27.396 kg
Goma	13.400 kg	1000 kg	1.117 kg
*Ácido Láctico	38.200 kg	2.000 kg	3.183 kg
Amido modificado	749.500kg	25.000 kg	62.458 kg
Filme plástico (emb. Primária)	55.000kg	15.000 kg a 20.000 kg	4583,3 kg
**Caixa 24 Oderich	543.694 unidades	30.000 unidades	45307 unidades

*Ingredientes utilizados para produção de outros itens além de maionese. O volume de compras, quantidade comprada por pedido e média de consumo mensal descritos, representam o consumo para todos os produtos aos quais estes ingredientes são destinados. ** Embalagem secundária utilizada para produção de outros itens além de maionese. O volume de compras, quantidade comprada por pedido e média de consumo mensal descritos, representam o consumo para todos os produtos aos quais esta embalagem é destinada.

Fonte: Autor do Trabalho.

4.4 AVALIAÇÃO DO PROCESSO

Como as etapas foram numeradas na sistematização do processo acima representado (Quadro 01), os comentários serão apresentados de acordo com esta numeração.

Com o auxílio do Quadro 02, citado nas etapas 1, 2 e 3 da Sistematização do Processo (Quadro 01), pode-se analisar a quantidade média consumida em um dia de produção, dividindo a média mensal do volume de compras de 2011 pelo número de dias úteis trabalhados. Como a empresa produz de segunda a sábado, foram considerados 26 dias úteis. Com o levantamento desta informação e do estoque de ingredientes e material de embalagem, temos como fazer um comparativo da quantidade em estoque para um determinado período, conforme demonstrado no Quadro 03.

QUADRO 03: Demonstração da Quantidade de Produtos em Estoque em Relação ao Consumo Diário da Produção

Produto	Estoque em 11.07.12	Consumo diário médio	Estoque em dias de produção.
*Óleo de soja	97000L	12805L	7,57
*Vinagre	26000L	5506L	4,72
Gema de ovo	7157 kg	160 kg	44,73
EDTA	405 kg	6,07 kg	66,72
*Sorbato de potássio	3865 kg	50,6 kg	76,38
*Sal refinado	46300 kg	772,4 kg	59,94
*Açúcar refinado	32025 kg	1053,7 kg	30,39
Goma	1650 kg	42,9 kg	38,46
*Ácido Lático	3200 kg	122,4 kg	26,14
Amido modificado	16250 kg	2402,2 kg	6,76
Filme plástico (emb. Primária)	21509 kg	176,3 kg	19,86
**Caixa 24 Oderich (emb. secundária)	34600 unidades	1742 unidades	122

*Ingredientes utilizados para produção de outros itens além de maionese. O estoque e o consumo diário descritos, representam valores relativos a todos os produtos aos quais estes ingredientes são destinados. ** Embalagem secundária utilizada para produção de outros itens além de maionese. O estoque e consumo diário descritos, representam valores relativos a todos os produtos aos quais esta embalagem é destinada.

Fonte: Autor do Trabalho.

Através da análise do Quadro 03, percebemos que algumas matérias-primas possuem elevados níveis de estoque. Para os produtos sal e açúcar, os níveis

elevados de estoque são justificados pelo valor do transporte das cargas, provenientes da região nordeste do país. Para o sorbato de potássio e o filme plástico os níveis elevados de estoque ocorrem devido a operações de importação, o que requer a compra de grandes volumes para viabilidade da transação. Os ingredientes óleo de soja, vinagre e amido modificado estão com estoques aceitáveis. Neste estudo consideramos como estoque aceitável, o valor referente a 5 dias de produção, pois este é o tempo necessário para a liberação dos ingredientes após as análises microbiológicas. Os demais ingredientes, gema de ovo em pó, EDTA, goma, ácido láctico e caixa 24 Oderich, devem ter seus volumes de compra e estoque de segurança, revistos, pois quantidades elevadas de produto em estoque acabam gerando perdas financeiras, além de mascarar outros problemas, como uma programação ineficaz de produção. O supervisor de almoxarifado executa as compras de ingredientes baseado na programação semanal de produção, mas as mudanças nesta programação são frequentes, o que acaba determinando uma quantidade maior de matéria-prima em estoque para a “segurança” das operações. Durante a pesquisa desta etapa do processo, o pesquisador também verificou uma falta de acuracidade dos estoques e um motivo evidente para tal fato foi o método de distribuição da matéria-prima na indústria (comentada nas etapas subsequentes) e erros ou falta de requisições do setor solicitante. Como esta avaliação foi executada com base no estoque de determinado momento, estes estoques tendem a ser mais elevados logo quando da chegada de estoque de reposição.

