

**Universidade Estadual de
Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de
Produção**

**Um Projeto de Melhoria na Produção Visando a Diminuição de
Perdas em uma Indústria Alimentícia de Embutidos.**

Diego Takeshi Pecoraro Koga

TCC-EP-19-2010

Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Um Projeto de Melhoria na Produção Visando a Diminuição
de Perdas em uma Indústria Alimentícia de Embutidos.**

Diego Takeshi Pecoraro Koga

TCC-EP-19-2009

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da
Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): *Prof^ª. Dr^ª Márcia Samed*

**Maringá - Paraná
2010**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Regina Aparecida Pecoraro Koga que me concedeu a luz e me ensinou os valores da vida que uma pessoa de bem deve seguir. Espero poder passar aos meus filhos esses valores da mesma maneira com que recebi.

EPÍGRAFE

“Nada acontece por acaso”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde, força e por abençoar todos os dias da minha vida.

Aos meus pais Oscar Massahiro Koga e Regina Aparecida Pecoraro Koga por propiciar esta oportunidade de formação acadêmica da melhor maneira possível. Amo muito vocês. Um agradecimento especial a minha mãe, você é o ser humano mais espetacular que existe no mundo, obrigado por você existir.

Ao meu tio Luiz Yoshinori Koga e a minha tia Sônia Mara Pecoraro Koga por fazerem parte tão intensamente da minha vida desde que nasci. Minha consideração por vocês vai muito além de um parentesco próximo, amo muito vocês dois.

Aos meus irmãos Flávio Hiroshi Pecoraro Koga e Sthefânia Tiemi Pecoraro Koga por serem pessoas muito especiais em minha vida. Agradeço a Deus por propiciar a realização deste curso de Engenharia de Produção juntamente com meu irmão. Amo muito vocês.

Aos meus avôs Aparecido Pecoraro e Mathilde Aparecida Pecoraro e as minhas primas-irmãs Mariana Miie Pecoraro Koga e Juliana Tiie Pecoraro Koga. Um agradecimento MUITO ESPECIAL aos meus avós me acompanharem durante todos estes anos desde que sai de casa para estudar, principalmente a minha avó por ser esta pessoa tão pura e maravilhosa. Amo muito todos vocês.

A minha namorada e futura noiva Gabriela Barros Mendes que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos me incentivando e me fortalecendo. Obrigado por você fazer parte de mim, você é a mulher da minha vida. Eu te amo demais.

A minha professora orientadora Márcia Samed por me aceitar como aluno orientando e me instruir de forma clara e concisa na realização deste trabalho. Muito agradecido professora Márcia.

A todas as amizades que construí no decorrer da faculdade (Murilo, Rodrigo, Emerson, entre outros), em especial ao meu amigo José Djalma por ter conseguido a realização do meu estágio na empresa em que este trabalho foi executado.

RESUMO

Os suprimentos de origem animal são de total importância na alimentação do ser humano, sendo praticamente indispensáveis. Por isso a indústria alimentícia é um dos principais ramos de atividade no mundo, tendo um papel fundamental na economia. O processamento de produtos embutidos de origem animal é um dos ramos de atuação da indústria alimentícia. O trabalho em questão tem como objetivo o estudo da linha de produção de salsicha em uma indústria alimentícia de embutidos na cidade de Maringá – PR visando à diminuição de perdas que ocorrem na produção da salsicha. Para alcançar este objetivo foram utilizadas algumas das ferramentas da qualidade que a Engenharia da Qualidade detém, obtendo-se resultados claros e concretos.

Palavras-chave: [Indústria alimentícia. Embutidos. Salsicha. Perdas. Diminuição. Ferramentas da Qualidade]

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	5
LISTA DE TABELAS.....	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	7
LISTA DE SÍMBOLOS.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Colocação do Problema.....	13
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Definição e Delimitação do Problema.....	14
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo Geral.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos.....	15
1.5 Organização do Trabalho.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 Introdução sobre Qualidade.....	16
2.2 Ferramentas da Qualidade.....	17
2.2.1 Gráfico de Pareto.....	17
2.2.2 Diagrama de Causa e Efeito.....	20
2.2.2.1 Vantagens da utilização do Diagrama de Causa e Efeito.....	21
2.3 Indústria alimentícia.....	21
3 DESENVOLVIMENTO.....	24
3.1 Metodologia.....	24
3.2 Descrição Geral do Processo.....	24
3.2.1 Preparação de Massa.....	26
3.2.1.1 Recepção e estocagem de matéria prima.....	26
3.2.1.2 Recepção e pesagem dos ingredientes.....	27
3.2.1.3 Preparação da Emulsão.....	27
3.2.1.4 Trituração.....	27
3.2.1.5 Moagem.....	28
3.2.1.6 Mistura.....	28
3.2.1.7 Emulsificação.....	29
3.2.2 EMBUTIMENTO.....	30
3.2.3 Cozimento.....	30
3.2.3.1 Processo de Cozimento.....	31
3.2.3.2 Resfriamento.....	32
3.2.4 EMBALAGEM PRIMÁRIA.....	33
3.2.4.1 Descasque ou depelagem.....	33
3.2.4.2 Tingimento.....	34
3.2.4.3 Resfriamento.....	35
3.2.4.4 Embalagem primária.....	36
3.2.5 Embalagem Secundária.....	38
3.2.5.1 Embalagem secundária.....	38
3.2.5.2 Estocagem.....	39
3.2.5.3 Expedição.....	39
3.3 Dimensionamento da capacidade produtiva da linha de salsicha.....	39
3.3.1 Preparação de massa.....	39
3.3.2 Embutimento.....	41
3.3.3 Cozimento.....	42
3.3.4 Embalagem primária.....	44
3.3.5 Embalagem secundária.....	45
3.4 Desenvolvimento de formulários de coleta de dados.....	46
3.5 Análise os dados coletados e aplicação das ferramentas da qualidade.....	48
3.6 Propostas de melhorias.....	61

<i>3.6.1 Propostas de melhorias para a não conformidade “Falta de carro de cozimento”</i>	61
<i>3.6.2 Propostas de melhorias para a não conformidade “Falta de massa”</i>	62
<i>3.6.3 Propostas de melhorias para a não conformidade “Manutenção”</i>	63
3.7 Validação das propostas de melhorias.....	63
4 CONCLUSÃO	64
5 REFERÊNCIAS	67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: EXEMPLO DE TABELA DE 5W1H.....	18
FIGURA 2: EXEMPLO DE GRÁFICO DE PARETO.....	19
FIGURA 3: EXEMPLO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.....	20
FIGURA 4: DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO PRODUTIVO DE FABRICAÇÃO DE SALSICHA.....	25
FIGURA 5: MATÉRIAS-PRIMAS NO SETOR DE DESCONGELAMENTO	27
FIGURA 6: PREPARAÇÃO DA MASSA DA SALSICHA.....	28
FIGURA 7: FOTO ILUSTRATIVA DO EQUIPAMENTO EMULSIFICADOR FAST.....	29
FIGURA 8: EMBUTIDEIRA HANDTMANN.....	30
FIGURA 9: FOTO ILUSTRATIVA DO PROCESSO DE COZIMENTO DA SALSICHA.....	31
FIGURA 10: ESTUFA DE COZIMENTO ABERTA LOGO APÓS O TÉRMINO DO COZIMENTO DA SALSICHA.....	32
FIGURA 11: COMPARAÇÃO ENTRE A SALSICHA ANTES E APÓS O COZIMENTO.....	32
FIGURA 12: FOTO ILUSTRATIVA DO BANHO.....	33
FIGURA 13: FOTO ILUSTRATIVA DO PROCESSO DE DESCASQUE DA SALSICHA.....	34
FIGURA 14: FOTO ILUSTRATIVA DO PROCESSO DE TINGIMENTO E FIXAÇÃO DO CORANTE 35	
FIGURA 15: SALSICHAS PASSANDO PELO PROCESSO DE RESFRIAMENTO.....	36
FIGURA 16: OPERÁRIA ENCHENDO A EMBALAGEM DE SALSICHAS.....	37
FIGURA 17: PADRONIZAÇÃO DA QUANTIDADE DE SALSICHAS NAS EMBALAGENS.....	37
FIGURA 18: SELAMENTO A VÁCUO NA EMBALAGEM DE SALSICHA.....	38
FIGURA 19: PREPARAÇÃO DE MASSA.....	40
FIGURA 20: EMBUTIMENTO.....	41
FIGURA 21: COZIMENTO.....	42
FIGURA 22: EMBALAGEM PRIMÁRIA.....	44
FIGURA 23: EMBALAGEM SECUNDÁRIA.....	45
FIGURA 24: CONTROLE DE BORDO.....	47
FIGURA 25: GRÁFICO DE PARETO 1º DIA.....	50
FIGURA 26: GRÁFICO DE PARETO 2º DIA.....	52

FIGURA 27: GRÁFICO DE PARETO 3º DIA.....	53
FIGURA 28: GRÁFICO DE PARETO 4º DIA.....	54
FIGURA 29: GRÁFICO DE PARETO DO 5º DIA.....	55
FIGURA 30: GRÁFICO DE PARETO DAS PARADAS DOS CINCO DIAS ACUMULADOS.....	57
FIGURA 31: DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA FALTA DE CARRO DE COZIMENTO.....	58
FIGURA 32: DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA FALTA DE MASSA.....	59
FIGURA 33: GRÁFICO DE PARETO DE PARADAS DIVIDIDAS EM GRUPOS.....	60
LISTA DE QUADROS	

QUADRO 1: DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS NO SETOR DE PREPARAÇÃO DE MASSA. 40	
QUADRO 2: DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS NO SETOR DE EMBUTIMENTO.....	41
QUADRO 3: DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS DO SETOR DE COZIMENTO.....	43
QUADRO 4: DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS NO SETOR DE EMBALAGEM PRIMÁRIA.	45
QUADRO 5: DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS NO SETOR DE EMBALAGEM SECUNDÁRIA.....	46
QUADRO 6: RESUMO DAS CAPACIDADES PRODUTIVAS POR SETOR.....	46
QUADRO 7: TABELA DAS PARADAS 1º DIA.....	49
QUADRO 8: TABELA DAS PARADAS 2º DIA.....	51
QUADRO 9: TABELA DE PARADAS 3º DIA.....	53
QUADRO 10: TABELA DE PARADAS 4º DIA.....	54
QUADRO 11: TABELA DE PARADAS DO 5º DIA.....	55
QUADRO 12: TABELA DA SOMA DAS PARADAS NA PRODUÇÃO DOS CINCO DIAS DE ANÁLISE 56	
QUADRO 13: PARADAS DIVIDIDAS POR GRUPOS.....	60
QUADRO 14: CAPACIDADES PRODUTIVAS.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIA	Associação Brasileira de Indústrias de Alimentação
FGV	Fundação Getúlio Vargas
LIC	Limite Inferior de Controle
LM	Linha Média
LSC	Limite Superior de Controle
ONU	Organização das Nações Unidas
PEPSI	Primeiro que entra primeiro que sai

1 INTRODUÇÃO

1.1 Colocação do Problema

A carne de origem animal pode ser considerada como um dos “carros chefes” da alimentação do ser humano, sendo praticamente indispensável nas principais refeições que envolvem o cotidiano do homem.

Não é do conhecimento de todos, mas o setor industrial que envolve atividade alimentícia é o segundo que mais fatura no Brasil, perdendo, somente, para indústrias que englobam o setor petroquímico (UCHA, 2009).

Um levantamento feito pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) prevê que o setor de indústrias de alimentos e bebidas no Brasil estima obter em 2010 um aumento de até 10,6% maior que o de 2009 (REVISTA SUPERMERCADO MODERNO, 2010).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) existe uma relativa preocupação com relação à segurança alimentar, pois de acordo com relatórios recentes da ONU a população da Terra até 2012 aumentará de 6 para 7 bilhões de habitantes. Até 2050 serão 9 bilhões em todo o planeta. Tais projeções denotam a premência de soluções para alimentar essas novas gerações. Para manter o *status quo* como produtor e fornecedor, o Brasil necessita aumentar em 25% a produção de alimentos em duas décadas e em 50% até a metade do século. A indústria alimentícia tem um enorme papel nesse processo. Por isso, existe uma busca constante de opções viáveis para viabilizar a expansão da oferta de alimentos.

Dentre os principais setores que englobam a indústria alimentícia no Brasil o que mais se destaca é o setor de Derivados de Carne, sendo, desde 2005, o líder no ranking dos principais setores em termos de valores (ABIA, 2008).

Já, dentro do setor de Derivados de Carne existem vários tipos de indústrias alimentícias, sendo uma delas a indústria de embutidos.

O estudo realizado, numa indústria alimentícia de embutidos, focou na diminuição de perdas que ocorrem durante o processo produtivo da salsicha, que causou, com o auxílio de ferramentas da qualidade, uma maior eficiência no processo produtivo.

1.2 Justificativa

O trabalho em questão foi realizado em uma indústria de produtos alimentícios que atua no ramo de embutidos a partir de carnes e produtos cárneos na cidade de Maringá-PR. A empresa contém um mix de produtos relacionados a partir de Salsichas, Presuntos, Apresuntados, Mortadelas, Bacon, Linguiças Defumadas, Linguiças Frescas, entre outros. Dentre o mix de produtos apresentados foi realizado um estudo do processo de produção da salsicha, visando uma melhoria na produção reduzindo as perdas que ocorrem durante o processo de produção devido a algum fator que envolve o processo. Deve-se dizer também que, em alguns casos, ocorre a necessidade de se realizar um reprocessamento da matéria prima, podendo acarretar mais perdas. Outro fator a ser discutido é a redução da perda em termos de tempo na produção, visando minimizar atrasos na entrega do produto acabado gerando a insatisfação no cliente.

1.3 Definição e Delimitação do Problema

Uma indústria alimentícia de embutidos, situada na cidade de Maringá-PR, tem um mix de produtos. Dentre este mix a salsicha foi selecionada, explorada e estudada visando a diminuição de perdas que ocorrem durante seu processo de fabricação, gerando uma melhor eficiência em seu processo produtivo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar os pontos de geração das perdas no processo de produção de embutidos aplicando ferramentas da qualidade voltadas para a diminuição de tais perdas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analisar do processo de produção;
- Desenvolvimento de formulários de coleta de dados;
- Analisar os dados coletados;
- Aplicar ferramentas da qualidade;
- Planejar uma proposta de melhoria;
- Validar a proposta de melhoria.

1.5 Organização do Trabalho

Como visto, o capítulo 1 teve como pauta a apresentação do assunto a ser discutido no decorrer do trabalho, ou seja, todos os fatores que envolvem a Introdução do trabalho. No capítulo 2 serão apresentadas as referências bibliográficas que abordam o assunto em questão, trazendo toda a teoria que foi utilizada para a realização do estudo. O capítulo 3 demonstra toda a etapa de desenvolvimento do estudo. E, por fim, o capítulo 4 aborda as conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Introdução sobre Qualidade

Uma empresa independentemente da grandeza, organização, controle ou poder sempre apresentará algum tipo de falha. Por mínimo que seja em qualquer setor sempre algum erro há de acontecer. Esta falha pode muito bem ocorrer no setor mais propício a este tipo de eventualidade indesejada, o setor de produção. Qualquer erro agregado ao produto determina uma porção de fatores negativos para a empresa, que sendo um deles a perda de qualidade do produto, o que é inaceitável para as empresas buscam o crescimento e o sucesso contínuo.

Qualidade. Um termo tão utilizado em tudo e por todos, um adjetivo impactante e causador de um amplo aspecto positivo e importante onde é utilizado. Por outro lado, qualidade torna-se um termo muito subjetivo quanto à sua definição para a maioria das pessoas. Mas afinal, o que realmente significa Qualidade? Pode-se dizer que qualidade não possui uma definição única, um significado universal. Costa (2004) cita que até mesmo os “gurus” da qualidade apresentam definições um tanto “distintas” umas das outras. Para Crosby qualidade seria “atender as especificações”. Já para Juran qualidade significa “adequação ao uso”. Segundo Taguchi “a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízos (“perdas”) para a sociedade; quanto menor for o prejuízo, melhor será a qualidade do produto”. Por fim com relação aos “gurus” Deming diz que qualidade significa “atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Segundo Campos “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades do cliente”. Resumindo o nível de qualidade seria um medidor do nível de satisfação do consumidor.

