

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

MBA EM GESTÃO DE PRODUÇÃO E LOGÍSTICA

MARCOS AUGUSTO TRIERWEILER

ESTUDO DAS PERDAS NA LINHA DE PRODUÇÃO DE SALSICHA
CONGELADA EM UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

SÃO LEOPOLDO

2012

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

MBA EM GESTÃO DE PRODUÇÃO E LOGÍSTICA

MARCOS AUGUSTO TRIERWEILER

ESTUDO DAS PERDAS NA LINHA DE PRODUÇÃO DE SALSICHA
CONGELADA EM UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial
conclusão do curso de MBA em
Gestão da Produção e Logística pela
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
– UNISINOS

Orientador: Prof. Ms. Francisco Duarte C. F. Carmo

SÃO LEOPOLDO

2012

São Leopoldo, 13 de agosto de 2012.

Considerando que o Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Marcos Augusto Trierweiler 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 especialização em Gestão da Produção e Logística.

Prof. Ms. Francisco Duarte C. F. Carmo
Professor Orientador

AGRADECIMENTOS

Muito especial aos meus pais aos quais eu devo tudo e mais um pouco pelas lições que me ensinaram, pela dedicação incondicional, e pela força nos momentos em que eu estava perdido.

Ao meu orientador professor Francisco Carmo pela brilhante orientação, me mostrando os caminhos a serem seguidos me acompanhando até o último momento

A empresa Oderich, pelas oportunidades e pelo apoio durante a execução deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho foi realizado na linha de produção de salsicha congelada da empresa Conservas Oderich S/A localizada em São Sebastião do Caí, RS. Tem como objetivo geral Avaliar as perdas de processo na linha de salsicha congelada, nos itens de superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício de movimentos e na elaboração de produtos defeituosos. Foram aplicadas técnicas do MFP (Mecanismo da Função Produção) e do STP (Sistema Toyota de Produção). O MFP é uma ferramenta para análise da produção que estabelece uma visão ampla e sistêmica dos elementos do sistema produtivo. A partir deste modelo foram constatados problemas na programação voltada ao planejamento de compras de insumos e pesagem de temperos, além de esperas tanto por lote quanto por processamento. A partir dos problemas constatados foram feitas propostas de melhoria, o melhoramento do PCP da empresa, que seria mais voltada ao planejamento e menos ao processo, esta melhoria seria a solução das compras e da pesagem dos temperos, outra melhoria seria a sincronização dos processos, que solucionaria os problemas de esperas por processamento e por lote. o processo de análise pelo método MFP em um processo produtivo, de uma empresa produtora de alimentos, mais especificamente no setor de produção de salsichas foi eficiente para identificar problemas relacionados ao processo produtivo, em relação a perdas relacionadas a espera por processamento, esperas por lote, transporte, estocagem e programação de produção.

Palavras-chave: MFP, STP, salsicha congelada

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mecanismo da função produção.....	17
FIGURA 2 - Fluxograma do processo produtivo de salsicha.....	31
FIGURA 3 - Quebrador de blocos de carne na Conserva 3.....	38
FIGURA 4 - Misturador e Emulsificador.....	39
FIGURA 5 - Embutideira.....	40
FIGURA 6 - Acomodação das salsichas nos carros.....	41
FIGURA 7 - Resfriamento de salsicha.....	42
FIGURA 8 - Depeladeira de salsicha.....	43
FIGURA 9 - Armazenamento de salsichas em caixas brancas.....	44
FIGURA 10 - Empacotamento manual.....	44
FIGURA 11 - Túnel de congelamento.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resumo das salsichas produzidas.....	30
TABELA 2 - Análise de tempos do processo.....	35
TABELA 3 – Resumo dos tempos.....	37
TABELA 4 - Resumo dos problemas detectados.....	46
TABELA 5 - Relação entre os problemas detectados e as soluções Propostas.....	48

SUMÁRIO

RESUMO	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	7
1.INTRODUÇÃO	11
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA.....	12
1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA.....	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivo Específicos	14
1.3 JUSTIFICATIVA.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 LÓGICA DAS PERDAS.....	16
2.1.1 Sistema Toyota de Produção	16
2.1.2 Mecanismo da Função Produção	17
2.1.2.1 Características da Função Processo.....	18
2.1.2.2 Características da Função Operação.....	19
2.1.2.3 Melhorias do Processo.....	20
2.1.2.4 Melhorias das Operações.....	20
2.1.3 O Princípio do Não Custo	21
2.1.4 As perdas do sistema produtivo	21
2.1.4.1 Superprodução.....	21
2.1.4.2 Espera.....	22
2.1.4.3 Transporte.....	23
2.1.4.4 Processamento.....	23
2.1.4.5 Estoque.....	24
2.1.4.6 Desperdício nos Movimentos.....	24
2.1.4.7 Elaboração de produtos defeituosos.....	25

3 MÉTODO	26
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	26
3.2 UNIDADE CASO.....	26
3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	27
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	27
3.5 LIMITAÇÃO DO MÉTODO.....	28
4 ESTUDO DE CASO	29
4.1 ESCOPO.....	29
4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA.....	29
4.3 DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ.....	30
4.3.1 Fluxograma do Processo produtivo	32
4.3.1.1 Descrição do Fluxograma.....	33
4.3.1.1.1 <i>Quebrador de blocos – Conserva 3</i>	33
4.3.1.1.2 <i>Misturador – Emulsificador</i>	33
4.3.1.1.3 <i>Emulsificador - Emulsificador</i>	33
4.3.1.1.4 <i>Embutideira - Embutimento</i>	33
4.3.1.1.5 <i>Cozimento – Conserva 1</i>	34
4.3.1.1.6 <i>Resfriamento – Conserva 1</i>	34
4.3.1.1.7 <i>Depeladeira – Conserva 1</i>	34
4.3.1.1.8 <i>Armazenamento em caixas brancas – Conserva 1</i>	34
4.3.1.1.9 <i>Empacotamento - Cryovac</i>	34
4.3.1.1.10 <i>Congelamento – Túnel de Congelamento</i>	35
4.3.1.1.11 <i>Encaixotamento – Sala de Encaixotar</i>	35
4.3.1.1.12 <i>Estocagem - Câmara Fria 5</i>	35
4.4 ANÁLISE DE TEMPOS DO PROCESSO.....	35
4.5 ANÁLISE DO PROCESSO.....	38
4.5.1 Resumo dos Problemas Constatados	46

4.6 MELHORIAS SUGERIDAS.....	48
4.7 RESULTADOS ESPERADOS.....	51
5 CONCLUSÃO.....	53
5.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de produtos processados nos últimos anos, devido à sua praticidade, gerou a necessidade de aumento de produção destes alimentos. Além disso, a padronização dos produtos tornou-se uma constante, o que levou a empresa à implantação de uma rotina de processos, para não haver surpresas indesejadas quanto ao produto final.

A luta pela sobrevivência no mercado acarreta a procura por melhor qualidade de produtos e redução de custos de processos, para se obter produtos competitivos. Obter um fluxo adequado dos produtos e informações é um passo importante para se tornar competitivo, com maior produtividade e redução de custos.

Diante da demanda de adaptação das empresas a novas realidades de competição, elas tendem a modificar seus sistemas produtivos, procurando reduzir custos, para isso utilizam técnicas de produção enxuta, onde se produz, por exemplo, somente de acordo a demanda, com layout adequado, com mínimos defeitos de fabricação, mão de obra multifuncional e minimização de deslocamentos. Para efetuar melhorias é necessário primeiro entender por onde estudar o problema, um caminho é o estudo das perdas produtivas idealizado por Shingeo Shingo. Segundo SHINGO (1996), existem sete tipos de perdas em um sistema produtivo, são elas, por superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício de movimentos e na elaboração de produtos defeituosos.

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi criado vislumbrando a eliminação de perdas nos sistemas produtivos, com o *just in time* e a automação atuando como seus dois pilares de sustentação. Qualquer iniciativa de adaptação e aplicação do STP demanda um perfeito entendimento de sua natureza. Ao contrário de uma abordagem focalizando especificamente qualquer componente do STP individualmente, é necessário conduzir uma avaliação do ponto de vista sistêmico (GHINATO, 1996).

O STP é um sistema de gerenciamento da produção que tem como objetivo aumentar o lucro através da redução dos custos. Para tanto, é necessário identificar e eliminar atividades que não agregam valor ao produto, identificadas como perdas do processo produtivo. A principal ferramenta de

investigação de processos utilizada para identificação de perdas no STP é o Mecanismo da Função Produção (MFP) (FALCAO et al, 2003).

O MFP é uma ferramenta para análise da produção que estabelece uma visão ampla e sistêmica dos elementos do sistema produtivo (FALCAO et al, 2003).