Na etapa número 4 (Quadro 01), que representa o abastecimento do setor de produção com ingredientes, podemos observar algumas distorções, como o fato de ser do operador da sala de fracionamento de ingredientes a decisão da quantidade de temperos a ser abastecida para produção, baseando-se somente na experiência desta pessoa. Como a sala é pequena, não são mantidos estoques muito elevados, mas não é feito um controle sobre esta etapa. Outro fator importante a destacar é o fato do operador desta seção ter que se deslocar para outro setor para solicitar a reposição dos temperos, quando este deveria receber do setor de almoxarifado as quantidades necessárias para somente desempenhar a função de fracionamento de ingredientes, para o melhor andamento da produção. Como citado anteriormente, não há um padrão para abastecimento da sala e esta é mantida sempre bem abastecida para a produção do turno e do seguinte, podendo ser abastecida diariamente. O transporte dos temperos até a sala de fracionamento tem um

deslocamento de 224 metros, tendo sido medido o deslocamento do item sal, através da avaliação de seu deslocamento e comparação na planta baixa da empresa.

Para o abastecimento de embalagem primária, representada na etapa de número 5 (Quadro 01), o setor é abastecido com 10 bobinas a cada reposição, totalizando em média 450 kg de filme. Considerando que temos mais 3 bobinas no setor a espera de processamento, temos um total de 585 Kg de filme a espera de processo. A capacidade de envase para as máquinas Masipack é de 20000 unidades por turno de produção e da máquina Maquinóx é de 15000 unidades. Com as 3 linhas em funcionamento o tempo de espera deste lote de embalagens é de 11 horas e 54 minutos, considerando a capacidade nominal das máquinas. Como a quantidade abastecida é a mesma, independente do número de máquinas em operação, caso somente a máquina de menor capacidade esteja operando, esta espera da embalagem por processamento pode chegar a 43 horas e 42 minutos. Foi observado que ocorre devolução de filme plástico ao almoxarifado de embalagens quando termina a produção de maionese stand-up pouch 200g. O transporte de filme plástico desde o recebimento até sua utilização é de 105 metros, visto que o fluxo pode ser melhorado por apresentar contra-fluxo, mas está adequado, pois os locais de recebimento e armazenamento apresentam-se próximos ao setor de processamento. A avaliação da distância percorrida por este item foi executada através da avaliação de seu deslocamento e comparação na planta baixa da empresa.

O transporte de embalagem secundária, caixa de papelão 24 Oderich, descrita na etapa número 7 (Quadro 01), não obedece a um padrão para o abastecimento do setor. A requisição de caixas é feita pelo supervisor ou outro colaborador do setor, conforme produção que está em andamento ou a ser iniciada. Como as caixas não possuem um local específico para armazenamento quando do recebimento, sendo distribuídas em pontos da indústria conforme o espaço disponível percebe-se que a mesma é transportada por longo trajeto até chegar ao seu ponto de utilização. A distância percorrida pela caixa entre o trajeto de ser armazenada após o recebimento e abastecer a linha de produção pode ser de até 330 metros, considerando o ponto mais distante de armazenamento até a linha de produção. Esta distância pode variar, pois as caixas são alocadas em diferentes pontos da fábrica por não ter um padrão de armazenamento, fato que acarreta uma

significativa perda por transporte. Essa perda passa a ser muito maior ao considerarmos o volume e a diversidade de caixas utilizadas na indústria para todos os demais produtos.

A etapa número 8 (Quadro 01) apresenta as mesmas discrepâncias da etapa número 3, com relação ao sistema de abastecimento do setor com os ingredientes necessários para a produção de pasta de amido. O amido abastecido para produção da pasta de amido apresentou uma espera de processo (etapa 9 do Quadro 01) de 10 horas e 5 minutos considerando o funcionamento das três linhas de envase de stand-up pouch 200g na sua capacidade nominal. Essa espera pode ser reduzida no caso de ser envasado maionese em outra linha de produção, ou pode ser maior caso a programação seja para apenas uma ou duas linhas de maionese pouch 200g.

