

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DÉBORA DE SOUZA SOARES

**REDUÇÃO DE SOBREPESO DE PRODUTOS CONGELADOS
PRODUZIDOS EM UM FRIGORÍFICO DE AVES LOCALIZADO NO
OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2017

DÉBORA DE SOUZA SOARES

**REDUÇÃO DE SOBREPESO DE PRODUTOS CONGELADOS
PRODUZIDOS EM UM FRIGORÍFICO DE AVES LOCALIZADO NO
OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à disciplina de TCC II.

Orientador: Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior

MEDIANEIRA

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira



Coordenação de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção

TERMO DE APROVAÇÃO

REDUÇÃO DE SOBREPESO DE PRODUTOS CONGELADOS PRODUZIDOS EM UM FRIGORÍFICO DE AVES LOCALIZADO NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Por

DÉBORA DE SOUZA SOARES

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado dia 05 de junho de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Me. Peterson Diego Kuhn
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Alencar Servat
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

RESUMO

SOARES, Débora de Souza. **Redução de sobrepeso de produtos congelados produzidos em um frigorífico de aves localizado no Oeste do Estado do Paraná.** Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2017.

Como a concorrência no mercado interno e externo está cada vez maior, as empresas precisam de diferenciação para se manter competitiva. Frigoríficos de aves produzem diferentes produtos com alto valor agregado a partir de uma única matéria prima, possuem grandes oportunidades de conquistar espaço no mercado. O sobrepeso é um problema presente neste ramo de atividade, logo, é necessário que este seja solucionado sem infringir as leis que determinam o peso mínimo de produtos pré-medidos. Essa pesquisa trata-se de um estudo de caso, que tem como objetivo a redução do sobrepeso de produtos congelados de uma linha de produção de um frigorífico de aves, no qual conseguiu diminuir o intervalo de peso de quatro produtos, respeitando as leis vigentes. Como consequência, aumentou-se a lucratividade e a qualidade dos produtos desta empresa. A metodologia utilizada para redução de sobrepeso dos quatro produtos pode ser replicada aos demais.

Palavras-chave: Sobrepeso; Frigorífico de aves; Legislação.

ABSTRACT

SOARES, Débora de Souza. **Reduction of the overlap of frozen products produced in a poultry refrigerator located in the West of the State of Paraná.** Final thesis (Bachelor of Science in Industrial Engineering) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2017.

As competition in the domestic and foreign markets is increasing, companies need differentiation to stay competitive. Birdhouses produce different products with high added value from a single raw material, have great opportunities to gain market space. Being overweight is a problem in this field of activity, so it must be solved without breaking the laws that determine the minimum weight of pre-measured products. This research is a case study, which aims to reduce the overweight of frozen products from a production line of a poultry refrigerator, in which it was able to reduce the weight range of four products, respecting the laws in force. As a consequence, the company's profitability and product quality has been increased. The methodology used to reduce overweight of the four products can be replicated to the others.

Key-words: Overweight; Poultry refrigerator; Legislation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo da produtividade.....	12
Figura 2 – Fluxograma do Processo de Abate e Processamento de Aves no Frigorífico	16
Figura 3 – Representação do ciclo PDCA.....	18
Figura 4 – Diagrama de Pareto	19
Figura 5 – Representação gráfica do diagrama de causa e efeito	20
Figura 6 – Exemplo de gráfico de dispersão	21
Figura 7– Representação do Gráfico de Controle.....	21
Figura 8 – Representação de um histograma	22
Figura 9 – Representação de Fluxograma horizontal.....	23
Figura 10 – Operação do MRP: Insumos e Resultados Fundamentais.....	26
Figura 11 – Fluxograma dos procedimentos da pesquisa.....	32
Figura 13 – Fluxograma de blocos do processo de transformação do produto pés ..	33
Figura 14 – Fórmula para determinação de novo intervalo de peso	34
Figura 15 – Resultados da cronoanálise realizada do produto pés.....	35
Figura 16 – Fórmula utilizada para cálculo da capacidade de volume de produção/h/pessoa.....	36
Figura 17 – Dimensionamento de pessoal do produto pés	36
Figura 18 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto pés	38
Figura 19 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto pés	38
Figura 20 – Carta de Controle do Período Atual do produto pés.....	39
Figura 21 – Fluxograma de blocos do subprocesso de transformação do produto fígado	40
Figura 22 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto fígado	43
Figura 23 – Dimensionamento de pessoal para o produto fígado	44
Figura 24 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto fígado	45
Figura 25 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto fígado	45
Figura 26 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto fígado	46
Figura 27 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto moela.....	49
Figura 28 – Dimensionamento de pessoal para o produto moela	50
Figura 29 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto moela	51
Figura 30 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto moela	51
Figura 31 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto moela	52
Figura 32 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto coração.....	54
Figura 33 – Dimensionamento de pessoal para o produto coração	55
Figura 34 – Carta de Controle referente ao período 1 do produto coração.....	56
Figura 35 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto coração	56
Figura 36 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto coração	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tolerâncias individuais permitidas.....	10
Tabela 2 – Amostra para controle.	11
Tabela 3 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto pés.	34
Tabela 4 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto fígado	41
Tabela 5 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto moela	48
Tabela 6 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto coração	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3	REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1	legislação.....	10
3.2	SISTEMAS DE PRODUÇÃO	11
3.3	FRIGORÍFICOS DE ABATE DE AVES.....	14
3.4	GESTÃO DA QUALIDADE	16
3.4.1	Ciclo PDCA	17
3.4.2	Folha de Verificação	18
3.4.3	Diagrama de Pareto	19
3.4.4	Diagrama de Causa e Efeito.....	20
3.4.5	Diagrama de Dispersão	20
3.4.6	Cartas de Controle.....	21
3.4.7	Histograma.....	22
3.4.8	Fluxograma	22
3.5	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	23
4	MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1	UNIVERSO DA PESQUISA	27
4.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	27
4.2.1	Quanto a Natureza.....	28
4.2.2	Quanto a Abordagem do Problema	28
4.2.3	Quanto aos Objetivos	29
4.2.4	Quanto aos Procedimentos.....	30
4.3	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.4	RESULTADOS DO PRODUTO PÉS	33
4.5	RESULTADOS DO PRODUTO FÍGADO.....	40
4.6	RESULTADOS DO PRODUTO MOELA	47
4.7	RESULTADOS DO PRODUTO CORAÇÃO	53
6	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	60
	ANEXO (A)	64

1 INTRODUÇÃO

A concorrência nos mercados nacional e internacional está cada vez maior, e isto demanda das empresas uma melhoria contínua para satisfação do cliente, além de exigir uma redução dos custos, principalmente em momentos de recessão econômica, como a vivenciada atualmente pelo país. Para permanecer no mercado, Cassel, Antunes Jr e Oenning (2006), afirmam a necessidade das empresas adotarem modelos de gestão eficientes, alinhando o nível estratégico, tático e operacional, para construir uma lógica de planejamento, controle e verificação dos resultados alcançados nas diversas atividades realizadas na empresa.

Uma característica marcante dos frigoríficos de aves, observada a partir da pesquisa realizada, é a produção de diferentes produtos com alto valor agregado a partir de uma única matéria prima, o frango vivo. A partir da tecnologia empregada nesse ramo de atividade, é possível obter uma vasta variedade de produtos, em diversas apresentações.

Na empresa estudada, o peso apresentado em embalagens de produtos pré-medidos raramente representa o valor real, na grande maioria, o peso é maior que o descrito na embalagem. Com um amplo portfólio de produtos, o sobrepeso é fornecido ao cliente sem custo, gerando assim uma perda na lucratividade da empresa. O problema de sobrepeso nas empresas também é considerado um problema de qualidade. Pinto e Gomes (2010), afirmam que o fornecimento de produtos com peso superior ao descrito na embalagem é um custo por ausência de qualidade e não-conformidade no processo.

Em virtude da perda financeira ocasionada pelo sobrepeso dos produtos, este estudo enfatiza a necessidade de resolução de um problema por falta de qualidade presente neste ramo de atividade e apresenta propostas de solução.

Um alto percentual de sobrepeso nos produtos significa um custo sem retorno para a empresa, por outro lado, conteúdo efetivo menor que o descrito na embalagem é uma infração que acarreta consequências para a empresa. As portarias nº 248 e nº 120 do INMETRO estabelecem critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos (MDIC - INMETRO, 2008; MDIC – INMETRO, 2011). Estas portarias estão disponíveis na íntegra no Anexo A.

Caso a legislação não seja atendida, a empresa sofre as consequências cabíveis, logo, opta pelo sobrepeso. De acordo com dados fornecidos pela empresa estudada, essa prática representa aproximadamente 2,4% da produção total, acarretando um déficit financeiro de 1,85% do valor líquido.

De acordo com a Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990 do Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990), há quatro alternativas para o consumidor não ficar lesado devido o conteúdo líquido menor que o descrito na embalagem. A primeira é o abatimento proporcional no valor do preço do produto; a segunda é que o peso do produto seja complementado até o valor nominal; a terceira é a substituição do produto; e a quarta é a devolução imediata do valor pago. O consumidor pode ainda exigir perdas e danos.

Para atingir um nível satisfatório de qualidade e aumento do lucro da empresa a partir da redução do sobrepeso dos produtos congelados, alterou-se o intervalo de peso utilizado em produtos pré-medidos, o que possibilitou atingir os resultados esperados.

Este trabalho teve como objetivo reduzir o sobrepeso de quatro produtos congelados, definidos pelo gestor da área, de um frigorífico de aves localizado no Oeste do Estado do Paraná. Para atingir o objetivo, foi necessário conhecer as perdas de peso devido ao processo, para determinar o peso mínimo e máximo ideais.

2 OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi dividido em objetivo geral e objetivos específicos. Estes estão especificados a seguir.

2.1 OBJETIVO GERAL

Reduzir o sobrepeso de quatro produtos congelados de um frigorífico de aves localizado no Oeste do Estado do Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar o peso atual da embalagem com o produto;
- b) Avaliar a perda de líquido do produto devido ao transporte e ao tempo de congelamento total do produto;
- c) Reduzir intervalo de peso atual, atendendo a legislação;
- d) Criar um mecanismo de controle para acompanhamento dos resultados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Legislação sobre conteúdo líquido de produtos pré-medidos, qualidade, frigoríficos de abate de aves, sistema de produção e planejamento e controle da produção são os temas abordados na revisão de literatura do presente trabalho.

3.1 LEGISLAÇÃO

A Portaria do Inmetro nº 248 de 17 de julho de 2008 (MDIC - INMETRO, 2008), estabelece critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume, nas unidades do Sistema Internacional de Unidades. Entende-se por produto pré-medido com conteúdo nominal igual aquele que é embalado e/ou medido na ausência do consumidor, com conteúdo nominal igual e predeterminado na embalagem no processo de fabricação.

A Portaria do Inmetro nº 120 de 15 de março de 2011 (MDIC – INMETRO, 2011), complementa o sistema de tolerância e amostragem que deverá ser aplicado aos produtos pré-medidos, expresso em massa, nas unidades do Sistema Internacional de Unidades, alinhando-o com o estabelecimento nos demais regulamentos técnicos em vigor. Há uma tolerância para menos, entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal e esses valores são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Tolerâncias individuais permitidas.

Conteúdo Nominal – Q_n (g)	Tolerância – T (g)
$Q_n < 500$	5
$500 \leq Q_n < 5000$	10
$Q_n \geq 5000$	20

Fonte: MDIC – Inmetro, 2011.

Quando um lote é submetido à verificação, a aprovação ocorrerá quando um máximo de c unidades estiver abaixo de $Q_n - T$, onde T é obtido na Tabela 1 (MDIC – INMETRO, 2011). O número de amostras coletadas e o valor de c estão definidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Amostra para controle.

Tamanho do Lote	Tamanho de amostra	Critério para aceitação individual (c) (máximo de defeituosos abaixo de $Q_n - T$)
9 a 25	5	0
26 a 50	13	1
51 a 149	20	1
150 a 4000	32	2
4001 a 10000	80	5

Fonte: MDIC – Inmetro, 2011.

Se o tamanho do lote for menor que 9 unidades, não se aceita nenhuma unidade defeituosa. E em caso de produtos que por razões técnicas não possam cumprir com as tolerâncias estabelecidas no Regulamento da Portaria nº 120 do Inmetro, as exceções correspondentes serão acordadas entre os Estados (MDIC – INMETRO, 2011).

3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Normalmente, empresas são estudadas como um sistema, onde as saídas (produtos) são geradas a partir das entradas (insumos) por meio de um processamento. Este sistema de transformação é chamado de sistema produtivo. Para que haja essa transformação, o sistema produtivo deve ser pensado em termos de prazos – longo, médio e curto prazo – onde os planos são traçados e as ações são tomadas com base nesses planos para que os eventos planejados pelas empresas sejam realizados (TUBINO, 2009).

Martins e Laugeni (2005), afirmam que os sistemas de produção são identificados nos processos das empresas, e definem sistema como um conjunto de elementos inter-relacionados com um objetivo comum, que é composto pelas entradas (inputs), saídas (outputs) e funções de transformação. Os inputs são os insumos, como por exemplo, as instalações, capital, tecnologia, energia elétrica, informações e mão de obra. Através das funções de transformação, esses inputs são transformados em outputs. São consideradas funções de transformação as decisões, os processos, modelos de simulação e julgamento humano. Produtos manufaturados, serviços prestados e informações fornecidas são considerados os

outputs de um sistema de produção. No século XX, o termo produtividade ficou conhecido como a relação entre o produzido (output) e os recursos empregados para produzi-lo (input). A Figura 1 caracteriza o ciclo da produtividade composto por quatro fases. Medida, avaliação, planejamento e melhoria são estágios ou fases que uma empresa que esteja envolvida em um programa de melhoria da produtividade passará.

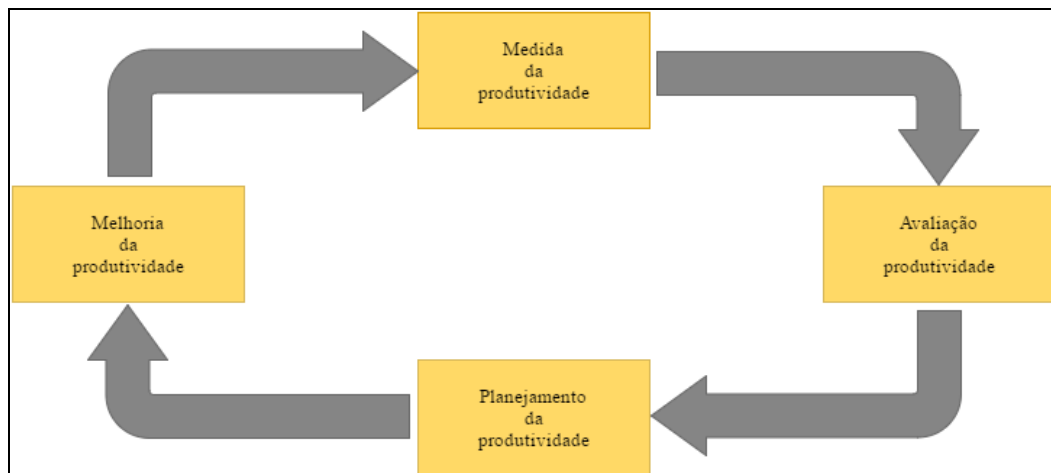


Figura 1 – Ciclo da produtividade
Fonte: Adaptado Martins e Laugeni (2005).

Tubino (2009), afirma que os sistemas de produção podem ser voltados para a geração de bens ou de serviços. O sistema de produção pode ser considerado uma manufatura de bens, quando o produto fabricado é tangível, ou seja, pode ser tocado, visto e possuído pelo cliente. Quando o produto é intangível, ou seja, é apenas sentido e são experiências vivenciadas pelos clientes, o sistema de produção é considerado um prestador de serviços. Tanto em manufatura de bens, quanto em prestação de serviços o aspecto de transformação dos insumos em produtos é similar. Em ambos os casos, é necessário projetar o produto, prever a demanda, balancear o sistema produtivo, treinar a mão de obra, vender o produto, alocar os recursos, planejar e controlar as operações. Porém, há grandes diferenças no modo de execução destas atividades, e estas são apresentadas no Quadro 1.

Manufatura de Bens	Prestação de serviços
Orientada para o produto	Orientada para a ação
Tangíveis	Intangíveis
Podem ser previamente executados e estocados	Não podem ser previamente executados e estocados
Não há necessidade da presença do cliente para ocorrer a ação	Há necessidade da presença do cliente para ocorrer a ação
Produção e consumo não precisam ocorrer simultaneamente	Produção e consumo ocorrem simultaneamente

Quadro 1 - Diferenças entre manufatura de bens e prestação de serviços.
Fonte: Tubino (2009).

Apesar das grandes diferenças, a maioria das empresas produzem simultaneamente manufatura de bens e prestação de serviços. Considerar os sistemas produtivos como geradores de bens e serviços, com predominância maior de um ou de outro é uma tendência mundial (TUBINO, 2009).

Para Fernandes e Godinho Filho (2010), a classificação dos sistemas de produção é de grande importância, pois assim é possível obter um maior conhecimento e compreensão das características do sistema de produção do processo em questão, além de ajudar a orientar as abordagens de gestão a se adotar no sistema de produção. Para estes autores, sistema de produção é um conjunto de elementos inter-relacionados projetados para produzir produtos finais com valor maior que o custo para gerá-lo.

Tubino (2009), classifica os sistemas produtivos em quatro tipos: os sistemas contínuos; os sistemas em massa; os sistemas em lotes e os sistemas sob encomenda. O primeiro é empregado em produtos de alta uniformidade na produção e demanda de bens ou serviços, assim, produtos e processos produtivos são interdependentes, o que favorece a automatização. Esse sistema recebe o nome de contínuo devido ao fato de que não seja possível identificar e separar facilmente uma unidade do produto das demais que são produzidas. A flexibilidade para a mudança de produto é baixa, é necessário alto investimento em equipamentos e instalações e a mão de obra é utilizada apenas para condução e manutenção das instalações (TUBINO, 2009).

