

ETEC JÚLIO DE MESQUITA

EZEQUIEL TAVARES DOS SANTOS

GUILHERME DIAS DOS SANTOS

JOÃO GABRIEL PINTO SILVA

MATHEUS DA SILVA GOMES

STEFFANY DE PAULI BATISTA

DESFOLIADOR DE POTES INDUSTRIAIS PARA O SETOR ALIMENTÍCIO

SANTO ANDRÉ

2023

Ezequiel Tavares dos Santos

Guilherme Dias dos Santos

João Gabriel Pinto Silva

Matheus da Silva Gomes

Steffany de Pauli Batista

DESFOLIADOR DE POTES INDUSTRIAIS PARA O SETOR ALIMENTÍCIO

Trabalho apresentado no curso técnico mecânica industrial da instituição ETEC Júlio de Mesquita regido pelo professor orientador Rinaldo.

SANTO ANDRÉ

2023

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos colegas de curso, que assim como nós encerram uma etapa da vida acadêmica. Dedicamos este trabalho a todo curso técnico mecânica industrial corpo docente e discente, a quem ficamos lisonjeados de termos feito parte.

RESUMO

A indústria alimentícia tem adotado práticas de automação para aumentar a eficiência, a produtividade e a qualidade dos produtos finais. O uso de equipamentos, sistemas de controle e transporte automatizados traz benefícios, como a redução de custos, aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos e aumento da segurança alimentar. No entanto, é fundamental que esses sistemas sejam projetados e operados com segurança e eficácia. O desfoliador de potes é um exemplo de projeto de automação na indústria alimentícia, que busca agilizar a distribuição de potes de margarina em uma linha de produção. É importante que a automação seja implementada considerando as particularidades de cada processo produtivo.

Palavras-chaves: indústria alimentícia, equipamentos automatizados, desfoliador de potes, linha de produção, protótipo.

ABSTRACT

The food industry has been adopting automation practices to increase efficiency, productivity, and the quality of the final products. The use of automated equipment, control systems, and transportation systems brings benefits such as cost reduction, productivity increase, product quality improvement, and increased food safety. However, it is essential that these systems are designed and operated safely and effectively. The pot deslidding machine is an example of an automation project in the food industry that seeks to streamline the distribution of margarine containers in a production line. It is important that automation is implemented considering the specificities of each production process.

Keywords: food industry, automated equipment, pot deslidding machine, production line, prototype.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO	2
3. A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA E O DESFOLIADOR DE POTES	3
3.1. A automação na indústria alimentícia	3
3.2. O desfoliador de potes na indústria alimentícia	3
3.2.1. Vantagens da utilização	4
3.2.2. Desvantagens da utilização	5
4. Materiais e Métodos.....	7
4.1. Custos de produção	15
4.2. Diários de Bordos e Digrama de Gantt.....	17
4.3. Processo de produção do desfoliador de potes para indústria alimentícia.....	26
4.3.1 A pneumática e sua eficiência ao desfoliador	27
4.4. Cálculos estruturais.....	46
5. Conclusão.....	47
6. Referências bibliográficas.....	49

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de tecnologias e sistemas automatizados em processos produtivos para aumentar a eficiência, a produtividade e a qualidade dos produtos finais é uma prática comum na indústria alimentícia (SOUZA et al., 2018). Essa implementação de sistemas automatizados pode incluir o uso de equipamentos, sistemas de controle e sistemas de transporte automatizados para diversas áreas, desde o processamento de matérias-primas até a embalagem e distribuição de produtos.

Essa prática de implementação de sistemas automatizados na indústria alimentícia pode trazer diversos benefícios, como a redução de custos, o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade e consistência dos produtos, a redução de desperdícios e a melhoria das condições de trabalho para os funcionários (MIRANDA et al., 2020). Além disso, essa prática também pode aumentar a segurança alimentar, reduzindo o risco de contaminação ou erro humano durante a produção e a embalagem dos alimentos (BRASIL, 2017).

No entanto, é importante lembrar que a implementação desses sistemas deve ser feita com cuidado e atenção, considerando as particularidades de cada processo produtivo e garantindo que os equipamentos e sistemas automatizados sejam projetados e operados de maneira segura e eficaz (MARTINS et al., 2019).

O projeto desfoliador de potes no setor alimentício faz parte da automação nas empresas de ramo alimentício, de forma que seja capaz realizar a distribuição de potes de margarina com mais rapidez, praticidade e eficiência. O projeto se trata de um protótipo desenvolvido para trabalhar em uma linha de produção industrial do ramo alimentício (SANTOS et al., 2021).

2. OBJETIVO

Desenvolver um desfoliador de potes industriais para o setor alimentício, aumentando a produtividade com o baixo custo de manutenção e operação.

3. A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA E O DESFOLIADOR DE POTES

3.1. A automação na indústria alimentícia

A indústria alimentícia é um setor extremamente importante e abrangente, que envolve diversos processos de produção e manipulação de alimentos. Nesse contexto, a automação de processos tem sido uma tendência crescente na indústria, visando aumentar a eficiência e a qualidade dos produtos. E o desfoliador de potes industriais é um equipamento que tem se tornado cada vez mais comum em diversas empresas alimentícias, sendo utilizado para separar e destacar potes ou recipientes que estejam empilhados.

3.2. O desfoliador de potes na indústria alimentícia

O desfoliador de potes é um equipamento amplamente utilizado na indústria alimentícia para separar e destacar potes ou recipientes que estejam empilhados. Ele é especialmente útil em linhas de produção automatizadas, onde a separação manual seria demorada e ineficiente.

O funcionamento do desfoliador de potes é relativamente simples. Ele é composto por uma mesa que suporta os potes empilhados e garras que separam os potes e os posicionam corretamente na linha de produção. As garras se movem em sincronia com a mesa, permitindo que os potes sejam separados de forma precisa e eficiente.

A importância do desfoliador de potes na indústria alimentícia é bastante significativa. Ele ajuda a aumentar a eficiência do processo produtivo, reduzir custos, aumentar a segurança dos funcionários, melhorar o controle de qualidade e aumentar a precisão. Além disso, o desfoliador de potes permite que as indústrias alimentícias processem e embalem seus produtos de forma mais rápida e eficiente, o que é fundamental para atender às demandas do mercado.