Nas etapas 10 e 11 (Quadro 01) ocorre a preparação da pasta de amido, seu armazenamento nos funis e o processo de solubilização do amido. Na etapa 11 temos uma significativa espera de processo de 235 minutos, no qual a pasta de amido fica no aguardo de ser processada na máquina Fryma para formar a emulsão de maionese, pois para a “segurança” dos processos, os operadores trabalham com os três funis de armazenamento totalmente abastecidos. A etapa de produção de pasta de amido pode ser eliminada, visto que já foi comprovado tecnicamente que o amido modificado pode ser adicionado diretamente com outros ingredientes no misturador, imediatamente antes da formação da emulsão na máquina Fryma. Desta forma teremos um ganho significativo no tempo de processo. Esta comprovação ocorreu através de testes do setor de pesquisa e desenvolvimento da empresa. Não é objetivo do trabalho, explicar o argumento técnico para eliminar esta etapa, mas na Figura 11 podemos observar o processo atual e a melhora no processo ao eliminarmos a etapa de produção da pasta de amido.

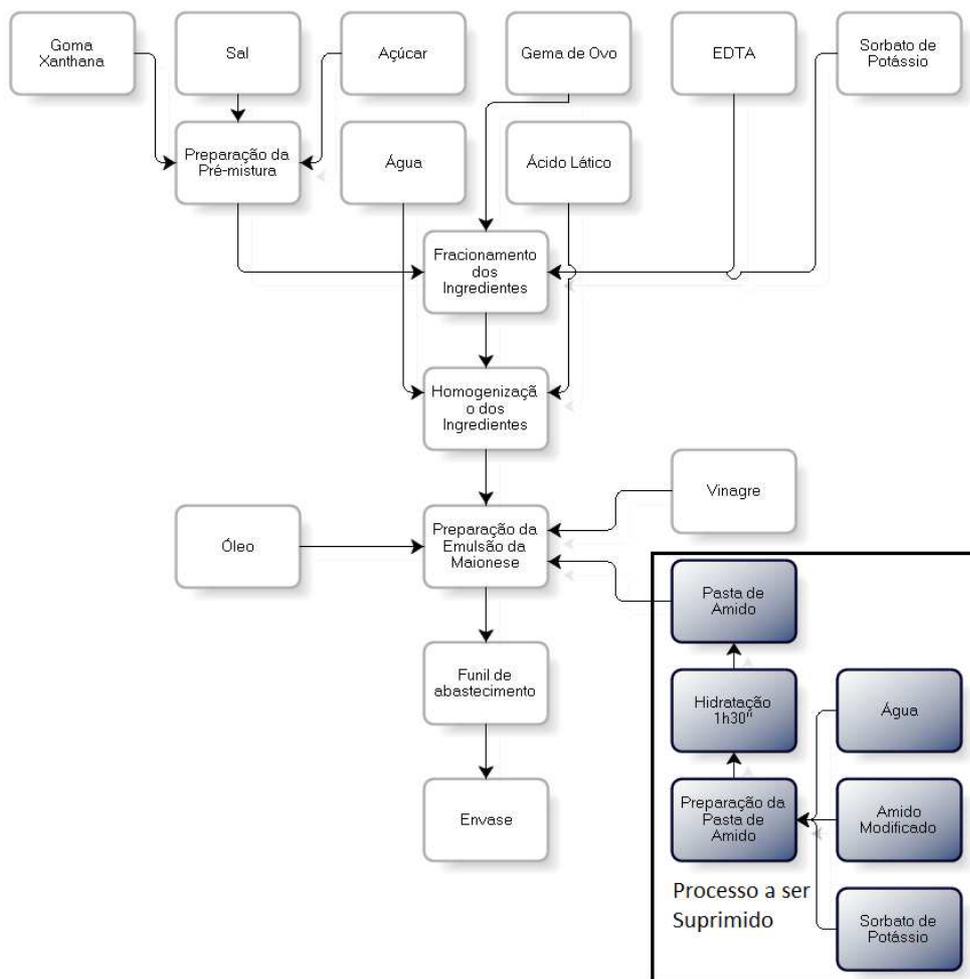


Figura 11: Representação da preparação de maionese e etapa de preparação de pasta de amido a ser suprimida do processo.

Fonte: Conservas Oderich S.A.