Já os sistemas de produção em massa são aqueles de produção em grande escala de produtos altamente padronizados, porém, não são susceptíveis à automatização, pois exigem a participação de mão de obra para a transformação do produto. Montadoras de automóveis, eletrodomésticos, abate e beneficiamento de aves e suínos são exemplos de empresas que podem ser classificadas dentro do

sistema de produção em massa (TUBINO, 2009).

Para Tubino (2009), o sistema de produção em lotes se caracteriza pela produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lotes, cada lote segue uma série de operações que necessitam de programação à medida que as operações anteriores são realizadas. Neste caso, o sistema produtivo deve ser flexível, para que assim atenda diferentes pedidos de clientes e a mão de obra empregada deve ser polivalente. Esse tipo de sistema está entre a produção em massa e a produção sob encomenda.

O último sistema produtivo, sob encomenda, tem como objetivo a montagem de um processo orientado para o atendimento de necessidades específicas dos clientes, com baixa demanda e que tende a uma unidade. A finalização do produto tem uma data específica negociada com o cliente e uma vez concluído, o sistema produtivo é direcionado para um novo projeto (TUBINO, 2009).

Baseado no tipo de produto e processo, Johnson e Montgomery (1974), classificam os sistemas de produção em:

- i) Sistema contínuo: poucas famílias de produtos semelhantes feitos em grande volume;
- ii) Sistema intermitente: nas fases produtivas ocorrem mudanças de um produto para outro, devido ao fato de uma grande variedade de produtos fabricados. Diferenciam nessa categoria:
 - a) Sistema intermitente *flowshop*, no qual todos os itens feitos em uma linha têm o mesmo seguimento de operações nas diversas máquinas;
 - b) Sistema intermitente *jobshop*, onde os itens produzidos em um setor produtivo não têm a mesma sequência de fabricação;
- iii) Sistema grande projeto: são produzidos produtos complexos e especiais, na maioria das vezes são produtos únicos.

3.3 FRIGORÍFICOS DE ABATE DE AVES

Para um melhor entendimento sobre frigoríficos de abate de aves é importante conhecer os processos realizados. Após a entrada dos caminhões

carregados de aves no frigorífico, este caminhão deve ser pesado em uma balança rodoviária que o frigorífico possui, e em seguida esse caminhão fica em uma área de descanso provido de ventiladores e umidificadores, que tem o objetivo de diminuir o estresse das aves ocasionado pelo transporte (EBERT, 2007).

No momento do abate, os caminhões são direcionados para a recepção de aves. Ambiente ainda controlado por ventilação e umidade, protegido do sol. As gaiolas são retiradas do caminhão e as aves penduradas pelas patas na *nória*, que é uma máquina onde as aves seguem a linha de produção. As gaiolas vazias são recolocadas no caminhão após higienização. Penduradas, as aves vão para a insensibilização, onde passam por uma imersão em água com corrente elétrica, para atordoá-las. Em seguida, passam pela sangria, que tem início com uma incisão na jugular, de forma manual ou por um sistema automático. O sangue escorre por aproximadamente 3 minutos, e é utilizado em subprodutos. Na sequência, os frangos são escaldados em água a 50°C quando destinado à venda resfriado, ou a 60°C quando destinado ao congelamento. Logo após escaldado, o frango segue para ser depenado, e ao término deixa a *nória* e passa pelo processo de controle de qualidade das aves. O frango é pendurado em outra linha da produção, pois a área de abate é considerada área suja, tornando-se área limpa somente após o controle de qualidade (COTTA, 2003).

Após entrar na área limpa do frigorífico, as vísceras da ave serão retiradas. Moela, coração e fígado serão direcionados para a embalagem. Intestino e pulmões são utilizados em subprodutos. A carcaça continua na produção, ficando por 30 minutos no *spill-chiller* para pré-resfriamento, em seguida vai para o processo de gotejamento, onde o excesso de água é retirado, e finalmente segue para embalagem do frango inteiro ou para cortes especiais. Caso o produto seja resfriado, depois de embalado em caixas, segue para expedição. Se for congelado, segue em caixas para o túnel de congelamento e vão para a câmara de estocagem, onde são mantidos em temperaturas baixas à espera de carregamento e expedição. Normalmente os produtos não ficam muito tempo estocados, pois esses já estão vendidos, e só ficam na câmara de estocagem à espera do caminhão frigorífico para transporte (EBERT, 2007).

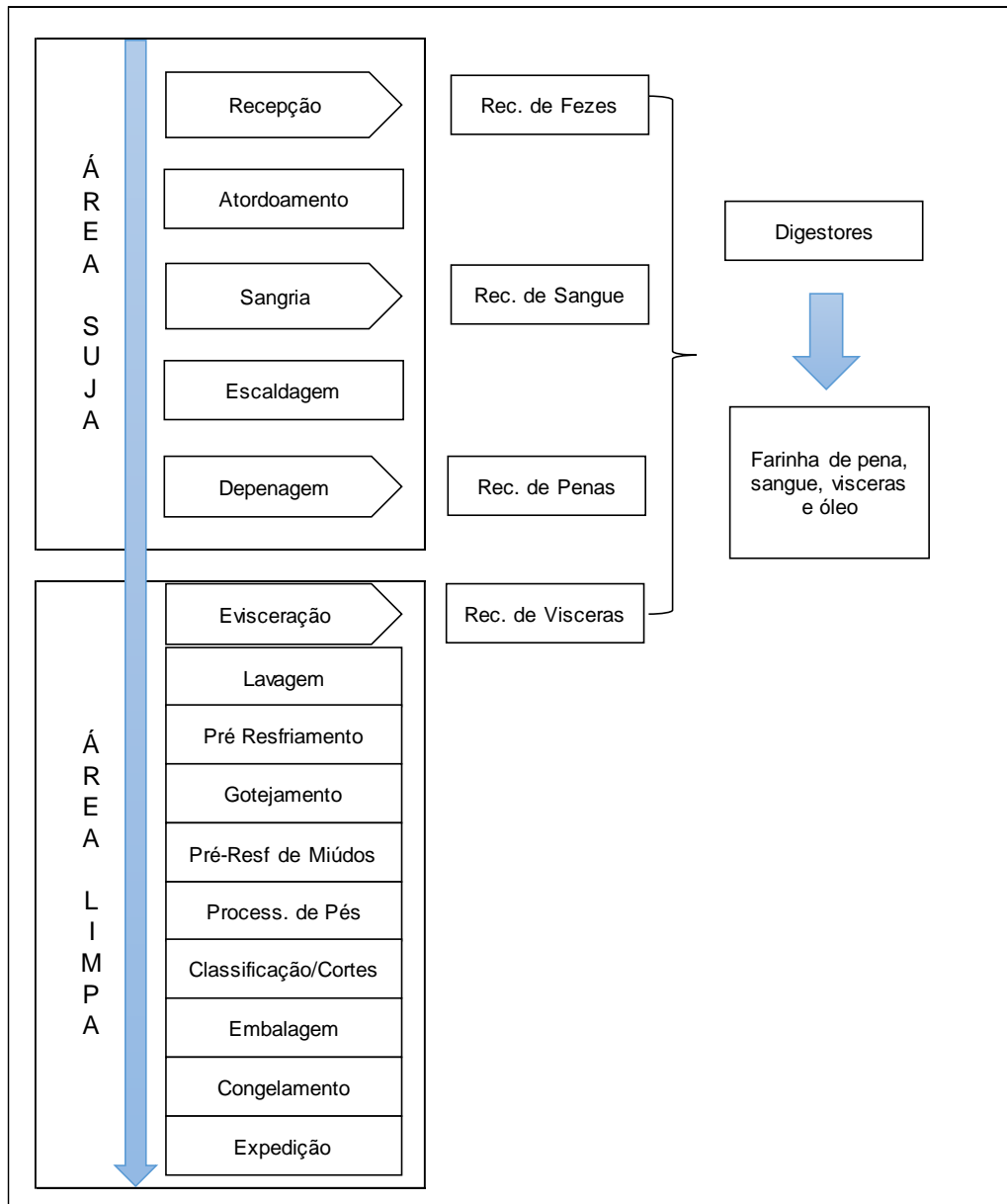


Figura 2 – Fluxograma do Processo de Abate e Processamento de Aves no Frigorífico
 Fonte: Adaptado de Michels; Gordin (2004).

3.4 GESTÃO DA QUALIDADE

Marshall Junior et al. (2012), afirmam que os princípios orientados da gestão da qualidade e dos processos começaram a ser disseminados a partir da década de 1950, e a partir de então a qualidade passou a ser entendida como um instrumento estratégico. Inicialmente, a gestão da qualidade passou a fazer parte do dia-a-dia das organizações, seja pública ou privada, e independente do porte, da

atividade e do alcance de atuação. Um dos fatores que exercem influência sobre a gestão da qualidade como parte do cotidiano das empresas é a difusão de normas internacionais, como a *International Organization for Standardization* (ISSO) 9000. Outro fator importante para essa preocupação com a gestão da qualidade está atrelado à aprovação de legislações de defesa do consumidor, como exemplo, as portarias do INMETRO citadas anteriormente.

Para entender sobre gestão da qualidade, é importante conhecer o conceito. Zuin e Queiroz (2006), acreditam que gestão da qualidade é o conjunto de práticas empregadas e a abordagem utilizada pela empresa nas diversas áreas para obter a qualidade pretendida dos produtos, de maneira eficaz e eficiente. Do ponto de vista agroalimentar, Bueno (2006), define gestão da qualidade como um conjunto de ações que são planejadas e implementadas de forma disciplinada, para gerar confiança no atendimento aos requisitos e necessidades pretendidas, incluindo segurança e respeitando a legislação pertinente.

Segundo Mariani (2005), para um melhor gerenciamento de processos e ações eficazes, é importante usar informações geradas a partir do processo e a correta interpretação das informações disponíveis. Para auxiliar nessas atividades, existem ferramentas da qualidade que são capazes de assegurar a coleta, o processamento e a clara disposição dos dados ou informações. Estas ferramentas são: ciclo PDCA; folha de verificação; diagrama de Pareto; diagrama de causa e efeito; diagrama de dispersão; cartas de controle; histograma e fluxograma (LOBO, 2014).

3.4.1 Ciclo PDCA

Lobo (2014), afirma que o ciclo PDCA também é conhecido como ciclo de melhoria contínua. Com o auxílio dessa ferramenta é possível identificar e organizar atividades de um processo, e sua correta utilização ajuda a empresa a crescer com uma base sólida. As fases do PDCA são:

- i) Plan: planejamento, definição das metas, especificação dos métodos.
- ii) Do: Treinamento e execução do trabalho.
- iii) Check: Verificação dos resultados do trabalho.

iv) Act: Ação corretiva para melhoria ou manutenção do processo.
 Na Figura 3 é possível observar a representação do ciclo PDCA.

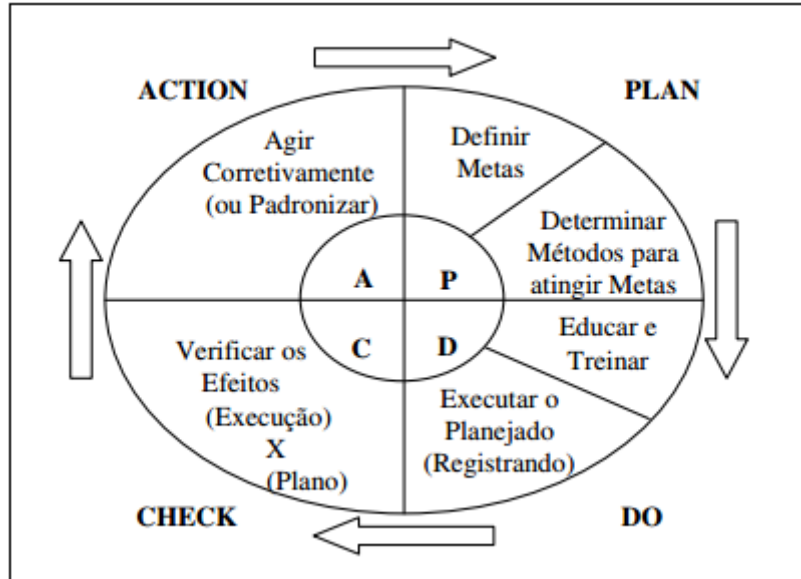


Figura 3 – Representação do ciclo PDCA
 Fonte: Campos (1992).

3.4.2 Folha de Verificação

Para Mariani, Pizzinatto e Farah (2005), é necessário que o processo seja monitorado, registrando os dados na folha de verificação. O formato é livre, porém deve ser simples e de fácil manuseio. Esta ferramenta favorece o monitoramento e auxilia na avaliação a eficácia de ações corretivas adotadas.

O Quadro 2 apresenta um modelo de folha de verificação de um processo, e mostra a variação do peso de uma amostra de sulfato de sódio em gramas (LOBO, 2014).

continua

Empresa		Sulfato de Sódio: 30G 50 Amostras
Folha de Verificação		
Título	Padrão	Somatória
28	XX	2
28,5	XXXX	4
29	XXXXXX	6

continuação

Empresa		Sulfato de Sódio: 30G 50 Amostras
Folha de Verificação		
Título	Padrão	Somatória
29,5	XXXXXXXX	8
30	XXXXXXXXXX	10
30,5	XXXXXXXX	8
31	XXXXXXX	7
31,5	XXXXX	5
32		0
32,5		0

Quadro 2 – Representação Gráfica de uma folha de verificação
Fonte: Adaptado de Lobo (2014).

3.4.3 Diagrama de Pareto

Paladini (1997), afirma que o diagrama de Pareto é uma ferramenta que auxilia na identificação e classificação, em ordem decrescente dos problemas que causam maiores danos ao ciclo de produção, auxiliando assim na escolha de qual destes problemas atacar primeiramente. É uma ferramenta utilizada para definir onde concentrar os esforços de melhoria para obter maiores ganhos. Na Figura 4 há uma representação do diagrama de Pareto em forma de gráfico.

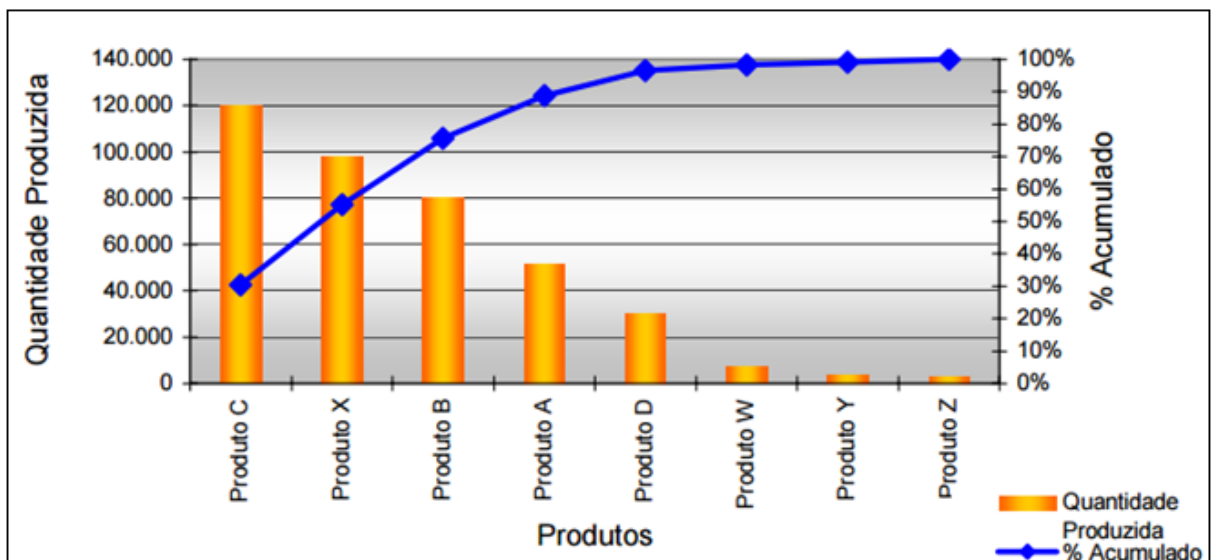


Figura 4 – Diagrama de Pareto
Fonte: Oliveira; Allora; Sakamoto (2006).

3.4.4 Diagrama de Causa e Efeito

Esta ferramenta também é conhecida como Diagrama de Espinha de Peixe ou Diagrama 6 M, é utilizada para enumerar as possíveis causas de um determinado problema. Estas causas são apresentadas de forma agrupada, em família, facilitando assim a análise deste diagrama, e são ainda relacionadas com o efeito causado de forma clara e visual (MARIANI; PIZZINATTO; FARAH, 2005). Na Figura 5 está representado o gráfico de diagrama de causa e efeito.

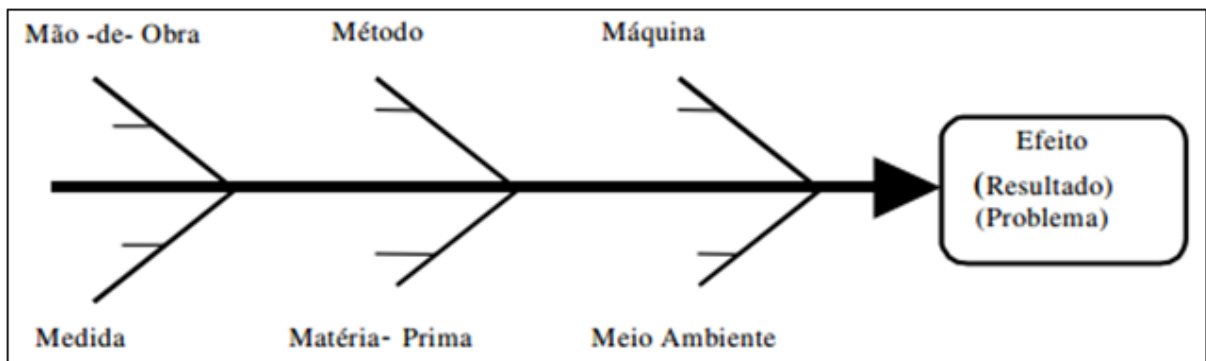


Figura 5 – Representação gráfica do diagrama de causa e efeito
Fonte: Campos (1992).