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

Este trabalho foi desenvolvido junto à empresa Conservas Oderich S.A., na planta industrial localizada na cidade de São Sebastião do Caí, Rio Grande do Sul. A Oderich é uma indústria de conservas vegetais, cárneas, salsicharia, dentre outros. A Conservas Oderich SA possui três modernas fábricas de alimentos em conserva, instaladas em 76 mil m², nas cidades de São Sebastião do Caí e Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, e na cidade de Orizona, no estado de Goiás, além de uma fábrica de embalagens metálicas na cidade de Eldorado do Sul, no Rio Grande do Sul, responsável pelo fornecimento das latas de aço utilizadas nas unidades produtivas. Seus principais produtos são: milho, ervilha, *corned beef*¹, fiambres, salsichas enlatadas e congeladas, mas a diversidade de produtos chega a mais de 200 tipos.

A capacidade de produção anual é superior a 100 mil toneladas de alimentos e a 1 bilhão de unidades de embalagens vazias, com aproximadamente 2300 funcionários. As diversas frutas, legumes e verduras utilizadas pela empresa são produzidas por mais de 2000 famílias de agricultores em parceria com a Oderich. As carnes bovinas, suínas e de frango, mais de 150 toneladas por dia, são fornecidas por frigoríficos que atendem as normas e padrões internacionais.

A empresa possui distribuição e vendas em todo Brasil e atua com foco no atacado, varejo e mercado institucional. Também exporta para quarenta e sete países dos cinco continentes. Os mais de 200 produtos obedecem aos mais rigorosos padrões internacionais e atendem às demandas e hábitos alimentares de diversas populações, como os árabes, que solicitam uma série de rituais para produção.

As principais concorrentes são grandes fábricas de conservas cárneas como Marfrig e Friboi; fábricas de conservas vegetais e molhos como Hemmer, QUERO, Arisco, Fugini, Hellmans, Etti; agroindústrias de pequeno e médio porte.

A empresa trabalha com grande número de produtos, que cresce muito rapidamente, visto que sua política é atender as necessidades de todos os clientes, e muitos destes produtos seguem processos distintos de produção, o que gera uma necessidade de espaço físico muito grande e um cruzamento de fluxo entre as linhas. Outro entrave é que, como a fábrica está inserida dentro de uma zona urbana, não há a possibilidade de expansão física para terrenos adjacentes, sendo que a área total que a empresa possui já está ocupada pelos prédios. O layout produtivo não é o mais adequado e as perdas no processo são grandes. Esta situação gera problemas principalmente para a área produtiva, mas com conseqüências para a área de vendas, pois o atraso na produção acarreta em atraso nas vendas.

Ao longo do tempo, na planta produtiva de salsichas da Conservas Oderich S.A., foram realizadas modificações no processamento de salsichas congeladas, com adaptações de salas climatizadas no embutimento e no empacotamento, diferentemente do *lay out* original, buscando melhorias enfatizando diminuir risco de contaminação, e pouco foi feito focando em eficiência de produção. Todavia a empresa que possui seu sistema produtivo organizado e tem grande vantagem frente as empresas concorrentes em questões como prazo de entrega e qualidade.

O processo de produção de salsicha congelada, será analisando pelo mecanismo da função produção (MFP) e utilizando o sistema Toyota de produção (STP) como referência, pois segundo Antunes (2008), o STP é uma das abordagens contemporâneas da engenharia de produção disseminada no contexto industrial, a qual propõe melhorias nos processos por meio da eliminação das perdas. A linha de salsicha congelada foi escolhida pela sua importância nas exportações da empresa. Então pergunta-se, como pode-se identificar e reduzir as perdas produtivas na produção de salsicha congelada, analisando o processo pelo MFP, levando em consideração as sete perdas descritas no STP?

1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar as perdas de processo na linha de salsicha congelada, nos itens de superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício de movimentos e na elaboração de produtos defeituosos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever a situação atual desta linha de produção.
- Mapear o processo em questão pelo MFP e avaliar suas perdas.
- Propor melhorias nos processos.
- Avaliar os resultados esperados

1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo irá auxiliar a empresa a melhorar as perdas na linha produtiva de salsicha congelada, irá auxiliar o autor a aplicar técnicas aprendidas no decorrer do curso, desenvolvendo assim a experiência do mesmo e a entidade de ensino terá um estudo de caso a mais em seu acervo para utilizar como exemplo em estudos futuros.

As informações necessárias para realização deste processo, que são de propriedade da empresa, estão totalmente à disposição do pesquisador, já que é um dos responsáveis pela implantação da nova norma de qualidade adotada pela empresa.

Este estudo se tornou importante neste momento, pela atual busca da empresa por melhorias em seus processos e a implantação de um novo sistema de qualidade pela empresa. Atualmente a Oderich tem crescido em

número de linhas e marcas produzidas, porém a estrutura física não tem seguido a mesma evolução.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo contém o embasamento teórico no qual são ancoradas todas as metodologias de pesquisa utilizadas para realização deste trabalho

2.1 LÓGICA DAS PERDAS

Segundo Shingo (1996), a perda é qualquer atividade que não contribui para as operações, tais como espera, acúmulo de peças semiprocessadas, recarregamentos, passagem de materiais de mão em mão, etc.

Para Antunes (2008), os mecanismos básicos para construção do Sistema Toyota de Produção são o mecanismo da função produção; o princípio do não custo; e as perdas dos sistemas produtivos.

2.1.1 Sistema Toyota de Produção

A chave para o desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção foi a necessidade de redução de custos, e até hoje melhorias realizadas em fábricas da Toyota são baseadas nesta necessidade (OHNO, 1997). O STP visa basicamente a redução de custos através da eliminação de perdas (SHINGO, 1996).

Para tanto, é necessário um sistema de gestão total, que desenvolva a habilidade humana até sua mais plena capacidade, a fim de melhor realçar a criatividade e a operosidade, para utilizar bem instalações e máquinas e eliminar todo desperdício. A fábrica é a principal fonte de informação da manufatura, ela fornece informações mais diretas, atualizadas e estimulantes para a gerência (OHNO, 1997).

Os dois pilares básicos do Sistema Toyota de Produção são o *just in time* e a autonomia. Na produção *just in time*, os processos retiram o material do processo anterior apenas em substituição ao material já utilizado de fato, e todo processo gera uma produção apenas para substituir o material que

o processo seguinte utilizou, para tanto utiliza-se a ferramenta *kanban*, que nada mais é do que um ficha ou similar que carrega informações do em fluxo contrário ao do produto dentro da empresa e empresas colaboradoras. E a ficha serve como um pedido de retirada, um pedido de transporte ou entrega e como uma ordem de fabricação. A autonomação não deve ser confundida com automação simples, a autonomação sugere máquinas que possam reconhecer erros no produto e parar a produção automaticamente, não gerando produtos defeituosos (OHNO, 1997).

Outra característica importante do STP é a relação entre trabalhador e máquina, que foram separados, para aumentar a eficiência da produção, assim como promover o uso mais efetivo e significativo dos recursos humanos. Essa separação iniciou a medida que as máquinas foram gradualmente substituindo a energia e o trabalho humanos (SHINGO, 1996).

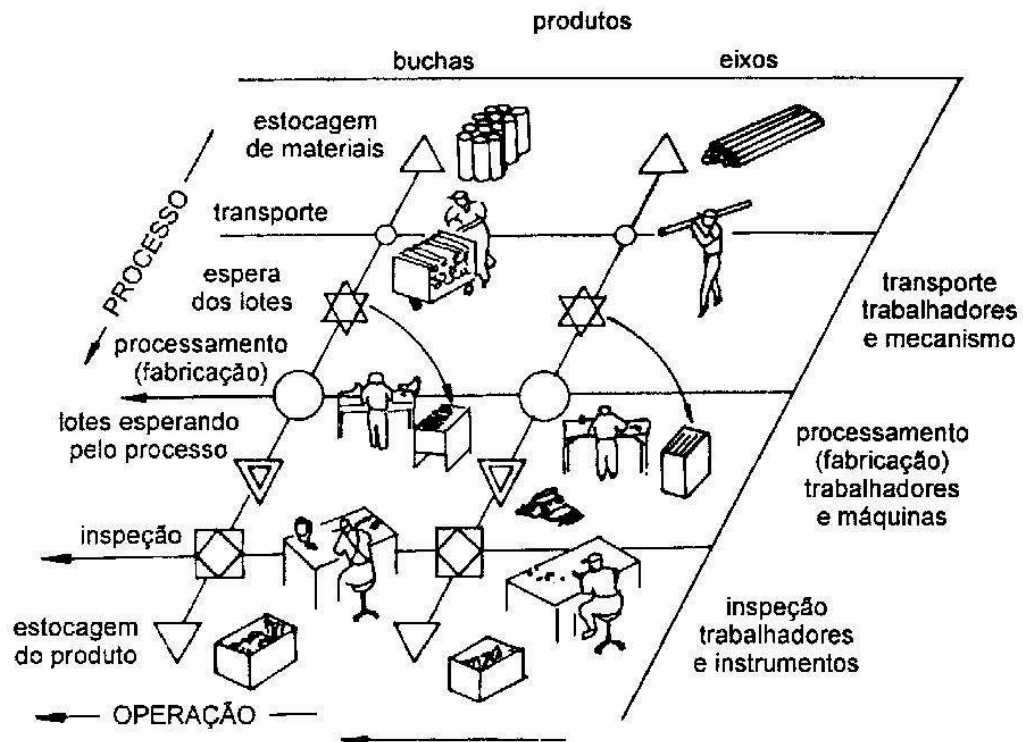
2.1.2 Mecanismo da Função Produção

A lógica do mecanismo da função produção é central para a compreensão e construção dos sistemas de produção, pois além de uma construção teórica poderosa, é uma ferramenta concreta e prática, com base na qual os engenheiros de produção podem entender como funcionam os sistemas de produção e priorizar as ações de melhoria. É importante destacar também que o mecanismo da função produção tem aplicação geral, não tendo aplicação exclusiva no ambiente de manufatura (ANTUNES, 2008).

