



**Rodrigo Smit**

**PROPOSTA PARA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO NA  
MANUFATURA DE PRODUTOS CÂRNEOS: ESTUDO DE CASO**

Horizontina - RS

**2018**

**Rodrigo Smit**

**PROPOSTA PARA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO NA  
MANUFATURA DE PRODUTOS CÂRNEOS: ESTUDO DE CASO**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em engenharia de produção na Faculdade Fabor Horizontina, sob a orientação do Prof. Sirnei César Kach, Me.

**Horizontina - RS**

2018

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso**

**“PROPOSTA PARA AUTOMAÇÃO DO PROCESSO NA MANUFATURA DE  
PRODUTOS CÁRNEOS: ESTUDO DE CASO”**

**Elaborada por:**

**Rodrigo Smit**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Aprovado em: 03/12/2018  
Pela Comissão Examinadora

---

Mestre. Sirnei César Kach  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

---

Mestre. Cristiano Rosa dos Santos  
FAHOR – Faculdade Horizontalina

---

Especialista. Ivete Linn Rupenthal  
FAHOR – Faculdade Horizontalina

**Horizontalina - RS**

**2018**

## Dedicatória

Dedico à minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Em especial a minha mãe e minha esposa, pelo apoio e pelos ensinamentos como perseverança, educação, respeito pelas pessoas, empatia e simplicidade. Seus cuidados e dedicação foram o que deram em alguns momentos, a esperança para seguir. A presença de vocês significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus, responsável por todas as minhas conquistas.

A minha mãe Reni, por sempre depositar confiança e apoio, muitas vezes renunciando de seus próprios sonhos para realizar os meus. Obrigado!

A minha esposa Adriana, por estar há 13 anos ao meu lado e pelo incentivo e paciência nos momentos em que tive que dedicar a execução deste trabalho. Obrigado!

Agradeço aos meus irmãos Ademir e Regiane, pelo carinho e amizade de sempre. Obrigado!

Agradeço aos meus sogros Mário e Elaine, pelo carinho e apoio. Obrigado!

Agradeço aos meus sobrinhos Breno Victor, Thaís Milena, João Pedro, Sophia Laís, José Lucas e Ana Vitória, pelas horas de descontração, brincadeiras e aprendizado. Obrigado!

Aos meus amigos de longa data, e os que criei durante a faculdade. Obrigado!

Aos meus colegas e amigos da empresa que sem medir esforços estiveram sempre ao meu lado. Obrigado!

Agradeço também ao meu orientador, Mestre Sirnei César Kach e aos meus coorientadores Sr. Ailton Merlo e Sr. Fernando Vaz da Cruz, pelo acompanhamento e aprendizado adquirido com o desenvolvimento deste trabalho de conclusão. Obrigado!

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Quando perguntamos a pessoas criativas como é que conseguiram fazer algo, eles sentem-se um pouco culpados porque na realidade não o fizeram, eles apenas viram algo... e isso porque eles foram capazes de ligar experiências que tiveram e sintetizaram-nas em coisas novas”.

(Steve Jobs)

## RESUMO

A ordem global de competição capitalista entre mercados, obriga a grande maioria das empresas a focar em redução de custos sem perda de qualidade, e com esse pensamento foi feito este trabalho final de curso. Além de reduzir os custos, vários problemas existentes devem ser reduzidos ou eliminados no processo de manufatura dos produtos cárneos, todos com grande influência na permanência da empresa no mercado. O objetivo geral desse estudo de caso é demonstrar que há meios de automação que são capazes de diminuir os problemas que se encontram no frigorífico. Conforme poderá ser visto no decorrer deste estudo, os dados do estudo foram fornecidos pela empresa, bem como coletou-se informações por meio de visitas à frigoríficos que possuem diversos modelos de automação. O método utilizado para concluir esse trabalho foi por meio de pesquisa descritiva, pesquisa comparativa e pesquisa exploratória. Após feito o estudo, foi comprovado que a proposta de automação que foi elaborada resulta em um payback bem interessante, tendo um resultado de médio prazo, além de eliminar alguns problemas e de diminuir outros. Pensando nos prós e contras da implementação de automação no frigorífico, se tornará viável, mesmo que o valor do investimento seja alto. Realça-se ainda, que se a proposta for implementada, propiciará o alcance dos objetivos, aumentando o desempenho dos funcionários e as melhorias operacionais no processo.

**Palavras-chave:** Análise. Automação. Viabilidade.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fotos ilustrativas do túnel de congelamento contínuo de gavetas.....	30
Figura 2 - Foto ilustrativa da máquina plastificadora com túnel de encolhimento .....	31
Figura 3 - Gráfico de comparação entre o sistema atual x novo sistema da embalagem secundária .....	33
Figura 4 - Quantidade de túneis atual x novo.....	37
Figura 5 - Gráfico de ganhos econômicos na logística.....	41
Figura 6 - Gráfico de reduções.....	42
Figura 7 - Fluxograma do setor de embalagem no momento (Atual) .....	44
Figura 8 - Fluxograma final do setor de embalagem após a implantação do túnel contínuo .....	45



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre o sistema atual x novo do setor de embalagem secundária.....	32
Quadro 2 - Comparação entre o sistema atual x novo da estocagem interna e de carregamento .....	36
Quadro 3 - Ganhos logísticos.....	39
Quadro 4 - Investimentos .....	43

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 TEMA .....	14
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	14
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.4 HIPÓTESES.....	15
1.5 JUSTIFICATIVA .....	15
1.6 OBJETIVOS .....	17
1.6.1 Objetivo Geral .....	17
1.6.2 Objetivos Específicos .....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	18
2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE MANUFATURA .....	18
2.2 Sistema de produção .....	18
2.2.1 Roteiro de produção .....	19
2.3 ERGONOMIA .....	19
2.3.1 Movimentação de materiais.....	20
2.3.2 Posturas de trabalho .....	21
2.3.2.1 Trabalho Sentado/Pé.....	21
2.3.2.2 Postura das Mãos e Braços .....	22
2.3.3 Ruídos .....	22
2.3.4 Clima .....	23
2.3.4.1 Frio e calor .....	23
2.4 MANUFATURA ENXUTA .....	23
2.5 NIVELAMENTO.....	24
2.6 VIABILIDADE .....	24
2.7 CUSTOS .....	24

2.8 INVESTIMENTO .....	25
2.9 LUCRO .....	26
2.10 DESPESA .....	26
2.11 BALANCEAMENTO .....	26
2.12 AUTOMAÇÃO .....	27
2.12.1 Razão de automatizar .....	27
2.12.2 Robótica .....	27
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS.....	28
3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	29
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	30
4.1 SETORES .....	31
4.1.1 Setor de Embalagem Secundária:.....	31
4.1.2 Setor de carregamento.....	34
4.1.3 Energia e Espaço Físico.....	36
4.1.4 Ergonomia .....	38
4.1.5 Estocagem .....	39
4.1.6 Reduções e Investimentos .....	42
4.2 FLUXOGRAMA DO SETOR.....	43
CONSIDERAÇÃO FINAL .....	46
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE A.....	50
APÊNDICE B.....	53
APÊNDICE C .....	54
APÊNDICE D .....	55
APÊNDICE E.....	56

APÊNDICE F.....	57
APÊNDICE G.....	62

# 1 INTRODUÇÃO

O processo produtivo é constituído de uma cadeia de tarefas que são executadas por pessoas, e a necessidade de reduzir os esforços dos colaboradores. Ter rigorosos controles sobre os processos aumentam juntamente com a necessidade de reduzir os custos das empresas. Nas indústrias frigoríficas, cada vez mais se faz necessário a utilização da automação, a fim de que ela traga benefícios e soluções para os problemas, assim como também o aumento da produtividade das empresas. Devido ao aumento das exigências do público, a automação se tornou essencial para que as empresas continuem em pleno crescimento.

No frigorífico Alibem, cerca de 85% da produção diária de carne, que é de 240 toneladas, após serem feitos os cortes específicos de cada produto e também a embalagem primária em sacos plásticos no setor de desossa, são enviados para a embalagem secundária, onde é feita a embalagem final dos produtos. Isto representa uma produção que gira em torno de 200 toneladas de produtos cárneos, que diariamente são manipuladas por 40 pessoas que trabalham no setor de embalagem secundária.

Os problemas encontrados estão relacionados com ergonomia e com processos. Os principais problemas na ergonomia são com a manipulação de peso diário e transporte manual de carga, e dentro destes existem os riscos que cada um possui, como altura de elevação de peso, distâncias horizontais, posicionamento das embalagens, o peso que cada colaborador pode manipular diariamente, o peso máximo que cada embalagem pode conter e a carga que cada pessoa pode puxar ou empurrar com paleteiras manuais. E nos processos, os problemas estão relacionados com desperdícios de tempo, por conta de retrabalhos e tempo de congelamento, quantidade de pessoas no setor e espaço restrito.

Então, considerando o cenário atual e suas demandas, a melhor opção caracteriza o atendimento através da utilização de um sistema de automação. Visando melhorar a eficiência dos trabalhos executados, ideia que surgiu após estar trabalhando na embalagem secundária do setor de desossa do frigorífico de suínos.

## 1.1 TEMA

O tema é o estudo da viabilidade econômica para implementação da automação para dar suporte no melhoramento dos processos de manufatura de produtos cárneos.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho delimita-se a análise da viabilidade econômica de uma proposta de implantação de automação, com a utilização de novos equipamentos nos setores de embalagem final, denominado pela empresa como “embalagem secundária”, de estocagem interna e de carregamento. Demanda necessária que possivelmente irá diminuir drasticamente o tempo que os produtos levam para congelar até temperatura conforme norma exigida e conseqüentemente a tendência é aumentar a produtividade e reduzir as despesas da empresa.

Nas demais áreas não haverá interferências, por esse motivo não serão observados os impactos gerados pelas ações implementadas.

## 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Os problemas encontrados nos setores de embalagem secundária, estocagem interna e carregamento estão relacionados com:

- Ergonomia: pois na realização dos processos existem muitas dificuldades, como, levantamento de peso, repetitividade de operações e o desconforto com o frio excessivo.
- Produtividade: pois a empresa atualmente conta com 40 funcionários no setor de embalagem secundária e 66 funcionários nos setores de estocagem interna e de Túneis de congelamento;
- Processos: pois ocorrem muitos erros de etiquetagem, como, coladas em local não específico, coladas em caixas erradas, pesagem errada e impressões indevidas e também com a grande quantidade de atividades dentro dos processos;
- Insalubridade por conta do frio: pois os colaboradores dos três setores precisam entrar nos túneis de congelamento estático, e a temperatura dentro desses túneis variam em torno de -35° graus Celsius.

- Plastificação: pois pelas máquinas que a empresa tem na atualidade necessitam de muitos funcionários para fazer a plastificação final dos produtos.

Com base no exposto, o problema de pesquisa caracteriza-se com a seguinte pergunta: a implantação de um sistema de automação na linha de embalagem final dos produtos cárneos do frigorífico, tornar-se-á factível?

#### 1.4 HIPÓTESES

A instalação de máquinas automatizadas ou mecânicas, como por exemplo, esteiras de transporte de produtos, túnel de congelamento contínuo e máquina de plastificação final, sucederá vários benefícios e os problemas teoricamente serão solucionados.