3.4.5 Diagrama de Dispersão

Ferramenta utilizada para o estudo da provável relação entre variáveis. Facilita a identificação de relação existente e a intensidade desta, não prova necessariamente que uma variável afete outra, mas verifica a possível relação entre causa e efeito (LOBO, 2014). A Figura 6 apresenta um exemplo de gráfico de dispersão.

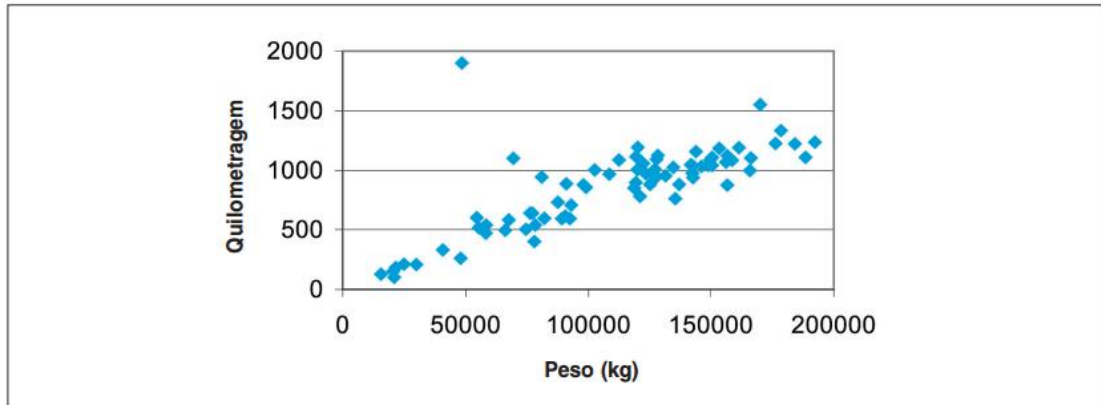


Figura 6 – Exemplo de gráfico de dispersão
Fonte: Jacobi; Souza; Pereira (2002).

3.4.6 Cartas de Controle

As cartas de controle são uma representação gráfica de controle que tem como objetivo o acompanhamento da variabilidade do processo. Identifica a variação normal do processo, conhecida como causas comuns, e os problemas decorrentes de alguma falha operacional, conhecida como causas especiais (MARIANI; PIZZINATTO; FARAH, 2005).

Na Figura 7 está a representação do Gráfico de Controle.

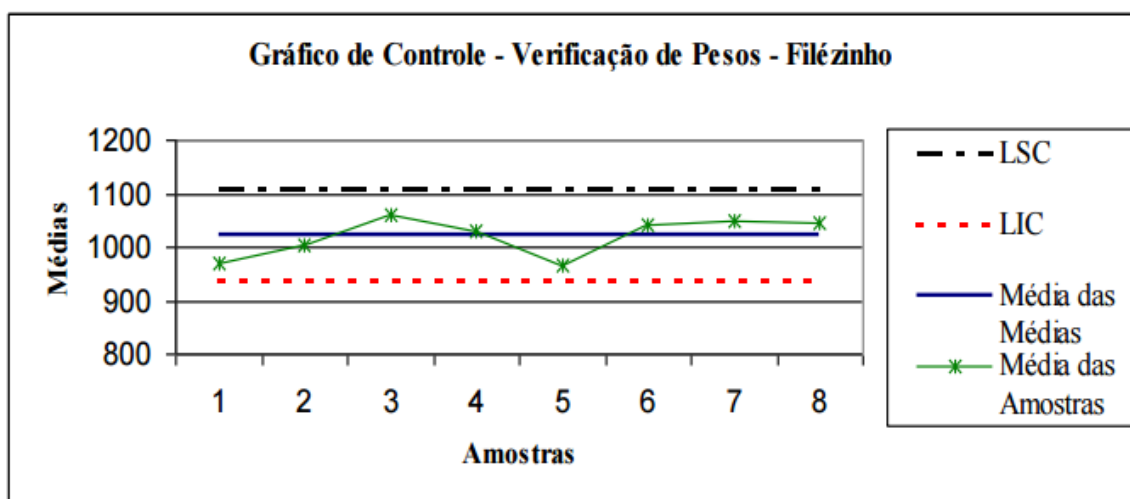


Figura 7– Representação do Gráfico de Controle
Fonte: Mariani; Pizzinatto; Farah (2005).

3.4.7 Histograma

Para Lobo (2014), o histograma é uma ferramenta que permite a identificação imediata da variação do processo. Ele consiste em um gráfico de barras, o qual resume a variação de um conjunto de dados. A Figura 8 apresenta a demonstração de um histograma.

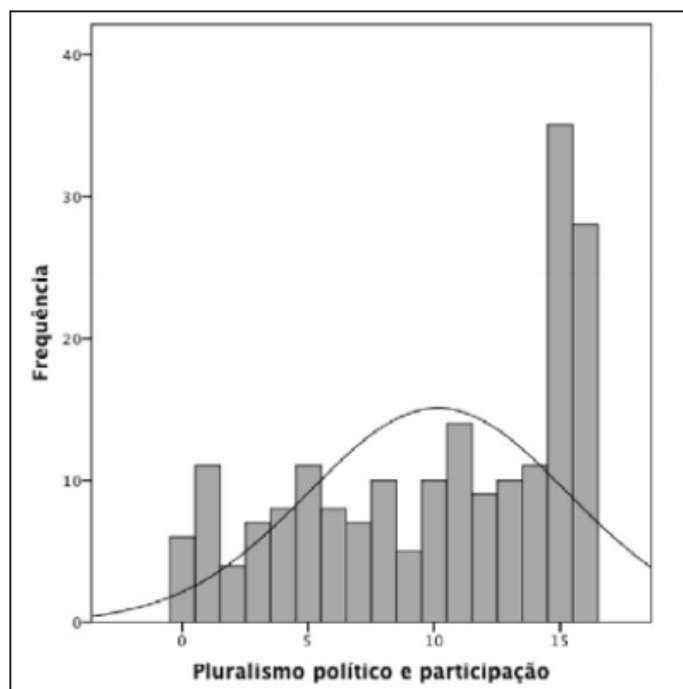


Figura 8 – Representação de um histograma
Fonte: Silva et al (2015).

3.4.8 Fluxograma

É uma ferramenta de representação gráfica que facilita a visualização das etapas do processo. Essa ferramenta utiliza símbolos padronizados e permite a análise para detecção de falhas e oportunidades de melhoria (PALADINI, 1997). Na Figura 9 há um exemplo de fluxograma horizontal.

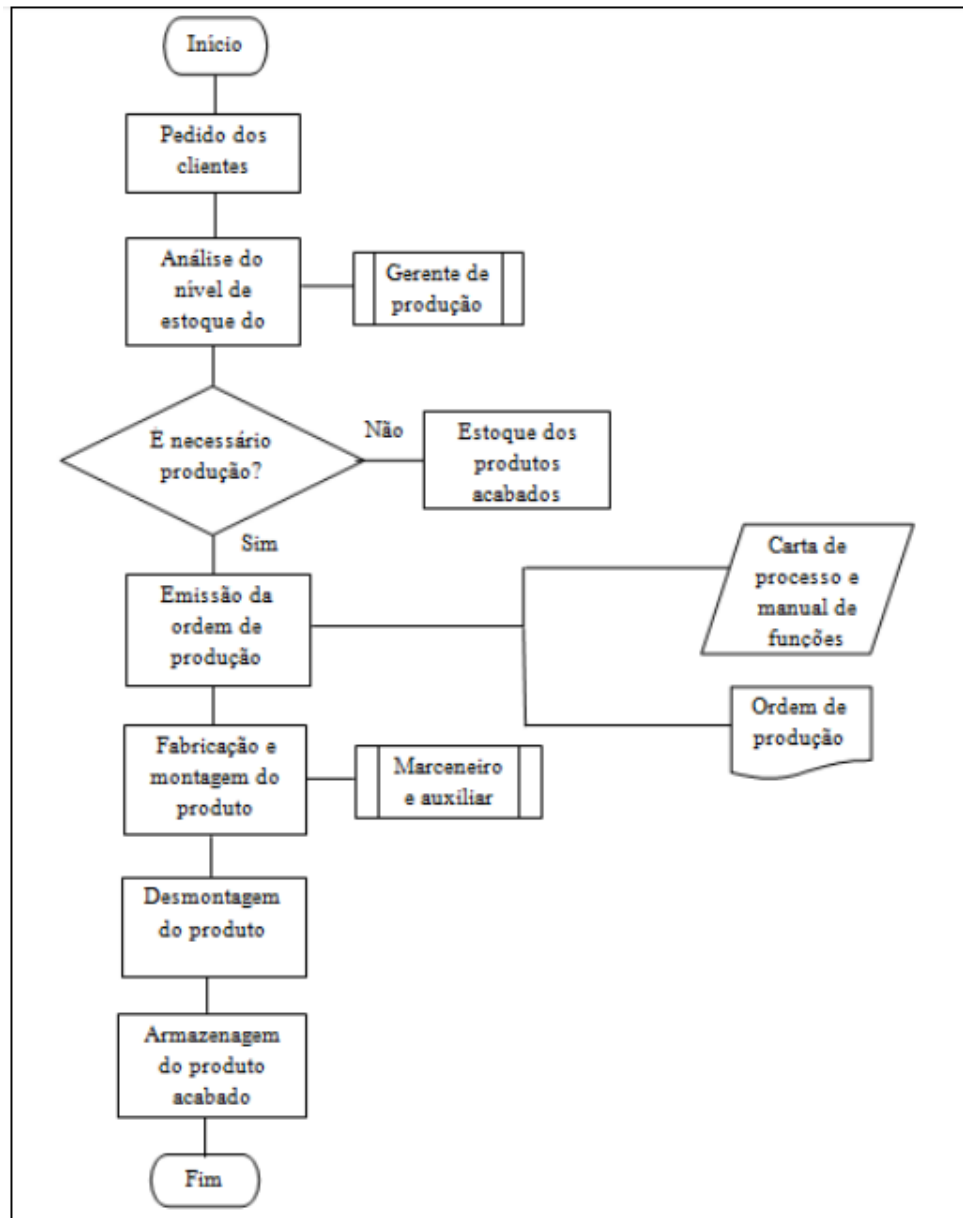


Figura 9 – Representação de Fluxograma horizontal
Fonte: Wanzeler; Ferreira; Santos (2010).

3.5 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Para Fernandes e Godinho Filho (2010), as atividades relacionadas ao Planejamento e Controle da Produção (PCP) direcionam a tomada de decisões relacionadas com o objetivo de definir o que, a quantidade e o momento que deverá produzir, comprar e entregar; inclusive quem, onde e como produzirá.

Tubino (2009), define o PCP como um setor da empresa que tem a

finalidade de organizar a montagem dos dados e a capacidade de tomar decisões em relação às atividades ordenadas no tempo. Esse setor tem a função de auxiliar a produção, e para atingir seus objetivos, o PCP administra informações geradas de diversas áreas da empresa.

Fernandes e Godinho Filho (2010), distinguem as atividades do PCP em referentes ao Planejamento da Produção (PP) e em referentes ao Controle da Produção (CP). Existem ainda as atividades específicas do PCP que merecem destaque. O Quadro 3 apresenta essas atividades.

Principais atividades do PP	Principais atividades do CP	Outras atividades específicas do PCP
Prever a demanda;	Programar a produção no curto prazo em termos de itens finais e analisar a capacidade no nível SGO;	Escolher e implantar um conjunto de princípios para regular o fluxo de materiais que formam uma Estratégia de Planejamento e Controle da Produção;
Desenvolver um plano de produção agregado;	Controlar e programar as necessidades em termos de componentes e materiais e avaliar a capacidade no nível SGO;	Rearranjar instalações produtivas por meio da Tecnologia de Grupo ou Manufatura Celular, com o objetivo de buscar um fluxo de materiais mais simples e harmonioso;
Planejar a capacidade que suporte o planejamento agregado;	Controlar as ordens de produção e compra;	Coordenar projetos por meio do PERT/COM;
Desagregar o plano agregado.	Controlar estoques;	Balancear linhas de montagem;
	Programar as tarefas nas máquinas.	Estruturar as decisões do PCP de acordo com a estratégia de produção adotada.

Quadro 3 – Principais atividades do PCP

Fonte: Adaptado de Fernandes; Godinho Filho (2010).

Para Tubino (2009), as atividades do PCP estão presentes nos três níveis hierárquicos: o estratégico, o tático e o operacional. No primeiro nível citado, onde há a definição das políticas estratégicas de longo prazo da empresa, o PCP tem sua participação na formulação do Planejamento Estratégico da Produção, gerando assim um Plano de Produção. No nível tático, onde são estabelecidos os planos de médio prazo para a produção, as atividades do PCP são voltadas para o desenvolvimento do Planejamento-mestre da Produção. No último nível, onde são preparados os programas de curto prazo e o acompanhamento dos mesmos, o PCP administra estoques, sequência, emite e libera as Ordens de Compras, Fabricação e Montagem, executa ainda o Acompanhamento e Controle da Produção, onde gera

um relatório de Avaliação de Desempenho.

Lustosa et al (2008), também diferenciam as atividades do PCP de acordo com o nível estratégico, e estas estão sintetizadas no Quadro 4.

Nível Estratégico	As políticas de longo prazo são definidas. É elaborado o planejamento da capacidade, onde define-se a capacidade da planta. Com a transição para o nível tático, é elaborado o planejamento agregado de produção, onde define-se o composto (ou <i>mix</i>) das estratégias específicas de produção.
Nível Tático	Os planos de médio prazo são estabelecidos nesse nível, e obtém-se o <i>MPS (Master Production Schedule)</i> conhecido também como Plano Mestre de Produção (PMP)
Nível Operacional	Os planos de curto prazo são preparados, como resultado do MRP (<i>Material Requirement Planning</i>), também conhecido como Planejamento das Necessidades de Materiais. Os estoques são gerenciados, as ordens de produção são sequenciadas, ordens de compras são emitidas e liberadas, e o acompanhamento e o controle são executados.

Quadro 4 - Atuação do PCP nos três níveis estratégicos

Fonte: Adaptado de Lustosa et al (2008).

O MRP é considerado um programa que checa e atualiza os dados sobre as necessidades de materiais, executa cálculos baseado na combinação de pedidos firmes contratados e pedidos futuros estimados. O MRP é um sistema de demanda dependente (SLACK; MCHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Para Moreira (2003), o MRP é considerado um sistema de demanda dependente e independente. É um sistema de demanda independente, pois o MRP é uma técnica utilizada para conversão da previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes integrantes deste item. O MRP pode ser considerado ainda uma técnica de programação da produção de itens de demanda dependente, uma vez que este determina a quantidade de aquisição e a disponibilidade de cada item. Sem os insumos fundamentais, o sistema MRP não opera e não gera os resultados esperados. A Figura 10 apresenta os principais insumos e os resultados fundamentais do MRP.

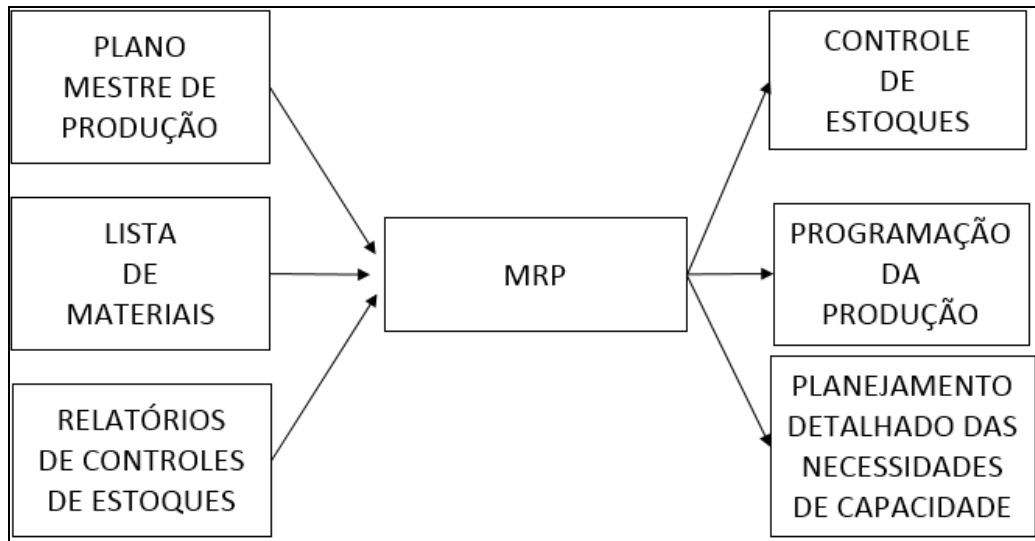


Figura 10 – Operação do MRP: Insumos e Resultados Fundamentais
Fonte: Adaptado de Moreira (2003).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo está descrito o universo da pesquisa e a classificação desta baseando-se em alguns autores, assim como os procedimentos necessários para alcançar os objetivos do estudo.

4.1 UNIVERSO DA PESQUISA

A empresa objeto de estudo trata-se de um frigorífico de aves que produz desde a matéria prima até o produto acabado, tem capacidade de abate de 340 mil frangos por dia e conta com mais de 5 (cinco) mil colaboradores. A instituição exporta para vários países e produz para o mercado interno. De acordo com a classificação do SEBRAE (2013), indústrias com mais de 500 colaboradores é considerada empresa de grande porte, logo, a empresa estudada tem essa classificação.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para Gil (2010), é necessário que se classifique as pesquisas, uma vez que estas se referem aos mais distintos objetos. A classificação possibilita maior organização dos fatos, conseqüentemente, permite um melhor entendimento.