Segundo Shingo (1996), uma questão fundamental no estudo do Sistema Toyota de Produção é entender a produção como uma rede de processos e operações. Conforme relata Antunes (2008), a diferença entre processos e operações é que o processo refere-se ao fluxo de materiais ou produtos, em diferentes estágios de produção, no qual se observa a transformação gradativa de matérias-primas em produtos acabados; 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.

A Figura 1 ilustra um processo de transformação de matéria-prima em produto acabado, através de uma série de operações (SHINGO, 1996). A

estrutura da produção é em rede, com os processos ocorrendo na direção vertical e as operações ocorrendo na direção horizontal. As intersecções dos eixos Y e X correspondem ao encontro dos fluxos de processos e operações, onde se encontram reunidos, simultaneamente, ambos os objetos da produção e seus agentes, em um determinado tempo e espaço.



Legenda:

-  Processamento
-  Inspeção
-  Transporte
-  Espera do Processo
-  Espera do Lote

FIGURA 1: Mecanismo da função produção. Fonte: SHINGO, 1996, pg 38

2.1.2.1 Características da Função Processo

Segundo Antunes (2008), todos os elementos que constituem a função processo podem ser observados a partir de quatro categorias de análise, a saber: processamento, significa a transformação do objeto de trabalho no tempo e no espaço; inspeção, é basicamente a comparação do objeto de trabalho contra um determinado padrão previamente definido; transporte, implica basicamente na mudança de posição ou de localização do objeto de trabalho; estocagem, que é os períodos de tempo onde não está ocorrendo qualquer tipo de processamento, inspeção ou transporte sobre o objeto de trabalho.

A equalização e sincronização entre processos pode reduzir ou eliminar as esperas de processo, e operações de fluxo de peças unitárias podem acabar com esperas de lotes (SHINGO, 1996).

2.1.2.2 Características da Função Operação

A seguir serão apresentados elementos constitutivos básicos da função operação, que são preparação, operação principal e folgas.

Preparação, que é a operação ligada ao tempo de preparação, refere-se a mudança de ferramentas e dispositivos, então a idéia é estudar as atividades operativas que ocorrem, desde a última peça boa do lote precedente produzida até a primeira fabricação da primeira peça boa do lote que segue (ANTUNES, 2008).

Operação principal, pode ser separada em: operações essenciais, que constituem-se na execução dos processos da produção em si, são os pontos da rede onde as operações e os processos encontram-se num dado tempo e espaço, são nestes pontos que estão os homens, máquinas e materiais (objetos de trabalho); operações auxiliares, constituem-se na execução de atividades que encontram-se imediatamente antes e imediatamente depois das atividades ligadas as operações essenciais (ANTUNES, 2008).

As folgas são separadas em duas categorias, sendo ligadas ou não ao pessoal. Folgas não ligadas ao pessoal, são os tempos onde os operadores não estão realizando atividades de produção, inspeção e movimentação, onde a causa está diretamente ligada a operações irregulares (não previstas), que

podem estar relacionadas diretamente as operações ou entre as operações. Folgas ligadas ao pessoal, caracterizam-se por trabalhos irregulares ligados diretamente às pessoas e não conectadas às máquinas e operações. Estas folgas podem ser divididas em folgas por fadiga e folgas físicas ou higiênicas (ANTUNES, 2008).

2.1.2.3 Melhoria do Processo

Os processos podem ser melhorados de duas maneiras. A primeira consiste em melhorar o produto em si através da engenharia de valor, esta questiona se um determinado produto pode ser redesenhado, mantendo a qualidade, mas reduzindo os custos de fabricação, por exemplo, se dois componentes anteriormente eram montados com parafusos, mas podem ser processados por uma prensa em uma peça única. A segunda consiste em melhorar os métodos de fabricação do ponto de vista da tecnologia de fabricação (SHINGO, 1996).

A inspeção também está dentro do processo, então melhorias da inspeção propõe que dados baseados em uma análise de defeitos de qualidade, descobertos na inspeção final não terá qualquer efeito na redução de defeitos, pois o número de defeitos pode variar, mas as fontes de defeitos permanecem inalteradas. Uma inspeção final somente irá separar produtos defeituosos dos não defeituosos. Para reduzir efetivamente a taxa de defeitos, o processamento deve ser informado sempre que um defeito for encontrado, de forma que medidas sejam tomadas para corrigir o método ou a condição de processamento, esta inspeção é chamada de inspeção informativa (SHINGO, 1996).

2.1.2.4 Melhoria das Operações

As operações principais consistem nas operações essenciais e auxiliares. Melhorar as operações essenciais significa avançar na tecnologia de produção, ou seja, mudar as técnicas de usinagem ou conformação

empregadas ou automatizar a operação. Melhorar as operações auxiliares consiste em simplificar ou automatizar o carregamento e o descarregamento de peças ou matérias-primas na máquina (SHINGO, 1996).

2.1.3 O Princípio do Não Custo

Muitas empresas determinam o preço de venda de seus produtos somando o custo do produto e o lucro desejado, então por exemplo, quando o custo do petróleo sobe, então o preço de venda do produto é aumentado para refletir os custos mais altos e a energia de manter o nível desejado de lucro (SHINGO, 1996).

Como é o mercado consumidor quem determina o preço de venda adequado, o sistema Toyota utiliza o princípio do não custo, de acordo com este princípio obtêm-se o lucro através da diferença entre preço de venda e custo. Com esta fórmula se pressupõe que a única forma de aumentar o lucro, consiste em reduzir os custos, conseqüentemente a atividade de redução de custos deve ter a maior prioridade (SHINGO, 1996).

2.1.4 As perdas do sistema produtivo

Frederick Taylor associava as perdas a duas causas fundamentais: a ausência de “visão gerencial” por parte dos empresários, que se manifestaria em aspectos relacionados ao treinamento e formação das pessoas, além da organização da produção e do trabalho; a presença de deficiências causadas pelos métodos de gestão utilizados nas empresas da época (ANTUNES, 2008).

Segundo Henry Ford, o eixo central do conceito de perdas consiste em observar que o desperdício de materiais é uma conseqüência cuja causa encontra-se em uma perda muito mais relevante, associada a incorreta utilização das pessoas nos processos de produção, em virtude da deficiente análise dos processos de fabricação que geram estas perdas (ANTUNES, 2008).

Segundo Shingo (1996), a perda é qualquer atividade que não contribui para as operações.

As perdas devem ser trabalhadas para que os movimentos dos trabalhadores nos sistemas produtivos sejam projetados e padronizados no sentido de: maximizar os trabalhos que adicionam valor; minimizar o trabalho adicional; eliminar completamente as perdas do sistema produtivo (ANTUNES, 2008).

Segundo Antunes (2008), o detalhamento das perdas foi proposto por Shingeo Shingo e Taiichi Ohno. Trata-se da noção de sete perdas e seus desdobramentos teóricos e práticos. Estas perdas estão diretamente ligadas ao conceito de mecanismo da função produção, são elas: perdas por superprodução, transporte, processamento, fabricação de produtos defeituosos, estoques, movimento e esperas.

2.1.4.1 Superprodução

Segundo Shingo (1996), existem dois tipos de perdas por superprodução: superprodução quantitativa, que é a produção excessiva de determinado produto e a superprodução antecipada, que é a produção do produto antes que ele seja necessário.

As perdas por superprodução constituem-se na pior das perdas a ser considerada, pois elas tendem a esconder as outras (OHNO, 1996 apud ANTUNES, 2008).