Muitas indústrias alimentícias adotam o uso do desfoliador de potes, especialmente aquelas que possuem linhas de produção automatizadas. Ele é amplamente utilizado em indústrias de conservas, de produtos lácteos, de bebidas, de alimentos congelados, entre outras.

Segundo o que foi introduzido sobre as desfoliadoras industriais, abaixo será apresentado algumas desfoliadoras industriais, a qual todo projeto será embasado.

Imagem 1: Máquina automatizada PackFood LTDA



Fonte: <https://www.apolo.com.br/produtos/embalagem/packfood>

3.2.1. Vantagens da utilização

Uma das principais vantagens do desfoliador de potes é o aumento da eficiência do processo produtivo. Quando a separação dos potes é feita manualmente, pode ser um processo demorado e ineficiente, o que pode prejudicar a produtividade da linha de produção. Com o uso do desfoliador de potes, a separação é feita de forma automatizada e mais rápida, o que pode aumentar significativamente a produtividade e a eficiência do processo.

Além disso, o uso do desfoliador de potes pode resultar em uma redução de custos. A separação manual dos potes pode ser uma tarefa cansativa e repetitiva para os funcionários, o que pode levar a um aumento do tempo de inatividade e até mesmo a erros humanos. Com o uso do equipamento, os funcionários podem

se concentrar em outras tarefas mais importantes e o risco de erros é reduzido, o que pode levar a uma redução de custos para a empresa.

Outra vantagem do desfoliador de potes na indústria alimentícia é o aumento da segurança dos funcionários. Quando a separação dos potes é feita manualmente, os funcionários podem estar expostos a riscos de lesões por esforço repetitivo ou por acidentes durante o processo. Com o uso do equipamento, os funcionários podem ficar mais seguros e saudáveis, já que a tarefa de separação é automatizada.

O uso do desfoliador de potes também pode resultar em um melhor controle de qualidade e precisão. Quando a separação é feita manualmente, pode haver variações na quantidade de potes em cada pilha, o que pode afetar a qualidade do produto final. Com o uso do equipamento, a separação é feita de forma precisa e consistente, o que pode melhorar a qualidade do produto e a satisfação dos clientes.

3.2.2. Desvantagens da utilização

É importante mencionar que o uso do desfoliador de potes também apresenta algumas desvantagens. Uma das principais desvantagens é o custo inicial do equipamento, que pode ser alto. Além disso, a manutenção e reparos podem ser caros e demorados, o que pode afetar o orçamento da empresa.

Outra desvantagem do equipamento é que ele pode ser bastante volumoso e ocupar muito espaço na linha de produção. Isso pode ser um problema para empresas com pouco espaço disponível ou para linhas de produção que já estejam saturadas.

Apesar dessas desvantagens, muitas empresas alimentícias têm optado pelo uso do desfoliador de potes devido às suas vantagens significativas. O equipamento é utilizado em diversas indústrias alimentícias, incluindo a indústria de laticínios, a indústria de bebidas, a indústria de sobremesas e muitas outras. Empresas que produzem alimentos em grande escala, como indústrias de alimentos congelados, também podem se beneficiar do uso do desfoliador de potes, já que o equipamento pode separar rapidamente grandes quantidades de potes os recipientes.

É importante ressaltar que o uso do desfoliador de potes não é uma solução universal para todos os problemas da indústria alimentícia. Cada empresa deve avaliar cuidadosamente seus processos produtivos e decidir se o uso do equipamento é adequado para suas necessidades específicas. Além disso, é importante escolher um fabricante de confiança e realizar manutenção regular no equipamento para garantir sua operação adequada e prolongar sua vida útil.

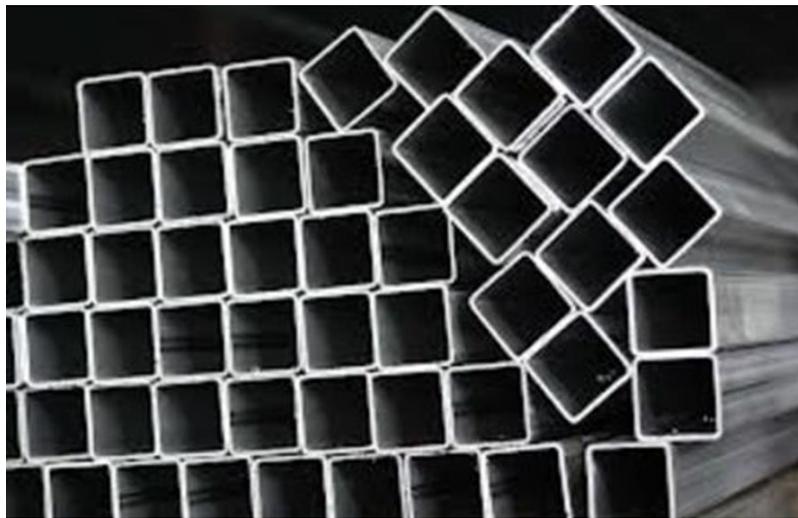
O uso do desfoliador de potes na indústria alimentícia pode trazer diversas vantagens significativas, incluindo aumento da eficiência, redução de custos, melhoria da segurança dos funcionários, melhor controle de qualidade e precisão. No entanto, é importante lembrar que o equipamento também apresenta algumas desvantagens, como o custo inicial e o espaço ocupado na linha de produção. Cada empresa deve avaliar cuidadosamente suas necessidades e decidir se o uso do desfoliador de potes é adequado para suas operações.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

- Tubo quadrado 25x25 1/2”:

Descrição: Tubo quadrado em aço carbono com as dimensões de 25mm x 25mm e espessura de 1/2 polegada. Utilizado na estrutura do desfoliador de potes.