Ao eliminarmos a etapa de produção da pasta de amido, teremos um considerável ganho no processo. A espera de processo da etapa 12 (Quadro 01) será eliminada, pois não teremos mais a necessidade de armazenamento de gel, assim como também se obtém ganho no tempo de processamento, pois não será necessário o tempo de hidratação do amido de 90 minutos, conforme consta na etapa 11 (Quadro 01). Com a eliminação desta etapa também restarão 3 silos ociosos, sendo 2 com capacidade de 1200 kg na sala de preparação da pasta de amido e outro com capacidade de 2000 kg na sala de preparação de maionese. Estes silos poderão ser utilizados em caso de ampliação da capacidade de produção das linhas de catchup e mostarda.

Nas etapas de preparação da pré-mistura e fracionamento dos ingredientes (etapas 13 e 14, Quadro 01) não foram observadas esperas significativas, apesar de

não haver ordens de produção definidas pelo PCP. Esta etapa ficou relativamente sincronizada com a produção das bateladas de maionese pelo fato de os ingredientes serem fracionados em baldes de inóx e estes estarem em número limitado no setor ocasionando uma espera de processo de 7 minutos na etapa 15 (Quadro 01).

Para as etapas de homogeneização dos ingredientes e preparação da emulsão de maionese, representadas respectivamente pelas etapas 16, 17 do Quadro 01, não ocorrem perdas significativas como esperas, assim como transportes que são em sua maioria automatizados por tubulação e bombas.

Após a emulsão ser preparada, o produto é inspecionado na etapa de número 18 (Quadro 01) e estando dentro das especificações é transportado automaticamente ao funil de armazenamento. Como medida de segurança, o operador da seção de preparação de maionese trabalha com o funil de armazenamento completo. Este funil possui capacidade de 2 toneladas e este fato ocasiona uma espera de processo de 74 minutos (etapa 19, Quadro 01). Para abastecer as 3 linhas de produção de maionese stand-up pouch 200g, é necessário somente a máquina de preparação Fryma 300 em funcionamento, operando com duas pessoas. Reavaliando este processamento, revendo as esperas de processo e considerando as demais linhas de produção de maionese em funcionamento, assim como as máquinas Fryma 300 e Fryma 500 em operação, que atualmente operam com dois operadores cada, pode-se ter uma redução na necessidade de mão de obra, reduzindo um operador.

Nas etapas seguintes o produto é transportado (etapa 20, Quadro 01) automaticamente para as máquinas de envase, a embalagem é termoformada e o produto dosado (etapa 22, Quadro 01). Nesta etapa, de acordo com dados fornecidos pela empresa, as máquinas envasadoras de maionese stand-up pouch apresentam um desperdício médio da embalagem primária filme plástico de 10,66%. Considerando o custo do Kg de embalagem de R\$ 10,16 e seu consumo médio mensal apresentado na tabela 1, que é de 4583,3Kg, temos um desperdício mensal de 465.66Kg o que equivale a um valor de R\$ 4731,13 de perda, somente no item maionese stand-up pouch 200g, sem considerar o valor do produto com defeito, tempo de máquina e a mão de obra utilizada. Produtos com defeito são reincorporados ao processo e contabilizados somente o desperdício da embalagem.

Outro fato que explica as perdas observadas neste trabalho é a maneira de dar baixa dos produtos do estoque de acordo com os pagamentos de produção, ou seja, o produto que é transferido para a produção tem sua baixa do estoque de acordo com a quantidade produzida de produto final, no dia posterior, sem fazer um comparativo da eficiência do processo, através da quantidade de matéria-prima encaminhada para produção e a quantidade produzida. Este fato também explica a questão de produtos com defeito serem novamente adicionados no processo como quebra, sem um controle rigoroso desta etapa e dos valores gerados com estas perdas.

Após o envase o produto é encaixotado (etapa 24, Quadro 01) e segue para depósito, não tendo sido observado pelo autor, perdas significativas nestas etapas.

No depósito de produto acabado foi verificada desorganização na estocagem do produto final, de maneira a estocá-lo conforme o espaço disponível, pois não há espaços determinados para cada tipo de produto e não há um gerenciamento adequado do sistema FIFO (first in, first out) ou PEPS (primeiro que entra é o primeiro que sai), de acordo com os carregamentos acompanhados pelo autor do trabalho. Também foram verificados pelo autor, produtos em aguardo de carregamento e sobras de produtos de faturas já carregadas.

O somatório dos tempos dos quatro elementos que compõe a função processo, das etapas de produção de maionese stand-up pouch 200g, descritas no Quadro 01, estão representadas abaixo no Quadro 04.

QUADRO 04: Somatório dos Tempos da Sistematização do Processo (Quadro 01) de acordo com os Elementos da Função Processo.