2.1.4.2 Espera

O estoque de produto em processo era considerado útil porque a ênfase era colocada em função de amortecimento contra instabilidades na produção, mas a verdade é que estoque de produto em processo é uma perda por espera. Estas perdas eram toleradas porque as trocas de setup levavam muito tempo. Devemos, portanto, eliminar esperas através da eliminação das condições que geram variabilidade (SHINGO, 1996).

Perdas por espera também estão ligadas aos períodos de tempo nos quais os trabalhadores e/ou máquinas não estão sendo utilizados produtivamente, isto é, não estão contribuindo para agregação de valor aos produtos e/ou serviços. Então a empresa adquiriu capacidade de produção com custos fixos, mas não está utilizando esta capacidade permanentemente (ANTUNES, 2008).

A espera de produto no processo pode ser criada de duas maneiras: quantitativas, que resultam de taxas de defeito superestimadas, provocando excesso de produção, sendo que o excedente deve esperar entre processos; relacionadas ao seqüenciamento ocorrem quando a produção se antecipa a programação, provocando esperas adicionais no processo (SHINGO, 1996).

2.1.4.3 Transporte

A movimentação de materiais é um custo que não agrega valor ao produto. A maioria das pessoas propõe melhorias ao transporte, dispondo de empilhadeiras, correias transportadoras e calhas de transporte, entre outros, o que na verdade apenas melhora o trabalho de transporte. Melhorias reais no transporte eliminam a função de transporte tanto quanto possível. A meta consiste em aumentar a eficiência da produção, o que é conseguido com o aprimoramento do leiaute dos processos (SHINGO, 1996).

As perdas no grande transporte ocorrem entre duas esperas, estando relacionadas aos fluxos gerais de produção e, portanto, ao leiaute da empresa. Neste caso, trata-se de estudar todos os aspectos relativos à movimentação interna (ANTUNES, 2008).

O pequeno transporte envolve uma situação do tipo espera-processamento-espera. Trata-se de um amplo conjunto de pequenos transportes que estão associados aos diferentes postos de trabalho. A importância desta perda está relacionada ao grande número de pequenas movimentações de materiais a ela associada (ANTUNES, 2008).

2.1.4.4 Processamento

As perdas no processamento em si consistem nas atividades de processamento/fabricação que são desnecessárias para que o produto, serviço ou sistema adquira suas características básicas de qualidade, tendo em vista a geração de valor para o cliente/ usuário. Essa perda pode ser localizada a partir de duas perguntas: por que esse tipo de produto ou serviço específico deve ser produzido; por que esse método deve ser utilizado neste tipo de fabricação (ANTUNES, 2008).

2.1.4.5 Estoque

Os estoques são desperdícios, visto que não acrescentam valor ao produto e demandam gastos. Os estoques de matéria-prima, de material em processo e de produtos acabados também deveriam ser reduzidos na empresa moderna, que, trabalhando com pequenos lotes e baixos estoques, consegue aproximar-se de um fluxo contínuo de materiais, chegando muito perto da produção contínua (BORNIA, 2002).

2.1.4.6 Desperdício nos Movimentos

Estas perdas estão diretamente ligadas aos “movimentos desnecessários” dos trabalhadores, quando estes estão executando as operações principais nas máquinas ou nas linhas de montagem (ANTUNES, 2008).

Estudos de movimentos envolvem a busca contínua e sistemática da economia de tempo, oriunda de uma análise criteriosa do movimento humano e da postura no trabalho (ANTUNES, 2008).

A análise proposta por Gilbreith consiste em dividir o movimento global em unidades de movimento elementares. Como ferramenta para debelar as perdas por movimento, é essencial analisar em profundidade a chamada “operação principal”. Esta análise pode ser elaborada a partir das seguintes ferramentas gerais: estudo do movimento proposto por Gilbreith; estudo dos tempo, proposto por Taylor (ANTUNES, 2008).

2.1.4.7 Elaboração de produtos defeituosos

As perdas por fabricação de produtos defeituosos consiste na fabricação de peças, subcomponentes e produtos acabados que não atendem às especificações de qualidade requerida pelo projeto (ANTUNES, 2008).

É necessário elucidar a diferença entre “inspeção para prevenir produtos defeituosos” e “inspeção para localizar defeitos”, sendo que o segundo consiste em detectar no final do sistema produtivo os produtos fora da especificação, para então segregá-los. Já a “inspeção para prevenir produtos defeituosos” está baseada em uma estratégia que visa realizar inspeções para detectar rapidamente os defeitos e, então, prevenir o alastramento dos mesmos no sistema produtivo, dentro deste contexto, tem-se a possibilidade de estabelecer sistemas básicos de inspeção: sistema de inspeção sucessiva; sistema de auto-inspeção; sistema de inspeção na fonte (ANTUNES, 2008).

3 MÉTODO

Neste capítulo será definido o método de pesquisa do estudo em questão. Fazem parte deste capítulo o delineamento da pesquisa, a unidade caso, as técnicas de coleta de dados, as técnicas de análise de dados e as limitações do método em questão.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa pode ser quantitativa, qualitativa ou um misto dos modelos, ambos modelos possuem metodologias diferentes de coleta e análise de dados. Conforme ROESCH (2009), se o propósito do projeto tiver relações entre variáveis, ou avaliar o resultado de algum sistema ou projeto, deve-se preferencialmente utilizar o enfoque da pesquisa quantitativa, sendo que a pesquisa qualitativa é mais adequada em casos de proposição de planos, ou seja, quando se trata de selecionar as metas de um programa e construir uma intervenção.

Outra diferença entre os métodos é o plano de coleta de dados, sendo que, na pesquisa quantitativa temos entrevistas, questionários, escalas, observação, índices e relatórios escritos; na pesquisa qualitativa temos entrevistas em profundidade, observação participante, entrevista em grupo, incidentes críticos.

Este trabalho trata-se de avaliar as perdas de um sistema de produção, e a partir daí propor melhorias, utilizou ambos os métodos (quantitativo e qualitativo), sendo que as principais técnicas de coleta de dados utilizadas são observação participativa e entrevistas com supervisores e colaboradores do processo produtivo e coleta de relatórios previamente descritos.

3.2 UNIDADE CASO

A unidade caso em questão foi a linha de salsicha congelada da empresa Conservas Oderich S A, escolheu-se esta linha por ser estratégica para empresa, visto sua importância para as exportações.

3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Conforme dito anteriormente uma das técnicas utilizadas é a observação, que segundo ROESCH (2009) é utilizada para entender como os indivíduos usam seu tempo em situação de trabalho, uma das vantagens deste método de coleta é que não requer treinamento do observador e de poder ser realizada por um longo período de tempo, mas requer também alguns cuidados, como evitar a coleta de dados em períodos não representativos. Para este trabalho serão coletados dados apenas em situações de produção contínua, quando é exigido dos operadores, concentração e continuidade, analisando o fluxo de pessoas e materiais.

Outro método utilizado será o levantamento de relatórios previamente descritos, dentre eles hora/treinamento por empregado disposto nas tarefas voltadas a este processo, índice de refugos, índice de produtos com defeito, produtividade, controles de tempos coletados em cada etapa.

O último método utilizado será entrevistas com operadores e supervisores, as quais serão realizadas no próprio ambiente produtivos e serão questionados quanto a métodos utilizados em cada tarefa, dando-se ênfase a questionamentos quanto as principais dificuldades em cada tarefa.

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Na análise de dados procurar-se-á entender o funcionamento do atual sistema produtivo, analisando os tempo de cada etapa e os fluxos da linha de produção de salsicha congelada.

Com as imagens e os tempos de cada etapa do processo produtivo em mãos é mais simples entender os fluxos de materiais e pessoas, isto aliado a

observação *in loco* do processo, facilita a proposição de melhorias dentro do processo em questão.

3.5 LIMITAÇÃO DO MÉTODO

A limitação do método utilizado é que tais soluções encontradas para a empresa em questão não podem ser transplantadas para outros processos produtivos, tal e como está descrito nesta pesquisa, pois as soluções encontradas aqui são destinadas tão e somente para esta empresa.

4 ESTUDO DE CASO

Este capítulo é apresenta o escopo da pesquisa, histórico da empresa e a descrição da unidade em questão. Será descrito o fluxograma do processo produtivo de salsicha congelada, com análise detalhada de cada operação do processo.

4.1 ESCOPO

O escopo selecionado para este projeto foi a Indústria de Conservas Oderich S/A, com foco na produção de salsicha congelada, fabricadas no setor de embutidos. O objetivo principal é avaliar as perdas de processo na linha de salsicha congelada, nos itens de superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício de movimentos e na elaboração de produtos defeituosos.

4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA

A História da Conservas Oderich no Brasil começa em 1879 por Adolfo Oderich. Natural da cidade de Wittenburg, na Alemanha, o jovem de 22 anos havia estudado técnicas comerciais e, ao ser convidado por uma empresa exportadora de Hamburgo, aceitou a proposta de trabalho e emigrou para o Rio Grande do Sul (ODERICH, 2012).