Imagem 2: Tubo quadrado 25x25 1/2”



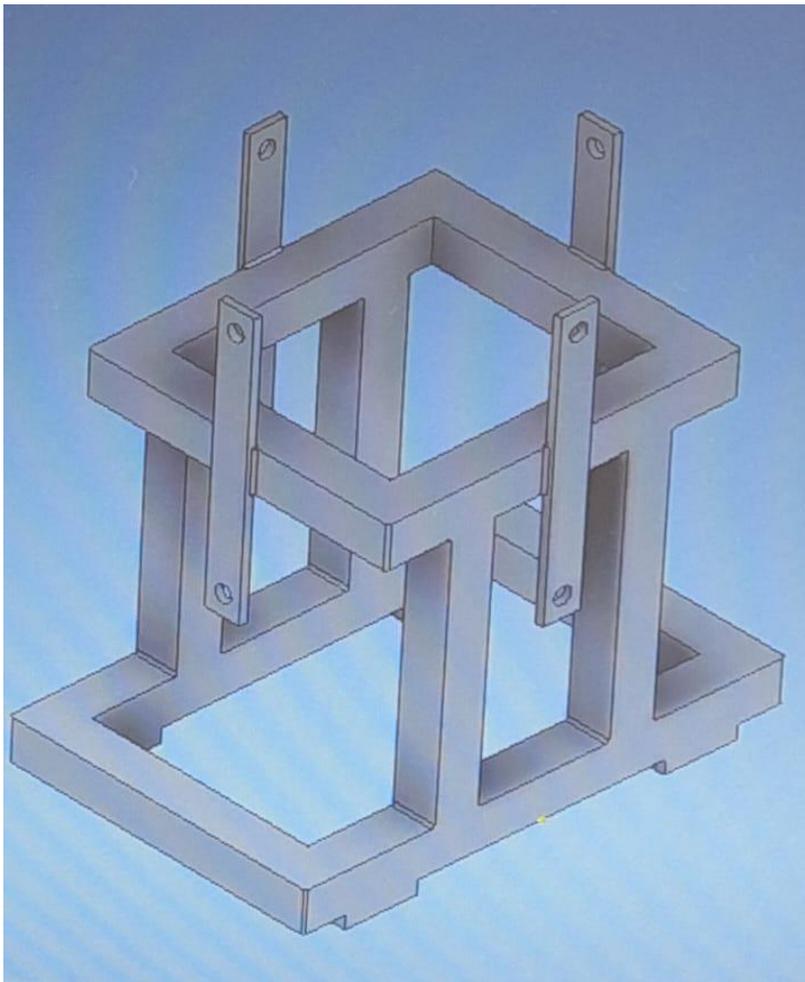
Fonte: <https://s2.vermais.com/f/828/30373/646209/image.jpg?lwk>

Imagem 2: Tubo quadrado 25x25 1/2”



Fonte: <https://s2.vermais.com/f/828/30373/646209/image.jpg?lwk>

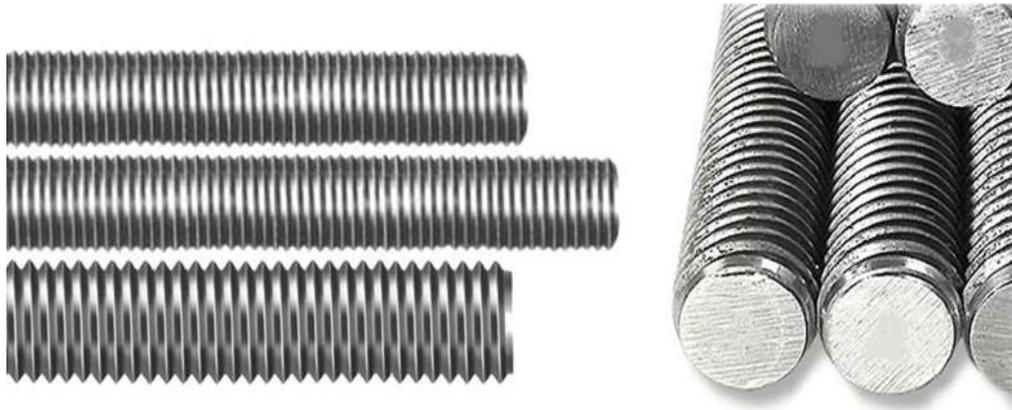
- Base da estrutura.
- Descrição: Plataforma de base para sustentar o equipamento.
Fabricada em aço carbono.



- Barra rosca de 1/2 aço inox onde regula o tamanho dos potes.

Descrição: Barra de aço inox com rosca de 1/2 polegada. Utilizada para regular o tamanho dos potes no desfoliador.

Imagem 4: Barra roscada de 1/2



Fonte: https://cdn.iset.io/assets/56507/produtos/3786/thumb_400-400-barra-roscada-inox-2.jpg

Imagem 5: Base roscada de 1/2 inox



Fonte: https://http2.mlstatic.com/barra-roscada-8mm-com-rosca-trapezoidal-max-geek-1-metro-D_NQ_NP_639365-MLB31209424029_062019-F.jpg

- Porca recartilhada.

Descrição: Porca com acabamento recartilhado para facilitar a fixação.
Fabricada em aço inox.

Imagem 6: Porca recartilhada



Fonte: https://cdnbatera.bateraclube.com.br/files/122/MED_porcas-recartilhadas-pearl-m-8rn-kit-com-2-unidades-para-presilha-de-pedal7703..jpg

Imagem 7: Porca recartilhada

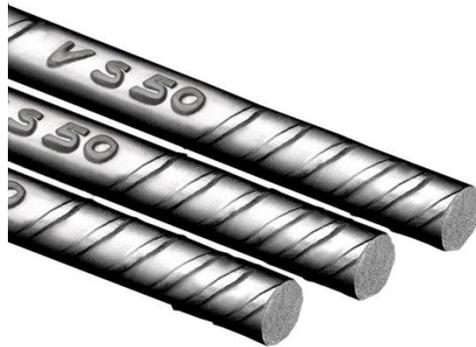


Fonte: https://www.usinainfo.com.br/1024024-thickbox_default/porca-recartilhada-m3-para-mesa-aquecida-de-impressora-3d.jpg

- Vergalhão de 1/2 inox.

Descrição: Vergalhão de aço inox com diâmetro de 1/2 polegada. Utilizado na estrutura do desfoliador de potes.

Imagem 6: Vergalhão de 1/2 inox.



Fonte:

https://www.mmardegan.com.br/media/catalog/product/cache/0/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/F/E/FERRO_12_5MM.jpg_2.jpg

Imagem 7: Vergalhão 1/2 inox



Fonte: <https://www.wermar.com.br/produto/518/3220-vergalhao-16mm-5-8-ca-50-19-kg-por-vara>

- Porca 3/8 inox.

Descrição: Porca fabricada em aço inox com rosca de 3/8 polegada.