A pesquisa pode ser classificada quanto a natureza, abordagem, objetivo e quanto aos procedimentos realizados para se obter os dados (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

4.2.1 Quanto a Natureza

Quanto a natureza da pesquisa, esta possui duas categorias de classificação: pesquisa básica e aplicada. A primeira se preocupa em construir conhecimentos úteis para o progresso da ciência, sem se preocupar com a sua aplicação (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Para Gil (2010) a pesquisa básica pode ser classificada ainda em pura, que se preocupa apenas com a ampliação do conhecimento; e estratégica, que é voltada para a obtenção de novos conhecimentos orientados para a solução de problemas práticos.

A pesquisa aplicada tem como principal objetivo a geração de conhecimentos para aplicação prática, para resolução de problemas específicos (GIL, 2010). A presente pesquisa se classifica como aplicada, pois tem a finalidade de gerar conhecimentos por meio de levantamento de dados a respeito do sobrepeso de produtos congelados de uma linha de produção de um frigorífico de aves, a fim de reduzir os valores percentuais, ocasionando benefícios para a empresa.

4.2.2 Quanto a Abordagem do Problema

Em relação a abordagem do problema, as pesquisas podem ser definidas como quantitativa e qualitativa (DANTON, 2000).

Para Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 26), a pesquisa qualitativa “considera que há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.” Ainda para estes autores, neste tipo de pesquisa não se utiliza métodos e técnicas estatísticas.

Em pesquisas quantitativas considera-se que tudo é quantificável, tudo pode ser traduzido em números para posterior análise e classificação. Neste tipo de pesquisa, ao contrário da pesquisa qualitativa, é necessário o uso de métodos e técnicas estatísticas (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

O estudo realizado se classifica como pesquisa quantitativa, pois todos

os dados serão coletados e demonstrados numericamente, logo, todos os dados serão quantificáveis. Na presente pesquisa será utilizado métodos e técnicas estatísticas.

4.2.3 Quanto aos Objetivos

As pesquisas possuem objetivos distintos, logo, estas também precisam ser classificadas quanto os objetivos das mesmas. Existem três categorias de classificação: pesquisas descritivas, exploratórias e explicativas (GIL, 2010).

Para Kauark, Manhães e Medeiros (2010), em geral, a pesquisa descritiva adota a forma de levantamento, tem como objetivo relatar as características de uma população definida ou estabelecer relações entre variáveis. Para coleta de dados é utilizado técnicas padronizadas, como questionários e observação sistemática.

A pesquisa exploratória tem como objetivo permitir um maior conhecimento do problema por parte do pesquisador, para que assim consiga construir hipóteses. A coleta de dados pode ser por meio de levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes com o assunto e análise de exemplos (GIL, 2010).

A pesquisa que aproxima o conhecimento da realidade é classificada como explicativa, pois explica a razão dos acontecimentos. Requer uso de método experimental, quando se trata de ciências naturais, e uso de método observacional, caso se tratar de ciências sociais. Atribui formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa *Ex post facto* (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Neste trabalho, quanto aos objetivos, este se classifica como descritivo, pois foi realizado uma pesquisa de oportunidade de resolução do problema por meio de observação sistemática. Em seguida foi aplicado testes para verificação da adaptação das partes envolvidas nos processos onde houver modificação; e se o peso dos produtos está dentro do esperado.

4.2.4 Quanto aos Procedimentos

Levando em consideração o ambiente da pesquisa, a abordagem teórica e as técnicas de coleta e análise de dados, a pesquisa pode ser classificada como: pesquisa bibliográfica; pesquisa documental; pesquisa experimental; ensaio clínico; estudo caso-controle; estudo de coorte; levantamento; estudo de caso; pesquisa etnográfica; pesquisa fenomenológica; teoria fundamentada nos dados; pesquisa-ação; e pesquisa participante (GIL, 2010).

No que se refere aos procedimentos, o presente estudo se classifica como estudo de caso de acordo com as definições de Gil (2010) e Danton (2000), pois o trabalho permite um amplo e detalhado conhecimento sobre o sobrepeso dos produtos congelados de uma linha de produção de um frigorífico de aves.

4.3 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Realizou-se uma análise da porcentagem de sobrepeso dos produtos congelados referente ao mês de junho de 2016. O Diagrama de Pareto foi construído para identificação dos produtos que possuem maiores porcentagens e que representaram as maiores perdas financeiras, para auxiliar na escolha de qual produto realizar os testes inicialmente, porém, a gerência da empresa solicitou quais produtos deveriam ser testados primeiramente.

Após a escolha do produto a ser atacado, realizou-se observação sistemática e testes, para verificar a perda de peso ocasionada pelo tempo e pelos processos realizados após a pesagem do produto, até o congelamento total do produto.

Pesagens do produto foram realizadas após os principais processos para identificação da existência de alguma perda de peso. Se identificada, analisou-se a possibilidade de eliminar o problema e definir novo intervalo de peso, desconsiderando perdas de peso devido a procedimentos realizados após o produto embalado. Caso não tenha sido possível identificar ou resolver o procedimento que causou a perda de peso do produto após embalado, definiu-se um novo intervalo de

peso, diferente do atual. Determinou-se o valor mínimo a partir da perda de peso devido aos processos, eliminando a possibilidade do produto chegar ao cliente final com peso abaixo do descrito na embalagem.

O valor máximo foi definido a partir do peso médio de uma unidade do produto, pois é necessário que haja combinações possíveis e fáceis de serem encontradas, não influenciando no rendimento de trabalho dos colaboradores e possibilitando a realização das atividades com o número atual de funcionários.

Ao definir o novo intervalo de peso, foi realizado dimensionamento de pessoal, através de resultados obtidos através de cronoanálise, para comprovação de que o número atual de funcionários que exercem as atividades, principalmente de pesagem, é suficiente. Em seguida, foram coletadas amostras do produto congelado, para verificar se a média do peso estava dentro do esperado. Em seguida, criou-se carta de controle para esses produtos.

As amostras coletadas pelo setor de Controle de Qualidade da empresa foram utilizadas como dados de alimentação da carta de controle. Com essa ferramenta foi possível analisar se o novo intervalo de peso estava sendo executado. Ao verificar que a amostra coletada não estava no intervalo de peso proposto, realizou-se análises para identificar o motivo e tentar resolvê-lo.

Após um mês de execução do novo intervalo de peso, foi realizado análises do novo valor percentual de sobrepeso e análise financeira, para verificar a quantia recuperada para a empresa.

A Figura 11 apresenta um fluxograma simplificado dos procedimentos realizados no presente estudo para atingir os objetivos.

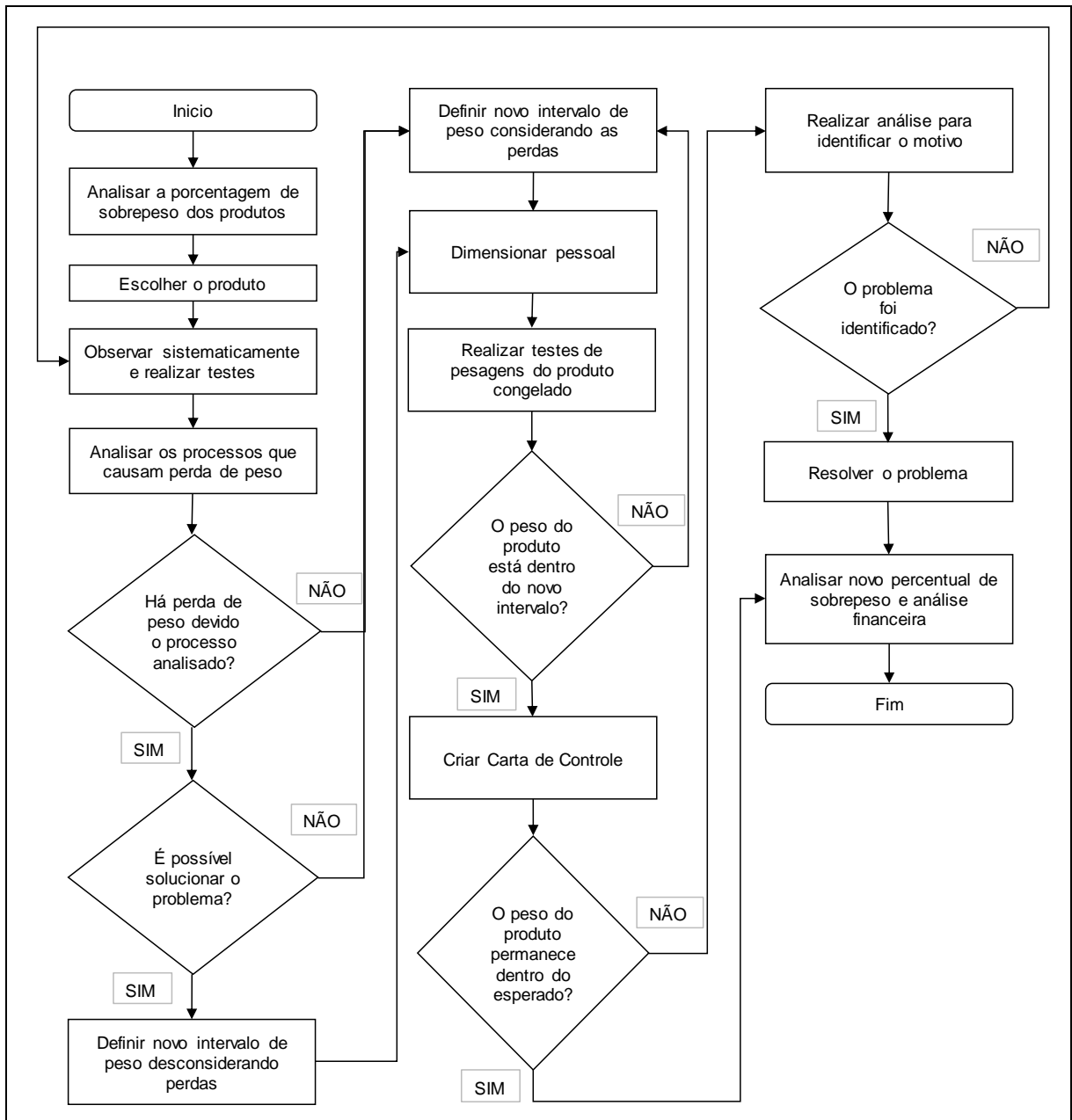


Figura 11 – Fluxograma dos procedimentos da pesquisa
Fonte: Autoria própria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizou-se o levantamento dos dados referentes ao sobrepeso dos produtos fabricados na indústria. Com a conclusão da coleta de dados, o Gráfico de Pareto foi construído, com o objetivo de definir a prioridade de análise dos produtos, porém, a gerência da empresa solicitou que os produtos do grupo miúdos deveriam ser os primeiros a serem testados para redução de sobrepeso.

Os produtos inicialmente analisados foram: pés (1,75% de sobrepeso), coração (2,44% de sobrepeso), moela (2,45% de sobrepeso) e fígado (2,19% de sobrepeso).

Os resultados serão apresentados separadamente. Primeiro serão mostrados os resultados obtidos no produto pés.

4.4 RESULTADOS DO PRODUTO PÉS

A Figura 13 mostra o fluxograma de blocos do processo de transformação do produto.

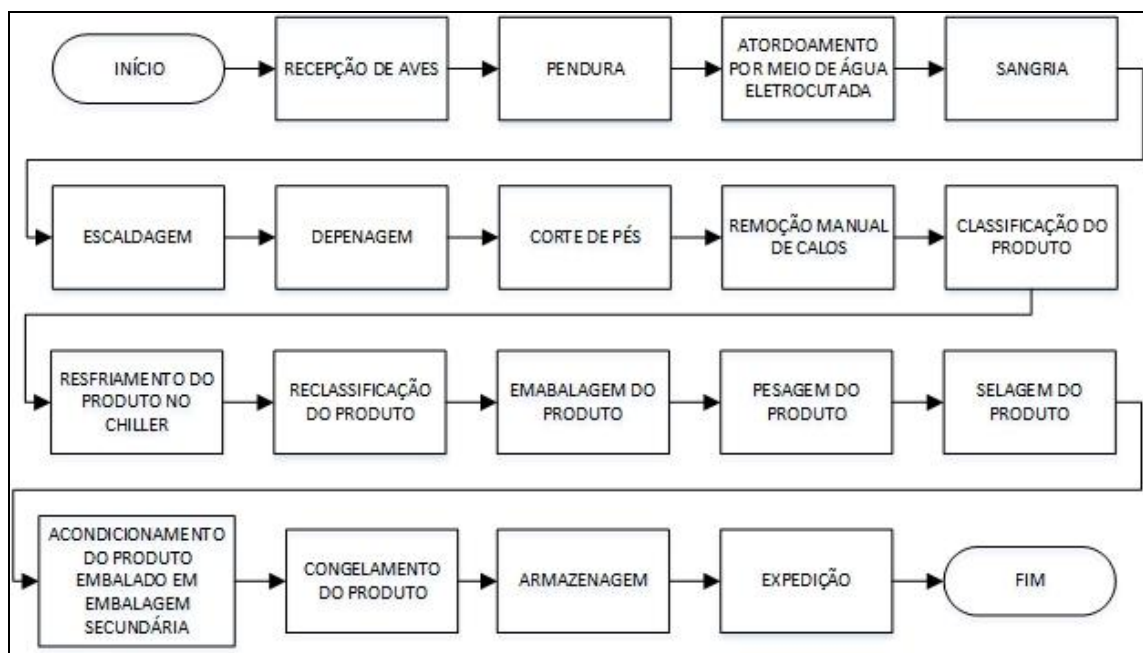


Figura 12 – Fluxograma de blocos do processo de transformação do produto pés
Fonte: Autoria própria.

O teste teve início na fase de pesagem do produto. Este possui peso nominal de 7,500 Kg e a embalagem pesa 0,025 Kg. Na sala de cortes, onde o produto é embalado, pesado e selado, identificaram-se 6 amostras, que podem ser visualizadas na Tabela 3, com seus respectivos pesos.

Antes do produto ser colocado em caixas, no setor de embalagem secundária, ele foi novamente pesado e os resultados obtidos comparados com os realizados na sala de cortes.

Para finalizar a transformação do produto, este permanece no túnel de congelamento por 24 horas. Após esse tempo, os produtos identificados na sala de cortes foram novamente pesados, e os resultados foram comparados com os valores encontrados nos setores anteriores.

A Tabela 3 mostra os resultados do teste de pesagem realizado após os principais processos para transformação do produto.

Tabela 3 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto pés.

Produto - Pés				
Sala de Cortes	Embalagem Secundária	Após Congelamento	Diferença de peso entre a sala de cortes e embalagem secundária	Diferença de peso entre a sala de cortes e após o congelamento
7,635	7,635	7,635	0	0
7,635	7,635	7,635	0	0
7,665	7,665	7,665	0	0
7,630	7,630	7,630	0	0
7,665	7,665	7,665	0	0
7,655	7,655	7,655	0	0

Fonte: Aatoria própria.

Observa-se, a partir dos resultados obtidos, que o produto embalado não apresenta perdas. Para definição do novo intervalo de peso, é necessário determinar um novo valor mínimo e máximo. Estes foram determinados com base na fórmula apresentada na Figura 14.

$$\begin{aligned} \text{Novo Valor Mínimo} &= \text{peso nominal} + \text{peso da embalagem} + \text{média de perda} \\ \text{Novo Valor Máximo} &= \text{novo valor mínimo} + \text{peso de 1 peça do produto} \end{aligned}$$

Figura 13 – Fórmula para determinação de novo intervalo de peso

Fonte: Aatoria própria.

O intervalo de peso utilizado para este produto era de 7,600 Kg a 7,700 Kg, e a média de sobrepeso era 1,75%.

Com o auxílio das fórmulas apresentadas, como o valor nominal do produto é de 7,500 Kg e a embalagem pesa 0,025 Kg, o novo valor mínimo deve ser 7,525 e o valor máximo 7,567, uma vez que o peso médio de uma peça do produto é aproximadamente 0,042 Kg.

Realizou-se em seguida dimensionamento de pessoal, com o auxílio de cronoanálise. A medição de tempos foi realizada em dois momentos: na pesagem do produto enquanto era usado o intervalo de peso de 7,600 Kg a 7,700 Kg e durante o novo intervalo, de 7,525 Kg a 7,567 Kg.

Os resultados da cronoanálise estão ilustrados na Figura 15.

Pesar (7,600 - 7,700)				Pesar (7,525 - 7,567)			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo	Kg	V/hr
		Pés				Pés	
1	4	7,5	6750	1	13	7,5	2076,923
2	5	7,5	5400	2	9	7,5	3000
3	5	7,5	5400	3	6	7,5	4500
4	12	7,5	2250	4	4	7,5	6750
5	9	7,5	3000	5	5	7,5	5400
6	6	7,5	4500	6	6	7,5	4500
7	3	7,5	9000	7	7	7,5	3857,143
8	9	7,5	3000	8	14	7,5	1928,571
9	9	7,5	3000	9	6	7,5	4500
10	6	7,5	4500	10	9	7,5	3000
	68,00	75,00	3970,588		79,00	75,00	3417,722
Empacotar				Selar			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr
		Pés				Pés	
1	20	7,5	1350	1	15	7,5	1800
2	23	7,5	1173,913	2	16	7,5	1687,5
3	12	7,5	2250	3	13	7,5	2076,923
4	14	7,5	1928,571	4	17	7,5	1588,235
5	19	7,5	1421,053	5	13	7,5	2076,923
6	23	7,5	1173,913	6	14	7,5	1928,571
7	14	7,5	1928,571	7	13	7,5	2076,923
8	21	7,5	1285,714	8	12	7,5	2250
9	14	7,5	1928,571	9	13	7,5	2076,923
10	21	7,5	1285,714	10	19	7,5	1421,053
	181,00	75,00	1491,713		145,00	75,00	1862

Figura 14 – Resultados da cronoanálise realizada do produto pós
Fonte: Autoria própria.