O porto fluvial de Caí, entre Porto Alegre e a região da serra gaúcha, dinamizava a distribuição e comercialização dos produtos agropecuários produzidos pelos colonos e as mercadorias manufaturadas vindas da capital. O transporte terrestre era feito precariamente por caixeiros viajantes, que percorriam grandes distâncias a cavalo, para vender seus produtos nos armazéns do interior do Estado, sendo a banha um item de grande importância econômica. Adolfo Oderich, caixeiro-viajante, vislumbrou uma grande

oportunidade de negócio e iniciou uma fábrica de refino de banha (ODERICH, 2012).

A tentativa de industrializar alimentos em conserva concretizou-se quando Carlos Henrique, o filho mais velho de Adolfo, retornou ao Brasil após três anos de estudos na Alemanha, trazendo o conhecimento da conservação de carnes (ODERICH, 2012).

Em agosto de 1908, na cidade de São Sebastião do Caí, no Rio Grande do Sul, Adolfo Oderich e seu filho Carlos Henrique fundaram a Carlos H. Oderich & Cia, atual Conservas Oderich SA, empresa brasileira pioneira a dominar as técnicas de conservação de carnes e vegetais enlatados (ODERICH, 2012).

Na década de 1930, Carlos Henrique Oderich & Cia associou a sua marca, patrimônio e tecnologia a outras empresas do estado, formando o Grupo Frigoríficos Nacionais Sul Brasileiros, frigorífico e fábrica de conservas em grande escala, em Lajeado, chegando a ter 3000 empregados (ODERICH, 2012).

Em 1968 a empresa foi transformada em sociedade de capital aberto. Desde então, vem operando no mercado imbuída do mesmo espírito dos seus fundadores. Mantém viva a filosofia da qualidade de seus produtos, da satisfação dos seus consumidores e da melhoria das condições de seus funcionários (ODERICH, 2012).

A empresa é pioneira em conservas enlatadas no Brasil, investe permanentemente em equipamentos e novas tecnologias, renovando a sua tradicional qualidade com criatividade, versatilidade e agilidade no desenvolvimento de produtos. Conta com quatro unidades em São Sebastião do Caí, Pelotas, Eldorado do Sul e Orizona (GO) (ODERICH, 2012).

4.3 DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

A fábrica trabalha 24 horas por dia e seu número de funcionários é variável, devido ao período de safra de milho e ervilha que corresponde aos meses de novembro a maio, quando necessita de maior mão-de-obra. Atualmente conta com aproximadamente 1200 funcionários.

Os principais setores da unidade são: Conserva, que produz todos os enlatados cárneos e embutidos; Vegetal, que produz por sua vez os enlatados de milho e ervilha; Condimentos, que produz a linha de maioneses, catchup e mostarda; ETA (Estação de Tratamento de Águas); ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) e Laboratório.

A empresa produz uma ampla linha de produtos, dentre eles os de origem animal, onde se podem citar com destaque salsicha, fiambre e *corned beef*. A maioria destes é enlatada em recipientes de vários tamanhos e possuem variadas formulações, conforme especificidade do cliente, mas também há os produtos armazenados sob congelamento em pacotes, como é o caso das salsichas, sendo que a salsichas congeladas representam 75% da produção de salsichas da unidade. As salsichas congeladas têm como maior destino o mercado externo, principalmente Cuba. Os produtos são de dois tipos distintos, a embalagem com 3 kg de salsicha, onde cada peça tem massa de cerca de 90 g e a embalagem de salsicha 340 g, sendo que a peça tem massa de cerca de 35 g. Ambos os produtos são envasados em sacos de polietileno e congelados até a temperatura de -18°C. Além das salsichas congeladas, a empresa processa também salsichas enlatadas, onde há uma variação maior de tamanhos e espessuras, sendo o produto denominado Salsicha Slim, que possui a menor espessura, tem massa de apenas 20 g a unidade, e é enlatada em recipientes de 420 g, sendo destinada somente à exportação. A Salsicha Viena, por sua vez, tem o dobro da espessura da Salsicha Slim, tem massa de cerca de 30 g e é enlatada em recipientes de 180 g, destinada exclusivamente ao mercado interno. Por fim, a Salsicha Peritif possui a mesma espessura da Salsicha Viena, porém com 1/2 do tamanho da mesma, destinada ao mercado externo e interno. A tabela 1 apresenta um resumo dos tipos de salsicha produzidas pela empresa.

Produto	Tripa	Peso Embutimento	Comprimento
Salsicha para embalagens 3Kg	28	90gr	18cm
Salsicha para embalagens 340g	23	35gr	10cm
SVO	23	30gr	8cm
Slim	17	20gr	10cm
Peritif	23	15gr	4cm

TABELA 1: Resumo das salsichas produzidas
 FONTE: Autor

A empresa conta com laboratórios próprios onde são realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, a fim de monitorar todas as etapas do processo produtivo.

4.3.1 Fluxograma do Processo produtivo

A observação do autor no processo produtivo da salsicha congelada, foi possível elaborar um fluxograma retratando detalhadamente as informações deste processo, reunindo dados de cada componente, tais como a sequência de atividades, o tamanho dos lotes de produto e tempo decorrido na etapa, dentre outros.

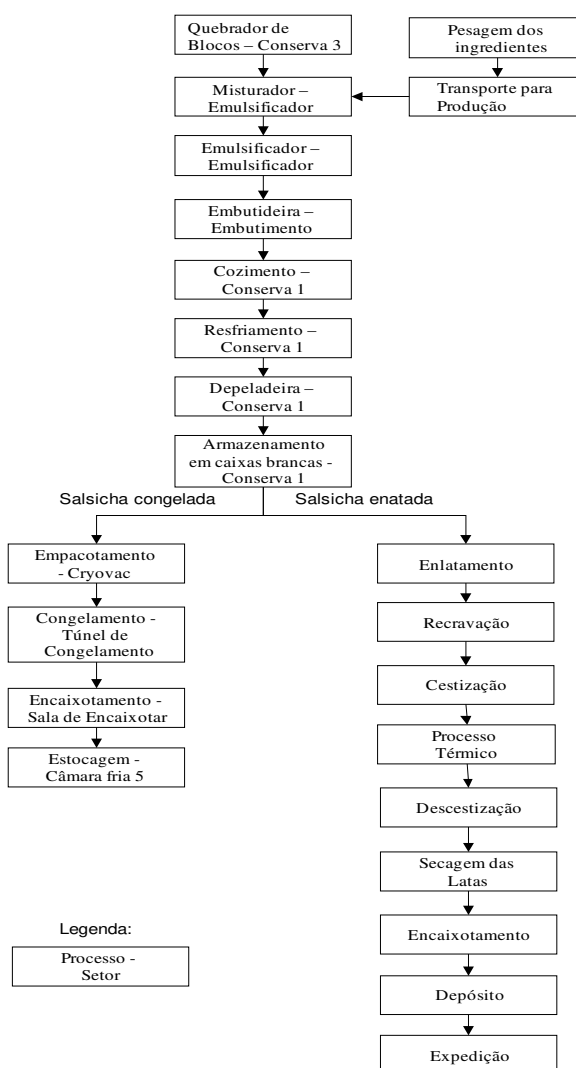


FIGURA 2: Fluxograma do processo produtivo de salsicha.
FONTE: Autor

4.3.1.1 Descrição do Fluxograma

4.3.1.1.1 Quebrador de blocos – Conserva 3

Os blocos de carne vindos da câmara fria são levados até o quebrador de blocos onde as embalagens plásticas são totalmente removidas e os blocos congelados são triturados, caindo em carretas de aço inoxidável.

4.3.1.1.2 Misturador - Emulsificador

Através de um elevador, as carretas contendo carnes são viradas em um misturador. Os ingredientes provenientes da sala de temperos são colocados em carreta de inox e virados no misturador por intermédio de um elevador de carretas. O misturador é ligado de 3 a 5 minutos para facilitar a extração das proteínas das miofibrilas da carne, o que facilita a emulsão.

4.3.1.1.3 Emulsificador - Emulsificador

As carnes com os ingredientes são transferidas automaticamente para o emulsificador, que promove a emulsão da massa.

4.3.1.1.4 Embutideira - Embutimento

As vagonetas com massa na temperatura máxima de 10°C são viradas por intermédio de um elevador no funil da embutideira que embute, retorçe e dá laços na tripa artificial. As salsichas formadas são retiradas em varas de inox e acondicionadas em carros gaiolas.

4.3.1.1.5 Cozimento – Conserva 1

As salsichas são cozidas em estufas com controle de temperatura em torno de 90°C. Durante o cozimento o produto deve permanecer durante o mínimo de dez minutos a temperatura de 71°C devendo chegar após os dez minutos a pelo menos 72°C, medido no centro das peças de salsicha.