Elemento	Símbolo	Tempo (min.)	Tempo (horas)	% em relação ao tempo total
Processamento	(O)	283,5	4,72	13,36%
Transporte	(o)	199,3	3,32	9,39%
Espera lote	()	-	-	-
Espera Processo	()	1635,1	27,25	77,05
Inspeção	()	4,3	0,07	0,20%
Total		2122,2	35,36	100%

Fonte: Autor do Trabalho.

Através da avaliação do Quadro 04, o tempo total de processo é de 2122,2 minutos, dos quais 283,5 minutos são do processamento em si, representando apenas 13,36% dos tempos totais. Este fato ocorre devido ao processamento ser automatizado e a maioria dos transportes ser através de tubulações e bombas. O alto valor representado pelas esperas de processo, que é de 1635,1 minutos, representando 77,05% dos tempos totais, ocorre principalmente pelas esperas dos materiais transportados do almoxarifado para a unidade produtiva e que aguardam entrar em processo, representando 1319 minutos, ou 80,7% do valor total das esperas. Desta forma, após o material entrar em processamento, foram verificados somente 316,1 minutos de espera, dos quais, 235 minutos serão eliminados com a retirada da etapa de produção da pasta de amido, representada pelas etapas 10, 11 e 12 da sistematização do processo (Quadro 01). O mesmo ocorre com os transportes que representam 199,3 minutos, ou 9,39% dos tempos totais. Estes transportes ocorrem principalmente nas atividades de recebimento de materiais e transporte para o setor produtivo. A etapa de recebimento de materiais (etapas 1, 2 e 3 do Quadro 01) representam 142 minutos do total dos transportes e as etapas de transporte de materiais até o setor produtivo (etapas 4, 5, 7 e 8 do Quadro 01), representam 53 minutos e 20 segundos, ou seja, 98% das perdas por transporte estão localizadas nestas etapas. As etapas subsequentes numeradas de 9 a 26, possuem somente 4 minutos de transporte, devido a automatização dos processos.

4.5 AVALIAÇÃO DAS ETAPAS CRÍTICAS DE ACORDO COM A LÓGICA DAS PERDAS E PROPOSIÇÕES DE MELHORIAS

Para o melhor entendimento do leitor do trabalho as perdas encontradas no processo foram organizadas no Quadro 05, onde serão listadas de acordo com a etapa descrita na sistematização do processo representada no Quadro 01, seguido do seu efeito na indústria e a proposição de melhoria:

QUADRO 05: Avaliação das Perdas das Etapas do Processo de Produção de Maionese stand-up pouch 200g e Proposições de Melhoria.

Tipo de Perda	Efeito	Proposição de melhoria
Perda por estoque: estoque de matérias-primas elevado (etapas 1, 2 e 3).	Impacta o setor financeiro da empresa.	Programação de produção com maior nível de confiabilidade. Aumentar a acuracidade dos estoques via sistema ERP através de mudanças no sistema de abastecimento dos setores produtivos. Rever política de compras e os estoques de segurança das matérias-primas.
Perda por movimentação (etapas 4, 5, 7 e 8). Colaboradores dos setores de operação deixam os postos de trabalho para fazer a requisição de materiais. Observado devolução de materiais (filme plástico).	Aumento nos custos de mão de obra e problemas na sincronização da produção.	Mudanças no sistema de abastecimento dos setores produtivos, através da criação de um padrão de consumo de matérias-primas por linha de produção. O sistema de abastecimento deve ficar a cargo do setor de apoio almoxarifado, através da criação de pontos de reposição nos pontos de consumo e um controle visual através de kanban, definindo como processo puxador o envase do produto.
Perdas por transporte e perdas por espera. (etapas 4, 5, 7 e 8). Disposição do item caixa em vários pontos da empresa distantes do seu local de utilização. A difícil localização das caixas ocasiona perdas por espera.	O tempo gasto em transporte não agrega valor e aumenta os custos de processamento.	De acordo com a constatação de que 98% das perdas por transporte estão nas etapas de recebimento de materiais e sua distribuição para os setores produtivos, sugere-se uma reavaliação do layout da empresa para minimizar esta perda. Para o item caixa, em longo prazo, deve-se construir um almoxarifado, com foco na logística de distribuição deste item que possui elevado nível de estoque, considerando os demais produtos da empresa. Isso acarreta em muito transporte desnecessário na indústria. No curto prazo, deve-se melhorar a distribuição quando do recebimento, denominando um local fixo para a estocagem. Também se deve trabalhar para a criação de um padrão de consumo por linha de produção, determinando pontos de reposição coerentes, com controle visual através de um kanban.
Perdas por espera no processo. (etapas 6 e 9). Foi medida a espera dos insumos filme plástico (714') e amido modificado (605') para avaliação do processo. Observado devolução de materiais (filme plástico).	Estoques de segurança são criados para mascarar problemas no processo.	Com a constatação de que 80,7% das esperas remetem aos materiais abastecidos do almoxarifado para as áreas produtivas e permanecem em aguardo de processo, a reorganização do layout e a criação de um padrão de consumo por linha de produção, determinando pontos de reposição coerentes, irão reduzir significativamente esta perda. Sugere-se um controle visual para as reposições, através de um kanban, determinando como processo puxador o envase do produto. Esta melhoria também evita a necessidade de devolução de material ao depósito, observada na etapa 5.