As atividades de empacotar e selar não sofrem alteração com a mudança

de intervalo de peso, logo, a medição de tempos foi realizada apenas em um momento.

Realizou-se cronoanálise da atividade pesar em dois momentos: no intervalo de peso atual (7,600 – 7,700), e no proposto (7,525 – 7,567).

Para realizar os cálculos da capacidade de volume de produção por hora por pessoa de cada atividade, a fórmula utilizada pode ser visualizada na Figura 16.

$$\text{Capacidade do volume de produção/ h / pessoa} = \frac{\text{Volume (Kg)}}{\text{Tempo (s)}} \times 3600$$

Figura 15 – Fórmula utilizada para cálculo da capacidade de volume de produção/h/pessoa
Fonte: Autoria própria.

Foi calculada a média ponderada do volume de produção por hora por pessoa, para servir como base para os outros cálculos de dimensionamento de pessoal.

Com os resultados obtidos, apresentados na Figura 17, identifica-se que o quadro atual de funcionários da empresa, além de atender a nova demanda, apresenta ociosidade. Porém, essa ociosidade se justifica para cobrir absenteísmo e férias. As horas disponíveis no dia são referentes a dois turnos, 7,3 horas por turno, considerando as pausas ergonômicas e horário de almoço. O quadro atual considera o tempo total do dia.

Produto: Pés						
Parâmetros	Qtde diária programada (Kg) sem a redução da porcentagem de sobrepeso	28.000	Resumo da Necessidade		Quadro Atual	5
	Qtde diária programada (Kg) com redução da porcentagem de sobrepeso	28.210			Quadro Futuro	5
	Quadro Atual	6				
	Horas disponíveis no dia (h):	14,60				
Posto	Descrição das Operações	V/hr (capacidade/pessoa)	Qtde Total/hr (intervalo de peso atual)	Qtde Total/hr (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso atual)
1	Empacotar Produto	1.492	1.917,81	1.932,19	2,00	2,00
2	Pesar Produto (7,600-7,700)	3.971	1.917,81	1.932,19		1,00
3	Pesar Produto (1,525-7,567)	2.903	1.917,81	1.932,19	1,00	
4	Selar Pacote do Produto	1.862	1.917,81	1.932,19	2,00	2,00

Figura 16 – Dimensionamento de pessoal do produto pés
Fonte: Autoria própria.

A proposta foi apresentada para o responsável do setor, que por sua vez, apresentou resistência à mudança mesmo com a apresentação dos resultados

anteriores, justificando que o valor mínimo não considerava nenhuma possível perda e o intervalo de peso era muito pequeno. Chegou-se a um consenso de novo intervalo, de 7,530 Kg a 7,600 Kg.

Com a nova proposta apresentada, a redução do sobrepeso foi de 1,75% para aproximadamente 1,00%, caso a média fique próxima ao valor máximo do intervalo.

A quantidade diária produzida é de 28.000 Kg. Com a redução do sobrepeso, considerada em 0,75%, esse valor passa a ser 28.210 Kg. O quadro atual é de 6 funcionários e a carga horária diária de trabalho é de 14,6 horas.

O cálculo da quantidade total de produção por hora é o resultado da quantidade diária programada pelas horas diárias disponíveis. Realizaram-se os cálculos referentes ao intervalo atual e o proposto.

Com a posse das informações citadas acima, é possível calcular o quadro necessário para realizar a atividade. O Quadro necessário é calculado a partir do quociente da quantidade total de produção pela capacidade do volume de produção por hora por pessoa, cálculo demonstrado na Figura 16.

Ao arredondar para cima o resultado do quadro necessário, a necessidade para cumprir a demanda atual e proposta é de 5 (cinco) colaboradores, menor que o quadro atual, de 6 funcionários. É realizado o arredondamento do número de colaboradores por atividade, pois um funcionário não realiza mais de uma atividade.

Após a execução do novo intervalo de peso, criou-se uma carta de controle para avaliar os resultados dos novos valores utilizados.

A carta de Controle criada para o período 1, referente ao mês antecedente do início da intervenção do autor, pode ser visualizada na Figura 18.

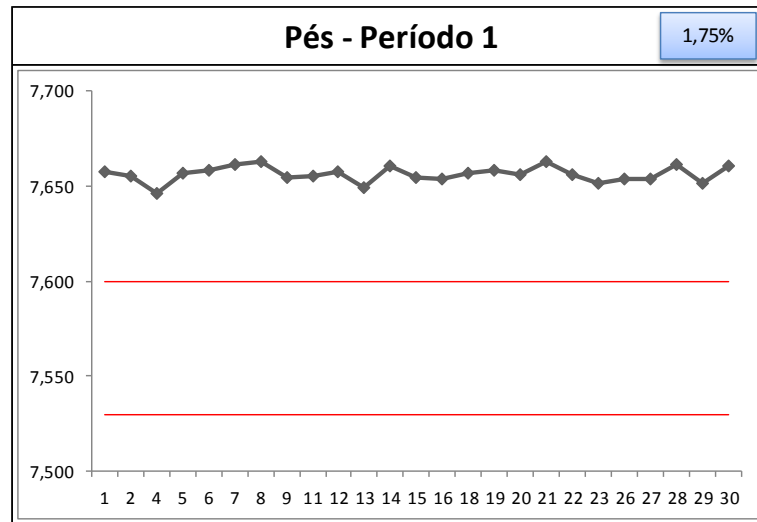


Figura 17 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto pés
Fonte: Autoria própria.

No canto superior direito da Figura 18, é possível identificar a média de sobrepeso do período, correspondente a 1,75%. As linhas vermelhas presentes no gráfico determinam os novos valores mínimo e máximo de peso. Os dados utilizados são amostras coletadas pelo setor de Controle de Qualidade da empresa.

A Figura 19 mostra a carta de controle criada com os resultados obtidos no Período 2.

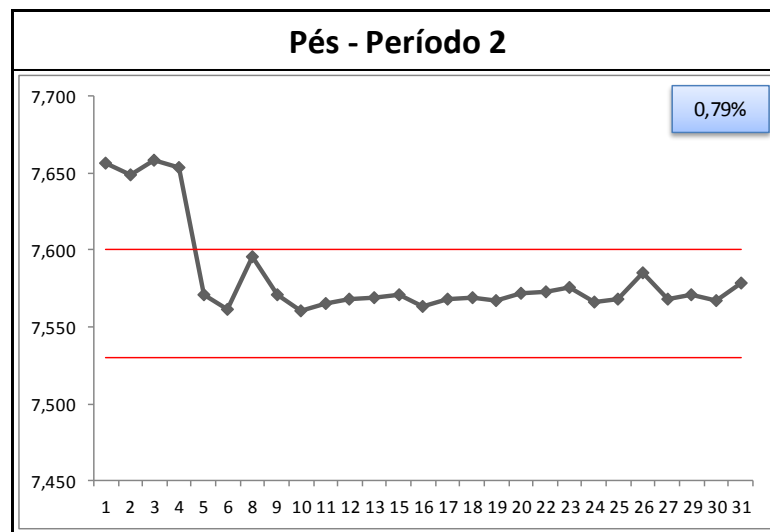


Figura 18 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto pés
Fonte: Autoria própria.

Na Figura 19 é possível visualizar a diferença de peso utilizado antes e depois da intervenção. A média de sobrepeso apresentada, 0,79%, não é a mesma que a atual. No período mostrado, após 4 (quatro) dias se iniciou o novo intervalo

de peso, logo, o valor demonstrado é uma média dos 31 dias, não apenas dos 27, que representam os dias após a intervenção do autor.

A Figura 20 mostra a Carta de Controle com o sobrepeso do Período Atual.

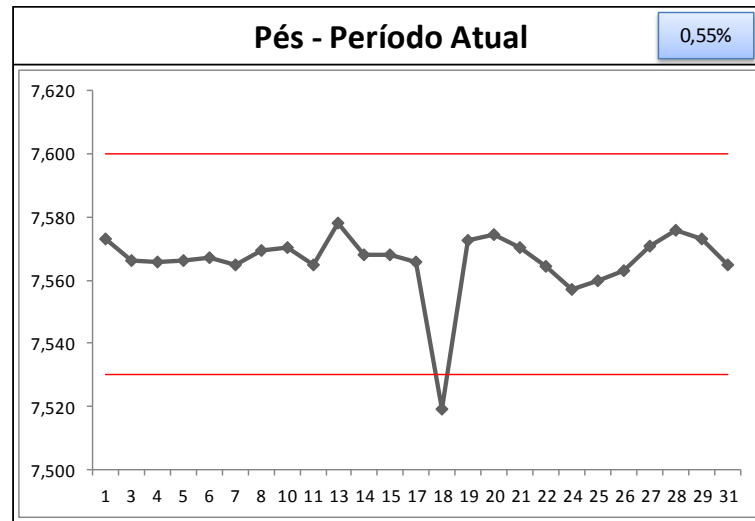


Figura 19 – Carta de Controle do Período Atual do produto pés
Fonte: Autoria própria.

Na Figura 20 é possível identificar que a média do peso diário das amostras está dentro do intervalo proposto e a média de sobrepeso é 0,55%. Apenas uma amostra ficou abaixo do peso nominal, como esse caso não se repetiu, não foi considerado.

Realizou-se um levantamento de dados de custo de produção (custo de insumos, frete e comissão de vendas) e preço de venda de forma individual de todos os produtos fabricados na empresa. Obteve-se então a receita de cada produto, já considerando os custos com insumo, frete e comissão de vendas, valores que dependem do volume de produção. Assim, foi possível identificar que, com a redução da porcentagem de sobrepeso do produto pés, a empresa lucrou aproximadamente 0,1339% da receita.

Para exemplificar esse lucro, supõe-se que a receita mensal de uma empresa seja de R\$20.000.000,00, logo, 0,1339% desse valor representa R\$ 26.780,00.

Se o lucro obtido for relacionado apenas à receita do produto, o ganho líquido é de aproximadamente 1,18%. Logo, se uma empresa tem receita mensal de determinado produto de R\$ 1.000.000,00, a porcentagem de 1,18% é equivalente ao valor de R\$ 11.800,00.

Os valores acima demonstrados possibilitam concluir que o resultado alcançado com a redução de sobrepeso é considerável e permite ao autor atingir o objetivo proposto no trabalho.

4.5 RESULTADOS DO PRODUTO FÍGADO

A Figura 21 mostra o fluxograma de blocos do subprocesso de transformação do produto, o início do processo está apresentado na Figura 13.

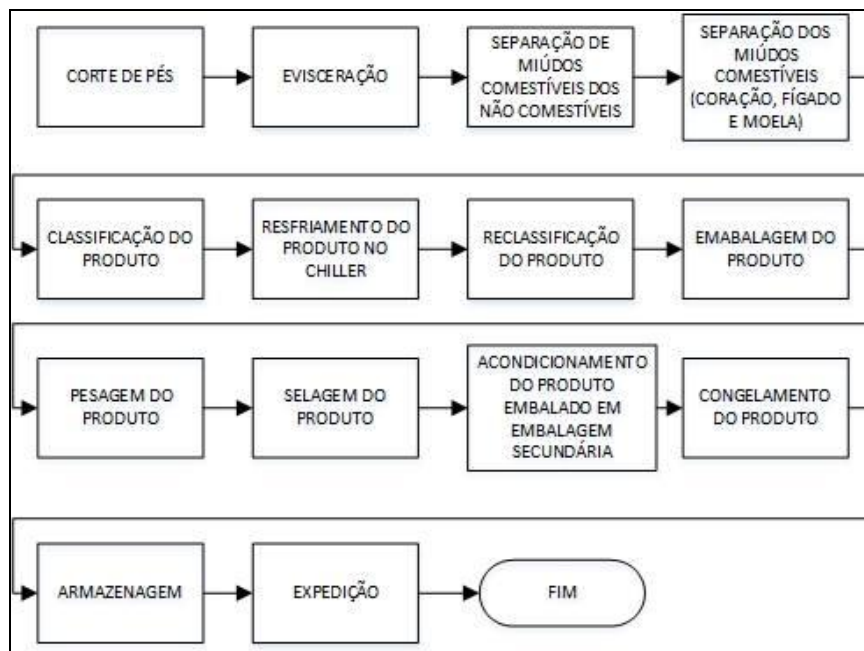


Figura 20 – Fluxograma de blocos do subprocesso de transformação do produto fígado

Fonte: Autoria própria.

O teste deste produto teve início na fase de pesagem do produto. Este possui peso nominal de 1,00 Kg e a embalagem pesa 0,004 Kg. Na sala de cortes, identificaram-se 40 amostras, que podem ser visualizadas na Tabela 5, com seus respectivos pesos.

Antes de o produto ser colocado em caixas foram novamente pesados, os resultados obtidos comparados com os realizados na sala de cortes. Este também permanece no túnel de congelamento por 24 horas e foi repesado após esse processo. A Tabela 4 mostra os resultados do teste de pesagem realizado após os principais processos para transformação do produto.

Tabela 4 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto fígado

Produto - Fígado				
Sala de Cortes	Embalagem Secundária	Após Congelamento	Diferença de peso entre a sala de cortes e embalagem secundária	Diferença de peso entre a sala de cortes e após o congelamento
1,039	1,025	1,03	0,014	0,009
1,026	1,023	1,02	0,003	0,006
1,032	1,021	1,03	0,011	0,002
1,038	1,035	1,03	0,003	0,008
1,032	1,028	1,03	0,004	0,002
1,036	1,011	1,02	0,025	0,016
1,037	1,028	1,02	0,009	0,017
1,033	1,029	1,02	0,004	0,013
1,034	1,013	1,025	0,021	0,009
1,033	1,027	1,015	0,006	0,018
1,038	1,01	1,035	0,028	0,003
1,034	1,025	1,02	0,009	0,014
1,035	1,01	1,03	0,025	0,005
1,035	1,023	1,026	0,012	0,009
1,028	1,025	1,025	0,003	0,003
1,011	1,009	1,011	0,002	0
1,037	1,03	1,031	0,007	0,006
1,036	1,023	1,022	0,013	0,014
1,01	0,99	0,99	0,02	0,02
1,025	1,019	1,017	0,006	0,008
1,033	1,029	1,019	0,004	0,014
1,04	1,031	1,032	0,009	0,008
1,034	1,031	1,031	0,003	0,003
1,023	1,02	1,02	0,003	0,003
1,026	1,023	1,024	0,003	0,002
1,038	1,036	1,037	0,002	0,001
1,033	1,031	1,032	0,002	0,001
1,032	1,031	1,03	0,001	0,002
1,034	1,032	1,031	0,002	0,003
1,025	1,023	1,023	0,002	0,002
1,032	1,029	1,03	0,003	0,002
1,033	1,031	1,03	0,002	0,003
1,02	1,018	1,018	0,002	0,002
1,038	1,037	1,035	0,001	0,003
1,026	1,025	1,024	0,001	0,002
1,022	1,02	1,02	0,002	0,002
1,022	1,02	1,02	0,002	0,002
1,033	1,03	1,029	0,003	0,004
1,037	1,037	1,035	0	0,002
1,028	1,027	1,025	0,001	0,003

Fonte: Autoria própria.

A partir dos resultados obtidos, percebe-se que o produto apresenta algumas perdas após os processos. Este produto apresentou uma média de perdas entre a sala de cortes e após o congelamento de 0,006 Kg.

O intervalo de peso utilizado para este produto era de 1,010 Kg a 1,040 Kg, e a média de sobrepeso era 2,19%.

Com o auxílio das fórmulas apresentadas na Figura 14, o novo valor mínimo deve ser 1,010 e o valor máximo 1,054, uma vez que o peso médio de uma peça do produto é aproximadamente 0,044 Kg. O intervalo de peso proposto seria maior que o atual, o que tornaria inviável a proposta.

Em consenso com os responsáveis, foi permitido que para enquadrar o peso do produto, este poderia ser fragmentado, pois os clientes não exigem tamanho mínimo individual do produto. O responsável do setor autorizou peso mínimo de 1,010 e máximo de 1,025, e o autor realizou os demais testes com esses valores.

Realizou-se em seguida dimensionamento de pessoal, com o auxílio de cronoanálise. A medição de tempos foi realizada em dois momentos: na pesagem do produto enquanto era usado o intervalo de peso de 1,010 Kg a 1,040 Kg e durante o novo intervalo, de 1,010 Kg a 1,025 Kg. Os resultados podem ser vistos na Figura 22.

Pesar (1,01 - 1,04)				Pesar (1,01 - 1,025)			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo	Kg	V/hr
		Fígado				Fígado	
1	69	7	365,2174	1	85	5	211,7647
2	99	10	363,6364	2	82	5	219,5122
3	86	10	418,6047	3	89	5	202,2472
4	71	5	253,5211	4	118	6	183,0508
5	96	8	300	5	140	10	257,1429
6	106	10	339,6226	6	63	6	342,8571
7	98	9	330,6122	7	102	10	352,9412
8	82	10	439,0244	8	137	10	262,7737
9	80	10	450	9	117	10	307,6923
10	88	10	409,0909	10	74	7	340,5405
11	52	7	484,6154	11	77	8	374,026
12	79	10	455,6962	12	110	10	327,2727
13	71	8	405,6338	13	115	10	313,0435
14	76	10	473,6842	14	128	10	281,25
15	74	10	486,4865	15	113	10	318,5841
16	66	10	545,4545	16	124	10	290,3226
17	97	10	371,134	17	108	10	333,3333
18	42	5	428,5714	18	76	5	236,8421
19	81	10	444,4444	19	103	10	349,5146
20	101	10	356,4356	20	111	10	324,3243
	1614,00	179,00	399,2565		2072,00	167,00	290,1544
Empacotar				Selar			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr
		Fígado				Fígado	
1	47	4	306,383	1	48	10	750
2	41	3	263,4146	2	52	10	692,3077
3	36	3	300	3	55	10	654,5455
4	36	4	400	4	56	10	642,8571
5	41	4	351,2195	5	68	10	529,4118
6	43	4	334,8837	6	53	8	543,3962
7	33	4	436,3636	7	38	6	568,4211
8	37	4	389,1892	8	45	5	400
9	38	4	378,9474	9	69	10	522
10	36	4	400	10	62	10	581
11	49	5	367,3469	11	61	10	590
12	64	7	393,75	12	68	10	529
13	42	3	257,1429	13	67	10	537
14	51	5	352,9412	14	63	10	571
15	58	7	434,4828	15	54	10	667
16	29	2	248,2759	16	62	10	581
17	78	10	461,5385	17	67	10	537
18	81	10	444,4444	18	53	7	475
19	83	10	433,7349	19	67	10	537
20	77	10	467,5325	20	50	6	432
	1000,00	107,00	385,2		1158,00	182,00	566

Figura 21 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto fígado
Fonte: Autoria própria.