4.3.1.1.6 Resfriamento – Conserva 1

Após o cozimento os carros-varal são encaminhados para o resfriamento onde permanecem para perda de temperatura do produto, para auxiliar na depelagem.

4.3.1.1.7 Depeladeira – Conserva 1

As salsichas são colocadas sobre o depósito da depeladeira. O colaborador posiciona as salsichas na boca da depeladeira que aspira, corta e retira a tripa artificial.

4.3.1.1.8 Armazenamento em caixas brancas – Conserva 1

As salsichas proveniente da etapa de depelagem são armazenadas manualmente em caixas brancas, e estas sobre um palete. Esta é a última etapa que é comum para salsichas congeladas e salsichas enlatadas.

4.3.1.1.9 Empacotamento - Cryovac

Com as caixas e as embalagens no setor, iniciar o processo de

empacotamento manual. Os pacotes já fechados são armazenados em caixas plásticas, e colocados em paletes.

4.3.1.1.10 Congelamento – Túnel de Congelamento

As caixas com os pacotes fechados são transportadas por esteira até a ante-câmara do túnel de congelamento sendo então colocadas em carros de inóx tipo prateleiras. Os carros vão para o túnel de congelamento, e aí permanecem até atingir a temperatura de -18°C.

4.3.1.1.11 Encaixotamento – Sala de Encaixotar

As embalagens congeladas são encaixotadas em caixas fechadas, sendo então colocadas em paletes.

4.3.1.1.12 Estocagem - Câmara Fria 5

As caixas com embalagens congeladas, já paletizadas são armazenadas em câmaras de estocagem a -18°C.

4.4 ANÁLISE DE TEMPOS DO PROCESSO

A tabela 1 ilustra os elementos que compõem o processo fabril de salsicha congelada da empresa Conservas Oderich S.A., o que facilita a análise individual de cada etapa e seu impacto no tempo total de processamento do produto, que gira em torno de pouco mais de 1 dia.

Quantidade	Tempo (min)	Represent.	Local	Descrição	Equipamento
0,062 palete de carne de frango	0,62	Processamento	Conserva 3	Nesta etapa os blocos são desvestidos de suas embalagens plásticas e são quebrados em equipamento automaticamente. 1 palete de carne gera 12 carretas de carne quebrada	Quebrador de blocos
0,75 carreta de carne	1	Transporte	Conserva 3	O colaborador após a quebra, transporta as carretas até a sala dos emulsificadores	Manual
	4,48	Espera por lote	Conserva 3	As carretas de carne ficam em espera por processamento	
	5	Processamento	Emulsificador	O colaborador da sala abastece o misturador com 4 carretas de carne e 1 carreta de temperos.	Manual
0,75 carreta de carne e 0,25 carreta de tempero	8	Processamento	Emulsificador	As carnes são misturadas com os temperos	Misturador
0,25 carreta de tempero	7	Processamento	Sala de temperos	Os temperos são pesados conforme formulação afixada	Manual
1 carreta de temperos	2 a 30	Espera	Emulsificador	Os temperos ficam em espera por processamento na sala dos emulsificadores	Manual
4 carretas de carne e 1 de tempero	2	Processamento	Emulsificador	A mistura cai no emulsificador, que refina a mistura, gerando 3 carretas de massa.	Emulsificador
1 carreta	60 a 780	Espera por processamento	Câmara de massas	O produto em carretas fica em espera na câmara de massas	Manual
1 carreta	3	Transporte	Embutimento	Cada carreta de massa é levada individualmente até a sala de embutimento	Manual
1 carreta	2	Processamento	Embutimento	Cada carreta é colocada individualmente no elevador de subida para ser virado no funil.	Manual
1,2 carreta	10	Processamento	Embutimento	A massa é embutida e colocada em varas, que são alocadas em carros de cozimento.	Embutideira
1 carro	50	Espera por lote	Conserva 1	O carro com salsicha crua é levado até as estufas de cozimento que fica em espera por mais 5 carros para iniciar o cozimento.	Manual
6 carros	60	Processamento	Conserva 1	O cozimento ocorre em bateladas de 6 carros, em cozimento com vapor.	Estufa de cozimento
1 carro	0,5	Transporte	Conserva 1	Os carros são levados individualmente até a câmara de resfriamento	Manual

6 carros	15	Processamento	Conserva 1	As varas de salsicha são retiradas dos carros e colocadas no túnel de resfriamento.	Túnel de resfriamento
6 carros	10	Espera por processamento	Conserva 1	As varas de salsicha já resfriadas são colocadas novamente nos carros de cozimento gerando novamente 6 carros	Manual
1 carro	0,2	Transporte	Conserva 1	Os carros são levados até a depeladeira	Manual
5 carros	50	Espera por processamento	Camara fria 7	Os carros ficam em espera por processamento nas depeladeiras, esta espera ocorre na camara fria 7, que fica ao lado das depeladeiras.	
1 carro	10	Processamento	Conserva 1	Cada carro é descarregado individualmente sobre a plataforma da depeladeira, que retira a tripa celulósica automaticamente. Enquanto 1 carro é descarregado os 5 restantes mantêm-se em espera	Depeladeira
1 caixa	1,25	Processamento	Conserva 1	As salsichas sem tripa são colocadas em caixas brancas e então sobre um palete	Manual
1 palete	25	Transporte	Cryovac	O palete de caixas com salsicha é colocado dentro da sala cryovac	Manual
4 caixas	4	Processamento	Cryovac	As caixas de salsicha são dispostas na esteira da máquina ulma, e são colocadas em pacotes manualmente. Um máximo de 4 caixas por vez. A máquina ulma sela os pacotes automaticamente	Ulma
1 caixa com pacotes fechados	0,5	Estocagem	Cryovac	Os pacotes selados são colocados em caixas brancas em cada caixa branca cabem 8 pacotes fechados.	Manual
1 palete com caixas de pacotes fechados	15	Estocagem	Cryovac	As caixas com os pacotes de salsicha são colocadas em um palete.	Manual
1 palete com caixas de pacote fechados	2	Transporte	Anexo Cryovac	As caixas são levadas por esteira até a ante câmara de congelamento, onde são dispostas em carros de congelamento.	Manual
1 carro com caixas de pacotes fechados	1440	Processamento	Túnel de congelamento	O carros são colocados dentro do túnel de congelamento, onde permanecem por 24 horas	Manual

1 carro com caixas de pacotes fechados	3	Transporte	Túnel de congelamento	Os carros são retirados e as caixas com os pacotes de salsicha congelada são passados por óculo para a sala de encaixotamento	Manual
1 caixa de papelão com pacotes de salsicha	0,2	Processamento	Sala de encaixotar	Os pacotes congelados são retirados das caixas brancas e colocados em sua embalagem secundária final, que é caixa de papelão corrugado.	Manual
1 palete de caixas de papelão com pacotes de salsicha	10080	Espera por lote	Câmara fria 5	As caixas com produto pronto são colocados na câmara fria até o momento do embarque.	

TABELA 2: Análise de tempos do processo.

FONTE: Autor

No somatório dos tempos do produto em processamento temos 1565,07 minutos, em transporte 34,7 minutos, em espera por lote 10134, 48 minutos, espera por processamento 870 minutos e estocagem 15,5 minutos. Então o tempo total é 12619,75 minutos.

A tabela 3 apresenta o resumo dos tempos colocados em cada item especificado.

Ítem	Tempo (min)	Porcentagem
Processamento	1565,07	12,40%
Transporte	34,7	0,27%
Espera por lote	10134,48	80,30%
Espera por processamento	870	6,89%
Estocagem	15,5	0,12%

TABELA 3: Resumo dos tempos

FONTE: Autor

4.5 ANÁLISE DO PROCESSO

O processo de fabricação do item em estudo inicia com a retirada dos blocos de carne da câmara fria e a quebra dos mesmos. Este processo é realizado em quebradores de blocos, os blocos após quebrados são colocados em carretas de inox para posteriormente serem transferidos para a sala dos emulsificadores, está é a primeira etapa onde há espera, porém uma espera controlada, pois o número de carretas disponíveis para serem utilizados nos quebradores de blocos é limitado, não sendo colocadas em espera por processamento na sala dos emulsificadores mais de seis carretas. Fica evidente que quando uma etapa de processamento e uma etapa de espera ocorrem em um mesmo setor, isto é, esta espera é visualizada pelos operadores, o controle do tempo de espera se torna menor e a produção conseqüentemente mais eficiente, necessitando de menor número de operadores para os equipamentos.