Imagem 8: Porca 3/8 inox



Fonte: <https://www.medianeira.lojaverbacapital.com.br/produto/po-sx-unc-1-4-inox>

Imagem 9: Porca 3/8 inox



Fonte: <https://canaabike.com.br/wp-content/uploads/2018/05/7-82-31-02.jpg>

- Roldana de alumínio 78 mm altura 25 mm allen de fixação ¼.

Descrição: Roldana fabricada em alumínio com altura de 78mm e diâmetro de 25mm. Possui um orifício central para fixação com um parafuso allen de 1/4 polegada.



- Allen de fixação giratório 3/16 por 20 mm.

Descrição: Parafuso allen fabricado em aço inox com diâmetro de 3/16 polegadas e comprimento de 20mm. Possui uma cabeça giratória para facilitar a fixação.



4.1. Custos de produção

A tabela elaborada contém informações sobre os principais componentes utilizados na confecção do desfoliador de potes pneumático, como nome, preço e fornecedor. Essas informações são importantes para as empresas que desejam adquirir esses componentes para produzir o equipamento, pois permitem uma melhor avaliação do custo-benefício e a escolha dos fornecedores mais adequados.

A tabela fornece uma visão geral dos materiais utilizados na estrutura do desfoliador, auxiliando no planejamento e na organização da produção. Dessa forma, a tabela contribui para a otimização do processo produtivo e para a redução de custos, aumentando a eficiência e a competitividade das empresas que utilizam o equipamento.

TABELA 1: Custos de produção da base.

Nome	Preço médio	Fornecedor
Tubo quadrado 25x25 1/2"	R\$ 30,00	Aço São Jorge
da Base estrutura	R\$ 250,00	Metafer
Barra roscada de 1/2 aço inox	R\$ 60,00	Inoxval
Porca recartilhada	R\$ 0,80	Inoxpar
Vergalhão de 1/2 inox	R\$ 50,00	Inoxval
Porca 3/8 inox	R\$ 0,60	Inoxpar
Roldana de alumínio 78 mm	R\$ 15,00	Hidrauflex
Allen de fixação giratório 3/16 por 20	R\$ 0,80	Inoxpar

Fonte: Próprio autor.

TABELA 2: Custos de produção do funcionamento pneumático.

Material	Fornecedor	Preço
Eletroválvula 5/2 Vias	Festo	R\$ 235,00
Mangueira Festo 6mm	Festo	R\$ 15,00
Conexão QSL de 6mm	Festo	R\$ 7,00
Conexão T de 6mm	Festo	R\$ 5,00
Giratória Festo acionamento	Festo	R\$ 70,00

Fonte: Próprio autor.

TABELA 3: Custos de produção do funcionamento total do projeto.

Materiais	Fornecedores	Preço médio unitário	Quantidade	Preço final
Tubo quadrado 25X25 1/2"	Aço São Jorge	R\$ 30,00	2	R\$ 60,00
Barra roscada 1/2" inox	Inxoval	R\$ 60,00	1	R\$ 60,00
Porca recartilhada	Inoxpar	R\$ 0,80	20	R\$ 16,00
Vergalhão 1/2" inox	Inxoval	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00
Barra de inox	Inxoval	R\$ 40,00	1	R\$ 40,00
Tarugo de alumínio	Alumiforte	R\$ 25,00	3	R\$ 75,00
Chapa 50X50	Metafer	R\$ 80,00	2	R\$ 160,00
Porca 3/8"	Inoxpar	R\$ 0,80	4	R\$ 3,20
Roldana de alumínio 78 mm	Hidraufex	R\$ 15,00	2	R\$ 30,00
Allen de fixação giratório 3/16 por 20	Inoxpar	R\$ 0,80	4	R\$ 3,20
Eletrovalvula 5/2 vias	Festo	R\$ 235,00	1	R\$ 235,00
Mangueira 6mm	Festo	R\$ 15,00	5	R\$ 75,00
Conexão QSL de 6mm	Festo	R\$ 7,00	6	R\$ 42,00
Conexão cotovelo	Açofer	R\$ 10,00	6	R\$ 60,00
Conexão T de 6mm	Festo	R\$ 5,00	6	R\$ 30,00
Garatória de acionamento	Festo	R\$ 70,00	2	R\$ 140,00
Totais			66	R\$ 1.079,40

Fonte: Próprio autor.

No entanto, sendo levado em consideração todos os materiais utilizados para convecção do projeto, e seus respectivos valores em mercado, chegou-se à conclusão que, para a realização de um projeto de uma desfolliadora de potes, é preciso ser gasto o valor de R\$ 1.079,40. Isso desconsiderando toda mão de

obra gasta, tempo de execução, retrabalhos necessários durante o projeto, projeção, documentação, testes de bancada e dentre outros fatores.

4.2. Diário de bordo

O diário de bordo é uma ferramenta importante em diversas áreas, incluindo navegação, pesquisa, ciência, aviação, educação, entre outras. Ele é utilizado para registrar informações e observações importantes ao longo do tempo, permitindo que sejam analisadas posteriormente para tomar decisões informadas ou identificar padrões. Na educação, o diário de bordo pode ser utilizado para registrar o progresso dos alunos, as atividades realizadas, as dificuldades encontradas e os objetivos alcançados, permitindo que os professores e alunos acompanhem o desenvolvimento do aprendizado ao longo do tempo.

Abaixo poderá ser demonstrado um modelo de diário de bordo, o qual também foi utilizado pelo grupo para facilitar todo o andamento, planejamento, execução e distribuição de tarefas, para realização do projeto.

Tabela 4: Desenvolvimento do TCC através dos diários de bordo.

Desenvolvimento do TCC - Cronograma 1º Semestre																
Etapas	Março		Abril				Maio				Junho					
	18/03	25/03	01/04	08/04	15/04	22/04	29/04	06/05	12/05	13/05	20/05	27/05	03/06	10/06	17/06	24/06
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
1. Desenvolver Cronograma																
2. Revisar Tema e Problema																
3. Definir Objetivos																
4. Desenvolver Justificativa																
5. Definir Metodologias																
6. Desenvolver Escopo do Projeto																
7. Realizar Testes																
9. Construção dos Referenciais Teóricos (Bibliografia, Normas Técnicas, Datasheets, etc.)																
10. Orçamento																
11. Finalização do Projeto de Pesquisa e Revisão																
11. Revisão do Projeto de Pesquisa pelo Professor																
12. Desenvolver Apresentação																
13. Apresentação do Projeto de Pesquisa para Professores e Classe																
14. Entregar Projeto de Pesquisa																
15. Apresentação do Projeto de Pesquisa (Final do PTCC)																
Legendas:																

Fonte: Próprio autor.