2.2 Ferramentas da Qualidade

Atingir um alto nível de qualidade no processo de produção é um grande desafio para qualquer empresa. A Engenharia da Qualidade oferece alguns requisitos que auxiliam para que este desafio seja conquistado. Segundo Caravantes (1997) existe um conjunto de “métodos” que Kaoru Ishikawa denominou como sendo “As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade”. Estas devem ser utilizadas para interpretar e maximizar o uso dos dados obtidos objetivando alcançar vários quesitos que buscam a melhoria na qualidade como identificar ou solucionar o problema, inspecionar, prevenir, entre outras. As sete ferramentas distribuem-se como: Estratificação, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle.

2.2.1 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto leva esse nome porque foi desenvolvido pelo economista italiano chamado Vilfredo Pareto.

Segundo Campos (2004) o Gráfico de Pareto ou Método de Análise de Pareto permite repartir um problema grande em numerosos problemas menores que apresentam maior facilidade em sua resolução, envolvendo as pessoas que fazem parte da empresa. Também permite priorizar projetos, já que o “Método de Análise de Pareto” sempre é baseado em fatos e dados. Com isso pode-se também estabelecer metas consistentes e atingíveis.

A Análise de Pareto é um método de grande ajuda para quem o utiliza, pois ajuda a classificar e priorizar os seus problemas. O ideal apresentado por Pareto é uma técnica que visa distinguir os problemas em duas classes: poucas causas principais e muitas causas triviais.

Ainda conforme Campos (2004), o Método de Análise de Pareto pode ser dividido em algumas partes cronológicas:

- I. “Identificação do problema: a identificação inicial do problema provém de um “resultado indesejável” relacionado à qualidade. À medida que o problema inicial for sendo dividido em novos problemas menores, segue-se até atingir um nível de problema a ser resolvido.

- II. **Estratificação:** é repartir o problema em camadas/estratos de problemas de origens distintas. É considerada uma análise do processo em busca da real origem do problema. Nesta etapa pode-se utilizar o auxílio de outras ferramentas isoladamente ou em conjunto como: 5W1H, Diagrama de Ishikawa, entre outras. Os 5W1H é uma ferramenta da qualidade que pode funcionar como um plano de ação mais simples. É uma ferramenta bastante interessante e de fácil entendimento podendo englobar qualquer setor ou funcionário da empresa. Geralmente representado a partir de uma tabela com subdivisões específicas para cada etapa a ser analisada. A Figura 2 representa uma forma genérica da tabela de utilização da ferramenta 5W1H.

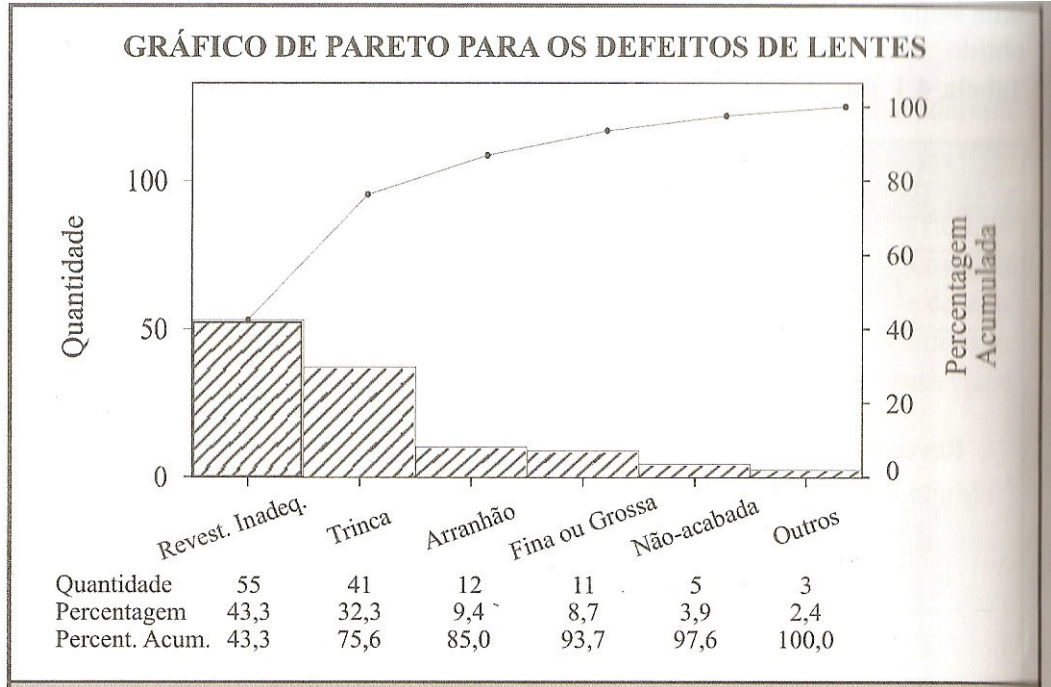
O que fazer?	Quando fazer?	Onde fazer?	Por quê?	Quem?	Como fazer?
What	When	Where	Why	Who	How

Figura 1: Exemplo de tabela de 5W1H

- III. **Coleta de dados:** construir uma planilha de coleta de dados que facilitará a coleta de dados nas camadas/estratos indicadas anteriormente a fim de verificar a importância de cada item com base em fatos em dados e não na simples opinião de cada um.
- IV. **Priorização com a ajuda do diagrama de Pareto:** é a representação gráfica da estratificação em que alguns estratos serão escolhidos como prioritários podendo sofrer um novo desdobramento. A estratificação seguida da coleta de dados e a visualização gráfica apresentada no Diagrama de Pareto permitem priorizar quantitativamente os itens mais importantes.
- V. **Desdobramento:** esta seqüência de operações pode ser repetida várias vezes sempre tomando os itens prioritários como sendo novos problemas, até serem localizados e quantificados os vários projetos de solução de problemas.
- VI. **Estabelecimento de Metas:** após toda a análise feita até este estágio estabelecem-se metas a partir dos resultados obtidos.

A Figura 3 representa um exemplo de um Gráfico de Pareto

Figura 2: Exemplo de Gráfico de Pareto



Fonte: Werkema (1995 p.74)

Existem dois tipos de gráficos de Pareto: o Gráfico de Pareto para Efeitos e o Gráfico de Pareto para Causas.

Segundo Werkema (1995) o gráfico de Pareto para efeito detém de informações que possibilitam a identificação de onde realmente o principal problema da empresa está. Este gráfico pode ser utilizado para identificar os problemas vitais de algumas das principais áreas da Qualidade em geral sendo elas: Qualidade, Custo, Segurança, Moral e Entrega.

Ainda conforme Werkema (1995) o gráfico de Pareto para causas detém de informações que possibilitam a identificação das principais causas que vêm a gerar os problemas. Estas causas estão ligadas a fatores que englobam o processo de produção como: Matéria Prima, Máquinas e Equipamentos, Mão de obra, Meio ambiente, Medidas e Métodos.

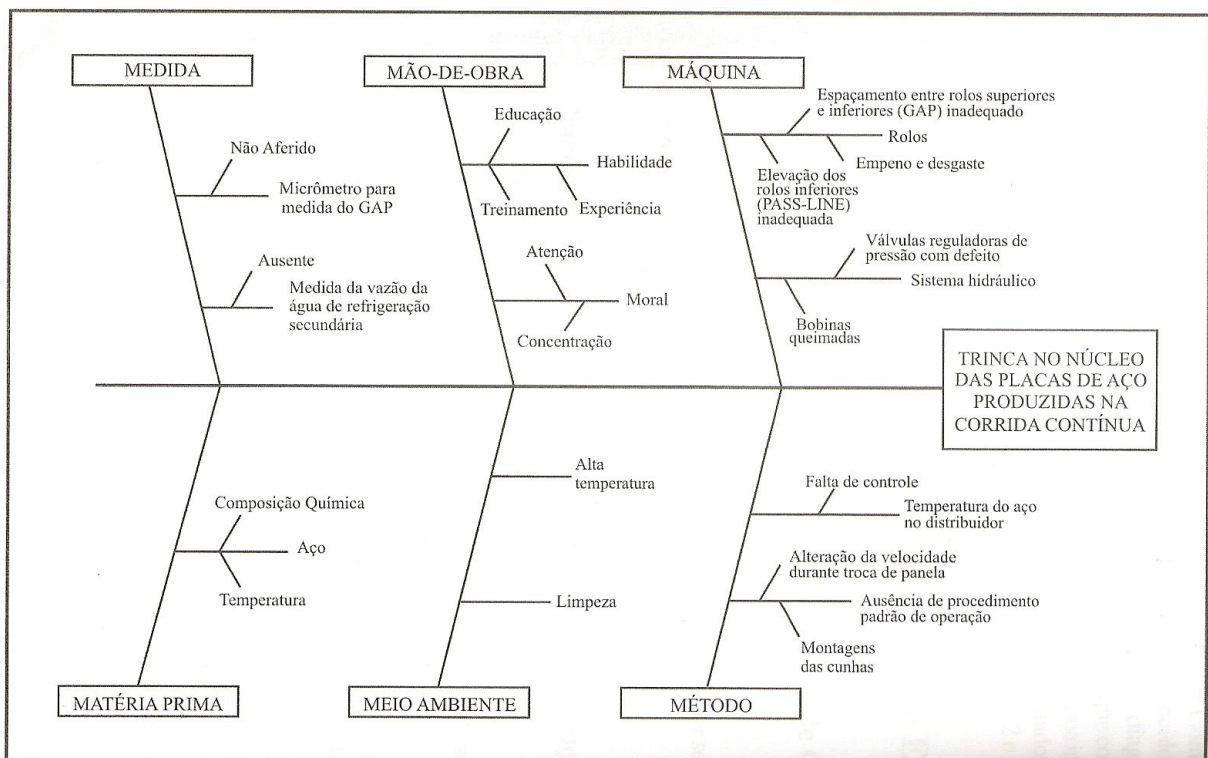
A utilização do gráfico de Pareto mostra-se muito eficaz quando utilizado periodicamente, pois demonstra-se como sendo um bom indicador de análise geral. Por exemplo, a construção do gráfico de Pareto semanalmente durante um mês pode demonstrar que, se os gráficos apresentarem análises e valores muito distintos sem haver a ação de medidas ou métodos que busque a melhoria da produção, o processo foi instável neste período. Da mesma forma que o

gráfico de Pareto é uma ótima ferramenta para se realizar uma análise do processo produtivo antes e depois da aplicação de alguma metodologia corretiva perante o processo, mensurando tais dados e informações o que facilita na análise, compreensão e entendimento do que foi realizado. Para finalizar as discussões a respeito de Pareto vale frisar que o uso de bom senso na hora da classificação de importância das categorias é um quesito fundamental para que se alcance um resultado satisfatório (WERKEMA, 1995).

2.2.2 Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Ishikawa, conhecido assim por ter sido desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa, ou Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama “Espinha-de-Peixe” (conforme Figura 4), chamado assim por seu formato que lembra uma espinha de peixe, é uma das ferramentas da qualidade que é usado quando necessitamos identificar as causas relacionadas a algum problema.

Figura 3: Exemplo do Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Werkema (1995 p.98)

O diagrama permite, a partir dos grupos básicos de possíveis causas, explicar tais causas até os patamares de detalhes adequados para que o problema possa ser solucionado (LINS, 1993).

Para a construção bem elaborada do diagrama de Ishikawa é necessário a participação de todas as pessoas que estão envolvidas no processo em estudo. Com isso não haverá omissão de fatores relevantes gerando um diagrama completo. Geralmente é utilizada uma técnica na confecção do diagrama chamada de *Brainstorm*.

O *Brainstorm* é uma técnica em que todos participam dando suas opiniões a respeito das possíveis causas do problema em questão, sem restrição ou censura de idéias. Este método consiste em auxiliar o grupo de pessoas a criar o máximo de idéias possíveis em um curto período de tempo.

2.2.2.1 Vantagens da utilização do Diagrama de Causa e Efeito

Segundo Lins (1993) algumas vantagens de se utilizar uma ferramenta que analisa causas e efeito como o Diagrama de Ishikawa em comparação a um levantamento desorganizado de causas perante algum problema são citados a seguir:

- a. O foco passa a ser no problema em si;
- b. Leva a uma efetiva pesquisa das causas, evitando desperdícios de esforços com análise e estudos de fatores que não estão relacionados com o problema;
- c. Identifica a necessidade de dados concretos, para confirmar a procedência ou improcedência das causas identificadas, sendo assim possível à utilização de outras ferramentas a partir do diagrama;
- d. Identifica o nível de compreensão que a equipe tem do problema, pois se o problema não é inteiramente entendido por todos a construção do diagrama irá convergir para a troca de idéias e a identificação de conflitos.

2.3 Indústria alimentícia

Como já foi dito a indústria alimentícia é o segundo maior setor industrial só perdendo para as indústrias do setor petroquímico (UCHA, 2009).

Dentro do setor alimentício um ramo que é muito bem explorado e essencial na alimentação do ser humano é o que envolve carnes ou derivados de carne.

Segundo Pereda (2005) a carne fresca por si própria apresenta-se como um produto altamente perecível, tendo uma vida útil muito curta. Na busca por um prolongamento da vida útil da carne, os povos, desde a antiguidade, mesmo não tendo conhecimento sobre microorganismos, observaram que a carne fresca picada e misturada a ervas aromatizantes e sal, embutidas e dessecadas apresentavam uma vida útil maior quanto à qualidade e sabor. Daí o surgimento dos produtos cárneos, que nada mais são do que um produto alimentício preparado a partir de total ou parcial composição de carne. Atualmente os produtos cárneos podem ser classificados em cinco grupos principais:

Produtos cárneos frescos

Conforme Pereda (2005) produtos cárneos frescos são feitos a partir de carnes com ou sem gordura, picadas, com ou sem especiarias, condimentos ou aditivos, sem sofrer o processo de dessecação, salga ou cozimento, sendo opcional o embutimento ou não. Por exemplo, hambúrgueres, bacon, salsichas frescas.

Produtos cárneos crus temperados

São produtos obtidos a partir de peças de carne inteiras ou em pedaços acrescidas de sal condimentos e especiarias, não passando por nenhum procedimento de tratamento térmico. Por exemplo, espetinhos, lombo suíno (PEREDA, 2005)

Produtos cárneos tratados pelo calor

Segundo Pereda (2005) são produtos feitos a partir de carnes e/ou miúdos comestíveis com adição ou não de condimentos e especiarias seguido de uma exposição a ação do calor por um determinado período de tempo. Como exemplo temos salsichas, presunto e mortadelas.

Embutidos crus curados

Produtos elaborados a partir de carnes e gorduras cortadas e picadas com ou sem adição de miúdos comestíveis, acrescidos de condimentos, especiarias e aditivos, seguido de um processo de secagem ou maturação, sendo opcional a parte de defumação. Exemplos: salame, lingüiça (PEREDA, 2005).

Produtos cárneos salgados

Segundo Pereda (2005) estes produtos podem ser defumados, temperados ou secos, sendo basicamente carnes que passam pela ação do sal e dos demais componentes de salga, sendo salmoura ou sólida.

Um dos setores que adentra a indústria alimentícia é a de produtos embutidos. O processo de embutimento visa dar uma forma concisa ao produto cárneo, utilizando-se, usualmente, diversos tipos de tripas, de origem artificial ou natural, variando de acordo com o produto em questão. As tripas naturais são provenientes do trato intestinal de ovinos, suínos ou bovinos, devidamente limpas, esterilizadas e preparadas adequadamente, são permeáveis a água e a fumaça, sendo utilizadas em produtos que serão dessecados ou defumados. Já as tripas artificiais geralmente são de plástico, colágeno ou celulose, tendo a grande vantagem, com relação às tripas naturais, de não ter que atender a problemas higiênicos. As tripas artificiais são impermeáveis a água e a fumaça. O processo de embutimento é dado pela introdução da massa previamente preparada na tripa selecionada especificamente para este fim.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho consiste de uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva que fez o levantamento de dados relacionados às etapas do processo de produção de embutidos numa empresa de processamento de carnes e produtos cárneos de Maringá. A coleta dos dados foi feita através da observação do processo e de entrevistas com os responsáveis da área, bem como dos históricos das planilhas de programação da produção. Depois de concluída a etapa de coleta de dados e análise do processo foi desenvolvido um estudo buscando as principais causas de reprocessamento e perdas que ocorrem durante o processo de produção. Em seguida foi elaborada uma proposta de minimização de tais perdas e reprocessos a partir do emprego de algumas ferramentas da qualidade como Diagrama de Ishikawa e Gráfico de Pareto, visando uma maior eficiência no processo produtivo. Por fim, foi feito a elaboração de uma proposta de melhoria e validação da mesma.