FIGURA 3: Quebrador de blocos de carne na Conserva 3
FONTE: Autor

O processo de emulsão do produto ocorre na máquina chamada emulsificador, nesta etapa ocorre a mistura da carne com os temperos em um misturador e daí para o emulsificador em si, nesta etapa todos os processos envolvidos são programados nos equipamentos. Os temperos são provenientes da sala de pesagem, na etapa de pesagem de temperos temos problemas quanto a sobra de temperos pesados, pois nem sempre é realizado o que foi

programado pelo PCP, pois é a supervisão do setor que comunica aos colaboradores da pesagem o que devem pesar e quanto devem pesar, gerando os erros de quantidades, mudanças repentinas de produção também causam excesso de temperos pesados, pois em determinados casos podem haver temperos pesados de produtos que já saíram de produção naquele momento.



FIGURA 4: Misturador e Emulsificador
FONTE: Autor

Após o processo de emulsão, a massa proveniente desta etapa é armazenada em carretas e levada até a sala de embutimento, porém como o embutimento é mais lento que a preparação de massa, então o restante da massa preparada é levada até a câmara de massa (câmara fria mantida a 0°C), onde permanece em espera até sua utilização, outro problema nesta etapa é que o tempo de espera na câmara de massas não é padrão, pois não é respeitado o padrão “primeiro que entra, primeiro que sai”, então, esta etapa gera uma espera de até 13 horas das carretas de massa, Neste momento há mais um problema, pois nem sempre a produção é seguida até terminar toda massa produzida, então pode acontecer de uma parte da massa produzida ser deixada para o dia posterior.

A próxima etapa é o embutimento, quando as carretas uma a uma são colocadas em um elevador de carretas, que despeja a massa no equipamento que embute as salsichas, nesta etapa o tempo de processo é programado no

equipamento, e este tempo é o necessário para que não haja problemas no produto, porém, há o problema de programação anterior, pois muitas vezes há erro na tripa utilizada para embutir o produto, sendo que a formulação em si não influencia, mas sim a falta da tripa correta para o embutimento, nesta falta utiliza-se uma tripa um número maior ou um número menor, esta diferença não gera diferença visual, mas sim dificuldade de chegar ao peso correto e desperdício nas etapas posteriores, pois dependendo do diâmetro o peso se torna diferente e há um desperdício de produto. Nesta etapa, 1,2 carreta gera 1 carro com salsichas embutidas.



FIGURA 5: Embutideira
FONTE: Autor

Após o embutimento e a colocação das varas com as salsichas embutidas no carro, as salsichas são levadas para o processo de cozimento, neste momento ocorre mais uma etapa de espera por lote, pois uma estufa de cozimento comporta 6 carros de salsicha, e somente é colocada em funcionamento quando está com capacidade máxima.



FIGURA 6: Acomodação das salsichas nos carros
FONTE: Autor

O processo de cozimento leva 1 hora para estar finalizado, programado no próprio equipamento. Após o cozimento, todos os carros são retirados e levados até o túnel de resfriamento, que resfria todas as salsichas dos 6 carros ao mesmo tempo, levando em torno de 10 minutos para resfriar todas as salsichas. Ao retirar as varas de salsicha do equipamento, todas são colocadas novamente nos carros de salsicha, gerando novamente 6 carros de salsicha, que são levados até as depeladeiras.



FIGURA 7: Resfriamento de salsicha
FONTE: Autor

Nas depeladeiras as tripas celulósicas são retiradas automaticamente por equipamento próprio para este fim, sendo que cada carro permanece nesta etapa por em torno de 10 minutos, então é aqui onde ocorre mais um a espera de lote, pois o último carro retirado do resfriamento aguarda todos os outros carros na depeladeira, isto é, cerca de 50 minutos. Outra observação feita nesta etapa é que, como não há excesso de caixas brancas para colocar as salsichas depeladas e como a etapa posterior de envase manual é mais lenta, nem todos os carros podem ser depelados na ordem, então o excedente de carros que ficam em espera na câmara fria, até que hajam caixas brancas para realizar a depelagem. Outro desperdício observado é a quebra de produção existente. Como estas salsichas acabam sendo reutilizadas na etapa do emulsificador, as pessoas não vêem isso como desperdício. Inclusive faltam dados para estimar este desperdício em função de tempo desperdiçado e peças de salsicha reaproveitadas. A perda de tempo de colaboradores, energia e material na produção de produtos que serão reutilizados não foi quantificada pelo autor, porém estão presentes nesta etapa. Porém foram observadas algumas situações que agravam estas perdas, como a acomodação inadequada das salsichas nos carros na etapa de embutimento, pois com uma acomodação ruim no carro, após o cozimento o formato da salsicha não será padrão, o que dificultará a depelagem, outra situação no embutimento que

dificulta a depelagem é a utilização de tripa inadequada para embutimento da salsicha, pois se for utilizada tripa com diâmetro menor que o padrão, terá que ser compensado no peso de embutimento. A velocidade excessiva de operação da depeladeira, sendo o equipamento programado com maior velocidade que na etapa da embutideira, gera muitas peças defeituosas que devem ser retrabalhadas ou diluídas na etapa do emulsificador



FIGURA 8: Depeladeira de salsicha
FONTE: Autor

As caixas brancas com as salsichas depeladas são levadas até a sala de envase manual dos pacotes. As caixas são dispostas na esteira de envase e cada caixa leva 4 minutos para ser envasada, sendo que nesta sala ficam no máximo dois paletes de caixas de salsicha para envase.



FIGURA 9: Armazenamento de salsichas em caixas brancas
FONTE: Autor

Após o envase, os pacotes são selados automaticamente por equipamento próprio para este fim, e estes pacotes são acomodados em caixas brancas próprias e as caixas brancas por sua vez em paletes. A etapa de acomodação dos pacotes em caixas e destas em paletes dependem da velocidade de empacotamento e de selagem.



FIGURA 10: Empacotamento manual
FONTE: Autor

Na próxima etapa o palete é levado até a sala seguinte, onde as caixas são colocadas uma a uma em uma esteira até a ante câmara de congelamento. Chegando na ante câmara as caixas são acomodadas em carros de congelamento. Os carros são colocados dentro da câmara de congelamento, onde permanecem por cerca de 24 horas e então são retirados e as caixas brancas são transferidas para ante câmara de estocagem, onde os pacotes de salsicha já congelada recebem a embalagem secundária e são armazenadas na câmara de estocagem até seu embarque. Estas etapas não geram esperas, pois os itens nestas etapas são transferidas uma a uma e processadas conforme são transferidas de um local para outro.



FIGURA 11: Túnel de congelamento
FONTE: Autor

4.5.1 Resumo dos Problemas Constatados

A tabela 4 apresenta o resumo dos problemas discutidos no item anterior, mostrando de maneira explícita as dificuldades enfrentadas no processamento de salsicha congelada.

Local	Equipamento	Problema Detectado
Sala de temperos	Manual	Falta de programação para pesagem, pesagem em excesso de temperos.
Emulsificador	Manual	Espera dos temperos por processamento
Câmara de massas	Manual	Espera das carretas com massa, na câmara de massas, que saem do emulsificador, e permanecem neste local até ser levado ao processo de embutimento. Esta espera não tem padrão de FIFO na ordem de utilização das carretas com massa.
Conserva 1	Câmara fria	Espera dos carros com salsicha já resfriadas dentro da câmara fria para a depelagem.
Conserva 1	Depeladeira	A depelagem da salsicha ocorre de maneira mais rápida que a embutideira (que é a etapa anterior a depelagem), sendo que ambos equipamentos deveriam ter velocidades parecidas para um processo balanceado, este fato ocorre, pois usa-se a capacidade máxima da depeladeira, sendo que muitas salsichas, mesmo depois de depeladas, devem ser revisadas para retirar o restante das tripas celulósicas que ficam grudadas e muitas vezes há a parada de máquina para concertar, pois muitas salsichas ficam presas em seu interior.

TABELA 4: Resumo dos problemas detectados
 FONTE: Autor

4.6 MELHORIAS SUGERIDAS

As melhorias sugeridas foram focadas em reduzir o lead time e o desperdício de produtos, gerando benefícios para a empresa, melhorando tempos de entrega e custos de produção. As melhorias sugeridas foram baseadas nos problemas detectados, listados no item 4.5.1.

Alterações no layout não foram contempladas neste trabalho, pois os tempos de transporte não se mostraram relevantes se comparados com outros parâmetros medidos e pela razão que a fábrica possui equipamentos muito grandes e de difícil modificação de local.

Nos números extraídos da tabela 2, que retratam o atual processo, algumas das perdas mais significativas estão vinculadas a esperas por processo, quando comparadas ao tempo de processamento, esta perda é alavancada pela falta de sincronismo entre as operações e pela falta de controle de FIFO que acaba gerando esperas demasiadas em determinados momentos. Esta perda ocorre em dois momentos, que são após o emulsificador e após o resfriamento da salsicha pronta.