Para que serve um diário de bordo:

Um diário de bordo serve como um instrumento valioso para documentar detalhes importantes e informações relevantes sobre uma experiência particular. Ele auxilia na organização de pensamentos, no registro de observações significativas e na captura de ideias no momento em que ocorrem. Além disso, um diário de bordo ajuda a acompanhar o progresso, identificar padrões, analisar tendências e registrar insights pessoais ao longo do tempo.

Importância para um trabalho de conclusão

Em um trabalho de conclusão de curso, o diário de bordo desempenha um papel crucial, pois permite ao estudante registrar o processo de pesquisa, incluindo etapas, metodologias, resultados preliminares e reflexões pessoais. Ele fornece uma visão abrangente das atividades realizadas, das decisões tomadas e dos desafios enfrentados durante o desenvolvimento do trabalho acadêmico. Além disso, o diário de bordo pode servir como uma evidência documentada de esforço e dedicação, auxiliando na análise crítica do trabalho.

Vantagens do uso de diários de bordo:

- **Registros detalhados:** Os diários de bordo permitem registrar informações em tempo real, garantindo que nenhum detalhe importante seja esquecido.
- **Reflexão e autoavaliação:** Eles permitem ao autor refletir sobre suas próprias experiências, sentimentos e desempenho, promovendo uma compreensão mais profunda do processo.
- **Acompanhamento do progresso:** Os diários de bordo ajudam a monitorar o progresso ao longo do tempo, permitindo ajustes e melhorias contínuas no trabalho.

- **Análise e pesquisa:** Eles fornecem uma fonte rica de dados para análise e pesquisa futuras, auxiliando no desenvolvimento de conclusões sólidas e fundamentadas.

Desvantagens do uso de diários de bordo:

- **Dedicação de tempo:** Manter um diário de bordo requer tempo e esforço consistentes, o que pode ser desafiador para algumas pessoas.
- **Subjetividade:** Os diários de bordo são influenciados pela perspectiva e pelas emoções do autor, o que pode levar a uma interpretação subjetiva dos eventos.
- **Falta de estrutura:** Se não for estabelecida uma estrutura clara para o diário de bordo, pode ser difícil organizar e localizar informações específicas quando necessário.

Contudo, o uso da ferramenta foi essencial para o planejamento e andamento do desenvolvimento do projeto, e será mostrado na tabela abaixo como foi usada esta ferramenta:

Data	Atividades Previstas	Atividades Realizadas	Dificuldades	Soluções	Descobertas	Sugestões
07/02/2023	Apresentação e ideias para o projeto	Confirmação do projeto	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Formação de grupos	Ideias de como realizar o projeto
14/02/2023	Conclusão do grupo e finalização da ideia do projeto	Definição dos materiais que serão usados no projeto	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem descobertas	Elaborar o projeto em croqui para ter uma noção de como irá ficar

25/04/2023	Formatação do trabalho	Ajustes nas normas ABNT	Dificuldades nas referências bibliográficas	Trabalhando para reunir todas as partes na relação do desenvolvimento do trabalho	Documentação é a parte criteriosa do projeto que exige reformulação	Reformular o trabalho para atender às exigências da documentação
07/08/2023	Fazer o levantamento das atividades que faltam para o prosseguimento do trabalho.	o grupo discutiu sobre a formatação do trabalho, sobretudo aquilo que esteve pendente no último semestre.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Descobrimos com professor Rinaldo o que poderia melhorar no nosso trabalho, e foi colocado alguns pontos em questão.	Destinar melhor as tarefas para cada membro do grupo.
14/08/2023	Alinhar os tópicos que faltam no trabalho e distribuir cada tarefa para os integrantes do grupo presentes.	Diários de bordo Semanal e desenvolvimento dos cálculos e desenhos.	Inclusão das atividades para cada membro do grupo.	Fizemos uma lista das atividades que faltam ser realizadas até o final do semestre e distribuímos em duplas as tarefas específicas.	Descobrimos que os manuais (operação e preventivo) serão incluídos após a conclusão. A separação da tabela de atividades para o diagrama de gantt, contudo sobre o que cada integrante vai realizar.	Continuar com o planejamento imposto em sala pelo grupo do TCC para o desenvolvimento do trabalho. A organização é a própria lista que desenvolvemos para as duplas.

21/08/2023	Prosseguir com as atividades que foram designadas anteriormente.	Manual de operações e manual de manutenção preventiva.	Disponibilidade dos professores para auxílio nos cálculos e desenhos.	Conversar com os professores por pequenos períodos durante a semana conforme disponibilidade.	Sem descobertas.	Continuar com a formalização do trabalho conforme o especificado.
28/08/2023	Professor orientador informou que nessa aula deveríamos terminar a tabela de tarefas.	o grupo discutiu sobre a formatação do trabalho, começou a realizar a tabela a pedido do professor.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Incluimos o diagrama de gantt com as datas previstas até o final do curso, atualizamos as tarefas conforme orientado.	Estabelecer as datas para cada tarefa segundo descrito na tabela e no diagrama de gantt, incluir os tópicos que faltam no trabalho conforme orientado.
04/09/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Objetivos específicos e Objetivo Geral.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Concluir os trabalhos que estão em andamento e começar a trabalhar nos slides.

<p>11/09/2023</p>	<p>Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.</p>	<p>Diários de bordo Semanal, foi definido pelos docentes que o projeto em si não necessita de cálculos estruturais e nem de esforços para sua funcionalidade e devido ao peso dos potes.</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Concluir os trabalhos que estão em andamento e montar relatório intermediário de trabalho de conclusão de curso.</p>
<p>18/09/2023</p>	<p>Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.</p>	<p>Revisão geral da documentação do projeto.</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Sem dificuldades</p>	<p>Concluir os trabalhos que estão em andamento e montar relatório intermediário de trabalho de conclusão de curso.</p>

25/09/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Revisamos os cálculos e tiramos algumas dúvidas com os docentes a respeito do mesmo, também tiramos dúvidas com o professor Januário a respeito do desenho técnico e como formatar na folha A4, fizemos também o diário de bordo semanal.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Concluir os trabalhos que estão em andamento e montar relatório intermediário de trabalho de conclusão de curso.
02/10/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Manual de preditiva e de manutenção.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Verificar com o coordenador se existe alguma pendência e dar início aos slides.
09/10/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Diário de bordo e diagrama de gantt.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Dar início aos slides.