Como já foi dito anteriormente, a empresa em questão detém de um vasto mix de produtos, porém, depois de uma análise feita em cima dos processos individuais de cada produto, decidiu-se optar por realizar um estudo mais aprofundado na linha de produção de salsicha. Esta foi a opção escolhida por vários motivos, sendo um deles o fato de ser o produto mais produzido em termos quantitativos com relação a todo o mix de produtos. Outro fator que influenciou na escolha da salsicha foi o fato deste produto apresentar um processo de fabricação extremamente interessante e dedicado, ou seja, a linha de produção da salsicha é única e exclusiva destinada a salsicha não havendo “concorrência” entre produtos na utilização de equipamentos de produção, o que ocorre com alguns dos vários produtos fabricados. Vale também lembrar que o processo de fabricação da salsicha é considerado mais complexo em relação à produção de outros produtos do mix.

3.2 Descrição Geral do Processo

O processo de produção da salsicha consiste em cinco etapas fundamentais, sendo elas: Recebimento da matéria prima, Preparação de massa, Embutimento, Cozimento, Embalagem primária e Embalagem secundária.

No fluxograma apresentado na Figura 8 pode-se observar uma breve descrição do processamento da salsicha:

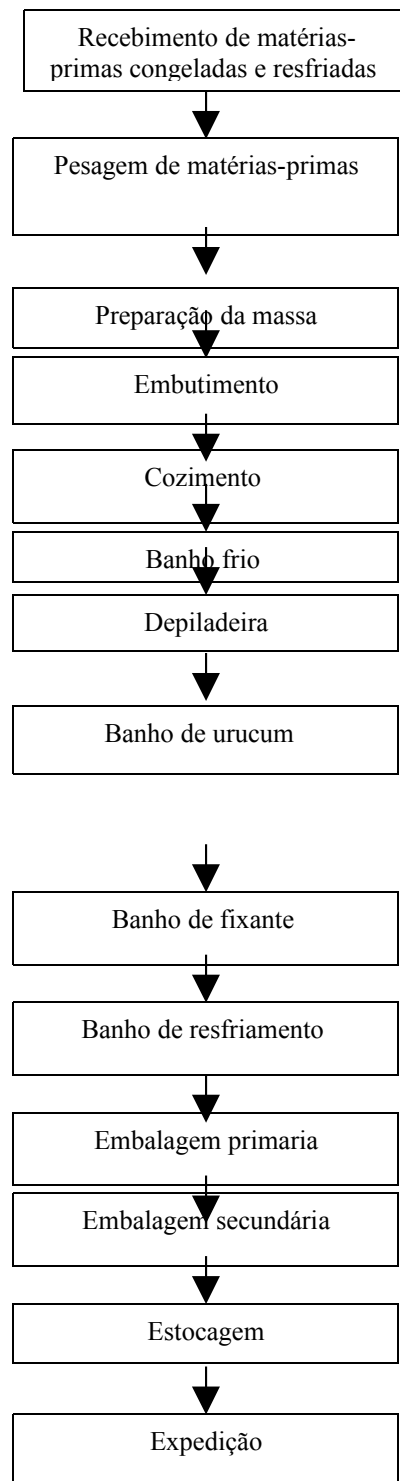


Figura 4: Diagrama de fluxo do processo produtivo de fabricação de salsicha

A seguir, serão descritas mais detalhadamente cada processo individual que engloba cada etapa do processo completo.

3.2.1 Preparação de Massa

A preparação de massa da salsicha tem como ingredientes básicos a Carne Mecanicamente Separada (CMS) de frango e pele de frango, seguida de aditivos tais como água, fécula de mandioca, sal refinado, pó húngaro V, coprosoy, amisol 3408, proteína FA e mix salsicha fuchs. Os blocos de CMS assim como os blocos de pele de frango são envolvidos por uma embalagem plástica e podem apresentar-se congelados ou resfriados. Os blocos de CMS podem variar seu peso sendo 15, 18 ou 20 kg cada bloco, já os blocos de pele de frango obedecem a uma média de 30 kg cada. Uma batelada de massa de salsicha consiste num total de 440 kg de massa, sendo 300 kg de CMS, 30 kg de pele de frango, 40 litros de água e os 70 kg restantes da mistura de fécula de mandioca, sal refinado e os outros condimentos e conservantes. Vale ressaltar também que podem ser adicionadas na preparação de massa salsichas para um reprocessamento que apresentaram alguma não conformidade durante ou após uma ou mais etapas de obtenção do produto final.

Esta obtenção da massa pode ser descrita por algumas etapas individuais que englobam seu processo, seguindo uma idéia cronológica na preparação de massa tem-se os seguintes processos individuais:

3.2.1.1 Recepção e estocagem de matéria prima

As matérias primas utilizadas na formulação da salsicha são provenientes da matriz, Palmali Industrial de Alimentos Ltda, localizada em Palmas/PR e da Big Frango Agrícola Jandelle, Rolândia/PR. Ou obtidas em estabelecimentos registrados no SIF (Serviço de Inspeção Federal). As matérias primas podem chegar congeladas ou resfriadas, sendo as temperaturas de recebimento menor que 2 °C para resfriadas e -12 °C para as congeladas.

Após recebimento as matérias-primas são separadas em lotes codificados e identificados.

As matérias-primas a serem utilizadas na produção são retiradas das câmaras frigoríficas, utilizando o sistema PEPSI (primeiro que entra é o primeiro que sai) e são encaminhadas para o setor de descongelamentos. A Figura 9 apresenta as matérias-primas no setor de descongelamentos.



Figura 5: Matérias-primas no setor de descongelamento

3.2.1.2 Recepção e pesagem dos ingredientes

As matérias primas congeladas e resfriadas (blocos de CMS e pele de frango) são pesadas no maquinário do processo produtivo (balança industrial), enquanto que os demais ingredientes (sais, corantes e condimentos em geral) são pesados numa sala separadamente e encaminhados em sacos plásticos por meio de elevadores até o local de preparação de massa da salsicha. Considera-se a pesagem de condimentos, aditivos químicos, amido, proteína e matérias-primas cárneas, exigindo-se: Aferição periódica das balanças; Precisão nas medidas pesadas.

3.2.1.3 Preparação da Emulsão:

Usualmente na prática do preparo de uma emulsão de salsicha é necessário obedecer a seguinte ordem de adição dos ingredientes: carnes magras, sal, condimentos, sal de cura; gordura (carnes gordas, emulsão, pele de frango); água/gelo; amido, proteína; estabilizante; bate-se até que a massa atinja consistência uniforme; descarregar.

3.2.1.4 Trituração

O processo de trituração ocorre em um equipamento chamado quebrador de blocos. Os blocos de CMS e pele de frango são transportados da câmara fria até o quebrador de blocos por meio de carrinhos de inox. Após passar pelo processo de trituração a matéria prima triturada também é depositada em carrinhos de inox. Este processo só acontece quando as matérias

primas de origem animal (CMS e pele de frango) encontram-se congelados. A capacidade produtiva do quebrador de blocos no processo de trituração é de 3913 kg/h.

3.2.1.5 Moagem

As matérias primas que se apresentam congeladas, após passar pelo quebrador de blocos, são transportadas até o moedor por meio de carrinhos de inox. Caso os insumos de origem animal estão resfriados são transportados diretamente da câmara fria e alocados diretamente no moedor. Após passar pelo moedor o CMS e a pele de frango seguem para o misturador. A capacidade produtiva do moedor é de 3942 kg/h.

3.2.1.6 Mistura

O moedor e o misturador são diretamente ligados por uma rosca helicoidal sem fim que tem um sistema de funcionamento paralelo com o moedor, ou seja, a rosca helicoidal só funciona quando o moedor também esta funcionando. Esta rosca helicoidal tem o papel de transportar as matérias primas de origem animal do moedor até o misturador. No misturador são adicionadas as matérias primas, ingredientes e aditivos, e então se procede à mistura. A temperatura da massa deve ser menor que 7 °C e o tempo de mistura é de aproximadamente 6 minutos para uma batelada. A capacidade produtiva da misturadeira é de 4224 Kg/h. Após a completa homogeneização a massa é transferida para o emulsificador, no qual é efetuada a emulsificação.

A Figura 10 apresenta o equipamento misturadeira de capacidade 500 kg no preparo de massa de salsicha.



Figura 6: Preparação da massa da salsicha.

3.2.1.7 Emulsificação

Após apresentar-se homogênea no misturador a massa é transferida para um compartimento de armazenagem que alimenta o emulsificador. O emulsificador produz o refinamento de massa utilizando a combinação de facas e discos perfurados com furos ordem de 0,50mm a 2,0mm de diâmetro. É um equipamento que produz uma vazão contínua de massa refinada.

O controle de temperatura nesse processo é fundamental, pois dele depende a estabilidade da emulsão. Durante a trituração a temperatura da massa aumenta devido à fricção. Um pequeno aumento acelera o desenvolvimento da cor de cura, além de auxiliar na liberação de proteínas solúveis. Por outro lado, um aumento excessivo da temperatura (temperatura crítica 27°C) provoca a quebra da emulsão durante o tratamento térmico subsequente. Deve-se operar em faixas de temperaturas de 13°C a 15°C, que oferecem uma maior margem de segurança. Na Figura 11 podem-se observar o equipamento que produz a etapa de refinamento da massa da salsicha.

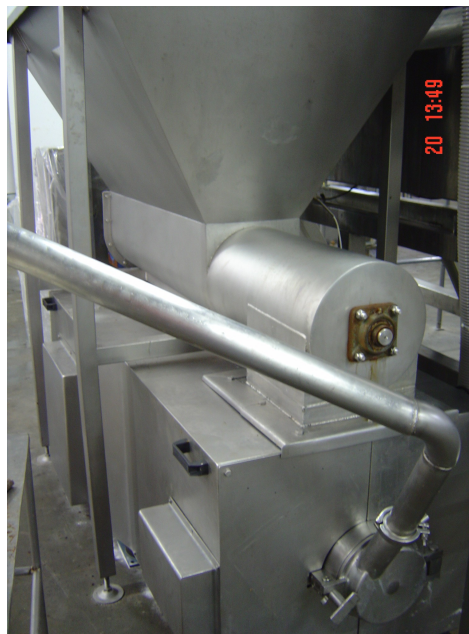


Figura 7: Foto ilustrativa do equipamento emulsificador fast.

A massa após ser emulsificada é transportada, por meio de tubos de inox, para dois silos de armazenagem. Cada silo é chamado de “pulmão”, e cada pulmão tem a finalidade abastecer uma embutideira, sendo dois pulmões e duas embutideiras. Quando a massa chega aos

pulmões encerra-se o processo de preparação de massa seguindo para a próxima etapa do processo, o embutimento. A capacidade produtiva do emulsificador é de 4010 Kg/h.

3.2.2 EMBUTIMENTO

O embutimento pode ser definido como sendo a extrusão da massa de carne em embalagens flexíveis. Por estar desintegrada, a massa de carne precisa ganhar uma forma, que é obtida com o embutimento.

Fatores importantes nesse processo são: controle do tamanho dos gomos, peso dos gomos e calibre de embutimento da tripa.

São utilizadas embutideiras automáticas que formam e torcem os gomos das salsichas utilizando tripas artificiais de celulose denominadas “sticks”. A temperatura da massa no embutimento deve estar menor que 7 °C. Depois de embutidas as salsichas são penduradas em varas de aço inox que são colocados nos carros de cozimento, então o produto segue para a próxima etapa do processo o cozimento em estufas.

Na empresa em estudo são utilizadas as embutideiras *Handtmann*, que tem capacidade de produção de 2784 kg/h. a Figura 12 apresenta ilustrações da embutideira *Handtmann* em ação.



Figura 8: Embutideira Handtmann

3.2.3 Cozimento

Nesta etapa ocorrem os processos de cozimento propriamente dito e de resfriamento.

3.2.3.1 Processo de Cozimento

Os carros contendo as varas de salsichas são transportados para o setor de cozimento, sendo que cada carro de cozimento aloca uma média de 28 varas. As estufas de cozimento tem capacidade para no máximo 8 carros de cozimento por vez. O cozimento da salsicha é feito com vapor direto e indireto na estufa, e o fim desta etapa ocorre quando a temperatura interna da salsicha encontra-se entre 76°C e 78°C, o que demora uma média de 66 minutos.

Na Figura 13 pode-se observar a vista frontal de uma bateria de estufas de cozimento e também a vista interna de uma estufa. O produto em cozimento é salsicha.



Figura 9: Foto ilustrativa do processo de cozimento da salsicha.

Alcançada a temperatura desejada a salsicha cozida é encaminhada para o processo de resfriamento. Na Figura 14 pode-se observar a salsicha logo após o término do processo de cozimento. A Figura 15 apresenta a salsicha cozida (esquerda) e antes do cozimento (direita).

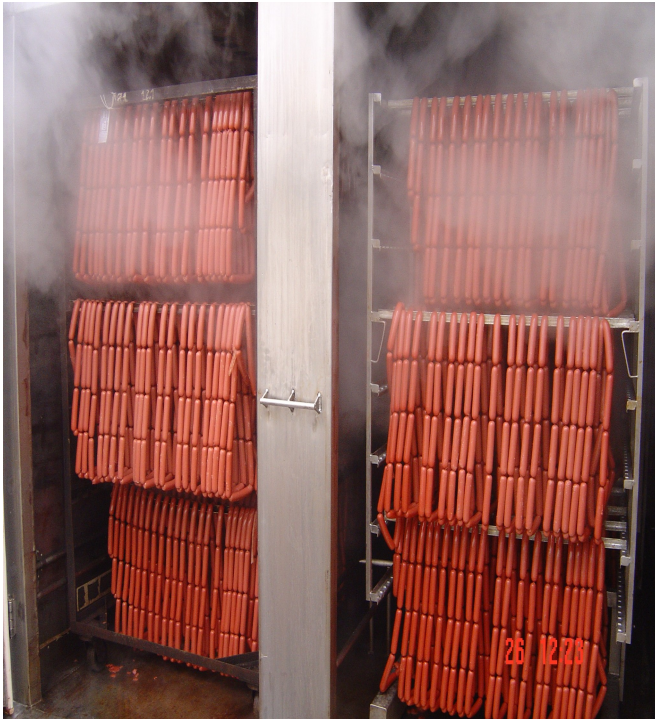


Figura 14



Figura 15

Figura 10: Estufa de cozimento aberta logo após o término do cozimento da salsicha.

Figura 11: Comparação entre a salsicha antes e após o cozimento.

3.2.3.2 Resfriamento

Nesta etapa do processo a salsicha é levada para um chuveiro, onde recebe um banho com água a temperatura ambiente para que sua temperatura abaixe, para promover a rehidratação da tripa de celulose facilitando a depelagem e ressecamento excessivo do produto. Também é uma etapa de redução da temperatura, para que não ocorra a liberação de vapor de água dentro da embalagem selada a vácuo.

Na Figura 16 observa-se o processo inicial de resfriamento.



Figura 12: Foto ilustrativa do banho

Depois as salsichas passam continuamente por um tanque de resfriamento contendo água clorada à temperatura ambiente para facilitar a retirada da tripa no primeiro processo que incorpora a etapa de Embalagem Primária, o descasque.

3.2.4 EMBALAGEM PRIMÁRIA

Nesta etapa ocorrem os processos de depelagem, tingimento, resfriamento e embalagem primário.