#### 1.5 JUSTIFICATIVA

Este TFC (trabalho final de curso), aplicado em uma empresa do ramo alimentício localizada no Rio Grande do Sul, justifica-se pela necessidade de melhorar os processos de produção, o processo de congelamento dos produtos, reduzir custos. Também se justifica por demonstrar que a utilização da automação além de ser imprescindível se torna viável, e conseqüentemente irá abrir portas para novos processos dentro da empresa.

Na linha de produção, são manipulados diariamente em torno de 200 toneladas de produtos cárneos *in natura*. Após serem manipulados no setor de desossa, onde são embalados em embalagens primárias (embalagem plástica), são destinados para o setor de embalagem secundária, local que os produtos serão embalados em caixas de papelão. No setor de embalagem secundária, diretamente na linha de produção existem 7 processos de embalagens que devem ser feitos, que são:

- Dois pontos para embalar pernil;
- Um ponto para embalar sobrepaleta;
- Um ponto para embalar lombo;
- Um ponto para embalar carré;
- Um ponto para embalar barriga;
- Um ponto para embalar paleta.

Esses processos são realizados manualmente pelos funcionários, que precisam retirar o produto da esteira e colocá-los dentro da caixa de papelão, pesar, etiquetar e colocar nas grades. Posteriormente quando as grades estiverem cheias de caixas, são destinadas para os túneis de congelamento com o auxílio de paleteiras elétricas.

A automatização do setor de embalagem secundária, não irá de uma forma geral eliminar os trabalhos citados. Alguns processos e atividades irão descomplexificar a vida das pessoas que permanecerão no setor, (que não forem alocados em outros setores). Além de a empresa ter um maior controle de tudo que está acontecendo no setor.

Com maquinários sofisticados fazendo o serviço das pessoas objetiva-se aumentar a qualidade do trabalho, melhorar as condições de trabalho, reduzir o tempo de congelamento dos produtos, falhas e retrabalhos, reclamações de colaboradores, atestados e afastamentos e aumentar o nível de assertividade na produção que estiver programada.

Os colaboradores farão muito menos esforço com a eliminação de atividades como a de direcionar as caixas com produtos até as grades, não tendo mais necessidade de puxar ou empurrar grades e paletes de produtos com paleteiras manuais e ou elétricas, não levando mais produtos dentro dos túneis de congelamento, pois todas as caixas com produtos automaticamente irão para o túnel de congelamento contínuo fazendo apenas o esforço mínimo do colaborador de direcionar as caixas até uma esteira secundária que ficará junto a esteira principal.

Com tudo isso estima-se que terá redução de processos e atividades dentro dos processos que permanecerem no setor e conseqüentemente reduza os custos da empresa com pessoas, equipamentos, tempo e possíveis auto de infrações (multas) ergonômicos.

Para o engenheiro de produção, é de suma importância estar sempre se atualizando diariamente, pois a cada dia está surgindo tecnologias novas e métodos novos no mercado, e se não o fizer poderá ficar desatualizado.



## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo Geral

O trabalho em questão tem como objetivo geral demonstrar a viabilidade econômica e a necessidade da implantação de um sistema de automação, assim como demonstrar as melhorias que ocorrerão com essa mudança.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

Alinhado ao objetivo geral, os objetivos específicos deste trabalho são:

- Realizar um levantamento de dados dos processos;
- Pesquisar sobre a disponibilidade de máquinas no mercado para as demandas apontadas;
- Demonstrar as vantagens técnicas da utilização da automação;
- Demonstrar a viabilidade econômica da proposta.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão bibliográfica é a base que sustenta qualquer pesquisa científica. Para proporcionar o avanço em um campo do conhecimento é preciso primeiro conhecer o que já foi realizado por outros pesquisadores e quais são as fronteiras do conhecimento naquela área.

### 2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE MANUFATURA

Conforme Moreira (2012), não existe nenhuma forma padronizada de se elaborar um planejamento estratégico de manufatura que se adapte a qualquer empresa, operando em qualquer meio. Qualquer lista de passo a passo se reveste meramente de um caráter sugestivo e deve sofrer modificações competentes caso a caso.

De acordo com Russomano (1986), o planejamento da produção consiste no acerto do programa da produção por um determinado período de tempo que na maioria das vezes é de um ano, a partir das perspectivas de vendas, da capacidade de produção e dos recursos financeiros disponíveis.

Ainda segundo Russomano (1986), o planejamento estratégico é o processo de decidir quanto aos objetivos da organização, aos recursos usados para atingir esses objetivos, e às políticas que devem governar a aquisição, uso e disposição desses recursos.

### 2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

De acordo com Moreira (2002), sistema de produção se define como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. O sistema de produção é uma entidade abstrata, porém extremamente útil para dar uma ideia de totalidade.

Ainda de acordo com Moreira (2012), sistema de produção se define como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços. O sistema de produção é uma entidade abstrata, porém extremamente útil para dar uma ideia de totalidade.

Para Russomano (1986), um sistema de produção é um processo planejado, pelo qual elementos são transformados e produtos úteis, ou seja, um procedimento organizado para se conseguir a conversão de insumos em produtos acabados.

Segundo Tubino (2015), características ou critérios se obtém de um sistema de produção quando se monta uma fábrica para determinada estratégia competitiva. O sistema de produção em massa é montado para altos volumes de produção e altas demandas, e o sistema de produção sob encomenda busca um volume de produção bem baixo, se possível de um produto apenas.

### 2.2.1 Roteiro de produção

Citando Russomano (1986), o roteiro destina-se a determinar o melhor método de como produzir peças, subconjuntos e da montagem de vários produtos acabados. Entendendo-se que o melhor método é aquele que o equipamento da fábrica permite. O roteiro da produção defronta-se com a necessidade de propor a aquisição de equipamento mais adequado para a produção de determinado produto.

## 2.3 ERGONOMIA

É o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e a aplicação dos conhecimentos da anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento. O termo ergonomia é derivado das palavras gregas ergon (trabalho) e nomos (regras)

Para Abrantes (2004), a ergonomia distingue-se em três tipos:

- De correção;
- De concepção;
- De conscientização.

A de correção procura melhorar as condições de trabalho existentes, porém de forma parcial e muitas vezes de eficácia limitada. A de concepção procura já na fase inicial do projeto introduzir os conhecimentos sobre o homem em todas as partes que compõem o posto de trabalho, máquinas, ferramentas, dispositivos, sistemas de produção, etc. E a de conscientização está relacionada com a conscientização, através de treinamentos e reciclagens dos trabalhadores, sobre os riscos e sobre a maneira correta de realizar determinado trabalho.

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), a ergonomia estuda vários aspectos: a postura e os movimentos (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargo e tarefas (tarefas adequadas, interessantes). A junção adequada desses fatores permite adequar os ambientes para que sejam seguros, saudáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida.

### 2.3.1 Movimentação de materiais

Segundo Abrantes (2004), a movimentação de materiais é uma operação ou conjunto de operações que envolvem a mudança de posição das coisas para qualquer processamento ou serviço. Essas mudanças, fazendo ou não o uso de equipamentos, poderão exigir determinados esforços do elemento humano, fazendo com que seu rendimento caia ao longo do dia e tornando-o vulnerável aos riscos da atividade ou afastando-o das atividades.

Para Dul e Weerdmeester (2004), diversos tipos de tarefas exigem movimentos, e esses movimentos podem causar tensões mecânicas localizadas que com o tempo acabam causando dores. Os movimentos também podem exigir muita energia, provocando sobrecarga nos músculos, coração e pulmão.

Ainda segundo Abrantes (2004), o ser humano embora pareça ser uma máquina quase perfeita, tem limitações de movimentos. Não está dimensionado para a realização de determinados esforços, têm sentimentos, suas partes não têm reposição e dependendo das condições e características do trabalho a que é submetido, tem seu rendimento afetado sensivelmente durante a jornada de trabalho. Com isso, acarretam em doenças ocupacionais, lesões, acidentes e perdas de produtividade e tem a necessidade de serem observados e tem a exigência de que suas tarefas sejam projetadas e adequadas aos operadores e não adequar os operadores as tarefas.

Conforme Dul e Weerdmeester (2004), muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde. As dores nas costas e o estresse constituem a mais importante causa de incapacitação ao trabalho. Essas situações são atribuídas ao mau projeto e ao uso incorreto de equipamentos, sistemas e tarefas.

Para Abrantes (2004), condições desconfortáveis e agressivas em um ambiente de trabalho trazem ao elemento humano e as empresas uma série de distúrbios. É comum encontrarmos funcionários que forjam afastamentos e se ausentam de seu posto de trabalho em razão das condições a que são submetidos durante sua jornada laborativa. Mas também não é possível pensar apenas no conforto dos funcionários sem pensarmos na produtividade, ambos devem estar correlacionados.

Segundo Brasil (2018), uma das principais causas de acidentes e de lesões nas costas está associada a erguer, baixar e movimentar manualmente materiais e objetos. E a melhor forma de prevenir essas lesões e acidentes é eliminar ou diminuir ao máximo o trabalho manual mediante o uso de dispositivos mecânicos. Com a introdução de dispositivos mecânicos para fazer o manuseio de cargas, as atividades serão realizadas mais rapidamente e com maior eficácia, além de organizar o fluxo de trabalho.

De acordo com Brasil (2018), deve-se movimentar os materiais na horizontal, na mesma altura de trabalho, pois a tração e o empuxo são muito menos exaustivos e mais seguros que erguer e baixar materiais, principalmente quando se trata de materiais pesados. Além disso, a movimentação horizontal é muito mais eficiente e permite um maior controle do trabalho requerendo menos força o trabalhador não precisa mover seu próprio peso, o que previne lesões nas costas.

Conforme Brasil (2018), em tarefas de inclinar ou torcer o corpo, o trabalhador leva mais tempo para exercer as atividades e termina o dia de trabalho mais cansado, além de propiciar a lesões nas costas, transtornos no pescoço e nos ombros.

### 2.3.2 Posturas de trabalho

Para Dul e Weerdmeester (2004), a postura é determinada pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho. Cada cargo determinará a melhor postura, se vai ser sentada, em pé ou a combinação destas.

#### 2.3.2.1 Trabalho Sentado/Pé

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), a postura sentado apresenta várias vantagens sobre a postura em pé. O corpo fica melhor apoiado nas diversas

superfícies, e com isso fica muito menos cansativa do que em pé, mas se for executar tarefas que exigem a aplicação de mais força ou que necessite fazer deslocamentos do local de trabalho a melhor postura é a em pé. As duas posturas não são recomendadas para o dia todo, não se pode trabalhar o dia todo sentado e nem o dia todo em pé.

De acordo com Brasil (2018), deve-se fazer o ajuste do local de trabalho para cada trabalhador, sendo que a altura correta é no nível dos cotovelos ou pouco a baixo. Esta altura estando correta facilita a operação, a eficiência do trabalho e reduz a fadiga do trabalhador. Se a altura estiver alta demais o pescoço e os ombros se enrijecem e ficam doloridos ocorrendo em trabalhos sentados ou em pé. Se a altura estiver muito baixa além desses sintomas poderão surgir dores nas costas.

Ainda segundo Brasil (2018), o posto de trabalho do trabalhador deve confortável, de uma forma que o trabalhador fique naturalmente apoiado em ambos os pés, e realizando suas atividades perto e diante do corpo. O design do posto de trabalho deve ser adequado para que o trabalhador possa fazer tais operações. No caso de não estar adequado poderá resultar cansaço dos trabalhadores e o risco de transtornos no pescoço, no ombro, nas costas e nos braços, assim podendo haver um alto custo para a empresa com o afastamento do trabalhador.