QUADRO 05: Avaliação das Perdas das Etapas do Processo de Produção de Maionese stand-up pouch 200g e Proposições de Melhoria (continuação).

Tipo de Perda	Efeito	Proposição de melhoria
Perdas no processamento em si (etapas 10 e 11). Etapa de preparação da pasta de amido	Utilização de mão de obra, equipamentos e capacidade de armazenamento de gel sem necessidade. Aumento dos tempos de processamento sem agregar valor ao produto.	As etapas de processamento para formação da pasta de amido devem ser eliminadas, com a adição do amido modificado diretamente a um misturador, junto aos demais ingredientes, antes da formação da emulsão na máquina Fryma. Para esta melhoria o investimento necessário é a aquisição de um novo misturador.
Perdas por espera no processo e superprodução (etapas 12 e 19) Na etapa 12 foi verificada uma espera de processo de 235 minutos e na etapa 19 uma espera de 74 minutos. Os funis de armazenamento de pasta de amido e maionese trabalham em sua capacidade máxima, sendo observado sobra de produto após término da produção.	Estoques de segurança são criados para mascarar problemas no processo e podem manter a mão de obra com períodos de ociosidade, além de possibilitar sobras de produto.	O processo de preparação de pasta de amido deve ser eliminado e não será mais necessário o armazenamento em funis, eliminando também esta espera de 235 minutos. Para o armazenamento de maionese no funil, criar pontos de reposição para uma melhor sincronização dos processos e conseqüente redução do uso de mão de obra na seção de preparação.
Perdas por fabricação de produtos defeituosos (etapa 22). Na etapa de envase verifica-se o desperdício de embalagem primária e em determinados momentos de geração de produtos com defeito, os quais são reincorporados como quebra e contabilizado o desperdício da embalagem.	A geração de produtos defeituosos e a falta de controle sobre esta etapa aumentam o custo do produto e a empresa pode não ter o custo real desta operação.	Após as mudanças e organização no sistema de abastecimento dos setores produtivos, no qual deve ficar a cargo somente do setor de apoio almoxarifado, a empresa deve utilizar melhor o sistema ERP de maneira a fazer um comparativo da eficiência do processo, através da quantidade de matéria-prima encaminhada para produção e a quantidade produzida e ter um maior controle sobre as etapas que geram produtos com defeito, atuando em suas causas raízes.

QUADRO 05: Avaliação das Perdas das Etapas do Processo de Produção de Maionese stand-up pouch 200g e Proposições de Melhoria (continuação).

Tipo de perda	Efeito	Proposição de melhoria
Perdas por superprodução quantitativa e por antecipação. (etapa 26). Na etapa de manter o produto em armazenamento e destiná-lo a expedição, não está sendo respeitado o FIFO e foi observado estoques de produto aguardando carregamento há vários dias, assim como sobras de produção de produtos já carregados.	A perda por superprodução impacta a área financeira por aumentar os custos do processo e traz consigo todas as demais perdas de forma intrínseca.	Integrar a programação de produção ao sistema ERP com maior eficiência, e buscar uma maior acuracidade dos estoques no sistema, para melhora das superproduções. Para o curto prazo, fazer um melhor gerenciamento do sistema FIFO, criando um melhor gerenciamento visual nos box onde os produtos são alocados. No longo prazo, criar um sistema de posicionamento dos produtos mais antigos via sistema informatizado.

Fonte: Autor do Trabalho.