3.2.4.1 Descasque ou depelagem

O descasque é feito para retirada da tripa artificial, é realizado um corte preciso, que não atinge a camada superficial da salsicha. Depois de descascadas as salsichas seguem para um *chiller*.

Na Figura 17 pode-se observar o processo de descasque, em que a salsicha é descascada por um equipamento dotado de lâmina rotativa própria para cortar os envoltórios das salsichas e as mesmas são separadas em unidades individuais.

Após o corte, a tripa ou envoltório são removidos com um jato de ar comprimido e descartados como resíduo.



Figura 13: Foto ilustrativa do processo de descasque da salsicha

3.2.4.2 Tingimento

No processo de tingimento a salsicha passa por um *chiller*, que é dividido em duas câmaras em que ocorre o tingimento e a fixação. O equipamento *chiller* consiste em um tanque com roscas sem fim que transportam a salsicha pelo banho de tingimento e posterior banho ácido, o ciclo completo é de quatro minutos.

O tingimento é feito com corante natural de urucum. A fixação é realizada em uma solução de ácido fosfórico. Tanto para o tingimento quanto para a fixação são usadas uma batelada de solução por dia em cada compartimento do *chiller*. No primeiro compartimento são colocados 5% (v/v) de urucum a 70%(v/v), e no segundo compartimento 0,17%(v/v) de ácido fosfórico 0,85%(v/v).

Os *chillers* têm marcas preestabelecidas de 2400L cada compartimento, o volume pode ser calculado utilizando a técnica de integral algébrica para um modelo de cilindro deitado. O pH dos *chillers* é verificado de hora em hora, pois, nesta etapa do processo é essencial o controle do pH, tanto no banho de urucum com pH 11 que é o padrão estabelecido para tingimento e fixação pH dois.

Tanto o corante quanto o ácido possuem bombas dosadoras volumétricas de 20mL/minuto para o corante e 0,1ml/minuto para o ácido fosfórico. Essas bombas são utilizadas com o intuito de obter uma uniformidade e eficiência no processo de tingimento da salsicha.

Na Figura 18 observa-se o processo de tingimento (compartimento de cor alaranjada no *chiller*) e fixação da cor da salsicha (no compartimento de alumínio do *chiller*).



Figura 14: Foto ilustrativa do processo de tingimento e fixação do corante

3.2.4.3 Resfriamento:

O produto já corado segue, através de uma esteira, para outro chiller, onde a água do *chiller* sofre recirculação em uma torre de resfriamento de inox com serpentina (por onde passa amônia), a água passa por um filtro rotativo que retira pedaços de salsichas e outras impurezas de tamanho maior que dois mm. A temperatura do banho é controlada sendo a temperatura inferior a 3 °C para garantir que a temperatura interna não ultrapasse 7 °C. O produto permanece neste *chiller* por 5 minutos.

Na Figura 19 observa-se a salsicha na última fase de processo antes de ser embalada.

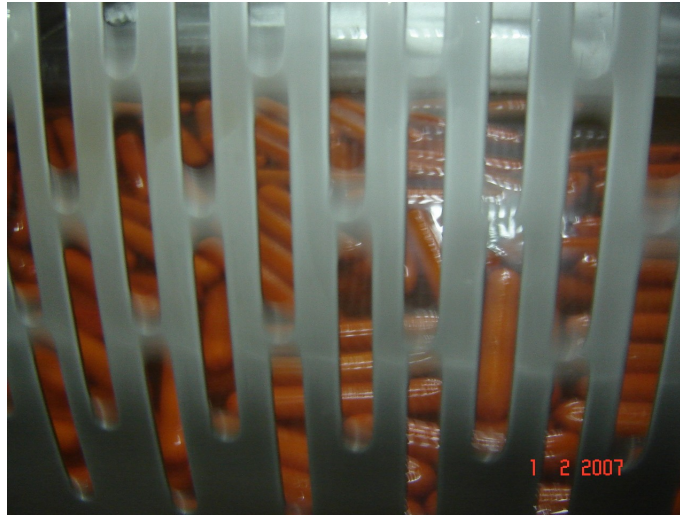


Figura 15: Salsichas passando pelo processo de resfriamento

3.2.4.4 Embalagem primária:

Após passar pelo processo de descasque, tingimento e resfriamento as salsichas são transferidas, através de uma esteira, para uma mesa de embalagem com esteira giratória onde são embaladas manualmente em embalagens de polietileno de 3 kg (3,014 a 3,080) a 5 kg (5,023 a 5,085), com fechamento a vácuo. Depois de preencher as embalagens de salsichas (conforme mostrado na Figura 20), as operárias da mesa giratória colocam as embalagens cheias em outra esteira que percorre um caminho até chegar a outras operárias responsáveis pela padronização da quantidade de salsichas nas embalagens, ou seja, a pesagem por meio de utilização de balanças (conforme a Figura 21).



Figura 16: operária enchendo a embalagem de salsichas



Figura 17: Padronização da quantidade de salsichas nas embalagens

Depois de realizada a padronização as embalagens, cheias de salsicha e pesadas de acordo com o padrão pré-estipulado, são encaminhadas ao equipamento que realiza o selamento das embalagens por meio de um fechamento a vácuo chamado *STERAVAC*, encerrando a etapa de Embalagem Primária. A Figura 22 mostra a etapa de selamento a vácuo nas embalagens de salsichas pela *STERAVAC*.

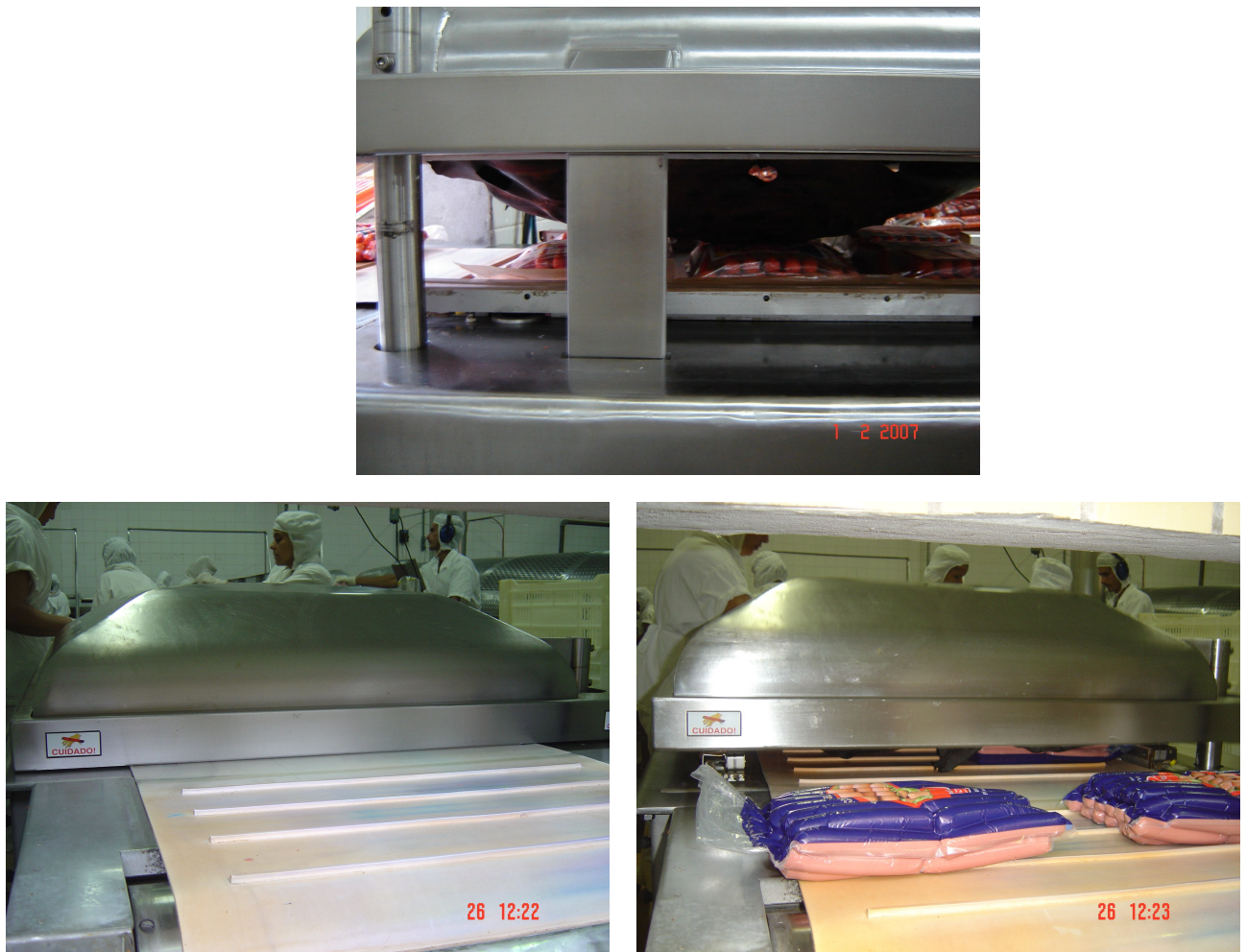


Figura 18: Selamento a vácuo na embalagem de salsicha

3.2.5 Embalagem Secundária

3.2.5.1 Embalagem secundária

Depois de passar por toda etapa de embalagem primária o produto segue para a etapa de embalagem secundária, no qual são colocados 4 embalagens primárias de 3 a 5 kg em cada caixa de papelão devidamente especificada, totalizando caixas pesando de 12 a 20 kg. Estas salsichas embaladas e encaixotadas são encaminhadas para uma esteira que transporta as caixas do setor de embalagem primária até uma balança que é interligada a um computador. Neste processo são catalogados e etiquetados os dados e informações pertinentes ao devido produto na caixa de papelão. Em seguida o produto encaixotado é envolvido por um filme

plástico termoencolhível e passa por um equipamento chamado de Túnel de Encolhimento que faz com que o filme plástico se adira à caixa de papelão vedando-a.

3.2.5.2 Estocagem:

As caixas já pesadas, etiquetadas e recobertas pelo filme plástico termoencolhível são empilhadas sobre os pallets revestidos de filme *stretch* e levadas a câmara fria para estocagem e posterior expedição. A temperatura de armazenamento do produto congelado é de -12 °C, enquanto que do produto resfriado é de 0 °C a 5 °C.

3.2.5.3 Expedição:

Durante a expedição a temperatura é mantida nos mesmos padrões que estavam na estocagem.

3.3 Dimensionamento da capacidade produtiva da linha de salsicha

Para se obter uma melhor mensuração e comparação das perdas que ocorrem durante o processo produtivo efetuou-se um dimensionamento de toda a linha de produção da salsicha obtendo-se a capacidade produtiva em Quilôgramas por Hora (Kg/h) desde cada equipamento individual que engloba todo o processo até a obtenção da capacidade produtiva de cada setor e da linha de produção como um todo.

O dimensionamento realizado seguiu a idéia cronológica de fabricação da salsicha começando pelo setor de preparação de massa até o setor de embalagem secundária.

Para um melhor entendimento do processo foram confeccionados esboços de todos os setores que englobam a linha de produção.

A seguir têm-se os croquis dos setores de produção juntamente com as tabelas que demonstram as capacidades produtivas obtidas.

3.3.1 Preparação de massa

A Figura 23 é o esboço do setor de preparação de massa e a Tabela 2 as informações e dados coletados.

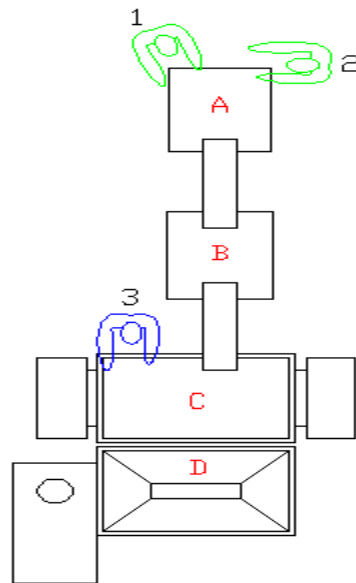


Figura 19: Preparação de massa

Legenda:

A = Quebrador de Blocos de C.M.S

B = Moedor

C = Misturador

D = Emulsificador

1 = Funcionário que coloca os blocos em A

2 = Funcionário que desembala os blocos

3 = Funcionário que opera o Misturador

Função	Tempo de ciclo (s)	Produção kg/hh	Nº de Funcionários	Total kg/h
Desembalar bloco de CMS	17	4.235	1	4800
Colocar bloco no Quebr.	4	18000	1	18000
Moer CMS para uma batelada	326	—	—	4748
Misturar uma Batelada	310	4994	1	4994
Emulsificar uma batelada	347	—	—	4461

Quadro 1: Dados e informações coletadas no setor de preparação de massa.

A partir dos dados apresentados temos que o gargalo do processo de preparação de massa é o processo de emulsificação. Portanto, a capacidade produtiva do setor de preparação de massa resume-se a 4461 Kg/h.

3.3.2 Embutimento

A Figura 24 representa o setor de embutimento e o Quadro 2 as informações e dados coletados.

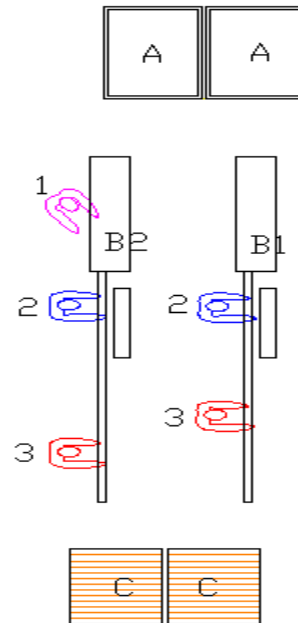


Figura 20: Embutimento

Legenda:

A = Pulmão para armazenamento de massa

B1 = Embutideira *Handtmann* 1

B2 = Embutideira *Handtmann* 2

C = Carro de cozimento

1 = Funcionário que abastece as embutideiras com as tripas de embutimento

2 = Funcionários que operam e fazem refino no processo das embutideiras

3 = Funcionários que os sticks cheios aos carros de cozimento

Função	Tempo de ciclo (s)	Produção kg/hh	Nº de Funcionários	Total kg/h
Embutir 50 Sticks Embutideira <i>Handtmann</i> 1	836	2.784	1	2.784
Embutir 50 Sticks Embutideira <i>Handtmann</i> 2	836	2.784	1	2.784
Colocar vara no carro	17	3.010	2	6.020

Quadro 2: Dados e informações coletadas no setor de embutimento

A partir de uma análise dos dados coletados conclui-se que a capacidade produtiva do processo de embutimento da salsicha pelas embutideiras tem um valor final de 5.568 Kg/h. Este valor é obtido pela soma das capacidades das duas embutideiras *Handtmann*.

3.3.3 Cozimento

A Figura 25 representa o esboço do setor de cozimento e o Quadro 3 as informações e dados coletados.