#### 2.3.2.2 Postura das Mãos e Braços

Para Dul e Weerdmeester (2004), o trabalho que for durar longos períodos de tempo usando mãos e braços em posturas inadequadas, podem gerar dores nos punhos, cotovelos e ombros. E quando se trabalhar por longos períodos com os braços levantados, é comum acontecer dores nos ombros e pescoço, que podem ser agravadas se junto com o trabalho com os braços levantados existir movimentos repetitivos ou o uso de força nas mãos.

#### 2.3.3 Ruídos

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), os níveis de ruídos são medidos em decibéis, e a presença de ruídos elevados ou baixos no ambiente de trabalho pode perturbar e com o tempo provocar surdez. Alguns sintomas são a dificuldade de entender outras pessoas em ambientes barulhentos e falta de concentração que podem ocorrer até com níveis baixos de ruídos.

#### 2.3.4 Clima

Citando Dul e Weerdmeester (2004), o clima de trabalho deve satisfazer a quatro condições a saber: a temperatura do ar, o calor radiante, a velocidade do ar e a umidade relativa. Para que o clima seja considerado agradável depende muito da tarefa a ser feita e a vestimenta usada. Em muitos casos os trabalhos são executados em condições desfavoráveis, como o calor excessivo de fornos ou o grande frio de câmaras frias ou túneis de congelamento, que podem causar queimaduras ou congelamentos, principalmente no rosto ou nas mãos.

##### 2.3.4.1 Frio e calor

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), o frio e o calor intensos são desconfortáveis e provocam sobrecarga energética no corpo, principalmente no coração e nos pulmões, além de que podem causar danos gravíssimos no corpo.

Conforme Brasil (2018), ambientes frios podem acarretar em inúmeros riscos de segurança e problemas de saúde para os trabalhadores, e ainda reduzem a sua produtividade. A repetitividade de ambientes frios pode aumentar os riscos de lesões musculoesqueléticas, principalmente quando exercer alguma atividade de força quando o corpo está frio. Se a exposição ao frio for longa e excessiva pode resultar em danos permanentes ao tecido e pode até levar a hipotermia.

#### 2.4 MANUFATURA ENXUTA

Segundo Liker (2005), o foco da produção enxuta com relação a produtividade, é aumentar a produtividade com a utilização de recursos disponíveis, ao contrário da produção em massa que tinha como visão reduzir os custos e manter a mesma produtividade.

Ainda segundo Liker (2005), existem três tipos de manufatura enxuta, que estão descritas como atividades que agregam valor, que tornam os produtos mais valiosos. Já as atividades que não agregam valor, que não tornam o produto mais valioso e precisam ser eliminadas e as atividades que que não agregam valor, mas são necessárias, como as inspeções.

## 2.5 NIVELAMENTO

De acordo com Tubino (2015), a previsão de demanda de médio prazo é transformada em um plano de produção de produtos acabados, e esse plano serve para fazer o planejamento do uso da capacidade e também para definir as ordens de compra, fabricação e montagem.

## 2.6 VIABILIDADE

Conforme Souza e Clemente (2011), dentro da viabilidade existem várias técnicas de análises como, valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), Payback descontado e índice de lucratividade. Que são modelos matemáticos e indicadores que auxiliam no estudo de viabilidade econômica de projetos de investimentos, também conhecido como análise de investimentos.

## 2.7 CUSTOS

De acordo com Souza e Clemente (2011), os custos têm sido conceituados como valor de todos os bens e serviços consumidos na produção de outros bens e serviços. Constata-se que esse conceito de custo se limita aos processos fabris, não sendo incluídos os valores que se situam antes e depois do processo de fabricação.

Segundo Souza e Clemente (2011), para aumentar a sua competitividade as empresas estão se obrigando a buscar e a reverem suas práticas de administração. A nova forma de competição exige que as empresas estejam comprometidas com o contínuo e completo aperfeiçoamento de seus produtos, processos e colaboradores e também mantenham atitude em relação às constantes mudanças econômica. As práticas utilizadas com sucesso antigamente não atendem mais às necessidades informacionais atuais.

De acordo com Bruni e Famá (2012), é importante destacar que algumas classificações de custos podem variar dependendo da empresa. Os custos são divididos em fixos, variáveis, semifixos e semivariáveis.

Os custos fixos são os que não variam em determinado período de tempo e em certa capacidade instalada, sendo qualquer for a produção da empresa.



Os custos variáveis são valores que se alteram diretamente em função da empresa, assim quanto maior será a produção da empresa maior serão os custos variáveis.

Os custos semifixos são os que são fixos até certo ponto, após se torna variável. Um exemplo é a água, se for gasto até certa quantidade o valor é um, mas se for exceder a quantidade estipulada o valor varia.

Os custos semivariáveis são os que não acompanham a variação da produção, mas aos saltos, mantendo-se fixos dentro de certos limites.

## 2.8 INVESTIMENTO

Para Souza e Clemente (2006), toda empresa faz investimentos desembolsando às vezes altos valores com a visão de ter benefícios pré calculados. Com a lógica subentendida de que os sacrifícios somente serão justificados se tiver perspectiva de recebimentos futuros.

Conforme Bruni e Famá (2017), quando existem restrições relativas ao volume de investimento máximo a ser realizado, torna-se necessário o emprego de algum critério para o ordenamento dos projetos, geralmente do mais atrativo para o menos atrativo. Nessas situações, o mais usual consiste em, inicialmente, classificar os projetos com base em suas taxas internas de retorno, em ordem decrescente. Posteriormente, as taxas e os volumes de investimento são analisados de forma conjunta, determinando quais investimentos podem ser realizados e quais não.

Ainda segundo Souza e Clemente (2011), o investimento pode ser visto como toda colaboração de capital necessário para manter a empresa competitiva ou para posicioná-la em um novo patamar de rentabilidade. O objetivo das empresas é maximizar os lucros no presente e no futuro, a fim de manter os investidores e conseguir novos investimentos.

Conforme artigo Treasy, o tempo de recuperação do investimento ou Payback, é um outro indicador de risco de projetos de investimentos sendo um importante indicador dentro do processo de tomada de decisão sobre investimentos. Ele representa o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido. O risco do projeto aumenta à medida que o Payback se

aproxima do final do horizonte de planejamento, ou seja, obviamente, quanto antes o projeto se pagar, melhor.

## 2.9 LUCRO

De acordo com Souza e Clemente (2011), o lucro é um indicador da eficiência da administração em fazer a o capital dos empresários crescer e perpetuar sua fonte de rendimento. É importante ressaltar logo que o lucro apresenta limitações para representar o acréscimo de riqueza gerada em dado período de tempo.

## 2.10 DESPESA

Segundo Souza e Clemente (2011), tradicionalmente entende-se por despesas que os valores de bens e serviços não estão diretamente relacionados com a produção de outros bens e serviços, e como exemplos temos os honorários, salários da administração, encargos sociais, material de escritório e despesas financeiras.

## 2.11 BALANCEAMENTO

De acordo com Lucca (2013), presenciemos várias vezes discussões do tipo: “isso funciona na teoria, agora quero ver na prática”. Não podemos esquecer que toda prática tem uma teoria que suporta, mesmo que essa teoria leve ao caos. o que geralmente ninguém admite é que sempre que se tem uma melhoria se tem um estudo prévio, pois não existe decisão de qualidade se não tiver um estudo e uma análise de qualidade, e que todo processo inovador exige mudança de comportamento, comprometido e disciplinado.

Ainda segundo Lucca (2013), não se tem um empreendimento sólido sem prestar muita atenção nas fundações e estruturas que o sustenta.

Segundo Tubino (2017), o sequenciamento em linhas de produção tem como objetivo fazer com que os diferentes pontos de trabalho encarregados de fazer a montagem ou desmontagem de produtos acabados tenham o mesmo ritmo, e que esse ritmo ligado a demanda da produção. O balanceamento de células de fabricação, entendidas como pequenas linhas de produção focalizadas, segue a mesma lógica.

## 2.12 AUTOMAÇÃO

Para Moreira (2012), embora a automação seja um fato constante na organização da produção, é inegável que nos últimos anos tenha assumido novas formas. Estas permitem que novos padrões de qualidade sejam incorporados aos produtos, ao mesmo tempo em que tornam extremamente flexível a produção, no sentido de possibilitarem grandes variações no produto sem perda de produtividade, desafiando o conceito de produção em massa, que por muito tempo foi um dos fatores principais da geração de riqueza nos países altamente industrializados.

### 2.12.1 Razão de automatizar

Ainda segundo Moreira (2012), a principal é sem dúvida o aumento da produtividade e a competitividade, o que se consegue através de uma qualidade melhor dos produtos, melhor aproveitamento de matérias-primas, redução do ciclo de fabricação dos produtos e redução nos estoques de material no processo.

### 2.12.2 Robótica

De acordo com Niku (2013), os robôs são elementos muito poderosos da indústria de hoje. Eles são capazes de realizar diversas tarefas e operações, são precisos e não requerem os elementos comuns de segurança e de conforto que os seres humanos necessitam. Embora haja muitos milhares de robôs trabalhando nas indústrias incansavelmente e de forma satisfatória para o emprego pretendido, os robôs não estão predominantemente substituindo trabalhadores. Eles são usados onde são úteis. Como os seres humanos, os robôs podem fazer certas coisas, mas outras não. Quando são projetados adequadamente para os fins pretendidos, eles são muito úteis e continuam a ser utilizados.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS**

A pesquisa em questão é um estudo de caso que, segundo Yin (2015), é usado em muitas situações para contribuir para o conhecimento individual ou organizacional. Seja qual for a área que se atue a necessidade da pesquisa surge do desejo de entender vários fenômenos sociais complexos, permitindo que investigadores foquem um caso e retenham uma perspectiva abrangente do mundo real.

De acordo com Martins (2008), o estudo de caso raramente será formulado com questões de pesquisa que não sejam modificadas ao longo do processo de investigação. A formulação de problema científico não é tarefa fácil, mas refere-se a um processo criativo de habilidades e capacidade do pesquisador, como criatividade, imaginação disciplinada, perseverança e muita determinação.

Existem dois métodos de coletas de dados. Os primários são coletados através de estatística operacional, informes financeiros e relatórios de marketing, e os secundários que são coletados através de observação, discussões e entrevistas. A suposta leveza reside no fato de que esses dados são baseados na percepção, e pode ser difícil interpretar a sua validade.

Esta pesquisa visou analisar dois processos, sendo que o primeiro seria a parte da empresa, com o estudo através de um fluxograma detalhado de todos os processos dos setores de embalagem secundária, estocagem interna e de túneis de congelamento, e o segundo a parte de terceiros, com o desenvolvimento de um projeto de equipamentos automatizados em função da necessidade da empresa.

O processo de embalagem secundária e congelamento existente na empresa, será confrontado com novas tecnologias de congelamento contínuo de produtos cárneos, baseando-se em literatura, experiência adquirida e visita à frigoríficos onde os processos já são automatizados.

O levantamento do investimento foi analisado versus a redução ou realocação de mão de obra, custo energético, despesas com funcionários afastados devido a doenças ergonômicas e o tempo de processo, visando a análise de retorno de investimento (Payback), do mesmo modo que foram avaliados os benefícios que resultarão para a empresa.