4.6 RESULTADOS ESPERADOS

Com as proposições de melhoria sugeridas pelo autor, podemos destacar os ganhos para a empresa através das melhorias de layout, processo, planejamento e programação.

A melhoria de layout refere-se principalmente aos locais de recebimento e estoque de materiais, do qual podemos citar como item crítico as embalagens secundárias caixa de papelão. Estas são distribuídas em diversos pontos da empresa, o que ocasiona perdas significativas por transporte, devido aos longos trajetos percorridos por este item, e perdas por espera devido a difícil localização do mesmo. Com a redução da diversidade deste item e construção de um almoxarifado com um fluxo adequado, a empresa terá um significativo ganho e diminuirá o fluxo de pessoas e empilhadeiras pela indústria, reduzindo conseqüentemente o custo de seus produtos. A proposição de curto prazo de trabalhar o layout de distribuição deste item na indústria quando do recebimento, definindo locais fixos para o armazenamento e o mais próximo possível do ponto de abastecimento, irá gerar ganhos de tempo e deslocamento, fazendo com que os itens sejam localizados com maior facilidade e reduzindo o transporte para o setor produtivo. Desta maneira os tempos de espera e transporte elevados, apresentados no Quadro 04, causados

principalmente pelas etapas de recebimento de materiais e sua distribuição aos setores produtivos, poderão ser reduzidos. O detalhamento desta adequação de layout com a construção de novo almoxarifado e a conseqüente quantificação na redução de transportes e esperas não é escopo deste trabalho e enquadra-se como indicação para trabalhos futuros, devido a complexidade deste estudo.

Com relação à melhoria no processo, deve-se concretizar a eliminação da etapa de produção da pasta de amido, adicionando o ingrediente amido modificado diretamente a um misturador em etapa anterior a formação da emulsão de maionese, para ganhos no tempo de processamento e eliminação de esperas que ocorrem com o atual processo. O investimento necessário para a conclusão desta melhoria é a aquisição de um novo misturador e teremos uma redução no tempo de processamento de 90 minutos e eliminação de espera de processo de 235 minutos. Outros ganhos com a eliminação desta etapa é a destinação da mão de obra e equipamentos utilizados para processos que adicionem valor aos produtos.

As melhorias e resultados esperados acima descritos, apesar de gerarem ganhos significativos para a empresa, são consideradas melhorias pontuais pelo autor do trabalho, pois de acordo com as observações deste estudo quanto às perdas encontradas no processo, fica evidente que as etapas de planejamento e programação de produção devem ser melhor gerenciadas, através da reestruturação do setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP) e sendo este o maior resultado esperado por este estudo. Com modificações na gestão do PCP, as perdas levantadas pelo autor não serão trabalhadas apenas pontualmente, com a ação focada sobre a etapa do processo em que ocorrem e sim, de maneira sistêmica e integrada com todos os setores da empresa.

A proposição de melhoria sobre o planejamento dos estoques envolve questões atinentes ao PCP, que ao executar um maior controle sobre as retiradas de itens para a produção, trará uma maior acuracidade dos estoques no sistema ERP, evitando perdas como a recontagem permanente e conseqüente incerteza quanto à disponibilidade de itens, além da compra de materiais em quantidades maiores que o necessário. Com uma programação de produção mais confiável e integrada ao sistema ERP da empresa, a compra de materiais poderá ser mais bem orientada e feita com maior segurança, de acordo com as quantidades que serão realmente utilizadas pela produção. Esta melhoria trará ganhos importantes para a

empresa evitando a formação de estoque desnecessário e que pode tornar-se obsoleto, fazendo uso de capital sem necessidade.

A proposição de melhoria de criação de pontos de reposição para abastecimento de ingredientes, através de um kanban que utiliza como processo puxador o envase do produto, busca uma sincronização dos processos e um consequente ganho com a eliminação de esperas, além de eliminar a etapa que demonstra um descontrole do PCP, que permite ao operador de uma seção, decidir as quantidades de materiais a serem abastecidas no setor produtivo. Com a melhoria proposta esta distribuição de materiais ficará a cargo do almoxarifado, o que irá contribuir para a acuracidade dos estoques e diminuir perdas por movimentação e por problemas na sincronização da produção, que acaba gerando devolução de materiais ao estoque no final da produção de cada lote. Esta melhoria aliada a criação de ponto de reposição nos funis de armazenamento de maionese para o envase, também terá efeito para a diminuição da espera de processo na etapa 19 do Quadro 01. Outro ganho com esta melhoria será o trabalho sobre problemas de processamento que são mascarados através dos estoques de segurança, sendo que estes escondem as ineficiências dos processos.