16/10/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Corrigindo e finalizando Relatório final.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Dando continuidade e aos slides.
23/10/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Continuidade dos slides
30/10/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Diário de bordo e montagem dos slides para apresentação.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Continuidade dos slides
06/11/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Finalizando Relatório final.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Continuidade dos slides
13/11/2023	Continuar com os planos anteriormente designados e finalizar o mesmo.	Diário de bordo e finalizar diagrama de gantt.	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Sem dificuldades	Continuidade dos slides e ensaios para a apresentá-los

4.3. O processo de produção do desfoliador de potes na indústria alimentícia

O processo de confecção de um protótipo de um desfoliador de potes pneumático é uma tarefa complexa que envolve várias etapas. Para começar, é importante destacar que o objetivo de um protótipo é validar o conceito e as funcionalidades do equipamento antes de sua fabricação em larga escala.

A primeira etapa do processo é a definição das especificações técnicas e requisitos de desempenho para o equipamento. Isso envolve a análise de necessidades do cliente, o estudo de normas e regulamentações aplicáveis, a pesquisa de materiais e componentes, e a elaboração de esquemas, fluxogramas e modelos 3D do equipamento.

A segunda etapa é a elaboração dos desenhos técnicos detalhados e da lista de materiais necessários para a construção do protótipo. Nessa fase, é preciso definir as tolerâncias de fabricação, os processos de usinagem e montagem, as dimensões e geometrias dos componentes, os tipos de materiais e acabamentos, e as especificações dos circuitos elétricos, hidráulicos e pneumáticos.

A terceira etapa é a aquisição de materiais e componentes para a fabricação do protótipo. Essa fase envolve a negociação com fornecedores, a escolha dos materiais e componentes de melhor qualidade e desempenho, e a elaboração de planos de inspeção e testes para garantir a conformidade dos materiais e componentes com as especificações técnicas.

A quarta etapa é a fabricação dos componentes e montagem do equipamento. Nessa fase, é preciso seguir rigorosamente os desenhos técnicos e a lista de materiais para garantir a qualidade e a precisão da fabricação. É necessário usar ferramentas de usinagem, solda, montagem e testes para a fabricação dos componentes e a montagem do equipamento.

A quinta etapa é a realização de testes e ensaios para validar o desempenho e a funcionalidade do protótipo. Nessa fase, é preciso realizar testes de carga, testes de resistência, testes de funcionamento e testes de segurança para garantir que o equipamento atenda às especificações técnicas e às normas regulamentares.

Por fim, a última etapa é a documentação do processo de confecção do protótipo. É preciso elaborar relatórios técnicos, manuais de operação, planos de manutenção, e documentação dos testes e ensaios realizados. Essa documentação é importante para garantir a rastreabilidade do equipamento e para fornecer informações úteis aos usuários e técnicos que vão operar e manter o equipamento.

4.3.1. A pneumática e sua eficiência ao desfoliador

A pneumática é um dos principais sistemas utilizados no funcionamento do desfoliador de potes. Esse sistema é responsável por fornecer a energia necessária para movimentar as partes móveis do equipamento.

Basicamente, o sistema pneumático utiliza o ar comprimido para gerar movimento. Ele é composto por um compressor de ar, que comprime o ar ambiente e o armazena em um reservatório. Em seguida, o ar é distribuído por meio de uma rede de tubulações para os atuadores pneumáticos, que são responsáveis por movimentar as partes móveis do desfoliador de potes.

No caso do desfoliador de potes pneumático, os atuadores mais comuns são os cilindros pneumáticos. Esses cilindros possuem um pistão que se movimenta para frente e para trás dentro de um tubo, gerando força para movimentar as peças móveis do equipamento.

O funcionamento do sistema pneumático no desfoliador de potes é relativamente simples. Quando o ar comprimido é liberado para o cilindro pneumático, ele empurra o pistão para frente, movimentando a peça móvel do equipamento. Em seguida, quando o ar é liberado do cilindro, uma mola retorna o pistão para a posição original.

No caso do desfoliador de potes, os cilindros pneumáticos são utilizados para movimentar as garras que separam os potes e para movimentar a mesa que suporta os potes. O movimento das garras é sincronizado com o movimento da mesa, permitindo que os potes sejam separados de forma precisa e eficiente.

É importante destacar que o sistema pneumático deve ser projetado de forma adequada para garantir o funcionamento seguro e eficiente do desfoliador de potes. É necessário levar em consideração fatores como a pressão de ar

adequada, a escolha dos componentes corretos e a instalação correta do sistema.

O sistema pneumático é essencial para o funcionamento do desfoliador de potes, pois fornece a energia necessária para movimentar as partes móveis do equipamento. Com a utilização adequada desse sistema, é possível garantir eficiência, precisão e segurança do processo produtivo na indústria alimentícia.

DIAGRAMA DE GANTT

O diagrama de Gantt é uma ferramenta gráfica utilizada para representar visualmente o cronograma de um projeto. Ele é composto por uma linha do tempo horizontal que mostra as atividades do projeto em ordem cronológica, com as datas de início e fim de cada uma delas.

Cada atividade é representada por uma barra horizontal no diagrama, onde a posição e a duração da barra indicam quando a atividade deve ser realizada e por quanto tempo ela deve ser executada. Também é possível incluir informações adicionais nas barras, como o responsável pela atividade, o percentual de conclusão, etc.

O diagrama de Gantt pode ser uma ferramenta muito útil no trabalho de conclusão de curso, pois permite planejar e gerenciar o projeto de forma organizada e eficiente. Com ele, é possível identificar e controlar as atividades do projeto, estabelecer prazos realistas, monitorar o progresso do trabalho e tomar decisões com base em informações claras e precisas.

Além disso, o diagrama de Gantt pode ser compartilhado com a equipe do projeto e com o orientador do trabalho de conclusão de curso, o que ajuda a manter todos informados sobre o andamento do projeto e a garantir que o trabalho seja concluído dentro do prazo estabelecido.