Foi feito a revisão da literatura através de leitura de livros na biblioteca da instituição de ensino Fabor - Faculdade Horizontina e também foi feito por acesso à internet na biblioteca digital no site da mesma Instituição.

Por meio da pesquisa documental, coletou-se dados necessários de custos para a empresa por funcionário, quantidade de funcionários por setor e também da parte ergonômica, que é parte fundamental, pois na atualidade a maioria das multas e auto de infrações aplicados nas empresas são referentes a ergonomia.

Foi utilizada a pesquisa comparativa, para fazer a comparação do processo atual versus o processo novo, em todos os quadros que se fez necessário fazê-la.

Os maquinários necessários para o novo processo foram identificados através de entrevista realizada a gerentes, supervisores e engenheiros, que por já terem experiências anteriores em outros frigoríficos, têm esse conhecimento e sabem da necessidade de a empresa ser automatizada. Os dados sobre esses maquinários foram adquiridos por meio de contato através de ligações para fornecedores que fabricam esses maquinários.

As análises das reduções de produtividade, processos, maquinários e utensílios foram feitas através de visita técnica feita a um frigorífico que por ser o mais automatizado da América Latina, tem esses processos em funcionamento e pode-se analisar e avaliar como ficará o processo no frigorífico Alibem.

### 3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para a realização desta pesquisa foram necessários os seguintes recursos:

- a) Referenciais Bibliográficos;
- b) Notebook;
- c) SmartPhone;
- d) Excel;
- e) Word;
- f) AutoCad;
- g) Google Drive;
- h) Internet;
- i) Auxílio de orientadores;
- j) Conhecimento do processo.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa do trabalho consta como os processos são atualmente e como eles ficarão e também apresentar a proposta de melhoria por meio de automação.

Após feito uma pesquisa de mercado, forma encontrados modelos de automação que seriam compatíveis com a procura do autor, que são:

- O túnel de congelamento contínuo por gavetas está demonstrado na Figura 1;
- E a máquina plastificadora com túnel de encolhimento está demonstrado na Figura 2.

Figura 1 - Fotos ilustrativas do túnel de congelamento contínuo de gavetas



Fonte: O autor, 2015.

Na Figura 1, o túnel de congelamento tem 14 metros de largura, 14 metros de altura e 30 metros de comprimento. O interior do túnel de congelamento, como pode ser visto, é separado por níveis, assim a necessidade da empresa em questão, para alocar a quantidade de 20 mil caixas com produtos, seria de 32 níveis. Sem a

necessidade de qualquer funcionário entrar dentro do túnel, tanto para colocar produto, quanto para retirar após o congelamento.

Figura 2 - Foto ilustrativa da máquina plastificadora com túnel de encolhimento



Fonte: O autor, 2016.

Na Figura 2, a máquina plastificadora com túnel de encolhimento embutido fará o serviço de plastificar as caixas com produtos após o seu congelamento e em seguida fazer o encolhimento do plástico automaticamente, não havendo a necessidade de vários funcionários ensacar as caixas e após colocar na máquina para fazer o encolhimento do saco plástico, assim como funciona o sistema atual.

#### 4.1 SETORES

Os setores analisados são:

- Embalagem secundária;
- Carregamento;
  - Túneis de congelamento.

##### 4.1.1 Setor de Embalagem Secundária:

A linha de produção do setor é distribuída em 7 processos ou 7 variedades de produtos que estão descritos e detalhados no Apêndice A, onde pode-se ver a sequência de atividades e a quantidade de funcionários por processo. Assim como

também poderá ser visto que os funcionários têm a necessidade de fazer muitas atividades dentro de cada processo.

No Quadro 1, estão descritas as reduções que sucederão no setor de embalagem secundária.

Quadro 1 - Comparação entre o sistema atual x novo do setor de embalagem secundária

<b>ATUAL</b>		<b>NOVO</b>	
Pessoas	40	Pessoas	29
Paletes	50	Paletes	0
Grades	1	Grades	0
Paleteiras Manuais	10	Paleteiras Manuais	6
Paleteiras elétricas	2	Paleteiras elétricas	0

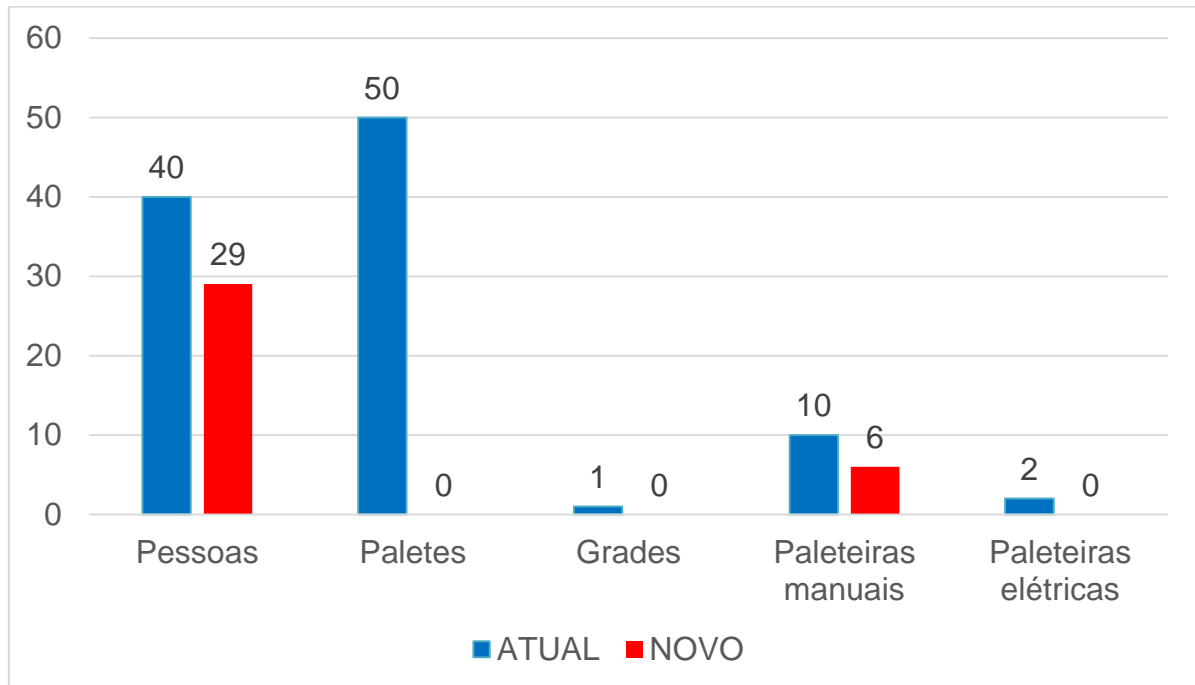
Fonte: Autor, 2018.

Como pode ser visto no Quadro 1, na comparação entre o processo atual e o novo, a empresa terá reduções significativas em todos os aspectos descritos.

Como poderá ser visto com mais clareza essas reduções na Figura 3, onde na primeira coluna em azul, está descrito como encontra-se atualmente o setor de embalagem secundária. Na segunda coluna que está em vermelho, está descrito como ficará no novo sistema após a implementação do túnel de congelamento contínuo.



Figura 3 - Gráfico de comparação entre o sistema atual x novo sistema da embalagem secundária



Fonte: Autor, 2018.

A Figura 3, mostra claramente as reduções que o setor de embalagem secundária terá. Com reduções de pessoas, paletes, grades, alugueis de paleteiras manuais e aluguel de paleteiras elétricas. As pessoas que serão reduzidas não serão demitidas e sim realocadas em outros setores.

Fora da linha de produção, quatro colaboradores fazem o transporte das grades da linha até os túneis de congelamento e ou até os elevadores que dão acesso a outros túneis que estão em outros andares.

Segundo informações repassadas pelos gestores da empresa, por meio de entrevista, será feita a aquisição de nove plataformas pneumáticas para elevar e baixar as grades e paletes, para atender a normas exigidas pelos ministérios do trabalho e saúde.

As caixas com produtos são colocadas em grades e em paletes de madeira e destinadas para os túneis de congelamento. Por mês, conforme informações repassadas pelo supervisor do setor de carregamento, que é a pessoa responsável

por fazer as solicitações de compra desses itens, são adquiridos em média 1 grade e 50 paletes de madeira.

Com a implantação do túnel de congelamento contínuo, as atividades dentro de cada processo reduzirão, ficando da seguinte forma: a quantidade de processos aumentará, mas a quantidade de atividades que cada funcionário terá que executar diminuirá significativamente. Conforme poderá ser visto no Apêndice F.

Os quatro colaboradores que faziam o transporte dos produtos para os túneis não serão mais necessários. Com isso, as 2 paleteiras manuais e as 2 paleteiras elétricas também não serão mais necessárias.

Não será necessário adquirir as nove plataformas pneumáticas, pois as grades e paletes não serão mais utilizados e os produtos irão automaticamente por esteiras para o túnel de congelamento contínuo. Os paletes de madeira e as grades que são utilizados para colocar as caixas com produtos antes de serem destinados para os túneis de congelamento, não serão mais utilizados.

As caixas com produtos que eram colocadas em grades e em paletes de madeira e destinadas para os túneis de congelamento, irão automaticamente para o túnel de congelamento contínuo, então não sendo mais necessário a aquisição das grades e dos paletes de madeira.

#### 4.1.2 Setor de carregamento

Cinco colaboradores fazem as atividades de alocação de produtos já embalados nos túneis de congelamento. Transportam os paletes de produtos com paleteiras manuais ou elétricas e dentro do túnel fazem a alocação das caixas em grades fixas. Após o período de congelamento desses produtos que é de 48 horas, eles são retirados das grades, colocados em paletes novamente e destinados para o carregamento.

No setor de túneis de congelamento 61 colaboradores fazem as atividades de:

- Retirar as grades dos túneis de congelamento;
- Transferir as caixas das grades para a mesa;

- Ensacar as caixas com sacos plásticos;
- Passar as caixas no túnel de encolhimento onde é feito a selagem do saco plástico;
- Passar as caixas nos detectores de metal;
- Retirar as caixas da esteira;
- Paletizar em paletes de madeira;
- Direcionar para o setor de carregamento por meio de elevadores, pois o carregamento é em outro andar.

Após as caixas com produtos serem congeladas, elas são ensacadas com sacos plásticos para evitar o contato do produto com o ambiente. Então, é necessário utilizar diariamente em média 20 mil sacos plásticos para fazer a embalagem destas caixas com produtos.

Com a implantação do túnel de congelamento contínuo, as atividades dentro de cada processo reduzirão, ficando da seguinte forma:

- Dois colaboradores serão o suficiente para fazer as atividades de alocação nos túneis de congelamento de produtos embalados com sacos plásticos que não são embalados em caixas de papelão. Após o período de congelamento desses produtos que é de 48 horas, eles são retirados das grades, colocados em paletes novamente e destinados para o carregamento.
- No setor de túneis de congelamento, não será mais necessário ter os funcionários que trabalham juntamente com o setor de embalagem secundária, mas dos 61 funcionários, 21 serão transferidos para o setor de carregamento, onde farão a atividade de paletizar os produtos e os demais irão suprir a carência de funcionários de outros setores da empresa. Uma vez que as caixas sairão do túnel de congelamento contínuo e passarão automaticamente pela máquina plastificadora, pelo túnel de encolhimento e pelo detector de metal. Conseqüentemente com essa alteração serão reduzidas 8 paleteiras manuais, e 2 paleteiras elétricas.
- Com a aquisição da máquina plastificadora que tem túnel de encolhimento automática, não será mais necessário a utilização de sacos plásticos, em razão de que essa máquina é composta de rolos de plásticos contínuos.