Com base na Figura 23, é possível identificar que o quadro atual de funcionários da empresa atende a nova demanda. Para a demanda atual, o quadro apresenta ociosidade, que se justifica para cobrir absenteísmo e férias. O número de pessoas será exatamente o que a nova demanda necessita, porém, no produto apresentado anteriormente, o número de colaboradores é o maior que o necessário, logo, caso haja ausência de funcionários, o quadro pode ser coberto por funcionários ociosos da sala.

Produto: Fígado							
Parâmetros	Qtidade diária programada (Kg) sem a redução da porcentagem de sobrepeso	14.000			Resumo da Necessidade	Quadro Atual	8
	Qtidade diária programada (Kg) com redução da porcentagem de sobrepeso	14.014				Quadro Futuro	9
	Quadro Atual	8					
	Horas disponíveis no dia (h):	14,60					
Posto	Descrição das Operações	V/hr (capacidade/pessoa)	Qtidade Total/hr (intervalo de peso atual)	Qtidade Total/hr (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso atual)	
1	Empacotar Produto	385	958,90	959,86	3,00	3,00	
2	Pesar Produto (1,01-1,04)	399	958,90	959,86		3,00	
3	Pesar Produto (1,01-1,025)	290	958,90	959,86	4,00		
4	Selar Pacote do Produto	566	958,90	959,86	2,00	2,00	

Figura 22 – Dimensionamento de pessoal para o produto fígado
Fonte: Autoria própria.

Se a média ficar próxima ao novo valor máximo, a proposta de redução do sobrepeso passa de 2,19% para aproximadamente 2,09%.

A quantidade diária produzida é de 14.000 Kg. Com a redução de 0,1% de sobrepeso, esse valor passa a ser 14.014 Kg. O quadro atual é de 8 (oito) funcionários, e a carga horária diária de trabalho é de 14,6 horas.

Ao arredondar para cima o resultado do quadro necessário, a necessidade para cumprir a demanda atual e proposta é de 8 (oito) e 9 (nove) colaboradores, respectivamente. Para cumprir a demanda proposta, é necessário um funcionário a mais que o número apresentado atualmente, porém é possível realizar os testes sem a contratação, pois com o passar do tempo os funcionários irão se acostumar com o novo intervalo de peso, realizando a atividade com menos tempo. Realizou-se os demais testes verificando se a quantidade diária programada foi cumprida.

Após a execução do novo intervalo de peso, criou-se uma carta de

controle para avaliar os resultados dos novos valores utilizados.

A carta de Controle criada para o período 1, referente ao mês antecedente do início da intervenção do autor, pode ser visualizada na Figura 24.

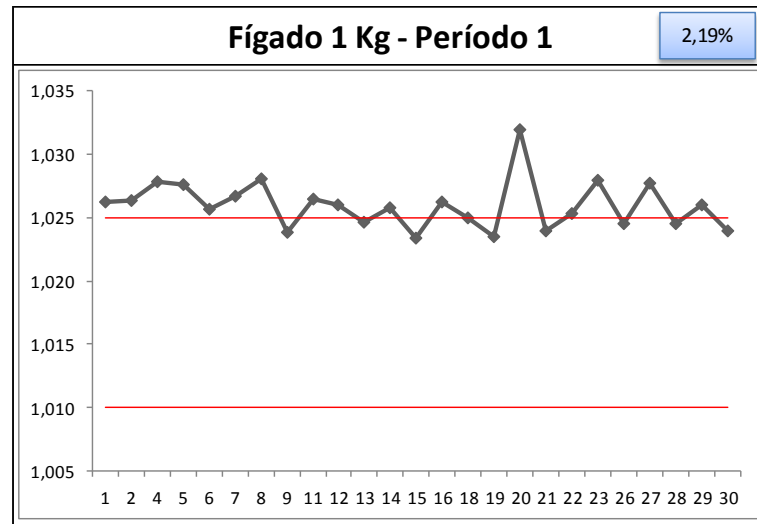


Figura 23 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto fígado
Fonte: Autoria própria.

Observa-se que, apesar do limite mínimo de peso permanecer o mesmo que o proposto, nenhuma média das amostras permaneceu muito abaixo de 1,025 Kg.

A Figura 25 representa o Período 2 de acompanhamento dos resultados.

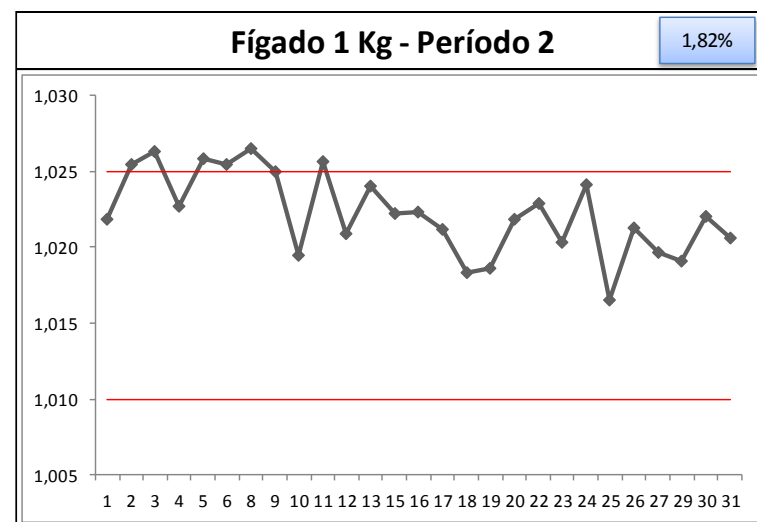


Figura 24 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto fígado
Fonte: Autoria própria.

Com base na Figura 25, é possível identificar diferença de peso utilizado antes e depois da intervenção. A média de sobrepeso apresentada, 1,82%, por mais

que seja menor que o objetivo proposto, não é a mesma que a atual. No período mostrado, após 9 (nove) dias se iniciou o novo intervalo de peso, logo, o valor demonstrado é uma média dos 31 dias, não apenas dos 22, que representam os dias após a intervenção do autor.

É possível identificar que apenas uma média de peso diário das amostras está fora do intervalo proposto. Como foi em um dia próximo a data de mudança, o autor esperou passar um tempo para analisar se esse fato iria se repetir, para então intervir.

A Figura 26 mostra a Carta de Controle do Período Atual.

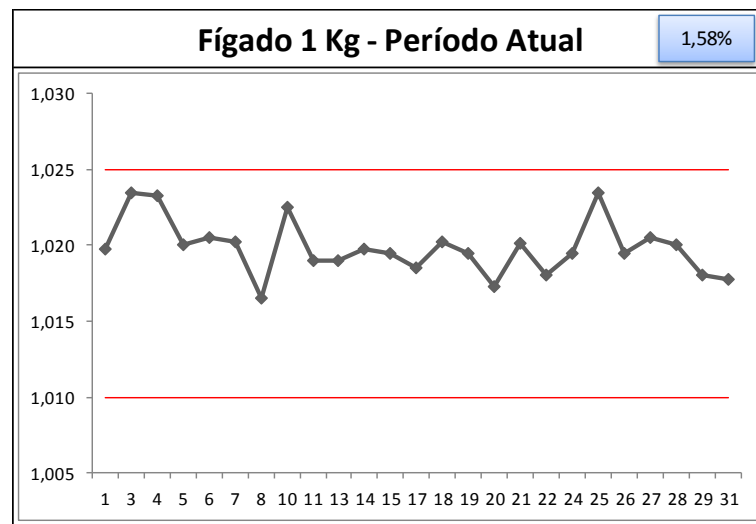


Figura 25 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto fígado
Fonte: Autoria própria.

Na Figura 26 é possível identificar que a média do peso diário das amostras está dentro do intervalo proposto, e a média de sobrepeso é 1,58%. Com a redução da porcentagem do produto, a empresa lucrou aproximadamente 0,010% da receita da empresa.

Para exemplificar esse lucro, suponhamos que a receita mensal de uma empresa seja de R\$20.000.000,00, logo, 0,010% desse valor representa R\$ 2.000,00.

Se o lucro obtido for relacionado apenas à receita do produto, o ganho líquido é de aproximadamente 0,73%. Logo, se uma empresa tem receita mensal de determinado produto de R\$ 1.000.000,00, a porcentagem de 0,73% é equivalente ao valor de R\$ 7.300,00.

Os valores acima demonstrados possibilitam concluir que o resultado

alcançado com a redução de sobrepeso é considerável e permite ao autor atingir o objetivo proposto no trabalho.

4.6 RESULTADOS DO PRODUTO MOELA

O processo produtivo do produto Moela é equivalente ao produto Fígado, logo, o fluxograma pode ser visualizado na Figura 21.

O teste deste produto também teve início na fase de pesagem do produto. Este possui peso nominal de 1,00 Kg e a embalagem pesa 0,004 Kg. Na sala de cortes, identificaram-se 36 amostras, que podem ser visualizadas na Tabela 5, com seus respectivos pesos.

Antes do produto ser colocado em caixas foram novamente pesados, os resultados obtidos comparados com os realizados da sala de cortes.

Para finalizar a transformação do produto, este permanece no túnel de congelamento por 24 horas. Após esse tempo, os produtos identificados na sala de cortes foram novamente pesados, e os resultados foram comparados com os valores encontrados nos setores anteriores.

Tabela 5 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto moela

Produto - Moela				
Sala de Cortes	Embalagem Secundária	Após Congelamento	Diferença de peso entre a sala de cortes e embalagem secundária	Diferença de peso entre a sala de cortes e após o congelamento
1,032	1,031	1,03	0,001	0,002
1,038	1,036	1,036	0,002	0,002
1,012	1,011	1,011	0,001	0,001
1,022	1,022	1,021	0	0,001
1,038	1,037	1,037	0,001	0,001
1,035	1,034	1,034	0,001	0,001
1,014	1,012	1,011	0,002	0,003
1,019	1,018	1,018	0,001	0,001
1,02	1,02	1,019	0	0,001
1,027	1,026	1,026	0,001	0,001
1,029	1,027	1,027	0,002	0,002
1,027	1,027	1,026	0	0,001
1,022	1,022	1,021	0	0,001
1,023	1,022	1,021	0,001	0,002
1,025	1,025	1,024	0	0,001
1,02	1,018	1,018	0,002	0,002
1,034	1,033	1,032	0,001	0,002
1,032	1,032	1,032	0	0
1,032	1,03	1,03	0,002	0,002
1,021	1,021	1,02	0	0,001
1,03	1,03	1,03	0	0
1,03	1,03	1,03	0	0
1,032	1,031	1,03	0,001	0,002
1,023	1,021	1,02	0,002	0,003
1,02	1,02	1,02	0	0
1,021	1,02	1,02	0,001	0,001
1,025	1,025	1,025	0	0
1,032	1,03	1,03	0,002	0,002
1,037	1,036	1,035	0,001	0,002
1,036	1,036	1,035	0	0,001
1,015	1,015	1,015	0	0
1,036	1,035	1,035	0,001	0,001
1,022	1,021	1,02	0,001	0,002
1,038	1,037	1,035	0,001	0,003
1,04	1,04	1,04	0	0
1,03	1,03	1,03	0	0

Fonte: Autoria própria.

A partir dos resultados obtidos, percebe-se que o produto apresenta algumas perdas após os processos. Este produto apresentou uma média de perdas

entre a sala de cortes e após o congelamento de 0,00125 Kg.

O intervalo de peso utilizado para este produto era de 1,010 Kg a 1,040 Kg, e a média de sobrepeso era 2,45%.

Com o auxílio das fórmulas apresentadas na Figura 14, o novo valor mínimo deve ser 1,005 e o valor máximo 1,064, uma vez que o peso médio de uma peça do produto é aproximadamente 0,058 Kg. Porém, o valor máximo de peso seria maior que o atual, o que inviabilizaria o novo intervalo.

Em consenso com os responsáveis, foi permitido que para enquadrar o peso do produto, este poderia ser fragmentado, pois os clientes não exigem tamanho mínimo individual do produto. Com isso, propôs ao responsável do setor o intervalo igual ao do produto Fígado, este autorizou e o autor realizou os demais testes com esses valores.

Realizou-se em seguida dimensionamento de pessoal, com o auxílio de cronoanálise. A medição de tempos foi realizada em dois momentos: na pesagem do produto enquanto era usado o intervalo de peso de 1,010 Kg a 1,040 Kg e durante o novo intervalo, de 1,010 Kg a 1,025 Kg. A Figura 27 apresenta os resultados obtidos.

Pesar (1,01 - 1,04)				Pesar (1,01 - 1,025)			
Tom	Tempo (seg)	Kg Moela	V/hr	Tom	Tempo	Kg Moela	V/hr
1	7	1	514,2857	1	10	1	360
2	7	1	514,2857	2	12	1	300
3	12	1	300	3	11	1	327,2727
4	8	1	450	4	8	1	450
5	7	1	514,2857	5	7	1	514,2857
6	10	1	360	6	15	1	240
7	8	1	450	7	12	1	300
8	12	1	300	8	5	1	720
9	11	1	327,2727	9	8	1	450
10	8	1	450	10	10	1	360
	90,00	10,00	400		98,00	10,00	367,3469

Empacotar				Selar			
Tom	Tempo (seg)	Kg Moela	V/hr	Tom	Tempo (seg)	Kg Moela	V/hr
1	8	1	450	1	9	1	400
2	5	1	720	2	6	1	600
3	10	1	360	3	5	1	720
4	8	1	450	4	6	1	600
5	8	1	450	5	6	1	600
6	12	1	300	6	5	1	720
7	9	1	400	7	7	1	514,2857
8	7	1	514,2857	8	9	1	400
9	7	1	514,2857	9	5	1	720
10	8	1	450	10	8	1	450
	82,00	10,00	439,0244		66,00	10,00	545

Figura 26 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto moela
Fonte: Autoria própria.

Com base na Figura 28, é possível identificar que o quadro atual de funcionários da empresa atende a nova demanda. Tanto para a demanda atual quanto para a proposta o quadro apresenta ociosidade, que se justifica para cobrir absenteísmo e férias.

Produto:		Fígado				
Parâmetros	Qtidade diária programada (Kg) sem a redução da porcentagem de sobrepeso	10.000	Resumo da Necessidade			
	Qtidade diária programada (Kg) com redução da porcentagem de sobrepeso	10.036				
	Quadro Atual	7				
	Horas disponíveis no dia (h):	14,60				
			Quadro Atual	6		
			Quadro Futuro	6		
Posto	Descrição das Operações	V/hr (capacidade/ pessoa)	Qtidade Total/hr (intervalo de peso atual)	Qtidade Total/hr (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso atual)
1	Empacotar Produto	439	684,93	687,40	2,00	2,00
2	Pesar Produto (1,01-1,04)	400	684,93	687,40		2,00
3	Pesar Produto (1,01-1,025)	367	684,93	687,40	2,00	
4	Selar Pacote do Produto	545	684,93	687,40	2,00	2,00

Figura 27 – Dimensionamento de pessoal para o produto moela
Fonte: Autoria própria.

Se a média ficar próxima ao novo valor máximo, a proposta de redução do sobrepeso passa de 2,45% para aproximadamente 2,09%

A quantidade diária produzida é de 10.000 Kg. Com a redução do sobrepeso em 0,36%, esse valor passa a ser 14.036 Kg. O quadro atual é de 7 (sete) funcionários, e a carga horária diária de trabalho é de 14,6 horas.

Ao arredondar para cima o resultado do quadro necessário, para cumprir a demanda atual e proposta é preciso 6 (seis) colaboradores.

Após a execução do novo intervalo de peso, criou-se uma carta de controle para avaliar os resultados dos novos valores utilizados.

A carta de Controle criada para o período 1, referente ao mês antecedente do início da intervenção do autor, pode ser visualizada na Figura 29.

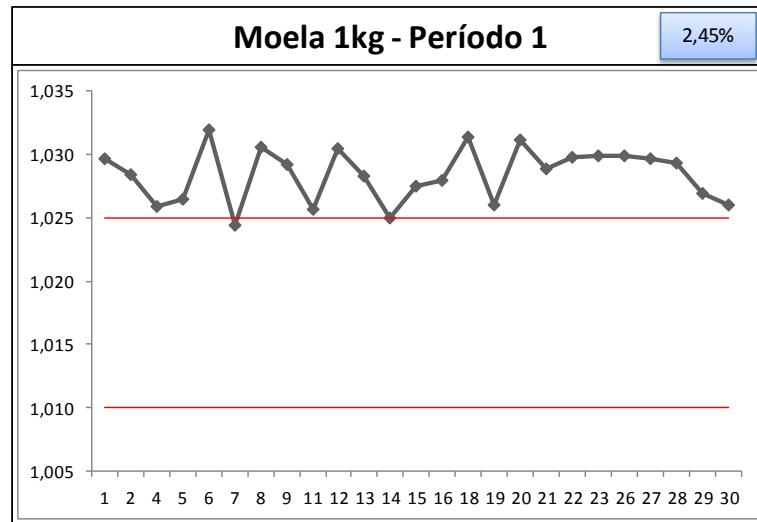


Figura 28 – Carta de Controle referente ao Período 1 do produto moela
Fonte: Autoria própria.