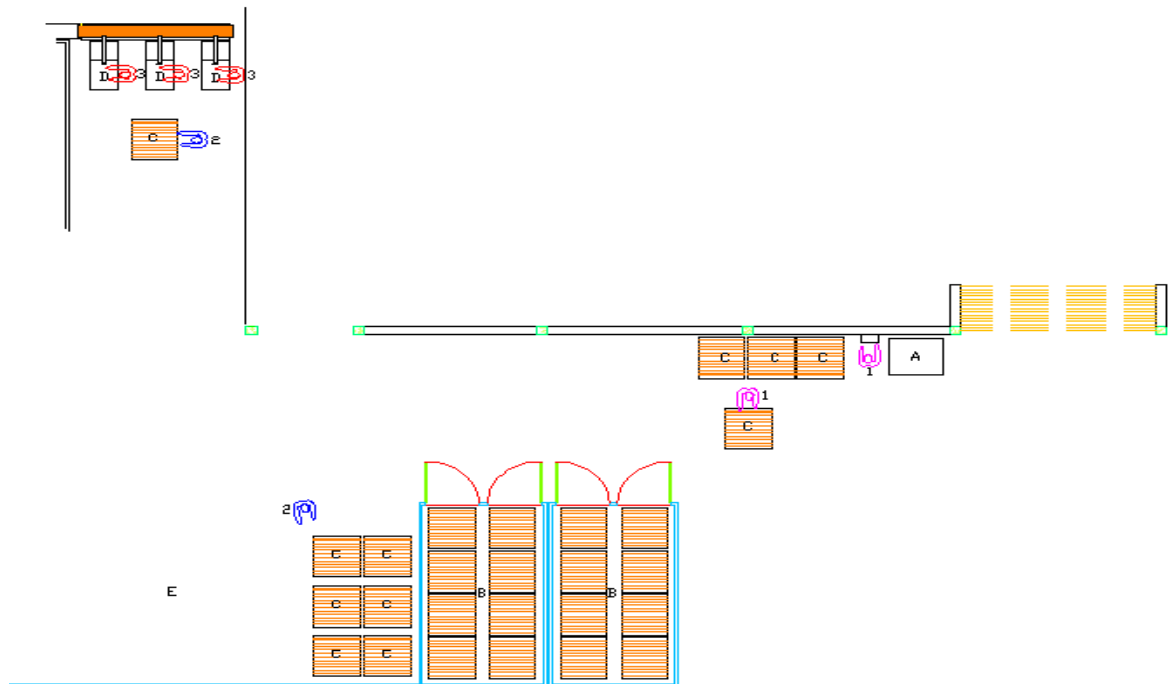


Figura 21: Cozimento

- A = Balança
- B = Estufa de cozimento
- C = Carro de cozimento
- D = Depiladeira
- E = Resfriamento
- 1 = Funcionários que pesam e operam a estufa
- 2 = Funcionários que abastecem as depiladeiras
- 3 = Funcionários que operam as depiladeiras

Função	Tempo de ciclo (s)	Produção kg/hh	Nº de funcionários	Total (Kg/h)
Colocar carro na Estufa	46	24.809	1	24.809
Tirar carro da Estufa	53	21.532	1	21.532
Cozimento/ estufa	6384	3.396	1	3.396
Levar carro até Depiladeira	37	30.843	1	30.843
Colocar vara na depiladeira	13	4.043	1	4.043
Depilar uma Vara	44	1.203	3	3.610

Quadro 3: Dados e informações coletadas do setor de cozimento.

Com relação as informações contidas no Quadro 3 deve-se deixar bem claro que a capacidade adquirida na etapa Cozimento/estufa refere-se à capacidade produtiva de cozimento por estufa. No setor de cozimento existem seis estufas disponíveis, sendo que de duas três estufas são dedicadas única e exclusivamente a produção de salsicha. Portanto a capacidade produtiva de cozimento da salsicha utilizando duas estufas é de 6.792 e nas três estufas utilizadas é de 10.188 Kg/h.

3.3.4 Embalagem primária

A Figura 26 representa o esboço do setor de embalagem primária e o Quadro 4 as informações e dados coletados.

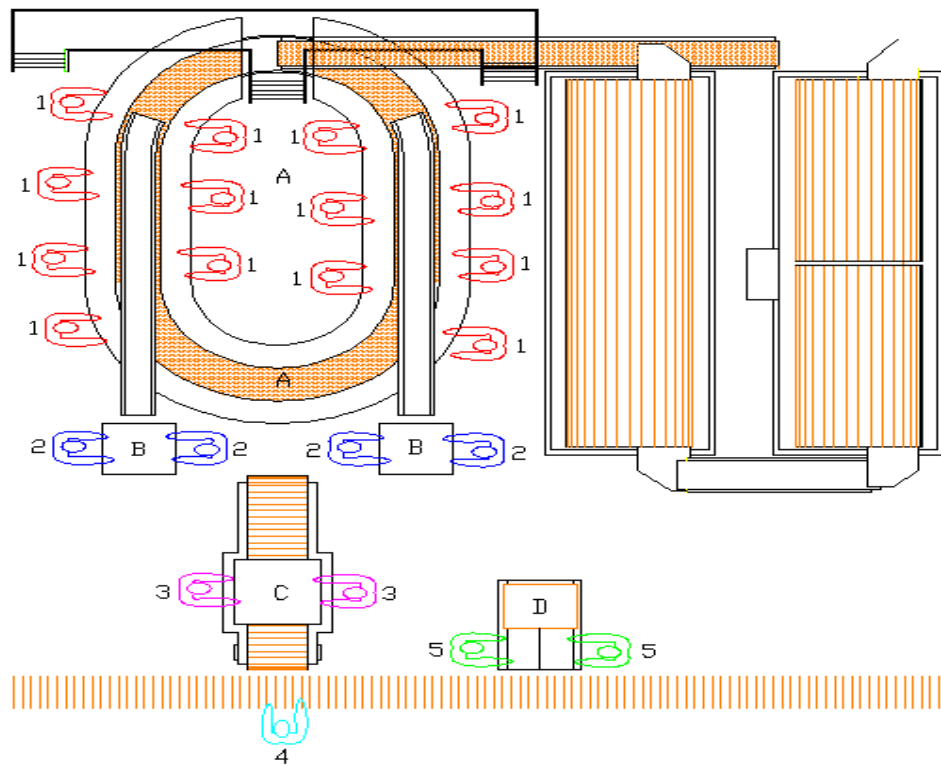


Figura 22: Embalagem primária

Legenda:

A = Esteira Circular

B = Balança

C = Steravac - 750

D = Duplavac

1 = Funcionárias que enchem os pacotes

2 = Funcionárias que pesam os pacotes

3 = Funcionárias que alimentam steravac

4 = Funcionário que encaixota os pacotes

5 = Funcionárias que operam a *duplavac*

Função	Tempo de ciclo (s)	Produção kg/hh	Nº de Funcionários	Total kg/h
Encher pacote 3kg	42	256	14	3.583
Pesar pacote	9	1.200	4	4.800
Ciclo da <i>Sterovac</i>	18	3.580	2	3.580
Ciclo da <i>Duplavac</i>	45	968	2	968

Quadro 4: Dados e informações coletadas no setor de embalagem primária

De acordo com as informações do Quadro 4 temos duas máquinas que operam realizando o processo de vedação da embalagem a vácuo a *Sterovac* e a *Duplavac*. Portanto tem-se que a capacidade de vedação das embalagens a vácuo gira em torno de 4.548 Kg/h. Logo, o gargalo do setor de embalagem primária é a etapa de enchimento dos pacotes sendo sua capacidade de 3.583 Kg/h.

3.3.5 Embalagem secundária

A Figura 27 representa o esboço do setor de embalagem secundária e o Quadro 5 as informações e dados coletados.

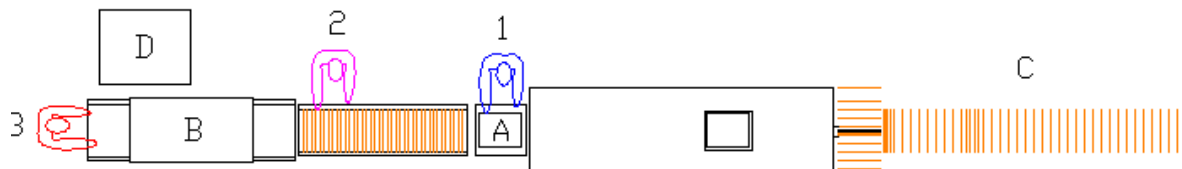


Figura 23: Embalagem secundária

Legenda:

A = Impressora

B = Túnel de encolhimento

C = Esteira

D = Palete

1 = Funcionário que opera impressora

2 = Funcionário que coloca o plástico na caixa

3 = Funcionário que retira caixa do túnel e coloca no palete

Função	Tempo de ciclo (s)	Produção kg/hh	Nº de Funcionários	Total kg/h
Etiquetar uma caixa	10	4.320	1	4.320
Colocar plástico na caixa	7	6.171	1	6.171
Vazão do Túnel de Encolhimento	11	3.927	—	3.927
Retirar caixa do túnel	9	4.800	1	4.800

Quadro 5: Dados e informações coletadas no setor de embalagem secundária

De acordo com as informações obtidas pode-se dizer que o gargalo desta etapa do processo é a etapa de vazão do túnel de encolhimento com capacidade de 3.927 Kg/h. Portanto, a capacidade produtiva do setor de embalagem secundária é de 3.927 Kg/h.

O Quadro 6 demonstra um resumo geral das capacidades produtivas dos setores que englobam a linha de salsicha.

Setor	Produção/Hora (kg/h)	Produção/Turno (Kg/T)	Produção/Dia (kg/dia)
Preparação de massa	4461	38142	76283
Embutimento	5568	47606	95213
Cozimento	3396	29036	58072
Embalagem primária	3583	30635	61269
Embalagem secundária	3927	33576	67152

Quadro 6: Resumo das capacidades produtivas por setor

De acordo com as informações do Quadro 6 pode-se concluir que a capacidade produtiva da linha de salsicha como um todo é de 3.583 Kg/h que é referente a capacidade da etapa de embalagem primária. Lembrando que a capacidade produtiva apresentada no setor de cozimento (3396 Kg/h) refere-se a apenas uma estufa, e o processo de cozimento utiliza-se de duas a três estufas para a produção de salsicha.

3.4 Desenvolvimento de formulários de coleta de dados

Para a realização de uma coleta de dados e informações bem elaborada foram desenvolvidos planilhas que foram utilizadas e preenchidas pelos operadores de máquinas, líderes e encarregados de cada setor que engloba a linha de produção de salsicha. As planilhas de controle da produção são separadas por setor e apresentam informações de todo o mix de produtos que são processados na fábrica. Como o estudo foi realizado apenas em cima da linha de produção da salsicha as únicas informações utilizadas e coletadas foram da salsicha.

A Planilha 1 (ver ANEXO A) representa um resumo geral de toda a produção efetuada no setor de preparação de massa e é destinada e preenchida pelo líder ou encarregado do setor. A Planilha 2 (ver ANEXO B) refere-se ao controle de produção do setor de embutimento. A Planilha 3 (ver ANEXO C) é designada ao setor de embalagem primária de salsicha que também está em anexo. A Figura 28 é chamada de Controle de Bordo e é destinada aos operadores de máquinas.

<i>Palmali</i>			CONTROLE DE BORDO												Operador: _____		Máquina: _____		Data: ____/____/____	
Descrição			Viradas Carro de Massa												Produção		Código		Paradas	
Produto:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Início	Fim	Motivo	Início	Fim	
Qtde Kg plano			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	:	:	:	:	:	
Qtde kg real			25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	:	:	:	:	:	
Carro massa plano			37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	1	2	3	4	5	6
Carro massa real			49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	nº funcionário linha:		:	:	:	
Descrição			Viradas Carro de Massa												Produção		Código		Paradas	
Produto:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Início	Fim	Motivo	Início	Fim	
Qtde Kg plano			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	:	:	:	:	:	
Qtde kg real			25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	:	:	:	:	:	
Carro massa plano			37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	1	2	3	4	5	6
Carro massa real			49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	nº funcionário linha:		:	:	:	
Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos	Código	Motivos						
de	A	Falta de E. Elétrica	D	Manutenção	N	Falta de tripa	G	Limpeza	P	Falta de carrinho	X	Falta de paleteira	Z	Outros, especificar						
Paradas	B	Mudança de Produto	L	Falta de massa	T	Falta de vácuo														
	C	Falta de Mat.prima																		

Figura 24: Controle de bordo

Os operadores são responsáveis pelo preenchimento do controle de bordo, ficando a cargo dos mesmos a inserção das informações de início e fim de produção no equipamento em operação e também a catalogação de paradas na produção. Com relação a catalogação de paradas na produção foram pré estipuladas, a fim de agilizar e facilitar o trabalho no operador neste quesito, algumas das não conformidades mais comuns que possam vir a interferir no processo.

3.5 Análise os dados coletados e aplicação das ferramentas da qualidade

Foi realizada a coleta de dados, a partir das planilhas destinadas a cada setor e a cada máquina que faz parte do processo de produção da salsicha, durante um período de cinco dias. E de acordo com os dados coletados foram obtidos os seguintes resultados.

1º dia – Informações coletadas por setor

- Preparação de massa

Atraso no processo de higienização operacional: 7 minutos

- Embutimento

Falta de massa na embutideira *handtmann* 1: 30 minutos

Falta de massa na embutideira *handtmann* 2: 95 minutos

Falta de carro de cozimento na embutideira *handtmann* 2: 180 minutos

Falta de carro de cozimento na embutideira *handtmann* 1: 60 minutos

Falta de vara *handtmann* 2: 40 minutos

Manutenção na embutideira *handtmann* 1 : 10 minutos (manutenção devido ao fato da tripa estar estourando muito durante o processo de embutimento).

Higienização operacional *handtmann* 1: 15 minutos

Higienização operacional *handtmann* 2: 5 minutos

- Cozimento

Não foi catalogado nenhuma parada.

- Embalagem primária

Ginástica laboral: 15 minutos

Falta de salsicha: 90 minutos (isto indica que o setor trabalhou depilando/descascando salsicha quente para não parar a produção. Trabalhar com salsicha quente no processo de descasque interfere na eficiência deste processo, pois gera muita quebra da salsicha durante o processo devido ao fato da mesma encontrar-se quente, ou seja, por causa de

algum motivo de não conformidade, como por exemplo, atraso no cozimento devido a falta de salsicha embutida, a salsicha não pode passar ou concluir corretamente pelo processo de resfriamento adequado após a etapa de cozimento, sendo conduzida diretamente para a primeira etapa do setor de embalagem primária, o descasque).

Manutenção na depiladeira 1: 10 minutos (estava cortando a salsicha)

- Embalagem secundária

Não foi catalogado nenhuma parada.

Os dados obtidos foram inseridos no Quadro 7 e foi confeccionado um gráfico de Pareto representado pela Figura 29.

Quadro 7: Tabela das paradas 1º dia

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de carro handtmann 2	180	37%	37%
Falta de massa handtmann 2	95	56%	20%
Falta de carro handtmann 1	60	69%	12%
Falta de vara handtmann 2	40	77%	8%
Falta de massa handtmann 1	30	83%	6%
Manutenção depiladeira com defeito cortando salsicha	30	89%	6%
Ginástica laboral embalagem de salsicha	15	92%	3%
Higienização operacional handtmann 1	15	95%	3%
Manutenção handtmann 1 estourando salsicha	10	98%	2%
Higienização operacional setor de massa	7	99%	1%
Higienização operacional handtmann 2	5	100%	1%
Total	487		