No Quadro 2, poderá ser visto as reduções que o setor de carregamento terá.

Quadro 2 - Comparação entre o sistema atual x novo da estocagem interna e de carregamento

<b>ATUAL</b>		<b>NOVO</b>	
Estocagem interna	5 pessoas	Estocagem interna	2 pessoas
Túneis de congelamento	61 pessoas	Túneis de congelamento	21 pessoas
Plástico/Mês	20.000 sacos	Plástico/Mês	20 rolos
Paleteiras Manuais	15	Paleteiras Manuais	9
Paleteiras elétricas	5	Paleteiras elétricas	2

Fonte: Autor, 2018.

Como pode ser visto no Quadro 3, na comparação entre o processo atual e o novo, que a empresa terá reduções significativas em todos os aspectos. Com redução de pessoas nos setores que fazem parte do carregamento que são, estocagem interna e túneis de congelamento, redução com plásticos, com paleteiras manuais e com paleteiras elétricas. As pessoas que serão reduzidas não serão demitidas e sim realocadas em outros setores.

#### 4.1.3 Energia e Espaço Físico

Segundo informações repassadas pelo fornecedor responsável por orçar o túnel de congelamento contínuo, a redução de energia será entre 15% e 20% por serem equipamentos novos, mas após cálculos feitos juntamente com o responsável do setor de manutenção da empresa Alibem, foi constatado que a real redução seria em torno de 12%. Conforme pode ser visto Apêndice E. Levando em consideração que serão desativados 6 túneis de congelamento estático, conforme pode ser visto no Apêndice B e no Apêndice C.

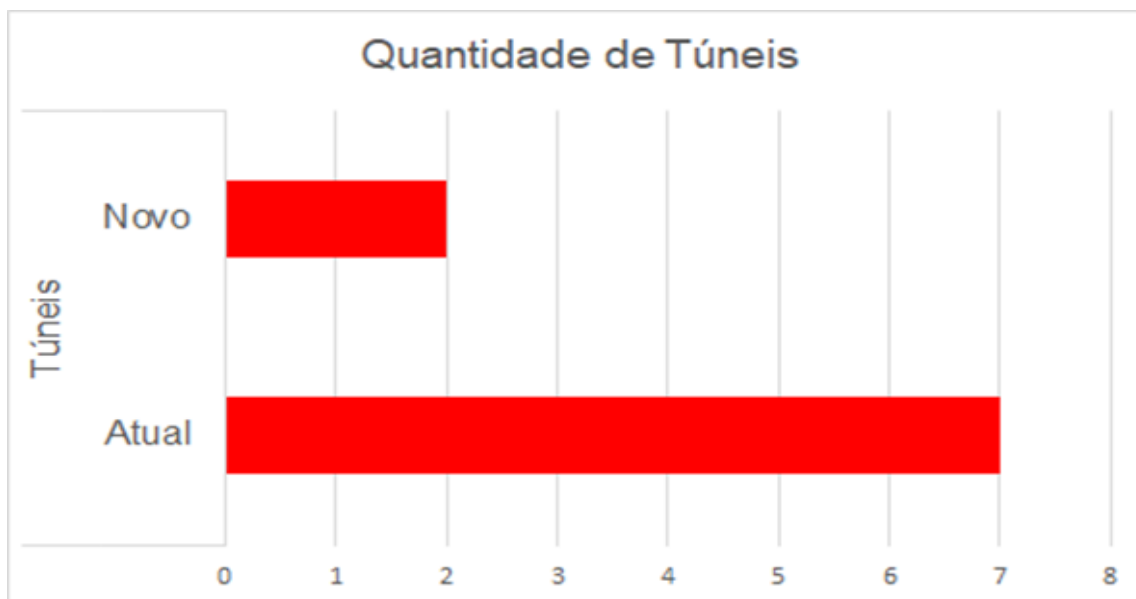
Como a implantação do túnel de congelamento contínuo não utilizar espaço interno, conforme Apêndice D, se terá um ganho significativo de espaço físico, pois no mínimo 6 túneis de congelamento estáticos serão desativados, abrindo espaço para a ampliação dos setores.

Os dois túneis de encolhimento que ficam no setor de embalagem secundária não serão necessários com a aquisição da nova máquina plastificadora com túnel de encolhimento acoplado que ficará no setor de carregamento. Assim como também se terá um ganho em espaço no local de armazenamento de grades que também está visível no Apêndice B.

Uma vez que as grades estáticas não serão mais utilizadas, o espaço onde atualmente elas ficam armazenadas antes que sejam utilizadas pela linha de produção, gira aproximadamente em torno de 220 metros quadrados e isso vai de encontro com o que a empresa almeja, que é implantar um novo setor para produtos cárneos salgados (salga). De modo que esse setor de salga ainda não existe na empresa, as informações dos ganhos são inexistentes e não tem como serem mensurados, mas a empresa tem um planejamento de produção de 6 toneladas por dia, e para essa produção o espaço será suficiente.

Conforme pode ser visto na Figura 4, a empresa conta atualmente com 7 túneis de congelamento estáticos e com a implantação do novo túnel de congelamento contínuo, sobrarão apenas 2 túneis de congelamento estáticos.

Figura 4 - Quantidade de túneis atual x novo



Fonte: Autor, 2018

Conforme pode ser visto na Figura 4, a empresa terá um ganho muito grande de espaço físico que poderá servir de estocagem de produtos cárneos em projetos futuros. Como também poderá ser visto no Apêndice B e Apêndice C.

#### 4.1.4 Ergonomia

Os principais problemas na ergonomia são com a manipulação de peso diário e transporte manual de carga, e dentro destes existem os riscos que cada um possui. Citam-se as principais, como altura de elevação de peso, distâncias verticais e horizontais, posicionamento das caixas, o peso que cada colaborador pode manipular diariamente, o peso máximo que cada embalagem pode conter e a carga que cada pessoa pode puxar ou empurrar com paleteiras manuais. Todas as informações estão descritas na NR17.

A elevação de peso, as distâncias verticais, o posicionamento das caixas nas grades e paletes e o peso que cada colaborador pode manipular diariamente irão reduzir drasticamente. E na parte de puxar ou empurrar com paleteiras será extinta, não havendo mais a necessidade, pois as caixas com produtos serão destinadas automaticamente para o túnel de congelamento.

#### 4.1.5 Estocagem

Diariamente, por não ter espaço para estocagem, são enviados 5 containers, cada um com 27 toneladas de produtos cárneos, totalizando 135 toneladas de produtos, do frigorífico de Santa Rosa para o frigorífico de Santo Ângelo, onde a empresa Alibem têm uma de suas filiais. Nessa unidade os produtos são estocados e após serem vendidos são enviados para o porto da cidade de Rio Grande, com isso a empresa tem a necessidade de pagar dois fretes, um até Santo Ângelo e após tem que pagar um até Rio Grande. A soma destes dois fretes totaliza um valor de R\$ 4.320,00.

Com implementação do novo túnel de congelamento contínuo, a empresa não precisará mais enviar esses containers de produtos para a unidade de Santo Ângelo, pois dos 6 túneis estáticos que serão desativados 4 túneis permanecerão sem uso e eles juntos tem uma capacidade de estocagem de mais de 200 toneladas, assim poderão ser utilizados como câmaras de estocagem. Sendo que o custo do frete de Santa Rosa para Rio Grande é de R\$ 4.023,00, se terá uma redução de R\$ 297,00 por frete. Como são enviados de Santo Ângelo para Rio Grande 115 containers por mês, a redução mensal será de R\$ 34.155,00. (Quadro 3).

Quadro 3 - Ganhos logísticos

<b>Ganhos logísticos mensal</b>					
<b>Atual</b>			<b>Novo</b>		
Local	Frete	Valor	Local	Frete	Valor
Santa Rosa x Santo Ângelo x Rio Grande	115	R\$ 496.800,00	Santa Rosa x Santo Ângelo x Rio Grande	0	R\$ 0
Santa Rosa x Rio Grande	115	R\$ 462.645,00	Santa Rosa x Rio Grande	230	R\$ 925.290,00
Redução		R\$ 34.155,00			

Fonte: Autor, 2018.

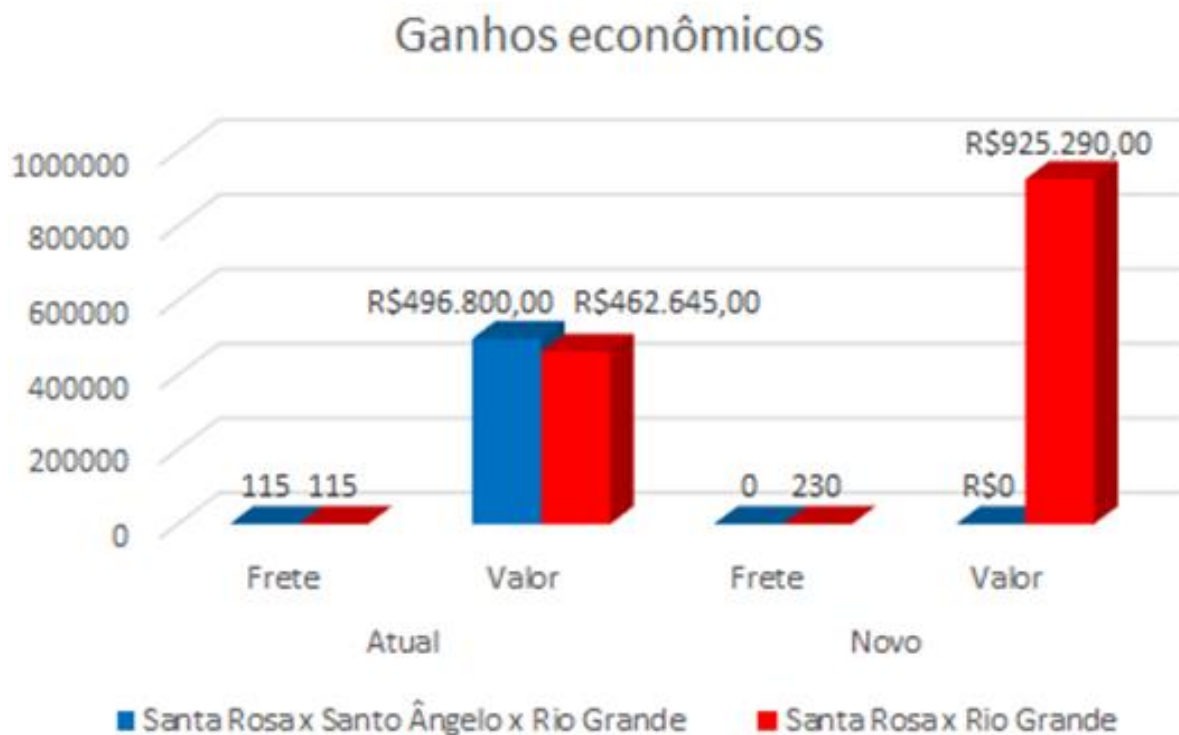
Conforme pode ser visto no Quadro 3, a redução de valores será bem significativa. Como a empresa não precisará mais enviar seus produtos para serem

estocados em outra unidade, os valores de fretes reduzirão, assim podendo enviar os produtos diretamente para o porto de Rio Grande.

Na Figura 5, pode se ter uma melhor visão dessa redução de valores.