A etapa de envase apresenta uma perda de embalagem plástica e geração de produtos defeituosos em linha. A proposição de melhoria sobre esta etapa é considerada pelo autor como a oportunidade de maiores ganhos para a empresa, pois a gestão do PCP não executa um controle comparativo sobre as quantidades de insumos alocadas para produção em relação às quantidades de produto final geradas. Este descontrole permite que as ineficiências dos processos permaneçam ocultas e explica os retrabalhos observados nos processos sem um controle rigoroso. Através de uma melhor utilização do sistema ERP para a execução deste controle e a atuação sobre as causas raízes da geração de produtos com defeito, a empresa aumentará a eficácia de seus processos de maneira significativa. A quantificação destas melhorias é uma indicação para trabalhos futuros. Este descontrole apresenta uma indicação clara da necessidade de reestruturação da gestão de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da empresa.

No depósito de produtos acabados, no qual foram levantadas as perdas por superprodução, as melhorias sugeridas de aumentar a acuracidade dos estoques e de integrar as programações de produção ao sistema ERP tem o objetivo de melhorar as informações gerenciais disponíveis aos gestores, as quais, atualmente,

encontram-se defasadas em alguns casos e assim ocorre a necessidade de recorrer a tabelas paralelas de controle ou a informações obtidas através da verificação visual. Com uma melhor organização da programação de produção e informações mais precisas, a superprodução de produtos acabados será reduzida e conseqüentemente o custo dos produtos será reduzido. Com a melhoria do sistema FIFO (First in, First Out), através de um melhor gerenciamento visual, a empresa terá uma maior satisfação dos clientes que receberão produtos com um maior período de validade e evitará devolução de produtos vencidos. Para a resolução definitiva deste problema sugere-se a aquisição de um sistema informatizado de posicionamento dos paletes no longo prazo.

As melhorias propostas ocasionam ganhos nos tempos dos cinco elementos da função processo, indicados no Quadro 04, porém a quantificação destes ganhos, principalmente referente às esperas e transporte, não foi possível neste trabalho, pois exige estudos aprofundados sobre as proposições de melhorias do autor.

5 CONCLUSÃO

As demandas de mercado exigem das empresas uma grande flexibilidade, qualidade e um baixo custo de produção de seus produtos. Dentro desta ótica, a análise dos processos produtivos através dos conceitos do Mecanismo da Função Produção é uma ótima ferramenta para aumentar o nível de competitividade das empresas, pois possui como principal objetivo eliminar as perdas dos sistemas produtivos.

Este estudo teve como objetivo analisar o sistema de produção da Conservas Oderich S.A e propor melhorias para a redução ou eliminação das perdas. O trabalho cumpriu seu objetivo através da sistematização do processo produtivo do produto Maionese stand-up pouch 200g, pois desta forma, foi possível verificar as perdas relacionadas a fabricação deste produto, e propor melhorias pontuais em cada etapa, que levarão a redução de custos no processamento através da eliminação de esperas, que foi a principal perda de acordo com a soma dos tempos do processo, seguida pela perda por transportes. Estas perdas terão reduções significativas com o trabalho futuro sobre o layout da indústria, de acordo com as melhorias propostas.

Além do estudo dos tempos referente aos elementos da função processo, o estudo permitiu identificar através da análise do processo e das proposições de melhorias, as falhas de programação e planejamento da produção, de maneira a concluir que para a melhoria sistêmica do processo produtivo da empresa Conservas Oderich, ocorre a necessidade de reestruturação do setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP), pois foram observadas perdas devido a problemas de gestão dos processos.

Como sugestão para trabalhos futuros, torna-se necessário um estudo para adequação do layout da empresa, a quantificação dos ganhos com as demais melhorias sugeridas pelo estudo e o planejamento para reestruturação do setor de Planejamento e Controle da Produção.

Ainda é possível destacar que esta pesquisa proporcionou ao autor o aprimoramento dos conhecimentos na área de gestão da produção e permitiu a aplicação prática dos conceitos teóricos aprendidos em aula.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico. **Sistema de Produção conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996a.

SHINGO, Shigeo. **O Sistemas de Produção com estoque Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas**. Porto Alegre: Bookman, 1996b.

ROTHER, Mike e SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.