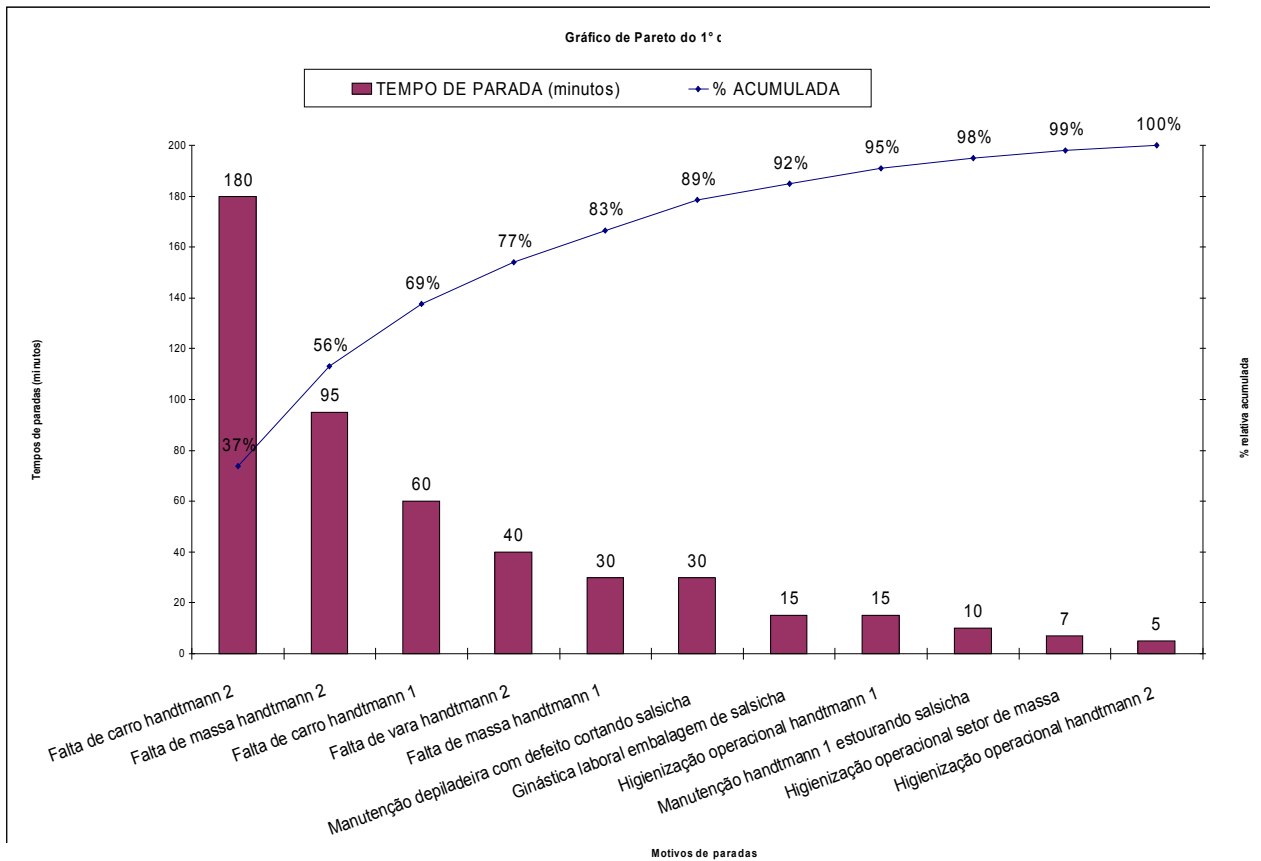


Figura 25: Gráfico de Pareto 1º dia

2º dia – Informações coletadas por setor

- Preparação de massa

Falta de CMS no moedor: 19 minutos

- Embutimento

Falta de carro na embutideira *handtmann* 1: 195 minutos

Falta de carro na embutideira *handtmann* 2: 114 minutos

Manutenção *handtmann* 2 estourando salsicha: 51 minutos

Falta de massa *handtmann* 2: 37 minutos

Falta de massa *handtmann* 1: 35 minutos

Mudança de produto *handtmann* 1: 7 minutos (o motivo de parada “mudança de produto” refere-se ao caso de ocorrer uma mudança de salsicha a ser embutida. Esta mudança pode ser pertinente a fatores como mudança nas especificações de parâmetros de

embutimento (tamanho e calibre da salsicha) ou também pode ser devido a uma mudança na massa da salsicha. Lembrando que a fábrica produz salsichas de diferentes marcas como a Salsicha Palmali e a Salsicha Jandelle que diferem somente na composição da fórmula de preparação de massa, sendo os outros parâmetros (capacidade produtiva e linha de processo) idênticos uma com a outra.

Mudança de produto *handtmann* 2: 14 minutos

Higienização operacional *handtmann* 1: 5 minutos

- Cozimento

Não foi catalogado nenhuma parada.

- Embalagem primária

Ginástica laboral: 15 minutos

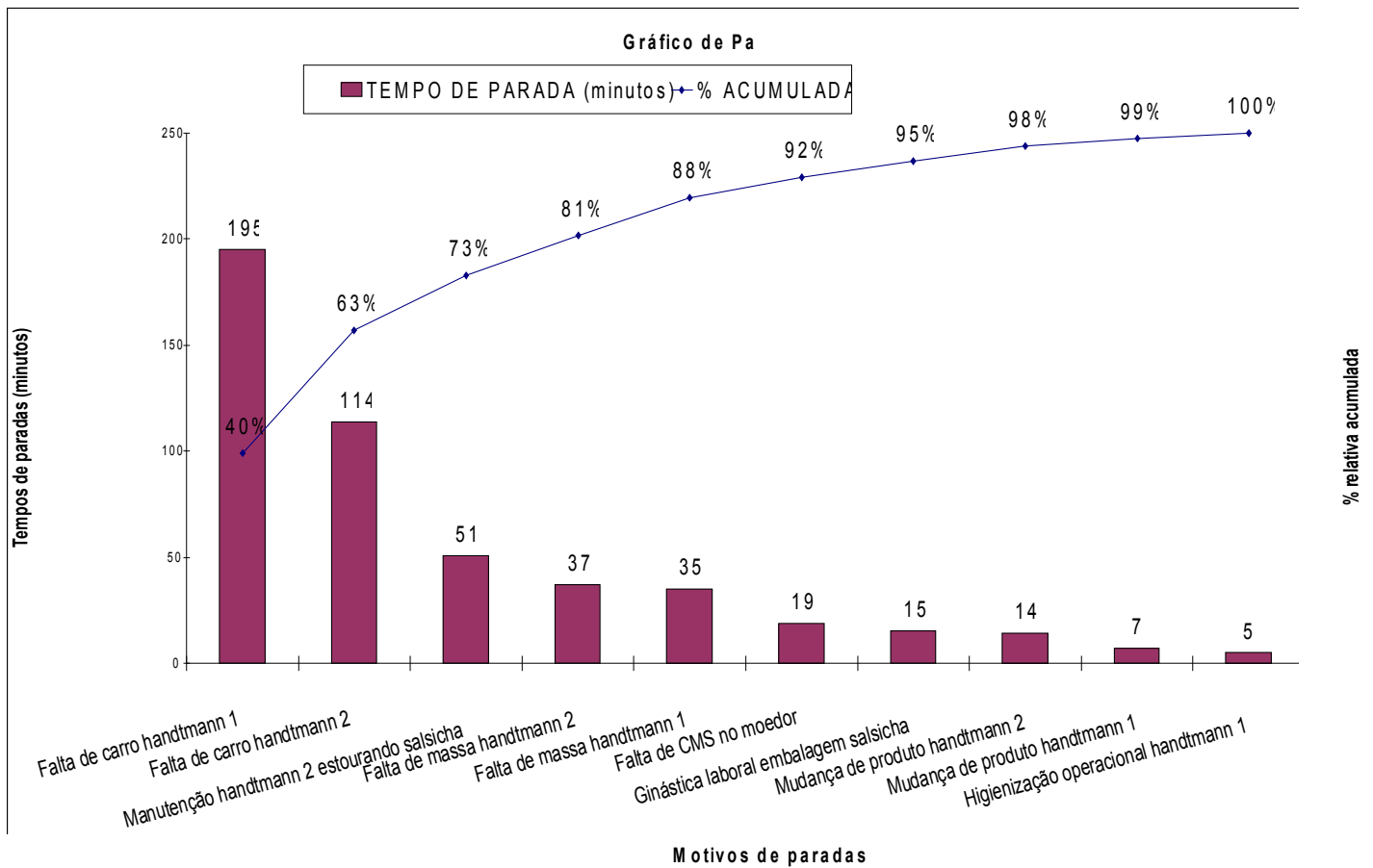
- Embalagem secundária

Não foi catalogado nenhuma parada.

Os dados obtidos foram inseridos no Quadro 8 e foi confeccionado um gráfico de Pareto representado pela Figura 30.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de carro <i>handtmann</i> 1	195	40%	40%
Falta de carro <i>handtmann</i> 2	114	63%	23%
Manutenção <i>handtmann</i> 2 estourando salsicha	51	73%	10%
Falta de massa <i>handtmann</i> 2	37	81%	8%
Falta de massa <i>handtmann</i> 1	35	88%	7%
Falta de CMS no moedor	19	92%	4%
Ginástica laboral embalagem salsicha	15	95%	3%
Mudança de produto <i>handtmann</i> 2	14	98%	3%
Mudança de produto <i>handtmann</i> 1	7	99%	1%
Higienização operacional <i>handtmann</i> 1	5	100%	1%
Total	492		

Quadro 8: Tabela das paradas 2º dia



Motivos de paradas
Figura 26: Gráfico de Pareto 2º dia

3º dia – coleta de informações

- Preparação de massa

Higienização opereracional: 17 minutos

- Embutimento

Falta de carro handtmann 2: 205 minutos

Falta de carro handtmann 1: 109 minutos

Falta de massa handtmann 2: 86 minutos

Falta de massa handtmann 1: 47 minutos

Higienização operacional handtmann 1: 8 minutos

Higienização operacional handtmann 2: 8 minutos

Mudança de produto handtmann 1: 7 minutos

Mudança de produto handtmann 2: 6 minutos

Os dados obtidos foram inseridos no Quadro 9 e foi confeccionado um gráfico de Pareto representado pela Figura 31.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de carro handtmann 2	205	42%	42%
Falta de carro handtmann 1	109	64%	22%
Falta de massa handtmann 2	86	81%	17%
Falta de massa handtmann 1	47	91%	10%
Higienização operacional setor de massa	17	94%	3%
Higienização operacional handtmann 1	8	96%	2%
Higienização operacional handtmann 2	8	97%	2%
Mudança de produto handtmann 1	7	99%	1%
Mudança de produto handtmann 2	6	100%	1%
Total	493		

Quadro 9: Tabela de paradas 3º dia

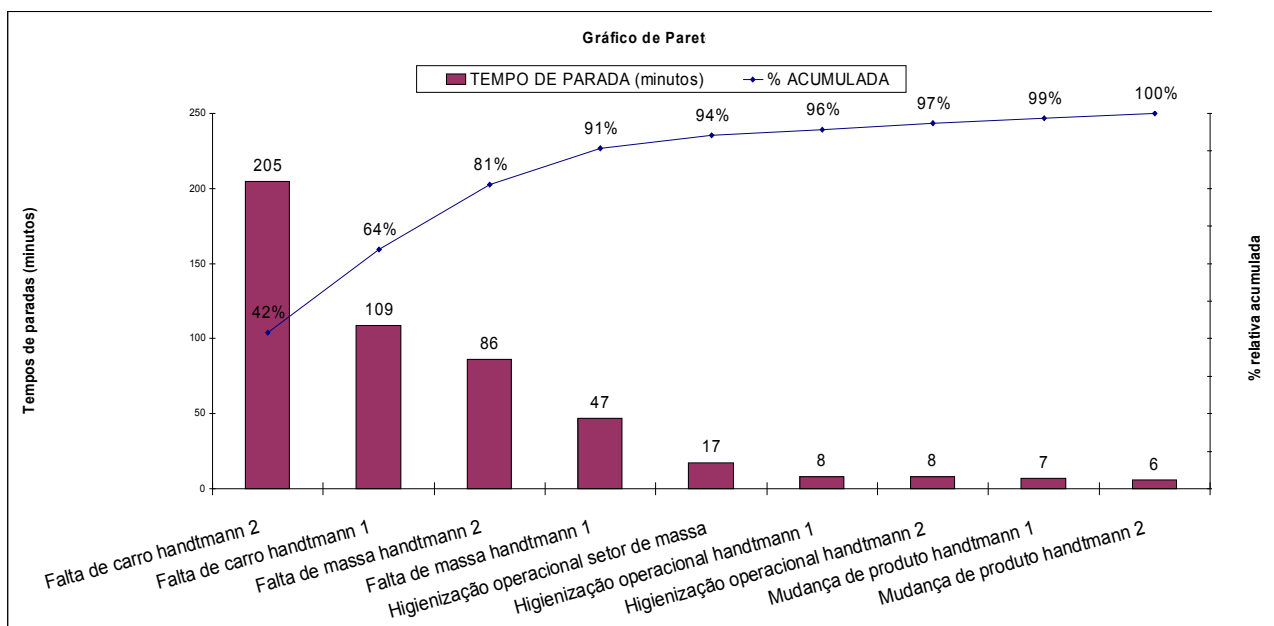


Figura 27: Gráfico de Pareto 3º dia

4º dia de informações

Os dados obtidos foram inseridos no Quadro 10 e foi confeccionado um gráfico de Pareto representado pela Figura 32.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de massa handtmann 2	81	26%	26%
Falta de massa handtmann 1	50	42%	16%
Manutenção STERAVAC fio da barra de solda solto	40	54%	13%
Falta de carro handtmann 1	35	66%	11%
Mudança de produto handtmann 2	22	73%	7%
Falta de carro handtmann 2	20	79%	6%
Higienização operacional setor de massa	17	84%	5%
Ginástica laboral embalagem salsicha	15	89%	5%
Mudança de produto handtmann 1	14	94%	4%
Higienização operacional handtmann 1	10	97%	3%
Higienização operacional handtmann 2	10	100%	3%
Total	314		

Quadro 10: tabela de paradas 4º dia

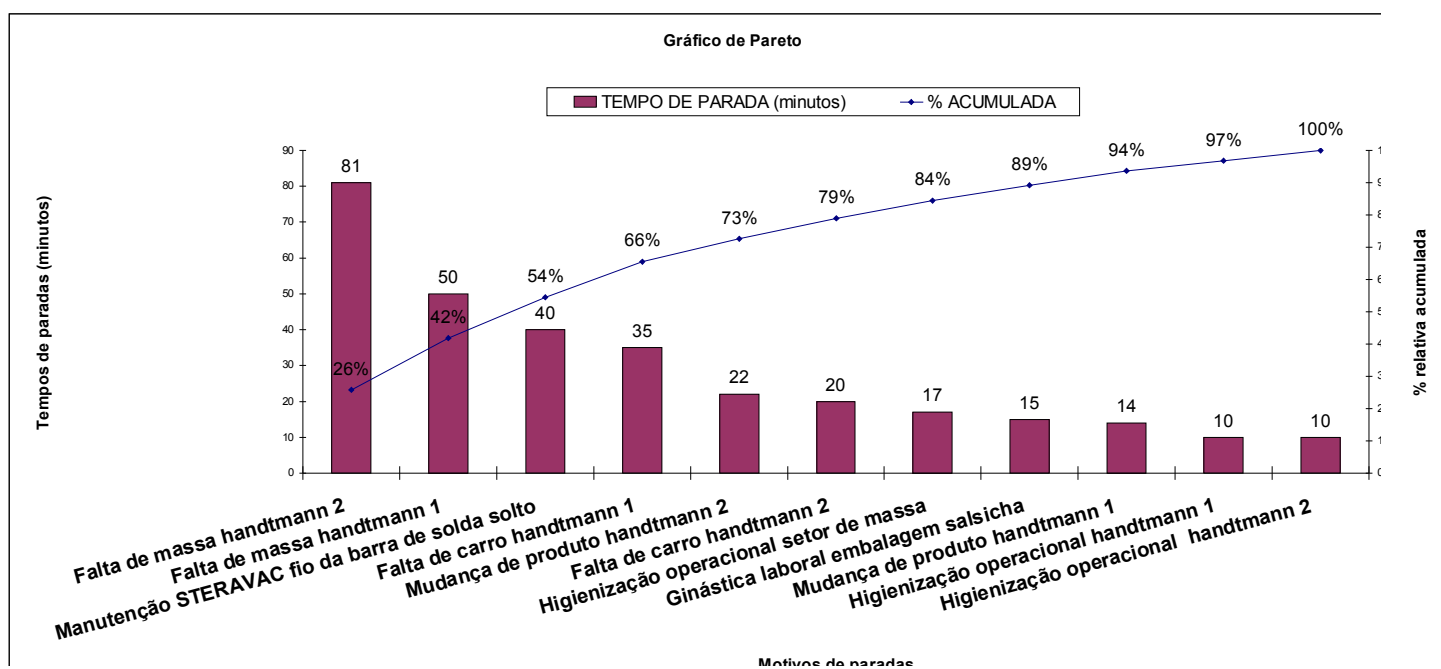


Figura 28: Gráfico de Pareto 4º dia

5º dia de informações

Os dados obtidos foram inseridos no Quadro 11 e foi confeccionado um gráfico de Pareto representado pela Figura 33.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Manutenção handtmann 2 elevador tripas salsichas	176	30%	30%
Falta de carro handtmann 1	140	55%	24%
Falta de carro handtmann 2	80	68%	14%
Falta de massa handtmann 1	40	75%	7%
Falta de massa handtmann 2	40	82%	7%
Manutenção STERAVAC problema borracha - sem vácuo	40	89%	7%
Manutenção tanque de resfriamento caiu a corrente	20	93%	3%
Manutenção esteira depiladeiras travando	15	95%	3%
Mudança produto handtmann 2	14	98%	2%
Mudança produto handtmann 1	14	100%	2%
Total	579		