Figura 5 - Gráfico de ganhos econômicos na logística



Fonte: Autor, 2018.

Conforme pode ser visto na Figura 5, a redução de fretes e consequentemente de valores será bem alto e não implicará em nada na produção do frigorífico de Santa Rosa. Os fretes são enviados 115 de Santa Rosa para Santo Ângelo e após para Rio Grande e 115 de Santo Ângelo para Rio Grande, e após a implementação serão enviados 230 fretes de Santa Rosa para Rio Grande.

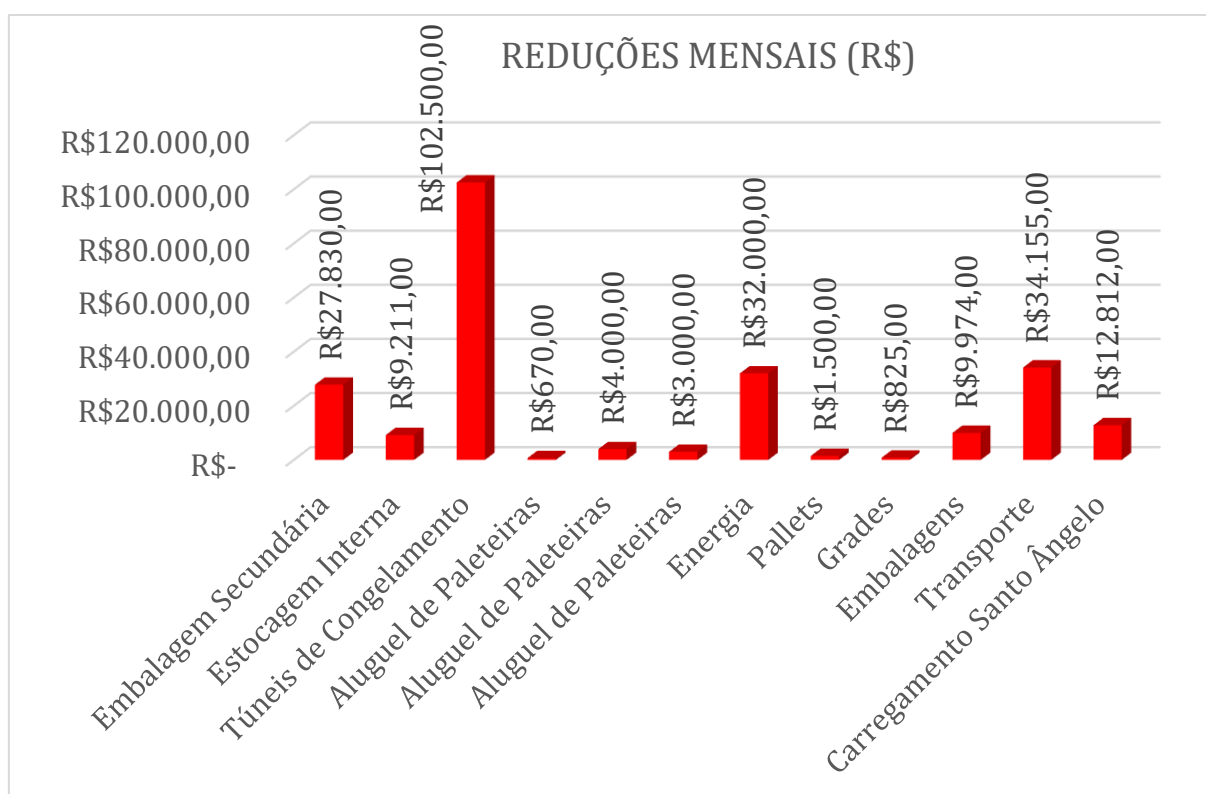
Ainda, não será mais necessário ter 8 funcionários trabalhando no carregamento da unidade de Santo Ângelo podendo reduzir para uma quantidade de 4 funcionários, os demais poderão ser alocados em outros setores. Na unidade de Santa Rosa não será necessário a contratação de novos colaboradores para exercer a função de carregar os containers, pois já conta uma equipe que faz esses serviços e tem a capacidade de carregar.

#### 4.1.6 Reduções e Investimentos

Todas as informações detalhadas dos valores de ganhos e de reduções estão expostas no Apêndice G, onde estão separadas, pois se tem um valor de redução que é mensal e outro valor de redução que será uma vez só que se terá.

Na Figura 6, pode se ter uma melhor visão da redução mensal.

Figura 6 - Gráfico de reduções



Fonte: Autor, 2018.

Como pode ser visto na Figura 6, as reduções mensais de cada atividade serão de valores bem altos. Todas essas reduções estão detalhadas nos resultados, dentro do detalhamento de cada setor.

O valor da aquisição das plataformas pneumáticas será diminuído do valor final e não somado à redução mensal, pois o gasto com as plataformas não será todos os meses e elas não serão necessárias após a instalação do túnel de congelamento contínuo.

As grades estáticas e os túneis de encolhimento, de maneira que não serão mais utilizados, poderão ser vendidos por um valor que seja coerente. Esses valores também serão contabilizados e reduzidos do valor final, não sendo somados na redução mensal.

Conforme Quadro 4, poderá ser visto os investimentos necessários que a empresa terá que fazer para implementar o túnel contínuo.

Quadro 4 - Investimentos

<b>INVESTIMENTO</b>		
<b>O QUE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>VALOR</b>
Adequação dos Setores	2	R\$ 500.000,00
Aquisição do Túnel de Congelamento	1	R\$ 6.000.000,00
Aquisição da Máquina de Plastificar	1	R\$ 150.000,00
	<b>Total de Investimentos</b>	<b>R\$ 6.650.000,00</b>

Fonte: Autor, 2018

Conforme pode ser visto no Quadro 4, os valores dos investimentos serão bem altos, pois será uma adequação de grande porte. A adequação dos setores, segundo informações repassadas pela empresa responsável pela instalação do túnel de congelamento contínuo, foi que o custo seria em torno dos valores repassados. O payback ou retorno deste valor de investimento será de 23,5 meses.

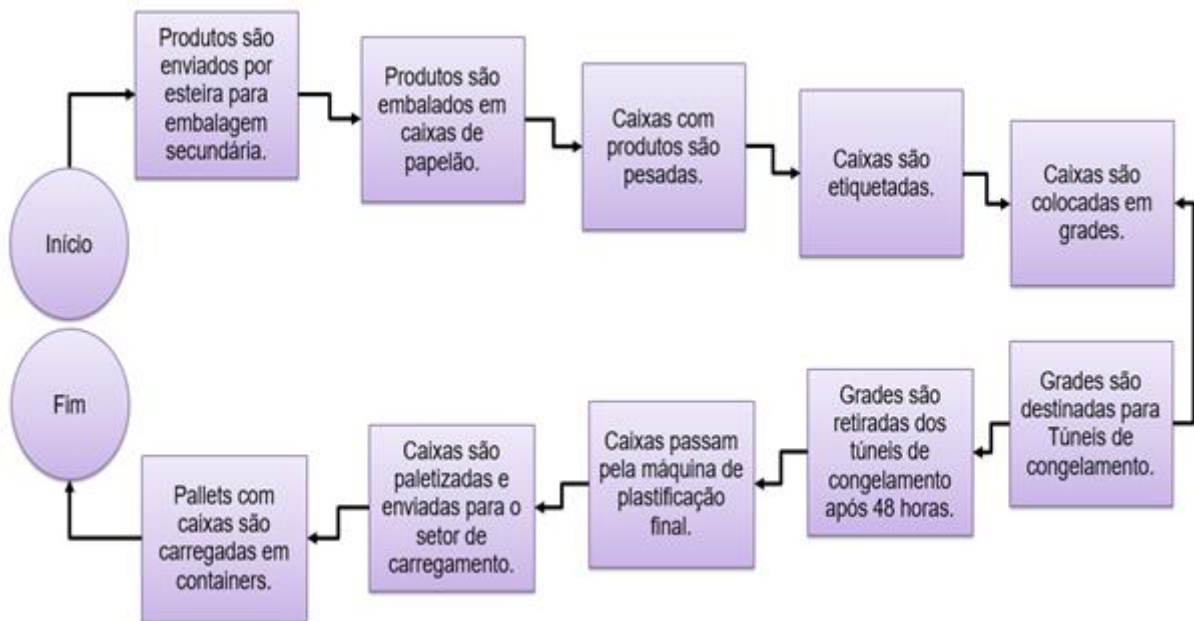
#### 4.2 FLUXOGRAMA DO SETOR

Após ter sido feito um estudo, confirmou-se que o fluxo dos processos do setor de embalagem secundária e de carregamento serão diminuídos significativamente, levando em consideração que o projeto de implementação seja aprovado pela empresa.

Conforme podem serem vistos nos fluxogramas, os processos serão reduzidos de 10 etapas para 7 etapas, assim como também terá outras reduções que estão descritas nos quadros.

Na Figura 7, estão representadas todas as atividades que existem dentro dos processos.

Figura 7 - Fluxograma do setor de embalagem no momento (Atual)



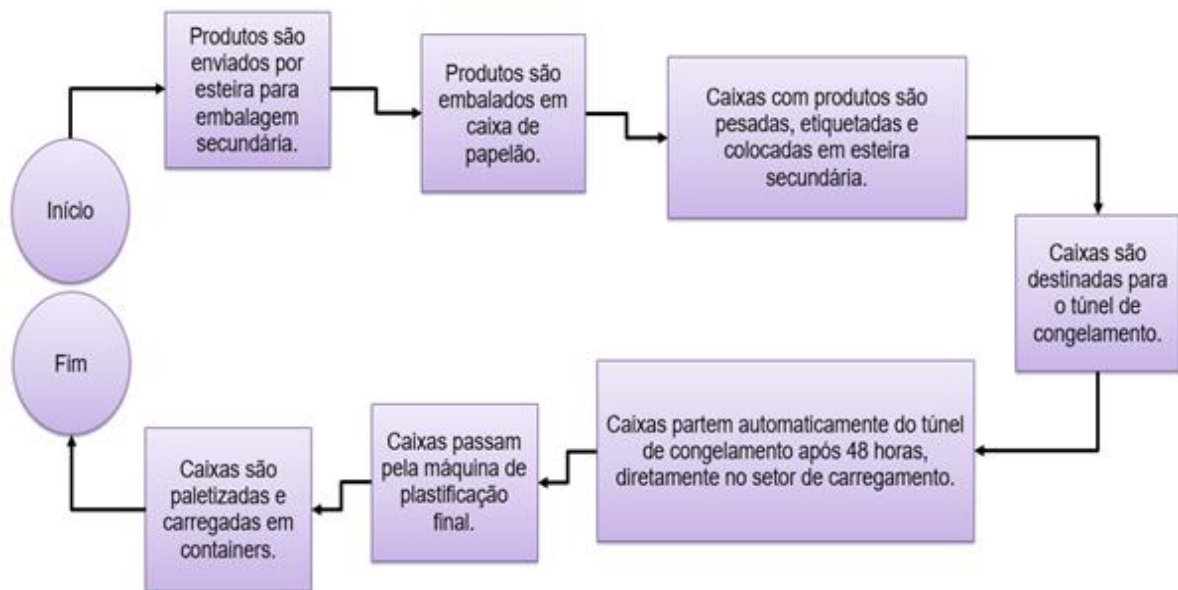
Fonte: Autor, 2018.