O autor sugere que seja realizada uma sincronização dos processos do emulsificador e do processo posterior de embutimento, assim como há entre o processo do quebrador de blocos e o processo do emulsificador, então não haveria excesso de carretas de massa em espera na câmara fria, isto poderia ser feito somente limitando o número de carretas na operação, o que evitaria processamento em excesso no emulsificador. Outra etapa que poderia ser melhorada seria a depeladeira, a sua velocidade excessiva, sendo o equipamento programado com maior velocidade que na etapa da embutideira, o que gera muitas peças defeituosas que devem ser retrabalhadas ou diluídas na etapa do emulsificador, reduzindo a velocidade do equipamento, poderia-se perfeitamente retirar toda tripa das salsichas, sem a necessidade de retrabalho e diminuindo consideravelmente o reprocesso. Gerando menos peças defeituosas, o retrabalho iria diminuir consideravelmente, diminuindo assim o tempo de espera das salsichas para processamento nas depeladeiras. Outro problema recorrente é a programação de produção, que diariamente gera a produção do dia posterior e transmite este programa para os supervisores, porém nem sempre há uma antecedência suficiente para se programar a

aquisição de itens utilizados, como a tripa celulósica, pois na falta da tripa ideal é utilizada uma com diâmetro um pouco maior ou um pouco menor, o que acaba gerando também dificuldades na etapa de cozimento na Conserva 1 e nas depeladeiras também na Conserva 1.

Uma programação antecipada, vinculada a compras e almoxarifado, com antecedência necessária para se adquirir os itens necessários para o processo se torna essencial para o bom andamento deste processo. Para tanto seria fundamental ter pessoas vinculadas a programação de produção acompanhando a produção, para que se possua uma eficiente programação de insumos. A tabela 5 apresenta a relação entre os problemas detectados e as melhorias sugeridas.

Local	Equipamento	Problema Detectado	Solução proposta
Sala de temperos	Manual	Falta de programação para pesagem, pesagem em excesso de temperos.	PCP voltado para o planejamento, evitando que haja pesagem em excesso de temperos.
Emulsificador	Manual	Espera dos temperos por processamento	Sincronização de produção, e com este PCP voltado ao planejamento, a espera dos temperos irá reduzir.
Câmara de massas	Manual	Espera das carretas com massa, na câmara de massas, que saem do emulsificador, e permanecem neste local até ser levado ao processo de embutimento. Esta espera não tem padrão de FIFO na ordem de utilização das carretas com massa.	Sincronização entre os processos do emulsificador e embutimento, evitando assim que seja produzido excesso de produto na etapa do emulsificador, tendo que ficar em espera na câmara de massas.
Conserva 1	Câmara fria	Espera dos carros com	Sincronização entre as

		salsicha já resfriadas dentro da câmara fria para a depelagem.	etapas da embutideira e da depeladeira. Utilizar sempre a tripa correta para a salsicha, evitando peso demasiado na tripa e assim dificuldade na depelagem. A espera irá ocorrer, porém pode ser reduzida.
Conserva 1	Depeladeira	A depelagem da salsicha ocorre de maneira mais rápida que a embutideira (que é a etapa anterior a depelagem), sendo que ambos equipamentos deveriam ter velocidades parecidas para um processo balanceado, este fato ocorre, pois usa-se a capacidade máxima da depeladeira, sendo que muitas salsichas, mesmo depois de depeladas, devem ser revisadas para retirar o restante das tripas celulósicas que ficam grudadas e muitas vezes há a parada de máquina para concertar, pois muitas salsichas ficam presas em seu interior.	Sincronização entre as etapas da embutideira e da depeladeira.

TABELA 5: Relação entre os problemas detectados e as soluções propostas
 FONTE: Autor

4.7 RESULTADOS ESPERADOS

A implantação das melhorias sugeridas não foram contempladas pelo autor. A seguir serão descritos os resultados teóricos esperados com as melhorias sugeridas.

Com a sincronização da produção espera-se diminuir as esperas por processamento nas etapas após o emulsificador e após o resfriamento de salsicha. Sendo que a espera por processamento após o emulsificador seria completamente extinta e a espera por processamento após o resfriamento seria diminuída consideravelmente, em função de que a etapa de depelagem seria mais rápida, outra melhoria esperada na etapa de depelagem é a redução de pessoal necessário para reprocessar as salsichas que saíram defeituosas. Conseqüentemente as esperas por lote do processo produtivo também serão reduzidos, estas são melhorias pontuais no processo.

Foi realizada uma amostra de tempo pelo autor, após a proposição de sincronização entre as etapas de embutideira e depelagem, esta amostra de tempo foi realizada em um momento de produção onde não houve problemas mecânicos no equipamento, somente para quantificar o tempo reduzido para depelar um carro de salsicha, e foi constatado que a redução de tempo não foi o mais considerável, reduzindo em média para de 10 minutos para 9 minutos o tempo de depelagem, porém o mais significativo foi a redução de 5 para 3 pessoas operando o equipamento, pois com a redução de velocidade foi possível reduzir o retrabalho consideravelmente, não sendo mais necessário as duas pessoas extra para retirar a tripa excedente que o equipamento não retirava.

Melhorias sistêmicas também são esperadas, pois melhorando o sistema de PCP dentro do processo produtivo, não haverá mais desperdício de produtos na pesagem dos temperos e de tempo dos colaboradores nas pesagens destes. O PCP implantado na empresa está voltado ao processo, visualizando questões de como produzir os produtos e menos voltado para o planejamento da produção. O que se propõem é uma melhoria nas questões de planejamento, contemplando melhor as compras, para que se compre os insumos necessários para cada produto planejado, pois se pode haver erro na quantidade comprada da tripa utilizada pode-se errar nas quantidades de

outros insumos e também o planejamento de pesagem de temperos, que irá reduzir o desperdício de temperos, que são pesados em excesso.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo são apresentadas respectivamente as conclusões deste caso e sugestões de trabalhos futuros.

O objetivo principal do trabalho era avaliar as perdas de processo na linha de salsicha congelada, nos itens de superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício de movimentos e na elaboração de produtos defeituosos. Os objetivos específicos eram descrever a situação atual desta linha de produção, mapear o processo em questão pelo MFP e avaliar suas perdas, propor melhorias nos processos e avaliar os resultados esperados. De acordo com o caso exposto, todos os objetivos, tanto o principal quanto os específicos foram contemplados no trabalho. O resumo dos resultados é apresentado a seguir.

A implantação de um sistema de PCP diferenciado é uma tarefa desafiadora, pois envolve a participação de setores de produção, compras, almoxarifado e qualidade, que possuem vínculos, porém não tem comunicação efetiva para realização deste trabalho. A restrição financeira não é um empecilio neste caso, pois não envolve investimentos estruturais demasiados, sendo que o desafio mesmo é cultural e engajamento dos setores. Melhorias neste sentido devem ser vinculadas diretamente a direção, pois devem iniciar de cima para baixo.

As melhorias pontuais na no sistema produtivo também não envolvem investimentos financeiros, pois somente com a sincronização de produção seria possível a redução de pessoal envolvido no processo.

A metodologia utilizada se mostrou eficiente quando se analisa o processo tanto qualitativamente quanto quantitativamente, sendo possível visualizar as falhas presentes no sistema produtivo. Apesar da maioria das informações estar prontamente disponíveis na empresa, algumas dificuldades foram encontradas, principalmente em informações de compras, pois este setor está fora da fábrica, o que dificulta inclusive a avaliação da necessidade de compras.

O presente trabalho demonstrou que o processo de análise pelo método MFP em um processo produtivo, de uma empresa produtora de alimentos, mais especificamente no setor de produção de salsichas foi eficiente para identificar

problemas relacionados ao processo produtivo, em relação a perdas relacionadas a espera por processamento, esperas por lote, transporte, estocagem e programação de produção. O resultado foram positivos e o conhecimento obtido através do método utilizado para análise foi de grande valia para o pesquisador, pois através deste método será possível analisar os demais processos da empresa.

5.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se a realização dos seguintes desdobramentos na pesquisa apresentada neste trabalho:

- a) Aplicação das melhorias sistêmicas e pontuais sugeridas no processo produtivo;
- b) Aplicação deste estudo no setor de almoxarifado, o qual apesar de não ter sido estudado neste trabalho, possui dificuldades na parte de abastecimento dos setores produtivos;

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 326 p.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

FALCAO, Antonio Sérgio Galindo; FOGLIATTO, Flávio Sanson; MULLER, Antônio Filipe. **Mecanismo da Função Produção aplicado na análise e identificação de perdas nos processos de produção de equipes de trabalho pesado**. Ouro Preto: ENEGEP, 2003.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-Time**. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

ODERICH. Disponível em: www.oderich.com.br. Acesso em 10 de janeiro de 2012

OHNO, Taiichi. **O sistema toyota de produção** : além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 149 p.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 308 p.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996-2002. 291 p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 747 p.