Quadro 11: Tabela de paradas do 5º dia

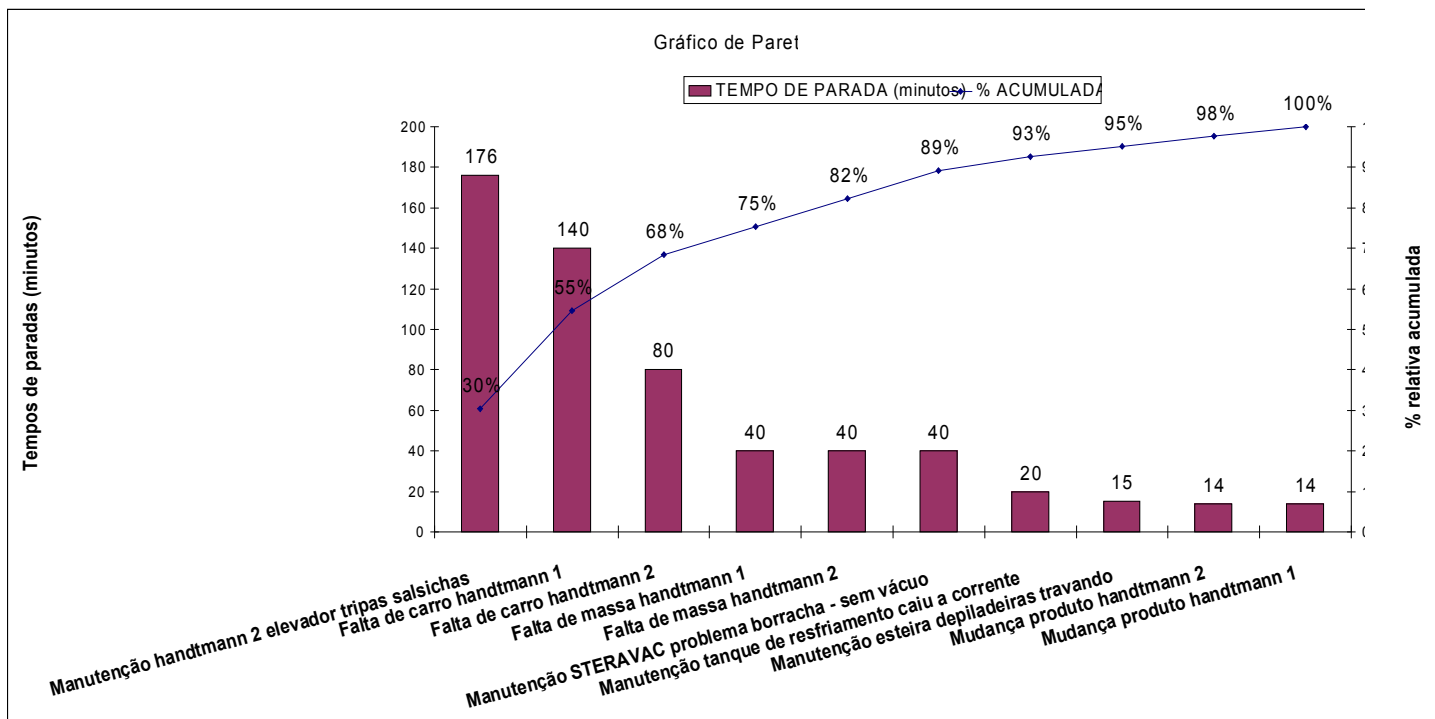


Figura 29: Gráfico de Pareto do 5º dia

De acordo com as informações coletadas sobre as paradas na produção que ocorrem na linha de processamento da salsicha durante os cinco dias de análise foi criado um resumo geral que soma todas as paradas em comum e estas informações foram inseridas em uma única tabela, o Quadro 12. Isto foi feito para que pudesse ser confeccionado um único gráfico de Pareto pertinente a todas paradas que ocorreram durante os cinco dias analisados. Esta análise esta representada pela Figura 34.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de carro handtmann 2	599	25%	25%
Falta de carro handtmann 1	539	48%	23%
Falta de massa handtmann 2	339	62%	14%
Falta de massa handtmann 1	202	71%	9%
Manutenção handtmann 2 elevador tripas salsichas	176	78%	7%
Mudança de produto handtmann 2	56	81%	2%
Manutenção handtmann 2 estourando salsicha	51	83%	2%
Mudança de produto handtmann 1	47	85%	2%
Ginástica laboral embalagem de salsicha	45	87%	2%
Higienização operacional setor de massa	41	89%	2%
Falta de vara handtmann 2	40	90%	2%
Manutenção STERAVAC fio da barra de solda solto	40	92%	2%
Manutenção STERAVAC problema borracha - sem vácuo	40	94%	2%
Higienização operacional handtmann 1	33	95%	1%
Manutenção depiladeira com defeito cortando salsicha	30	96%	1%
Higienização operacional handtmann 2	23	97%	1%
Manutenção tanque de resfriamento caiu a corrente	20	98%	1%
Falta de CMS no moedor	19	99%	1%
Manutenção esteira depiladeiras travando	15	100%	1%
Manutenção handtmann 1 estourando salsicha	10	100%	0%
Total	2365		

Quadro 12: Tabela da soma das paradas na produção dos cinco dias de análise

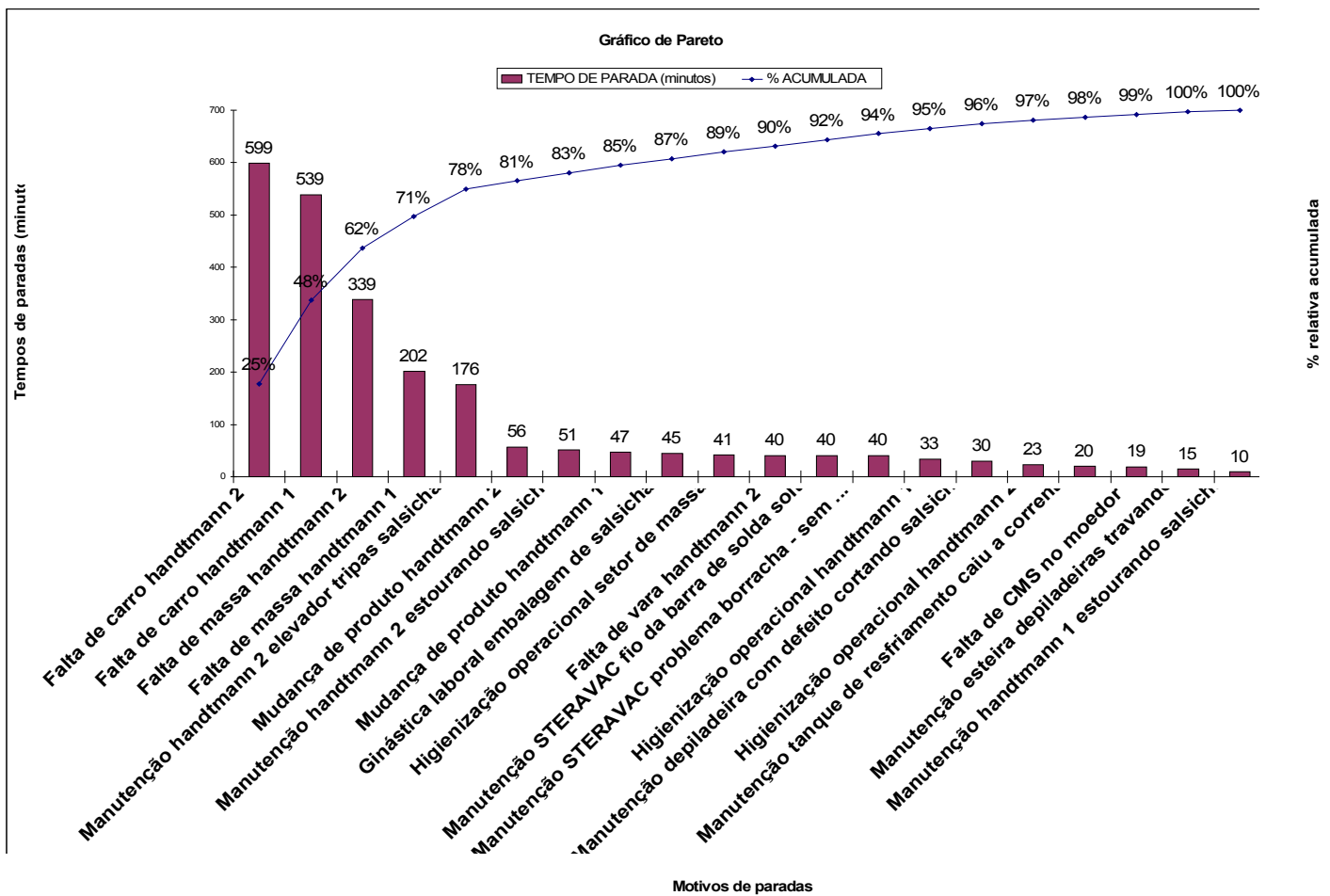


Figura 30: Gráfico de Pareto das paradas dos cinco dias acumulados

Como se pode notar as principais causas de paradas na produção são devido a dois fatores, sendo eles a falta de carros de cozimento para alocar as varas de salsichas já embutidas que seguirão para a estufa no setor de cozimento e a falta de massa para o embutimento da salsicha. Estes dois fatores – falta de carro de cozimento e falta de massa – somaram juntos cerca de 71% de todas as paradas catalogadas, sendo que só a causa “falta de carro de cozimento” gerou 48% de todas as paradas ocorridas. Vale ressaltar também que, de acordo com os dados analisados no Gráfico 8, todas as paradas provenientes devido a necessidade de algum serviço de manutenção somadas geram cerca de 16% de todas as paradas. Portanto, estes três pontos de não conformidade são os principais a serem analisados e estudados para que se possa tomar alguma medida de ação corretiva e/ou preventiva a fim de evitar a incidência de tais não conformidades que prejudicam o processo produtivo. Para início desta análise será utilizado o Diagrama de Ishikawa para auxiliar na identificação das causas destas não conformidades. A Figura 35 representa o Diagrama de Ishikawa para a não conformidade “Falta de carro de cozimento”.

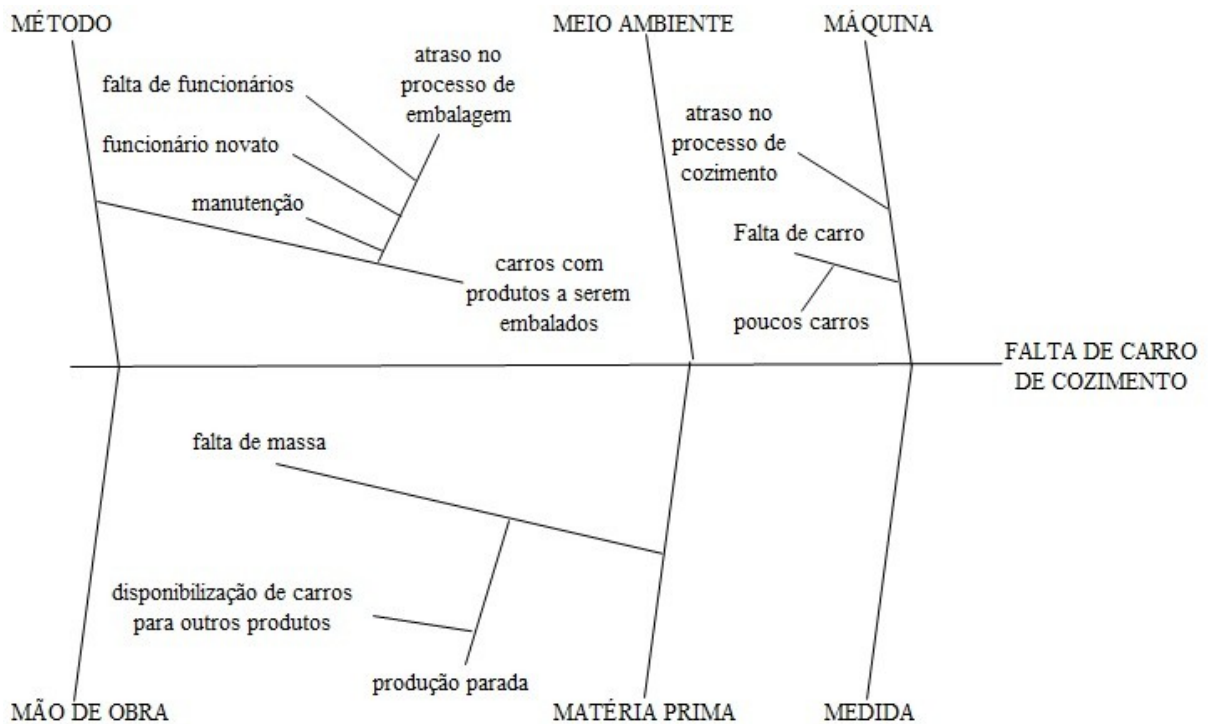


Figura 31: Diagrama de Ishikawa para Falta de carro de cozimento

Na empresa não existem carros de cozimento que são exclusivos de um único produto, sendo todos os carros de cozimento de tamanho padrão para que possam atender aos diversos produtos do mix. Portanto, devido a inexistência desta exclusividade para cada produto, ocorre uma “concorrência” interna dos produtos pelos carros de cozimento existentes. Logo, os principais fatores que interferem na linha de embutimento da salsicha causando a falta de carros de cozimento se dão devido ao fato da própria existência de poucos carros na indústria que não consegue suprir as necessidades requisitadas, ou da ocorrência de alguma não conformidade no setor de embalagem atrasando o processo de embalagem dos produtos que ficam alocados nos carros de cozimento, ou ao fato de o processo de embutimento da salsicha ter de disponibilizar os carros de cozimento que estão a espera de salsichas embutidas para seguirem para as estufas de cozimento que não podem ser embutidas devido à falta de massa. Com isso a variável quantidade de carros de cozimento torna-se um gargalo na linha de processamento de salsicha que se situa entre o setor de Embutimento e de Cozimento. Outro fator relevante é a falta de massa para a realização do embutimento da salsicha que é descrito logo em seguida.

A Figura 36 representa o esboço do Diagrama de Ishikawa para a não conformidade “Falta de massa”.