Como pode ser visto na Figura 7, existe um excesso de atividades que são efetuados. Pois depois que os produtos são enviados para o setor de embalagem secundária, precisam ser:

- Embalados em caixa de papelão;
- Pesados;
- Etiquetados;
- Colocados em grades ou paletes de madeira;
- Enviadas para os túneis de congelamento;
- Retiradas após 48 horas;
- Plastificadas;
- Enviadas para o setor de carregamento, e;
- Carregadas em containers.

Na Figura 8, está representada a redução de processos e de atividades com a implementação do novo sistema.

Figura 8 - Fluxograma final do setor de embalagem após a implantação do túnel contínuo



Fonte: Autor, 2018.

Como pode ser visto na figura 8, as atividades serão reduzidas, fazendo com que os funcionários reduzam seus esforços físicos. Pois após os produtos serem enviados para o setor de embalagem secundária, precisam ser:

- Embalados em caixa de papelão;
- Pesadas, etiquetadas e direcionadas para esteira secundária;
- Destinadas para o túnel de congelamento, por meio de esteiras;
- Automaticamente as caixas saem do túnel de congelamento após 48 horas;
- São plastificadas automaticamente;
- Paletizadas e carregadas em containers.

## CONSIDERAÇÃO FINAL

Nos dias atuais todas as empresas têm a incumbência de buscar a melhoria e eficiência dentro de sua área de atuação e para isso necessitam de um planejamento estratégico bem elaborado, em que vivencia o pensamento de curto e de médio prazo e gerar valor ao seu negócio compreendendo o melhor caminho a ser explorado na busca do seu crescimento.

Na proposta do projeto de implantação do túnel de congelamento contínuo, pode-se ver que o pensamento de curto e médio prazo vai trazer retornos para a empresa.

Algumas questões como no caso de ergonomia, devem ser tomadas ações imediatas, pois a cada dia que passa pode ser que se agrave mais, tornando algo que cause lesões às pessoas e conseqüentemente cause prejuízos para a empresa com reclamações trabalhistas. As organizações que possuem suas metas e objetivos bem alinhados, geralmente saem na frente das outras para conquistar seu espaço no mercado e, com isso, atingem os melhores resultados, tanto financeiros quanto em satisfação dos seus funcionários e clientes.

A proposta do estudo, apesar de ter um valor de investimento bem alto, em torno de R\$ 6.650.000,00, os valores de redução serão altos também. O valor de retorno será de R\$ 950.000,00 em itens que serão vendidos ou que não será feito a aquisição, e o valor de redução mensal será de R\$ 238.477,00, conforme Quadro 4 e Apêndice G, que estão na apresentação dos resultados. O investimento é viável, pois o payback será de 23,5 meses, não sendo um período muito curto, mas bem interessante devido aos retornos e aos benefícios que sucederão com a implantação.

O túnel de congelamento contínuo é o sistema ideal para resfriamento e congelamento de produtos já embalados em caixas. Concentra altas quantidades de produtos em um espaço relativamente pequeno se comparado com túneis de congelamento estático. Juntamente com a máquina de plastificar as caixas, que irá aumentar a eficiência no processo de plastificação e aumentar a produtividade.

No caso da empresa Alibem que tem uma produção que gira em torno de 240 toneladas por dia (mas apenas 200 toneladas que seriam estocadas no túnel de congelamento contínuo) e como o peso padrão de cada caixa com produto é de 20 quilos, será necessário um túnel de congelamento contínuo com capacidade de 10 mil caixas alocadas sem tampa, com o tempo de congelamento de 24 horas ou com capacidade de 20 mil caixas com tampa e com o tempo de 36 horas a 48 horas para seu congelamento. Se as caixas forem alocadas no túnel de congelamento sem a tampa, será necessário que, vários colaboradores para na hora que as caixas saírem do túnel de congelamento acrescentem a tampa nas caixas.

Para a empresa poder exportar seus produtos para outros países, a norma exige que os produtos devem estar no mínimo a  $-18^{\circ}$  graus Celsius, e segundo informações repassadas pelo fornecedor é que o túnel de congelamento contínuo por gavetas dentro do tempo estipulado entrega o produto até  $-20^{\circ}$  graus Celsius.

Então de modo geral, conclui-se que, o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso possibilitou ao autor aprimorar os conhecimentos adquiridos durante a graduação em Engenharia de Produção, bem como permitiu a realização pessoal em desenvolver um estudo de seu interesse profissional.

Agora, se for de interesse da empresa seguir com o projeto, compete à Direção da empresa colocar em prática tudo o que foi elaborado. Para o acadêmico, fica como dever realizar o acompanhamento e dar suporte no caso de a empresa implementar o projeto.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Antonio Francisco. **Atualidades em ergonomia: logística; movimentação de materiais; engenharia industrial; escritórios**. São Paulo: IMAM, 2004. 164 p. ISBN 85-89824-56-X.

BRASIL. **Pontos de verificação ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho**. 2ed. São Paulo, 2018.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços**: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. São Paulo: Grupo GEN, 2012. ISBN 9788522481675. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788522481675>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Série Desvendando as Finanças**: **As Decisões de Investimentos**. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. ISBN 9788597012910. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788597012910>>. Acesso em: 10 set. 2018.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137 p. ISBN 85-212-0349-7.

LIKER, J.K. **O modelo Toyota. 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUCCA, Giancarlo. **Gestão estratégica balanceada**: um enfoque nas boas práticas de gestão. São Paulo: Grupo GEN, 2013. ISBN 9788522483631. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788522483631>>. Acesso em: 10 set. 2018.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de Caso**: Uma Estratégia de Pesquisa. São Paulo: Grupo GEN, 2008. ISBN 9788522466061. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788522466061>>. Acesso em: 10 set. 2018.

MOREIRA, Daniel. **ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES**. São Paulo: Saraiva, 2012. ISBN 9788502180420. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788502180420>>. Acesso em: 10 set. 2018.

NIKU, Saeed Benjamin. **Introdução à robótica**: análise, controle, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 382 p. ISBN 978-85-216-2237-6.



RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e acompanhamento da produção**. 4. ed. São Paulo: Pioneira. 239 p. 1986.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. <b>Gestão de custos<b>: aplicações operacionais e estratégicas: exercícios resolvidos e propostos com utilização do Excel. São Paulo: Grupo GEN, 2011. ISBN 9788522471287. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788522471287>>. Acesso em: 10 set. 2018.

TREASY. **Planejamento, Orçamento e Acompanhamento**. Disponível em: <[http://www.grupoempresarial.adm.br/download/uploads/indicadores%20financeiros%20-%20consideracoes\\_M1\\_AR.pdf](http://www.grupoempresarial.adm.br/download/uploads/indicadores%20financeiros%20-%20consideracoes_M1_AR.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.

TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Manufatura Enxuta como Estratégia de Produção<b>: A Chave para a Produtividade Industrial. São Paulo: Atlas, 2015. ISBN 9788597001402. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788597001402>>. Acesso em: 10 set. 2018.

\_\_\_\_\_. <b>Planejamento e Controle da Produção<b>: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. ISBN 9788597013726. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788597013726>>. Acesso em: 10 set. 2018.

YIN, Robert K. <b>Estudo de Caso<b>: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015. ISBN 9788582602324. Disponível em: <<http://fahor.com.br/totvs/?biblioteca&isbn=9788582602324>>. Acesso em: 10 set. 2018.

## APÊNDICE A

### Processos da linha de produção (Atual)

Processo	Produto	Pessoas	Atividade
1	Lombo	2	Retirar os lombos da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde, se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.
2	Sobrepaleta	2	Retirar as sobrepaletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.
3	Pernil	2	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para

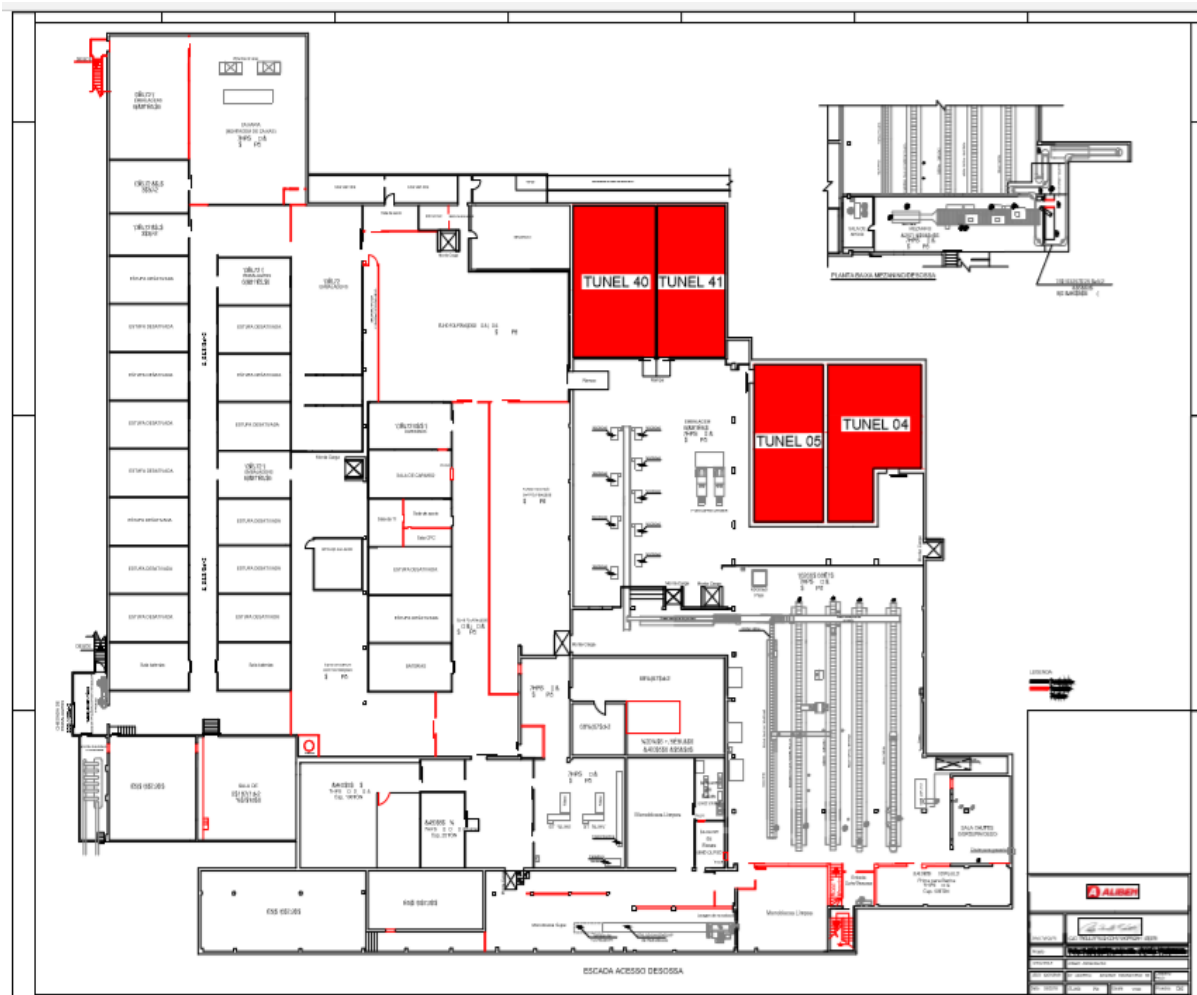
			os túneis de congelamento.
4	Pernil	4	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.
5	Carré	2	Retirar os carrés da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.
6	Barriga	2	Retirar as barrigas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.