Com isso, o grupo sentiu necessidade de usar o diagrama de Gantt para que pudesse haver melhor planejamento, controle de tarefas e distribuição de tarefas para todos os integrantes do grupo.

Foi realizado a confecção de 2 (Dois) diagramas, como poderá ser observado abaixo. O primeiro diagrama foi-se realizado para ter uma

abrangência melhor e mais detalhada de como será realizado o trabalho, as tarefas a qual o grupo deverá executar, e as descrições para melhor entendimento de como executar as tarefas propostas. O segundo, ainda sendo um diagrama de Gantt, porém foi feito de forma mais sucinta, apenas realizado para observar o andamento do projeto conforme foi-se passando os meses.

Tabela 1: Diagrama de Gantt com descrição de tarefas.

Fonte: Próprio autor (2023).

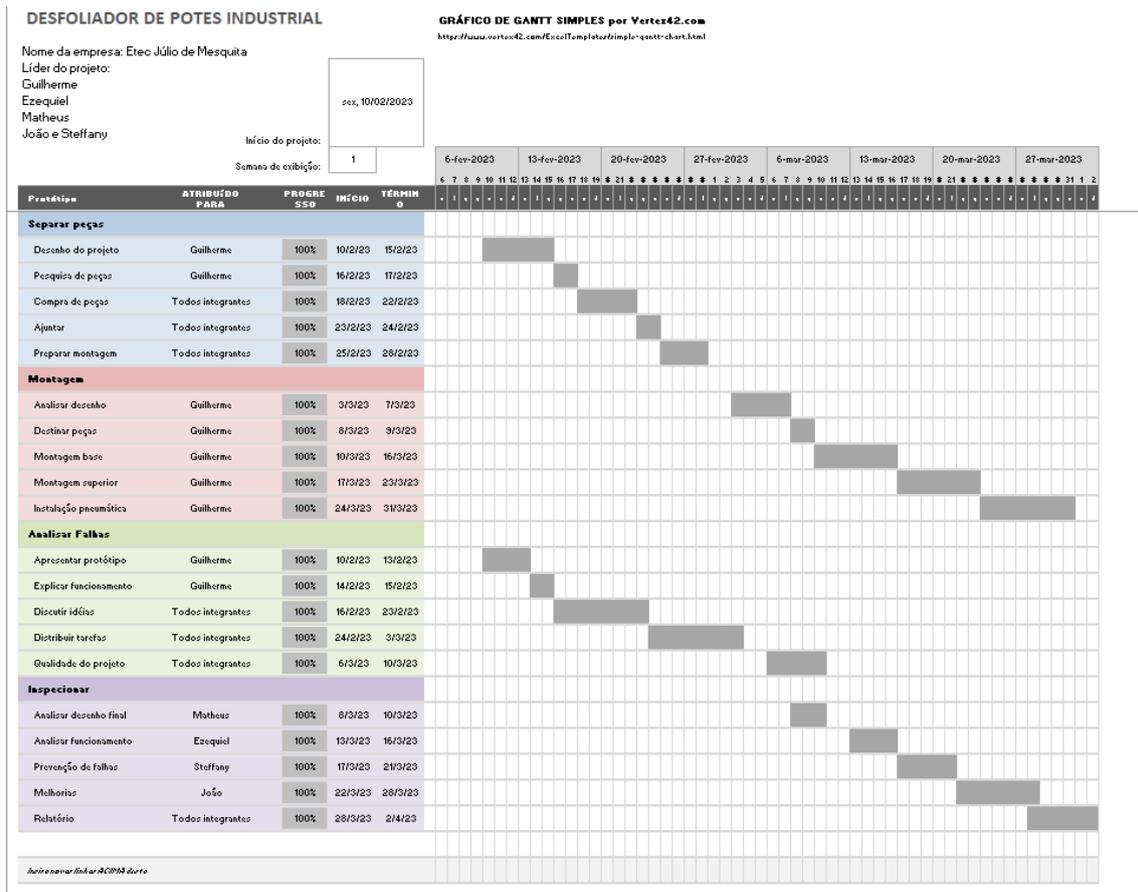


Tabela 2: Diagrama de Gantt com andamento do projeto.

Fonte: Próprio autor (2023).