Observa-se que, apesar do limite mínimo de peso permanecer o mesmo que o proposto, nenhuma média das amostras permaneceu muito abaixo de 1,025 Kg.

A Figura 30 representa o Período 2 de acompanhamento dos resultados.

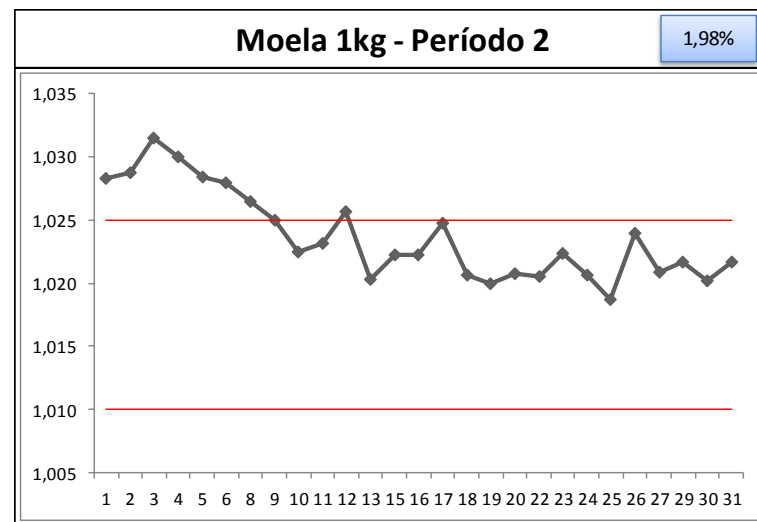


Figura 29 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto moela
Fonte: Autoria própria.

Com base na Figura 30, é possível identificar uma grande diferença de peso utilizado antes e depois da intervenção. A média de sobrepeso apresentada, 1,98%, por mais que seja menor que o objetivo proposto, não é a mesma que a atual. No período mostrado, após 9 (nove) dias se iniciou o novo intervalo de peso,

logo, o valor demonstrado é uma média dos 31 dias, não apenas dos 22, que representam os dias após a intervenção do autor.

É possível identificar que apenas uma média de peso diário das amostras está fora do intervalo proposto. Como foi em um dia próximo a data de mudança, o autor esperou o passar do tempo para analisar se esse fato iria se repetir, para então intervir.

A Figura 31 mostra a Carta de Controle do Período Atual.

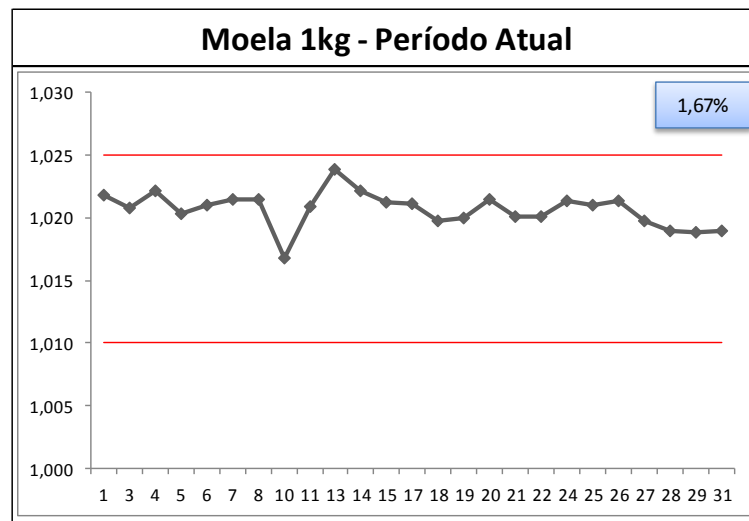


Figura 30 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto moela
Fonte: Autoria própria.

Na Figura 31 é possível identificar que a média do peso diário das amostras está dentro do intervalo proposto, e a média de sobrepeso é 1,67%. Com a redução da porcentagem do produto, a empresa lucrou aproximadamente 0,020% da receita.

Para exemplificar esse lucro, suponhamos que a receita mensal de uma empresa seja de R\$20.000.000,00, logo, 0,020% desse valor representa R\$ 4.000,00.

Se o lucro obtido for relacionado apenas à receita do produto, o ganho líquido é de aproximadamente 0,77%. Logo, se uma empresa tem receita mensal de determinado produto de R\$ 1.000.000,00, a porcentagem de 0,77% é equivalente ao valor de R\$ 7.700,00.

Os valores acima demonstrados possibilitam concluir que o resultado alcançado com a redução de sobrepeso é considerável e permite ao autor atingir o objetivo proposto no trabalho.

4.7 RESULTADOS DO PRODUTO CORAÇÃO

O processo produtivo do produto Coração é equivalente aos produtos Fígado e Moela, logo, o fluxograma pode ser visualizado na Figura 21.

O teste deste produto também teve início na fase de pesagem do produto. Este possui peso nominal de 1,00 Kg e a embalagem pesa 0,004 Kg. Na sala de cortes, identificaram-se 17 amostras, que podem ser visualizadas na Tabela 6, com seus respectivos pesos.

Antes de o produto ser colocado em caixas foram novamente pesados, os resultados obtidos comparados com os realizados na sala de cortes.

Para finalizar a transformação do produto, este permanece no túnel de congelamento por 24 horas. Após esse tempo, os produtos identificados na sala de cortes foram novamente pesados, e os resultados foram comparados com os valores encontrados nos setores anteriores.

A Tabela 6 mostra os resultados do teste de pesagem realizado após os principais processos para transformação do produto.

Tabela 6 – Resultado do teste de pesagem após principais processos do produto coração

Produto - Coração				
Sala de Cortes	Embalagem Secundária	Após Congelamento	Diferença de peso entre a sala de cortes e embalagem secundária	Diferença de peso entre a sala de cortes e após o congelamento
1,034	1,034	1,033	0	0,001
1,038	1,037	1,037	0,001	0,001
1,037	1,03	0,979	0,007	0,058
1,041	1,038	0,988	0,003	0,053
1,036	1,036	1,035	0	0,001
1,039	1,038	1,038	0,001	0,001
1,033	1,031	1,03	0,002	0,003
1,021	1,021	1,02	0	0,001
1,04	1,038	1,038	0,002	0,002
1,02	1,02	1,019	0	0,001
1,04	1,037	1,036	0,003	0,004
1,03	1,03	1,027	0	0,003
1,03	1,027	1,027	0,003	0,003
1,025	1,024	1,024	0,001	0,001
1,02	1,02	1,019	0	0,001
1,03	1,02	1,027	0,01	0,003
1,025	1,025	1,024	0	0,001

Fonte: Aatoria Própria.

Observa-se, a partir dos resultados obtidos, que o produto apresenta algumas perdas após os processos, e em duas amostras o peso estava abaixo do nominal, nestes, identificou má selagem das embalagens, com isso, perderam líquido antes do congelamento total. 12 amostras não apresentaram nenhuma perda, então estas não foram apresentadas na Tabela 6. A diferença de peso do produto na sala de cortes e após o congelamento apresenta média de 0,0047 Kg.

O intervalo de peso utilizado para este produto era de 1,010 Kg a 1,040 Kg, e a média de sobrepeso era 2,44%.

Com o auxílio das fórmulas apresentadas na Figura 14, o novo valor mínimo deve ser 1,009 e o valor máximo 1,021, uma vez que o peso médio de uma peça do produto é aproximadamente 0,012 Kg. Baseado nos valores citados acima, sugeriu-se novo intervalo de peso, de 1,010 – 1,020, para facilitar a identificação do peso mínimo e máximo pelos colaboradores.

Realizou-se em seguida dimensionamento de pessoal, com o auxílio de cronoanálise. A medição de tempos foi realizada em dois momentos: na pesagem do produto enquanto era usado o intervalo de peso de 1,010 Kg a 1,040 Kg e durante o novo intervalo, de 1,010 Kg a 1,020 Kg.

Os resultados da cronoanálise estão ilustrados na Figura 32.

Pesar (1,01 - 1,04)				Pesar (1,01 - 1,02)			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo	Kg	V/hr
		Coração				Coração	
1	6	1	600	1	8	1	450
2	5	1	720	2	10	1	360
3	7	1	514,2857	3	6	1	600
4	7	1	514,2857	4	8	1	450
5	9	1	400	5	11	1	327,2727
6	7	1	514,2857	6	6	1	600
7	9	1	400	7	15	1	240
8	12	1	300	8	10	1	360
9	8	1	450	9	12	1	300
10	13	1	276,9231	10	14	1	257,1429
83,00		10,00	433,7349	100,00		10,00	360
Empacotar				Selar			
Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr	Tom	Tempo (seg)	Kg	V/hr
		Coração				Coração	
1	7	1	514,2857	1	7	1	514,2857
2	5	1	720	2	8	1	450
3	5	1	720	3	8	1	450
4	5	1	720	4	6	1	600
5	5	1	720	5	8	1	450
6	6	1	600	6	8	1	450
7	5	1	720	7	6	1	600
8	7	1	514,2857	8	9	1	400
9	6	1	600	9	7	1	514
10	7	1	514,2857	10	6	1	600
58,00		10,00	620,6897	73,00		10,00	493

Figura 31 – Resultados da cronoanálise realizada para o produto coração
Fonte: Autoria Própria.

Com base na Figura 33, é possível identificar que o quadro atual de funcionários da empresa, além de atender a nova demanda, apresenta ociosidade, que se justifica para cobrir absenteísmo e férias.

Parâmetros		Resumo da Necessidade				
Produto: Coração						
	Qtde diária programada (Kg) sem a redução da porcentagem de sobrepeso	5.000	Quadro Atual 3			
	Qtde diária programada (Kg) com redução da porcentagem de sobrepeso	5.043	Quadro Futuro 3			
	Quadro Atual	4				
	Horas disponíveis no dia (h):	14,60				
Posto	Descrição das Operações	V/hr (capacidade/pessoa)	Qtde Total/hr (intervalo de peso atual)	Qtde Total/hr (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso proposto)	Quadro Necessário (intervalo de peso atual)
1	Empacotar Produto	621	342,47	345,38	1,00	1,00
2	Pesar Produto (1,01-1,04)	434	342,47	345,38		1,00
3	Pesar Produto (1,01-1,02)	360	342,47	345,38	1,00	
4	Selar Pacote do Produto	493	342,47	345,38	1,00	1,00

Figura 32 – Dimensionamento de pessoal para o produto coração
Fonte: Autoria Própria.

Caso a média fique próxima ao novo valor máximo, a proposta de redução do sobrepeso é de 2,44% para 1,59%.

A quantidade diária produzida é de 5.000 Kg. Com a redução de 0,85% de sobrepeso, esse valor passa a ser 5.043 Kg. O quadro atual é de 4 (quatro) funcionários, e a carga horária diária de trabalho é de 14,6 horas.

Ao arredondar para cima os resultados do quadro necessário, a necessidade para cumprir a demanda atual e proposta é de 3 (três) colaboradores, menor que o quadro atual, de 4 funcionários.

Após a execução do novo intervalo de peso, criou-se uma carta de controle para avaliar os resultados dos novos valores utilizados.

A carta de Controle criada para o período 1, referente ao mês antecedente do início da intervenção do autor, pode ser visualizada na Figura 34.

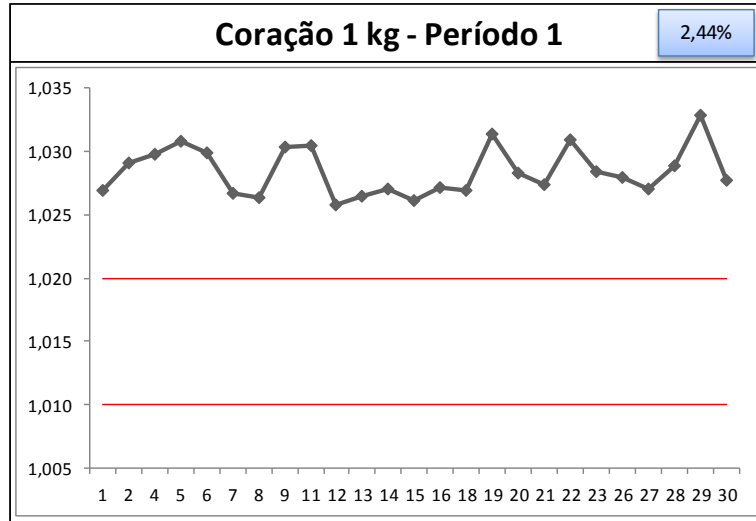


Figura 33 – Carta de Controle referente ao período 1 do produto coração
Fonte: Autoria Própria.

Observa-se que, apesar do limite mínimo de peso permanecer o mesmo que o proposto, nenhuma média das amostras permaneceu abaixo de 1,020 Kg.

A Figura 35 representa o Período 2 de acompanhamento dos resultados.

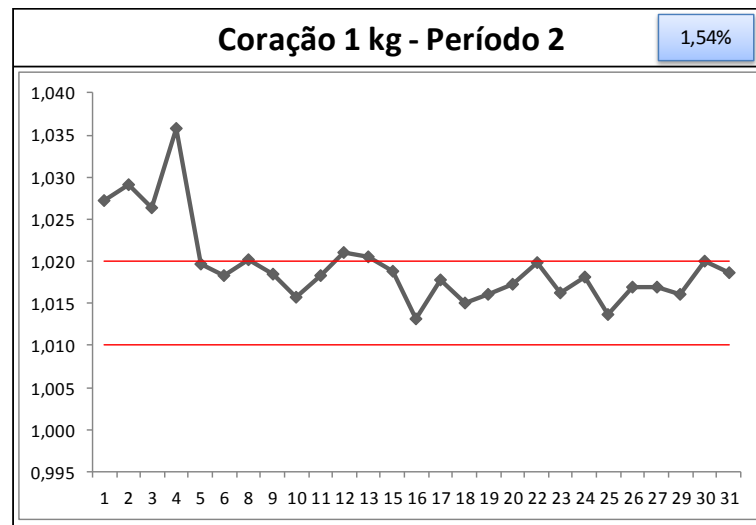


Figura 34 – Carta de Controle referente ao Período 2 do produto coração
Fonte: Autoria Própria.

Com base na Figura 35, é possível identificar uma grande diferença de peso utilizado antes e depois da intervenção. A média de sobrepeso apresentada, 1,54%, por mais que seja menor que o objetivo proposto, não é a mesma que a atual. No período mostrado, após 4 (quatro) dias se iniciou o novo intervalo de peso, logo, o valor demonstrado é uma média dos 31 dias, não apenas dos 27, que representam os dias após a intervenção do autor.

É possível identificar ainda que nem todas as médias do peso diário das amostras está dentro do intervalo proposto. Isso pode se justificar porque os produtos Moela e Fígado têm o peso nominal igual, 1 Kg, e apresentaram uma proposta de intervalo de peso diferente, isso pode confundir os colaboradores, já que há rotatividade de atividades no setor.

O autor realizou intervenção para tentar solucionar o problema. Identificou-se com etiqueta a balança de pesagem do produto com o novo intervalo de peso, de 1,010 kg a 1,020 kg, e realizou acompanhamento diário da média de sobrepeso do produto.

A Figura 36 mostra a Carta de Controle do Período Atual.

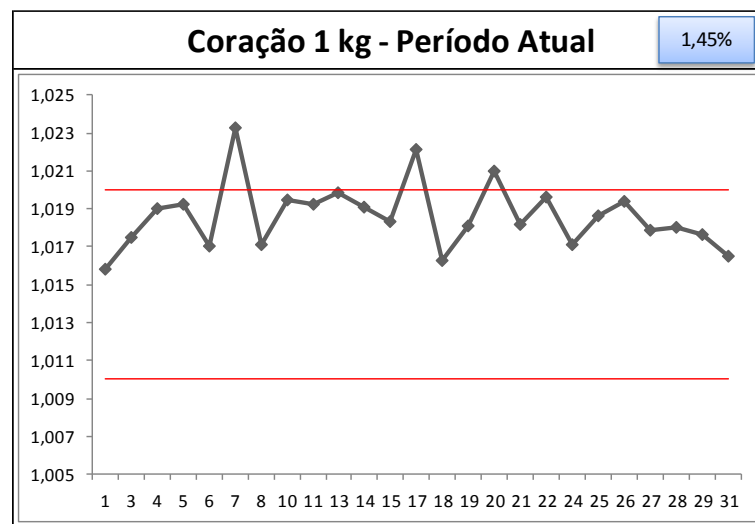


Figura 35 – Carta de Controle referente ao Período Atual do produto coração
Fonte: Autoria Própria.

As amostras ainda permaneceram fora do intervalo de peso proposto. Constatou-se que quando a sala é higienizada, a identificação em forma de etiqueta realizada na balança de pesagem do produto não permanecia no equipamento. Outro fator que apresentou dificuldade de identificação da máquina foi a utilização desta para pesagem dos outros produtos. A solução mais viável para este caso é a tentativa de maior redução do intervalo de peso dos produtos Fígado e Moela, apresentado anteriormente, igualando aos valores do produto Coração.

A média de sobrepeso ficou em 1,45%, dentro do proposto pelo autor. Com a redução da porcentagem de apenas um produto, a empresa lucrou aproximadamente 0,0184% da receita da empresa.

Para exemplificar esse lucro, suponhamos que a receita mensal de uma

empresa seja de R\$20.000.000,00, logo, 0,0184% desse valor representa R\$ 3.680,00.

Se o lucro obtido for relacionado apenas à receita do produto, o ganho líquido é de aproximadamente 0,92%. Logo, se uma empresa tem receita mensal de determinado produto de R\$ 1.000.000,00, a porcentagem de 0,92% é equivalente ao valor de R\$ 9.200,00.

Os valores não são tão altos se comparado ao produto Pés, mas é considerável, uma vez que não há investimentos para obtenção deste retorno.

6 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente trabalho, afirma-se que é possível reduzir o sobrepeso dos produtos de frigoríficos de aves. Aplicando a metodologia correta, a empresa consegue obter lucro considerável. Apesar de não ter sido possível aplicar os testes em todos os produtos congelados, ao replicar os passos apresentados para obtenção dos resultados, é possível reduzir o sobrepeso dos demais produtos da empresa.