7	Paleta	4	Retirar as paletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir a caixa para as grades ou paletes e após as grades ou paletes são transferidos para os túneis de congelamento.
---	--------	---	---

Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE B

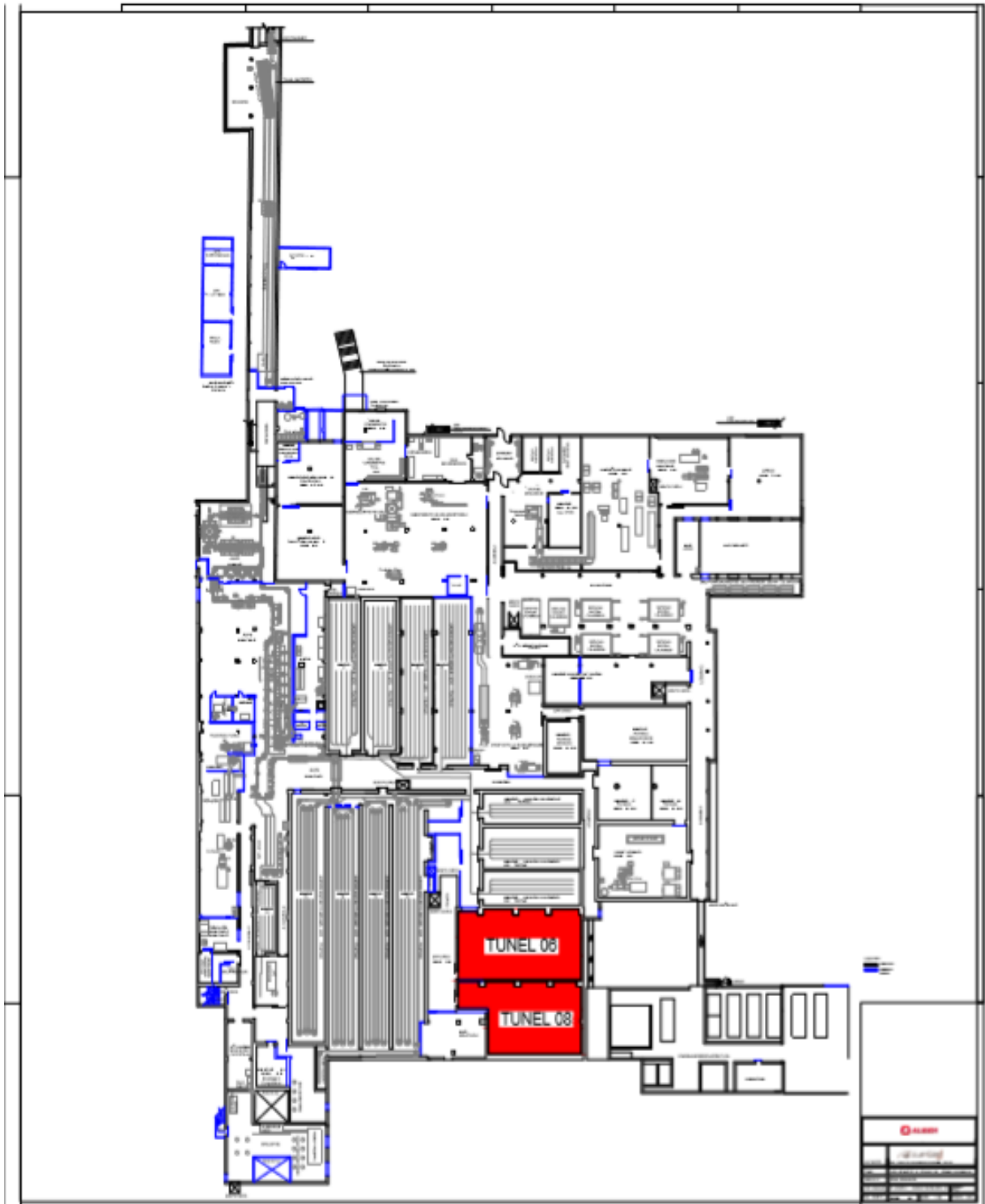
Túneis de congelamento estático que estão demarcados em vermelho serão desativados no setor de Embalagem Secundária, que ficam no terceiro andar:



Fonte: Adaptado pelo autor, 2018.

## APÊNDICE C

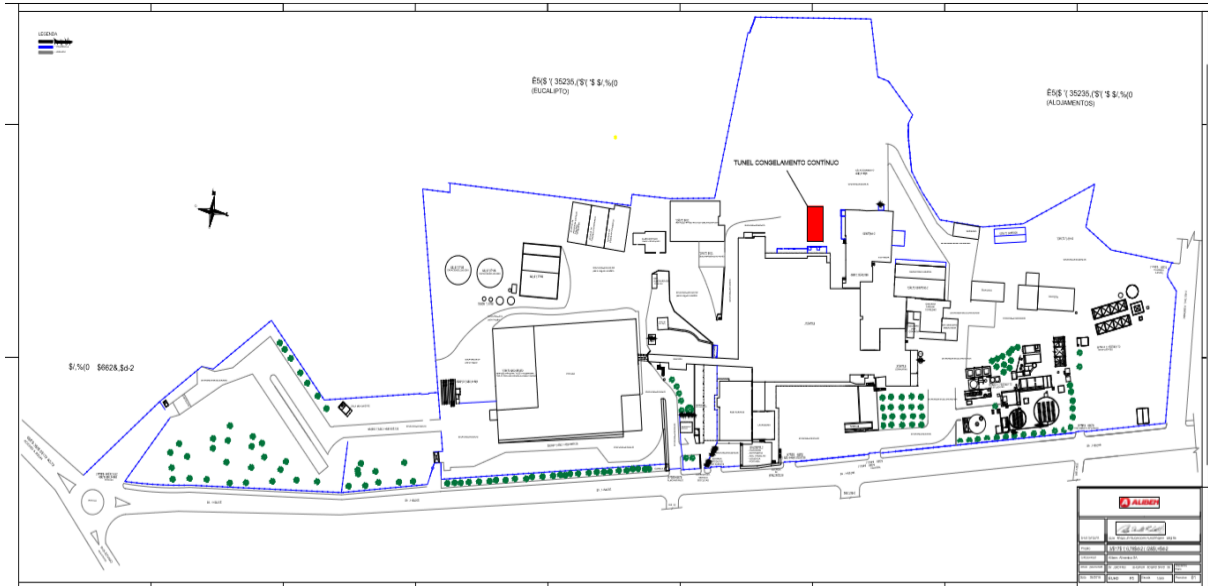
Túneis de congelamento estático que estão demarcados em vermelho que serão desativados no segundo andar:



Fonte: Adaptado pelo autor, 2018.

## APÊNDICE D

Demarcação em vermelho que fica na parte externa do prédio, será onde o túnel de congelamento contínuo será instalado:



Fonte: Adaptado pelo autor, 2018.

## APÊNDICE E

Planilha do cálculo para chegar a quantidade de redução de energia:

Regional Rio Grande do Sul Unidade de aves - SEC			
PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CARGA TÉRMICA			
Local			
Data do levantamento:			
Dados:		Gráficos	
1. Do produto armazenado		2. Da câmara	
Tipo de produto:	Suínos	Área da câmara:	150 m <sup>2</sup>
Temperatura de entrada:	4 °C	Altura da câmara:	4 m
		Temperatura interna:	-35 °C
3. De produção		4. De operação	
Massa processada:	50000 kg	Número de pessoas:	peessoas
Tempo de processo:	36 h	Esforço físico:	Pequeno
Temperatura final do produto:	-18 °C	Tempo de permanência:	h
Percentual de desidratação:	%	Potência das empilhadeiras:	0 CV
		Tempo de permanência:	0 h
5. Dos equipamentos e renovação de ar		PARCELAS DE CARGA TÉRMICA	
Potência total de ventiladores:	30 CV	Do produto	17971,8 Kcal/h
Fator de iluminação:	8 watt/m <sup>2</sup>	Da penetração de calor	2682,37 Kcal/h
Tempo total de degelo:	0,5 h	Das renovações de ar:	2062,35 Kcal/h
Temperatura do ar externo:	30 °C	Da estivagem	0 Kcal/h
		Da desidratação do produto:	0 Kcal/h
		Da iluminação e motores:	19657,7 Kcal/h
		<b>CARGA TÉRMICA TOTAL:</b>	<b>42374,2 Kcal/h</b>
		<b>ADIC. SEGURANÇA (10%):</b>	<b>46611,7 Kcal/h</b>

Parcelas de Carga Térmica

- Do produto
- Da penetração de calor
- Das renovações de ar:
- Da estivagem
- Da desidratação do produto:
- Da iluminação e motores:

Fonte: Supervisor de Manutenção da empresa Alibem, 2018.



## APÊNDICE F

### Processos da linha de produção (Novo)

Processo	Produto	Pessoas	Atividade
1	Lombo	1	Retirar os lombos da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
2	Lombo	1	Retirar os lombos da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.

3	Sobrepaleta	1	Retirar as sobrepaletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
4	Sobrepaleta	1	Retirar as sobrepaletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
5	Pernil	1	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.

6	Pernil	1	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
7	Pernil	1	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
8	Pernil	1	Retirar os pernis da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.

9	Carré	1	Retirar os carrés da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
10	Barriga	1	Retirar as barrigas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
11	Barriga	1	Retirar as barrigas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.

12	Paleta	1	Retirar as paletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
13	Paleta	1	Retirar as paletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.
14	Paleta	1	Retirar as paletas da esteira na linha de produção, alocar nas caixas de papelão, transferir para balança, onde: se fechar o peso que deve estar dentro do padrão imprime a etiqueta com o código, o peso do produto e demais informações, colar a etiqueta na caixa, transferir as caixas para uma esteira secundária onde automaticamente serão transferidas para o túnel de congelamento.

Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE G

### Reduções

<b>REDUÇÕES</b>			
<b>O QUE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>REDUÇÃO</b>	<b>VALOR DA REDUÇÃO MENSAL</b>
Embalagem secundária	11	Pessoas	R\$ 27.830,00
Estocagem Interna	03	Pessoas	R\$ 9.211,00
Túneis de congelamento	40	Pessoas	R\$ 102.500,00
Aluguel de Paleteiras	10	Paleteiras Manuais	R\$ 670,00
Aluguel de Paleteiras	02	Paleteiras Elétricas	R\$ 4.000,00
Aluguel de Paleteiras	02	Paleteiras Elétricas	R\$ 3.000,00
Energia	01	Congelamento	R\$ 32.000,00
Paletes	50	Paletes de Madeira	R\$ 825,00
Grades	01	Grades	R\$ 1.500,00
Embalagens	20.000	Sacos Plásticos	R\$ 9.974,00
Transporte	01	Transporte	R\$ 34.155,00
Carregamento Santo Ângelo	05	Pessoas	R\$ 12.812,00
		<b>Total das Reduções</b>	<b>R\$ 238.477,00</b>
<b>OUTRAS REDUÇÕES (GANHOS)</b>			
Aquisição	12	Plataformas Pneumáticas	R\$ 300.000,00
Venda	200	Grades	R\$ 600.000,00
Venda	2	Túneis de Encolhimento	R\$ 50.000,00
		<b>Total das Reduções</b>	<b>R\$ 950.000,00</b>

Fonte: Autor, 2018.