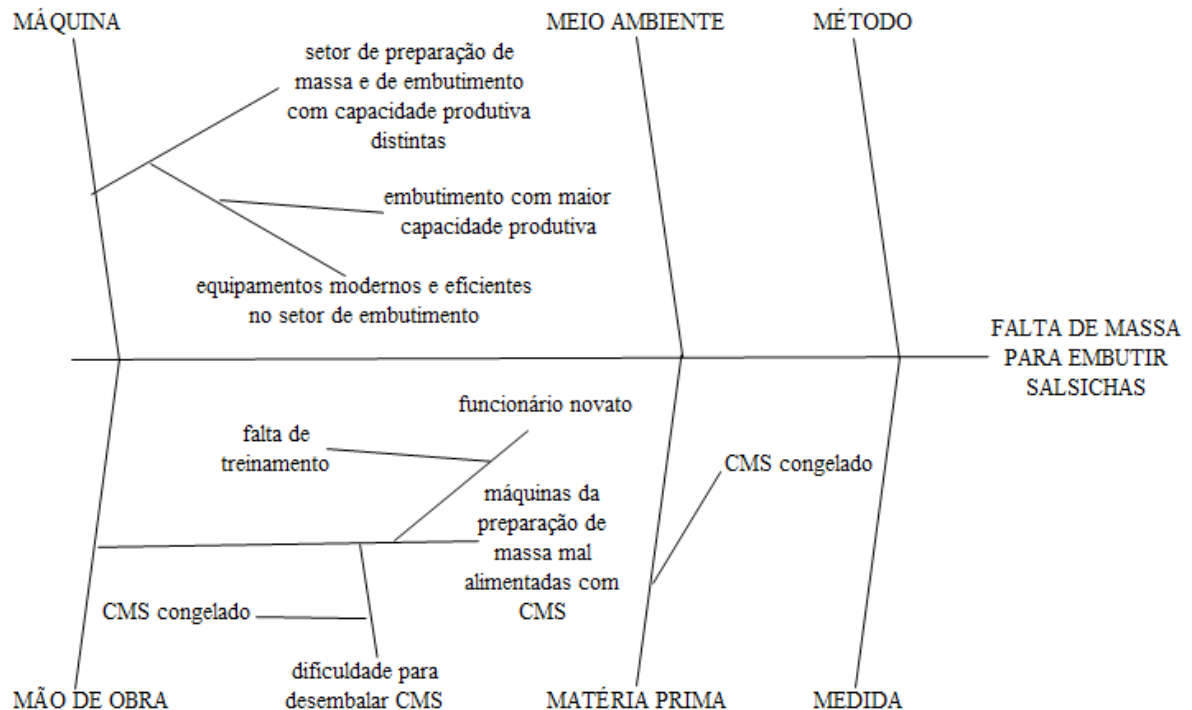


Figura 32: Diagrama de Ishikawa para falta de massa

A falta de massa é um fator que influencia na produção da salsicha no setor de embutimento principalmente por existir uma diferença nas capacidades produtivas entre o setor de preparação de massa e de embutimento como demonstrado no Quadro 6, sendo o embutimento detentor de uma capacidade produtiva mais elevada em relação à preparação de massa. Isto ocorre porque as embutideiras foram atualizadas recentemente e são muito mais eficientes e rápidas com relação à maquinaria que era utilizada anteriormente no processo de embutimento. Já no maquinário do setor de preparação de massa não houve esta atualização e melhoria ocorrendo está diferença de capacidades. Outro fator que também influencia é o mal abastecimento do triturador ou moedor com a principal matéria prima que engloba o processo de fabricação da massa de salsicha, o CMS. Isto ocorre devidos alguns fatores como a dificuldade de desembalar o CMS devido ao fato do mesmo encontrar-se congelado ou até mesmo pela falta de treinamento do funcionário responsável por este processo de desembalar. Esta falta de treinamento pode ser explicada com a constante existência de novatos no setor que é notada devido a uma alta rotatividade de funcionários no setor que é muito comum. Como dito anteriormente, um outro fator que causa a falta de massa é a diferença existente entre as capacidades produtivas do setor de preparação de massa e de embutimento.

O Quadro 13 representa a somatória das paradas ocorridas durante todo o período de análise divididas em grupos mais gerais sendo eles:

- Falta de carro;
- Falta de massa;
- Outros;
- Manutenção.

MOTIVOS DE PARADA DA PRODUÇÃO	TEMPO DE PARADA (minutos)	% ACUMULADA	% INDIVIDUAL
Falta de carro	1138	48%	48%
Falta de massa	541	71%	23%
Manutenção	382	87%	16%
Outros	207	96%	9%
Higienização	97	100%	4%
Total	2365		

Quadro 13: paradas divididas por grupos

A partir do Quadro 13 foi confeccionada uma demonstração gráfica para a realização da análise de Pareto (Figura 37).

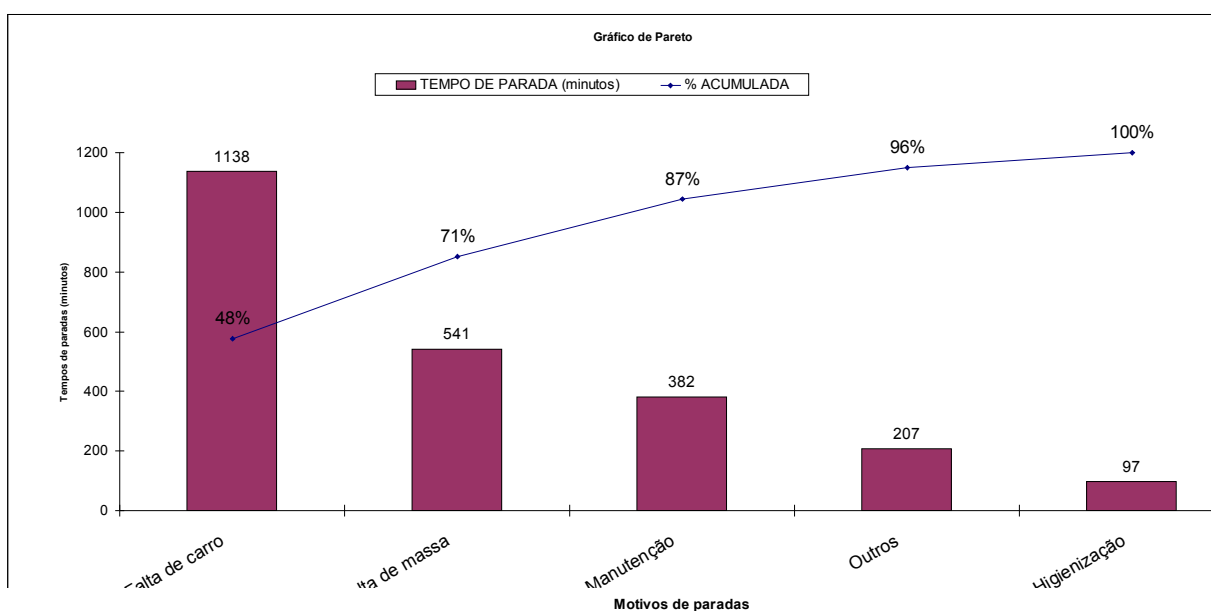


Figura 33: Gráfico de Pareto de paradas divididas em grupos

Como se pode notar os motivos de paradas representados de uma maneira geral pelos grupos “Falta de carro”, “Falta de massa” e “manutenção” somam juntos cerca de 87% das paradas, sendo que 16% das paradas são provenientes a algum tipo de serviço de manutenção nos equipamentos. E com relação às paradas na produção decorrentes da prestação de algum serviço de manutenção, como pôde se notar analisando os dados coletados, todos os tipos de serviços são classificados como uma manutenção corretiva. Este serviço é requisitado quando surge alguma não conformidade aparente no equipamento que interfere no bom andamento do processo de fabricação da salsicha. Entretanto, alguns dos surgimentos destas não conformidades no equipamento podem ser decorrentes dos parâmetros de setup utilizados para a operação do equipamento.

3.6 Propostas de melhorias

3.6.1 Propostas de melhorias para a não conformidade “Falta de carro de cozimento”

Para poder tomar alguma medida de ação corretiva com relação ao aspecto variável “falta de carro” deve-se, primeiramente, efetuar um dimensionamento da quantidade de carros necessários para suprir a capacidade produtiva do embutimento de salsichas, lembrando que a capacidade produtiva do setor de embutimento deve-se resumir a capacidade produtiva do setor de preparação de massa. Para isto o Quadro 14 traz algumas informações necessárias para o cálculo do dimensionamento da quantidade de carros necessários para suprir o setor de embutimento.

Setor/Equipamento	Capacidade produtiva nominal por hora (kg)	Capacidade produtiva real por hora (kg)	Capacidade produtiva nominal por dia (kg)	Capacidade produtiva real por dia (kg)
Preparação de massa	4461	4461	76.238	76.238
Embutimento	5568	4461	95.213	76.238
Carro de cozimento (unidade)	400	400	400	400

Quadro 14: Capacidades produtivas

De acordo com as informações da Tabela 14 observou-se que para suprir a capacidade produtiva real do setor de embutimento que é de 4.461 quilos são necessários, aproximadamente, 12 carros de cozimento por hora. E os carros de cozimento podem ser preenchidos com uma média de 30 varas por carro em um tempo médio de, aproximadamente, 9 minutos, o que nos dá uma capacidade produtiva de preenchimento de carros com varas de

salsicha de cerca de 6 carros por hora para cada embutideira. Como existem duas embutideiras a capacidade produtiva de preenchimento de carros de cozimento gira em torno de 12 carros de cozimento por hora, valor este que bate com a necessidade de carros para sustentar a capacidade de embutimento. A indústria possui cerca de 50 a 60 carros de cozimento no total que são utilizados tanto na linha de produção de salsicha como nas outras linhas de produção do mix de produtos. E como existe a falta de carros de cozimento deve-se fazer um levantamento da necessidade de carros de cozimento para todas as outras linhas de produção e, com isso, realizar um levantamento geral de quantos carros são necessários para suprir as necessidades relacionadas ao fator capacidade produtiva de cada linha de produção. Feito isto, o resultado deste levantamento deve ser confrontado com o levantamento da quantidade de carros existentes na fábrica para que, após estas análises e estudos, tomar uma medida de ação corretiva nesta não conformidade.

3.6.2 Propostas de melhorias para a não conformidade “Falta de massa”

Como já foi dito anteriormente, a capacidade produtiva do setor de preparação de massa é menor do que a capacidade do setor de embutimento e não há o que se fazer para diminuir esta diferença de capacidade ou igualá-las, tendo neste caso como solução única uma atualização e reestruturação dos equipamentos do setor de preparação de massa que venham a ter uma capacidade produtiva igual ou bem próxima da capacidade do setor de embutimento. Contudo, para a realização desta solução deve-se ser feito uma análise de viabilidade, rentabilidade e retorno de capital para que se tenha um bom resultado, mas no presente momento esta opção é praticamente impossível de ser concretizada devido ao alto custo destes equipamentos. Com isso, o que pode ser estipulado são precauções a serem tomadas em todo o setor de preparação de massa para que este setor (preparação de massa) não venha a ficar parado devido ao surgimento de alguma não conformidade que ocasiona numa maior ociosidade do setor de embutimento gerando mais perdas. Estas precauções podem ser feitas desde a realização de manutenção preventiva nos equipamentos até a excelência nos treinamentos de funcionários para a realização de suas respectivas tarefas com eficiência e eficácia. Outro fator relevante seria a aquisição da matéria prima CMS encontrando-se resfriado e não congelado, pois o CMS resfriado apresenta uma maior facilidade na realização do processo de desembalar.

3.6.3 Propostas de melhorias para a não conformidade “Manutenção”

Para toda a linha de produção deve ser implantado um sistema de manutenção preventiva a ser realizada de acordo com um período pré estipulado a fim de evitar e prevenir a ocorrência de necessidades de serviços de manutenção nos equipamentos diminuindo as perdas na produção geradas a partir de paradas para serviços de manutenção.

3.7 Validação das propostas de melhorias

Não foi possível a validação e implementação das propostas de melhorias na empresa.

4 CONCLUSÃO

O trabalho em questão teve como foco a realização de um estudo da linha de processamento de salsicha em uma indústria alimentícia que visou a identificação de perdas que ocorrem durante o processo devido a ação de alguma não conformidade.

Durante o estudo feito na empresa o primeiro passo foi a realização de uma análise minuciosa de todo o processo de fabricação de salsicha. Esta análise trouxe um entendimento do processo tanto por partes específicas como numa visão geral de todas as etapas que envolvem a fabricação da salsicha.

Com o processo já conhecido e entendido foram desenvolvidos formulários para a coleta de dados e informações de todo o andamento do processo. Estes formulários continham campos de preenchimento e especificações de dados e informações a respeito de horário de início e fim de produção, paradas, entre outros, que foram preenchidos pelos operadores, líderes e encarregados de cada equipamento, etapa do processo ou setor. O acompanhamento do processo e a coleta de dados por meio dos formulários foram concretizados de forma correta e satisfatória, pois o objetivo da criação destes formulários foi alcançado tendo como resultado a geração das informações necessárias para a realização deste estudo.

Os dados e informações conseguidos durante o acompanhamento de todo o processo geraram relatórios que foram analisados para que a próxima etapa do estudo fosse realizada, a aplicação de ferramentas da qualidade.

Com os dados e informações coletados e analisados o estudo se mostrou preparado para a inserção e aplicação de ferramentas da qualidade para auxiliar na mensuração e identificação das principais causas que geram perdas no processo de fabricação de salsicha. Com isso a primeira atitude tomada foi a utilização de uma ferramenta quantitativa da qualidade, o Gráfico de Pareto.

Com o auxílio do Gráfico de Pareto pôde-se mensurar as paradas que foram catalogadas nos formulários. E a partir de uma análise realizada em cima do gráfico gerado conseguiu-se identificar quantitativamente quais eram as principais causas que geravam perdas por paradas no processo produtivo da salsicha, tendo como resultados finais as não conformidades “Falta de carro de cozimento”, “Falta de massa” e “Manutenção”, que juntos somam cerca de 86% de todas as paradas, como sendo os principais motivos de paradas na

produção. Para um melhor entendimento e identificação das causas que geraram os principais motivos de paradas foi utilizado uma ferramenta qualitativa da qualidade, o Diagrama de Ishikawa.

O Diagrama de Ishikawa, juntamente com a técnica de *Brainstorming*, auxiliou na identificação das causas das não principais não conformidades. Com isso, a principal causa para o quesito “Falta de carro” foi a própria existência de uma quantidade de carros de cozimento que não consegue suprir as máquinas que necessitam deste equipamento de transporte pela planta da fábrica. Já com relação ao fator “Falta de massa” a principal causa identificada foi a diferença de capacidades produtivas existentes entre o setor de preparação de massa e embutimento. E se tratando dos serviços de “Manutenção” não foi possível a identificação de uma única causa uma vez que os serviços de manutenção foram diversos em vários equipamentos.

Com todos fatores de não conformidade que interferem no processo de fabricação de salsicha gerando perdas na produção por paradas estudados, analisados, mensurados e identificados os principais pontos, foram criadas algumas propostas de melhorias nos principais casos de incidência de paradas que são os motivos de paradas realizados devido as não conformidades “Falta de carros”, “falta de massa” e “manutenção”.

Para o quesito “falta de carro” se efetuou a mensuração da quantidade de carros necessários para atender a capacidade produtiva do setor de embutimento através do dimensionamento do processo que envolve o equipamento de transporte carro de cozimento. E, para atender as necessidades de toda a planta da fábrica levando em consideração todo o mix de produtos processados, deve-se realizar o mesmo estudo de dimensionamento feito na linha de salsicha conseguindo assim a quantidade de carros necessários para a indústria.

Já o fator “falta de massa” pode ser corrigido com uma atualização dos equipamentos do setor. Todavia, como esta modificação tem um custo muito alto deve-se realizar um estudo de viabilidade em cima deste projeto de melhoria a partir da atualização dos equipamentos. Portanto, o que pode ser feito de imediato é a realização de treinamentos e instruções de funcionários que pertencem ao setor para que a linha esteja sempre bem alimentada, não se esquecendo também da realização de manutenção preventiva e da prioridade a ser dada na aquisição de CMS resfriado.

Com relação a “manutenção” foi visto que a melhor proposta de melhoria seria a implantação de um sistema de manutenção preventiva.

Não foi possível a realização da validação e implementação das propostas de melhoria indicadas neste trabalho.

Para finalizar, a sugestão para a realização de futuros trabalhos, análises e estudos de caso na empresa seria a de implementação e validação das propostas de melhoria aqui mencionadas e, principalmente, a realização de um estudo com o mesmo foco de atuação em todas as outras linhas de produção do mix de produtos que são processados na empresa.

5 REFERÊNCIAS

- ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, São Paulo-SP. Disponível em: <<http://www.abia.org.br>> Acesso em Março/Abril de 2010.
- ABIA - Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, São Paulo-SP. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>> Acesso em Março/Abril de 2010.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Nova Lima – MG: INDG tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CARAVANTES, Geraldo R., CARAVANTES, Cláudia B., BJUR, Wesley E. **Administração e qualidade: a superação dos desafios**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- COSTA, Antonio F. B, EPPRECHT, E. K, CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico da Qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004.
- LINS, Bernardo F. E. Ferramentas básicas da qualidade – **Ciência da Informação**, Vol.22 No 2, 1993.
- PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de Alimentos – Origem Animal**, Porto Alegre: Artmed, 2005.
- REVISTA SUPERMERCADO MODERNO. Indústria da alimentação prevê melhor desempenho dos últimos cinco anos - **Revista Supermercado Moderno**, 2010. Disponível em: <<http://www.sm.com.br>> Acesso em: Março/Abril de 2010.
- UCHA, Danilo. A poderosa indústria da alimentação - **Jornal do Comércio**, 2009. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br>> Acesso em: Março/Abril de 2010.
- WERKEMA, Maria C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o Gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196