Uma proposta a se considerar é avaliar a possibilidade de treinamento e capacitação periódica, assim os colaboradores conseguirão assimilar com mais facilidade os novos intervalos de peso utilizados.

Apesar de não aplicar a metodologia em todos os produtos congelados de uma linha de produção de um frigorífico de aves, proposto como objetivo geral do trabalho, pode-se considerar que o objetivo do trabalho foi atingido, pois foi possível reduzir a porcentagem de sobrepeso de 4 (quatro) produtos, com uma metodologia aplicável aos demais. O autor propôs a gerência da empresa a continuidade do trabalho.

Como propostas de estudos futuros, sugere-se realizar a viabilidade econômica da instalação de uma esteira com balança e rejeito automático no setor de embalagem secundária, antes da entrada do produto no túnel contínuo, assim, a empresa terá controle de peso de todas as caixas de produtos, encaminhando para reprocesso aquelas que estiverem abaixo ou acima do peso estabelecido.

Em frigoríficos de aves, a portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, estabelece que é permitido a absorção de apenas 6% de água em produtos sem tempero. Logo, outra sugestão de trabalho é a realização de testes após o descongelamento do produto, pois é importante conhecer o peso deste descongelado, uma vez que o peso nominal do produto pode diminuir apenas 6%.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Código de Defesa do Consumidor. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm>. Acesso em: 15 Ago. 2016.
- BRASIL. **Portaria nº. 210, de 10 de novembro de 1998.** Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Portaria-210_000h19kjan02wx7ha0e2uuw60rmjy11.pdf>. Acesso em: 10 Abr 2017.
- BUENO, M. P. **Gestão da Qualidade nos Frigoríficos de Abate e Processamento de Frangos no Estado de Mato Grosso do Sul.** Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2006.
- CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 124 p.
- CASSEL, R. A.; ANTUNES JR, J. A. V.; OENNING, V. Maximização da lucratividade em produção conjunta: um caso na indústria frigorífica. **Revista Produção**, v. 16, n. 2, p. 244-257, 2006.
- COTTA, T. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 250 p.
- DANTON, Gian. **Metodologia Científica.** Pará de Minas: Virtualbooks, 2000. 23 p.
- EBERT, D. C. **Simulação da dinâmica operacional de um processo industrial de abate de aves.** Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Agroindustriais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2007.
- FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2010. 270 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- JACOBI, L. F.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, J. E. S. Gráfico de controle de regressão aplicado na monitoração de processos. **Revista Produção**, v. 12, n. 1, p. 46-59, 2002.
- JOHNSON, L. A.; MONTGOMERY, D. C. Operations research in production planning, scheduling, and inventory control. New York: John Wiley & Sons, 1974. 525 p.
- KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da Pesquisa: Um guia prático.** Itabuna: Via Litterarum, 2010. 86 p.

LOBO; R. N. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Érica Ltda, 2014. 190 p.

LUSTOSA, L.; et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 357 p.

MARIANI, C. A.; PIZZINATTO, N. K.; FARAH, O. E. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. (2005). Disponível em < <http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79051/83123>>. Acesso em 10 Ago. 2016.

MARSHALL JUNIOR, I.; et al. **Gestão da qualidade e processos**. Rio de Janeiro: FGV, 2012. 204 p.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva. 2005. 562 p.

MDIC – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Portaria Inmetro nº 120 de 15 de março de 2008**. Duque de Caxias, RJ. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001339.pdf>>. Acesso em: 09 Ago. 2016.

MDIC – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Portaria Inmetro nº 120 de 15 de março de 2011**. Duque de Caxias, RJ. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001684.pdf>>. Acesso em: 09 Ago. 2016.

MICHELS, I.; GORDIN, M.H. O. **Avicultura**. Campo Grande – MS: Editora UFMS, 2004. 158 p.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: CENGAGE Learning, 2003. 624 p.

OLIVEIRA; S. E.; ALLORA; V.; SAKAMOTO; F. T. C. Utilização conjunta do método UP' (Unidade de Produção-UEP') com o Diagrama de Pareto para identificar as oportunidades de melhoria dos processos de fabricação: um estudo na agroindústria de abate de frango. **Custos e @gronegócio on line**, v.2, n.2, 2006.

PALADINI, E. P. **Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1997. 217 p.

PINTO, L.J.S; GOMES, J. S. Custos da qualidade: um estudo de caso na panificadora golden vital. **Revista de Informação Contábil**, Recife, v. 4, n. 3, p. 57-76, jul. 2010.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 6. ed. Brasília: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos (DIEESE). 2013.

SILVA, D. S.; et al. Mais concentração de propriedade de Mídia, menos democracia? Testando possibilidades de associação entre variáveis. **Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comum**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 65-84, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-58442015000100065&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15 Set. 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 2009. 703 p.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2009. 190 p.

WANZELER, M. S.; FERREIRA, L. M. L.; SANTOS, Y. B. I. Padronização de processos em uma empresa do setor moveleiro: um estudo de caso. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, 2010. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_16460.pdf>. Acesso em 15 Set. 2016.

ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. **Agronegócios: Gestão e Inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. 436 p.

ANEXO A - Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disposições
preliminares

ANEXO (A)

Portaria Inmetro nº 248 de 17 de julho de 2008

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL– INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo § 3º do artigo 4º da Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no inciso II do artigo 3º da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovado pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, nas alíneas “a” e “c” do subitem 4.1 e na alínea “a” do item 42, da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução nº 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO, e pela Resolução GMC nº 07, de 20 de junho de 2008, do Mercosul, resolve baixar as seguintes disposições:

Art.1º - Aprovar o anexo Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume.

Art. 2º - Revogar as Portarias Inmetro nº 74, de 25 de maio de 1995, nº 96, de 07 de abril de 2000, e nº 140, de 17 de outubro de 2001.

Art. 3º- Esta Portaria entrará em vigor 120 (cento e vinte) dias após a data de sua publicação no Diário Oficial da União.

REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO Nº 248 DE 17 DE JULHO DE 2008

1 – APLICAÇÃO

1.1 - Este Regulamento será aplicado na verificação dos conteúdos líquidos dos produtos pré-medidos, com conteúdo nominal igual, expresso em massa ou volume nas unidades do SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES. Para os casos particulares de aplicação serão harmonizados critérios específicos baseados em legislação internacional.

2 - DEFINIÇÕES

2.1. PRODUTO PRÉ-MEDIDO

É todo produto embalado e/ou medido sem a presença do consumidor e, em condições de comercialização.

2.2. PRODUTO PRÉ-MEDIDO DE CONTEÚDO NOMINAL IGUAL

É todo produto embalado e/ou medido sem a presença do consumidor, com conteúdo nominal igual e predeterminado na embalagem durante o processo de fabricação.

2.3. CONTEÚDO EFETIVO

É a quantidade de produto realmente contida no produto pré-medido.

2.4. CONTEÚDO EFETIVO DRENADO

É a quantidade de produto contido na embalagem, descontando-se qualquer líquido, solução, caldo, etc., segundo metodologia estabelecida no RTM correspondente.

2.5. CONTEÚDO NOMINAL (Q_n)

É a quantidade líquida indicada na embalagem do produto.

2.6. ERRO PARA MENOS EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO NOMINAL

É a diferença para menos entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal.

2.7. TOLERÂNCIA INDIVIDUAL (T)

É a diferença tolerada para menos, entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal, indicado na Tabela I deste Regulamento.

2.8. INCERTEZA DE MEDIÇÃO DO CONTEÚDO LÍQUIDO OU EFETIVO

A incerteza expandida, com um nível de confiança de 95%, associada a instrumentos de medição e métodos de exame usados para determinar quantidades não deverá exceder $0,2T$ (Tabela 1).

2.9. LOTE

2.9.1. NA FÁBRICA

É o conjunto de produtos de um mesmo tipo, processados por um mesmo fabricante, ou fracionados em um espaço de tempo determinado, em condições essencialmente iguais. Considera-se espaço de tempo determinado, a produção de uma hora, sempre que as quantidades de produto sejam iguais ou superiores a 150 unidades.

Caso esta quantidade supere 10.000 unidades, o excedente poderá formar novo(s) lote(s).

2.9.2. NO DEPÓSITO

No depósito considera-se lote todas as unidades de um mesmo tipo de produto, sempre que a quantidade de produto for superior a 150. Caso esta quantidade supere 10.000 unidades, o excedente poderá formar novo(s) lote(s).

No ponto de venda considera-se lote todas as unidades de um mesmo tipo de produto, sempre que a quantidade de produto for igual ou superior a 9. Caso esta quantidade supere 10.000 unidades, o excedente poderá formar novo(s) lote(s).

2.10. CONTROLE DESTRUTIVO

É o controle no qual é necessário abrir ou destruir todas as embalagens a verificar.

2.11. CONTROLE NÃO DESTRUTIVO

É o controle no qual não é necessário abrir ou destruir todas as embalagens a verificar.

2.12. AMOSTRA DO LOTE

É a quantidade de produtos pré-medidos retirados aleatoriamente do lote e que será efetivamente verificada.

2.13. AMOSTRA PARA DETERMINAÇÃO DA TARA

É a amostra retirada para o cálculo do peso da embalagem do produto pré-medido.

2.13.1. NA FÁBRICA

a) Se o peso da embalagem for inferior a 5% do conteúdo nominal, será usado o valor médio de uma amostra de 25 embalagens, desprezando-se o desvio padrão resultante.

b) Se o peso da embalagem for superior a 5% do conteúdo nominal, será usado o valor médio das 25 embalagens, desde que o seu desvio padrão seja menor ou igual a $0,25T$.

c) Se o peso da embalagem for superior a 5% do conteúdo nominal e o seu desvio padrão for maior que $0,25T$, será feito ensaio destrutivo individual das embalagens da amostra.

2.13.2. NO DEPÓSITO OU NO PONTO DE VENDA

a) Se o peso da embalagem for inferior a 5% do conteúdo nominal, será usado o valor médio de uma amostra de 6 embalagens, desprezando-se o desvio padrão resultante.

b) Se o peso da embalagem for superior a 5% do conteúdo nominal, será usado o valor médio das 6 embalagens, desde que o seu desvio padrão seja menor ou igual a $0,25T$.

c) Se o peso da embalagem for superior a 5% do conteúdo nominal e o seu desvio padrão for maior que $0,25T$, será feito ensaio destrutivo individual das embalagens da amostra.

d) Se a amostra contém apenas 5 unidades, será feito ensaio destrutivo individual das embalagens.

2.14. MÉDIA ARITMÉTICA DA AMOSTRA (\bar{x})

É igual à soma dos conteúdos individuais de cada unidade da amostra dividida pelo número de unidades da amostra. É definida pela equação:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i}{n}$$

onde:

x_i é o conteúdo efetivo de cada unidade da amostra do produto;

n é o número de unidades da amostra do produto.

2.15. DESVIO PADRÃO DA AMOSTRA (S)

É igual à raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças entre os conteúdos individuais e o valor médio dos conteúdos, dividido pelo número de unidades da amostra menos um.

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

onde:

x_i é o conteúdo efetivo de cada unidade da amostra do produto;

n é o número de unidades da amostra do produto.

3. CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO DE LOTE DE PRODUTOS PRÉ-MEDIDOS

O lote submetido a verificação é aprovado quando as condições 3.1 e 3.2 são simultaneamente atendidas.

3.1. CRITÉRIO PARA A MÉDIA

$$\bar{x} \geq Q_n - kS$$

onde:

Q_n é o conteúdo nominal do produto

k é o fator que depende do tamanho da amostra obtido na tabela II

S é o desvio padrão da amostra

3.2. CRITÉRIO INDIVIDUAL

3.2.1. É admitido um máximo de c unidades da amostra abaixo de $Q_n - T$ (T é obtido na tabela I e c é obtido na tabela II).

3.2.2. Para produtos que por razões técnicas não possam cumprir com as tolerâncias estabelecidas neste Regulamento Técnico, as exceções correspondentes serão acordadas entre os Estados Partes.

TABELA I - Tolerâncias Individuais Permitidas

Conteúdo Nominal Q_n (g ou ml ou cm^3)	Tolerância (T)	
	Percentual de Q_n	g ou ml ou cm^3
0 a 50	9	-
50 a 100	-	4,5
100 a 200	4,5	-
200 a 300	-	9
300 a 500	3	-
500 a 1000	-	15
1000 a 10000	1,5	-
10000 a 15000	-	150
Maior ou igual a 15000	1	-

OBS.:

1- Valores de T para Q_n menor ou igual a 1000g ou ml devem ser arredondados em 0,1g ou ml para mais.

2- Valores de T para Q_n maior do que 1000g ou ml devem ser arredondados para o inteiro superior em g ou ml.

TABELA II Amostra para Controle

Tamanho do lote	Tamanho de amostra	Critério para Aceitação da média	Critério para Aceitação individual (c) (máximo de defeituosos abaixo de $Q_n - T$)
9 a 25	5	$X \geq Q_n - 2,059.S$	0
26 a 50	13	$X \geq Q_n - 0,847.S$	1
51 a 149	20	$X \geq Q_n - 0,640.S$	1
150 a 4000	32	$X \geq Q_n - 0,485.S$	2
4001 a 10000	80	$X \geq Q_n - 0,295.S$	5

Portaria Inmetro nº 120, de 15 de março de 2011.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no inciso II do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, nas alíneas "a" e "c" do subitem 4.1 e na alínea "a" do item 42, da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro,

Considerando a Resolução GMC nº 16, de 15 de junho de 2010;

Considerando que resulta necessário complementar o sistema de tolerância e amostragem que deverá ser aplicado aos produtos pré-medidos, alinhando-o com o estabelecido nos demais regulamentos técnicos em vigor, resolve:

Art. 1º Aprovar o “Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Controle Metrológico de Produtos Pré-Medidos Comercializados em Unidades de Massa de Conteúdo Nominal Desigual”.

Art. 2º Revogar a Portaria Inmetro nº 92, de 16 de julho de 1999.

Art. 3º Esta Portaria entrará em vigor 120 (cento e vinte dias) após a data de sua publicação no Diário Oficial da União.

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL SOBRE CONTROLE METROLÓGICO DE PRODUTOS PRÉ-MEDIDOS COMERCIALIZADOS EM UNIDADES DE MASSA DE CONTEÚDO NOMINAL DESIGUAL

1 - APLICAÇÃO

O presente Regulamento será aplicado na verificação dos conteúdos líquidos dos produtos pré-medidos, com conteúdo nominal desigual, expresso em massa nas unidades do SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

2 – DEFINIÇÕES

2.1. PRODUTO PRÉ-MEDIDO

É todo produto embalado e medido sem a presença do consumidor e, em condições de comercialização.

2.2. PRODUTO PRÉ-MEDIDO DE CONTEÚDO NOMINAL DESIGUAL

É todo produto embalado e medido sem a presença do consumidor que não tem conteúdo nominal igual para todas as unidades de um mesmo produto.

2.3. CONTEÚDO EFETIVO

É a quantidade de produto realmente contida no produto pré-medido.

2.4. CONTEÚDO NOMINAL (Q_n)

É a quantidade líquida indicada na embalagem do produto.

2.5 TOLERÂNCIA INDIVIDUAL (T)

É a diferença tolerada para menos, entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal, que se encontra estabelecida na Tabela I deste Regulamento.

2.6. INCERTEZA DE MEDIÇÃO DO CONTEÚDO LÍQUIDO OU EFETIVO

A incerteza expandida, com um nível de confiança de 95%, associada a instrumentos de medição e métodos de exame usados para determinar quantidades não deverá exceder $0,2T$ (Tabela 1).

2.7. LOTE

Para efeito deste Regulamento Técnico MERCOSUL considera-se lote todas as unidades de um mesmo tipo de produto, processado por um mesmo fabricante, acondicionador ou responsável pela indicação quantitativa, de conteúdo nominal desigual, embalado e medido sem a presença do consumidor e em condições de comercialização.

2.8. CONTROLE DESTRUTIVO

É o controle no qual é necessário abrir ou destruir todas as embalagens a verificar.

2.9. CONTROLE NÃO DESTRUTIVO

É o controle no qual não é necessário abrir ou destruir todas as embalagens a verificar.

2.10. AMOSTRA DO LOTE

É a quantidade de produtos pré-medidos retirados aleatoriamente do lote e que será efetivamente verificada.

3 – AMOSTRAGEM

A amostra será coletada de acordo com a Tabela II deste Regulamento.

Se o tamanho do lote for inferior a 9 unidades, fazem-se os ensaios com 100% do lote.

4 – DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO EFETIVO

Será efetuado por controle não destrutivo a medida que possa se estabelecer a tara das embalagens, do contrário a determinação do conteúdo efetivo será destrutiva.

5 - CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO DE LOTE DE PRODUTOS PRÉ-MEDIDOS

O lote submetido à verificação é aprovado quando a condição do item 5.1 é atendida.

5.1 – Critério individual

É admitido um máximo de **c** unidades abaixo de $Q_n - T$ (**T** é obtido na tabela I e **c** é obtido na tabela II). Se o tamanho do lote for inferior a 9 unidades, não será aceita nenhuma unidade defeituosa.

Para produtos que por razões técnicas não possam cumprir com as tolerâncias estabelecidas neste Regulamento Técnico, as exceções correspondentes serão acordadas entre os Estados Partes.

TABELA I - Tolerâncias Individuais permitidas

Conteúdo nominal – Q_n (g)	Tolerância – T (g)
$Q_n < 500$	5
$500 \leq Q_n < 5000$	10
$Q_n \geq 5000$	20

TABELA II - Amostra para Controle

Tamanho do lote	Tamanho de amostra	Critério para Aceitação individual (c) (máximo de defeituosos abaixo de $Q_n - T$)
9 a 25	5	0
26 a 50	13	1
51 a 149	20	1
150 a 4000	32	2
4001 a 10000	80	5