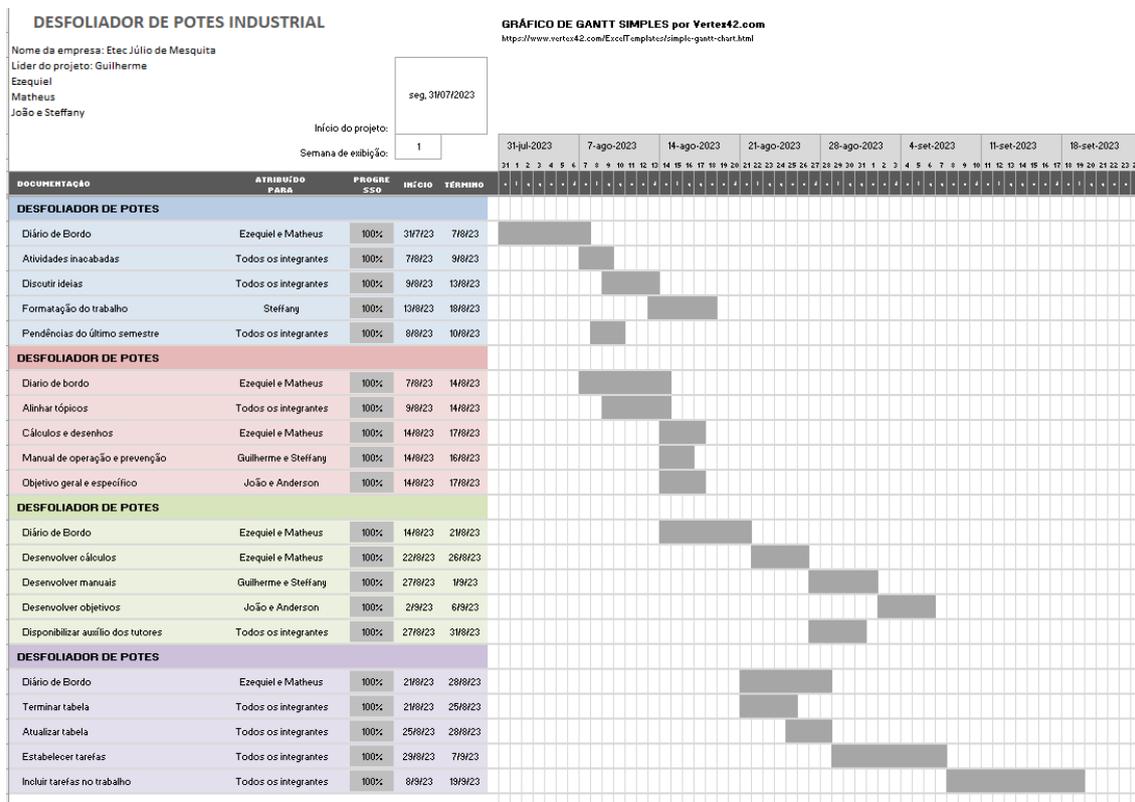
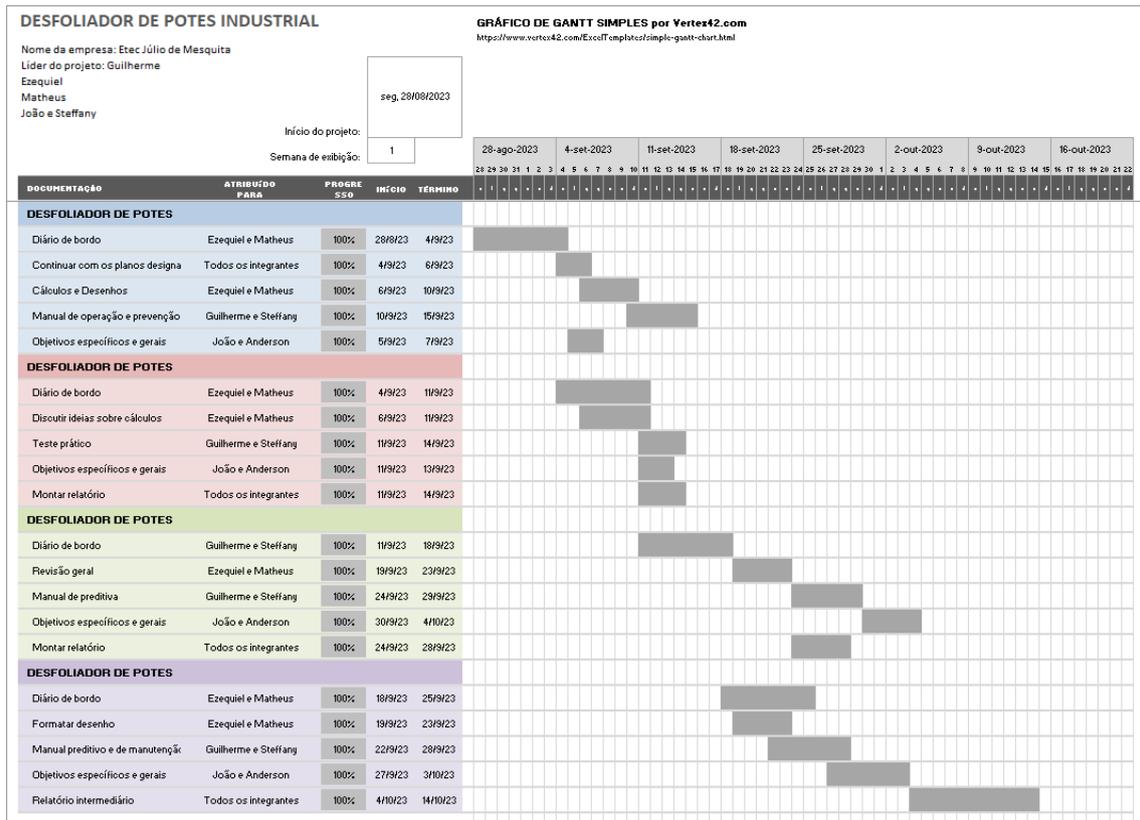


Tabela 3: Diagrama de Gantt com andamento do projeto;



Croquis/Desenhos do projeto

Os croquis desempenham um papel fundamental em muitos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), especialmente nas áreas de design, arquitetura, engenharia e artes visuais. Eles são esboços rápidos e simplificados que capturam ideias, conceitos e representações visuais de forma ágil. Neste resumo, discutiremos o propósito dos croquis, sua utilidade em um trabalho de conclusão de curso e sua importância para o projeto.

Para que servem os croquis:

Os croquis têm múltiplas finalidades em um TCC, desempenhando diversos papéis durante o processo de pesquisa e desenvolvimento do projeto. Alguns dos principais propósitos dos croquis incluem:

Exploração de ideias: Os croquis permitem ao autor explorar diferentes conceitos, soluções e abordagens visualmente, ajudando a gerar e desenvolver novas ideias de forma rápida e flexível.

Comunicação visual: Os croquis servem como uma linguagem visual eficaz para transmitir conceitos, propostas e detalhes do projeto para os leitores e avaliadores do TCC. Eles comunicam de forma clara e concisa as intenções e características do trabalho.

Desenvolvimento iterativo: Os croquis facilitam o processo de iteração e refinamento do projeto. Por meio de esboços sucessivos, é possível capturar feedback, ajustar e aprimorar o design, permitindo uma evolução gradual e contínua.

Registro de ideias e inspirações: Os croquis são uma ferramenta valiosa para registrar ideias, inspirações e referências visuais ao longo do processo de pesquisa. Eles auxiliam na documentação das fontes de inspiração e na manutenção de um registro visual das influências do projeto.

Importância dos croquis para o projeto

Os croquis são de extrema importância para o desenvolvimento e sucesso de um trabalho de conclusão de curso. Aqui estão algumas razões pelas quais eles desempenham um papel crucial no projeto:

Visualização do conceito: Os croquis permitem que o autor visualize e apresente o conceito central do projeto. Eles ajudam a transmitir a visão e a intenção do trabalho, fornecendo uma representação visual inicial do que será desenvolvido.

Exploração da forma e estética: Os croquis permitem ao autor explorar diferentes formas, proporções, composições e estilos estéticos. Eles permitem testar visualmente diferentes abordagens e encontrar a solução mais adequada ao projeto.

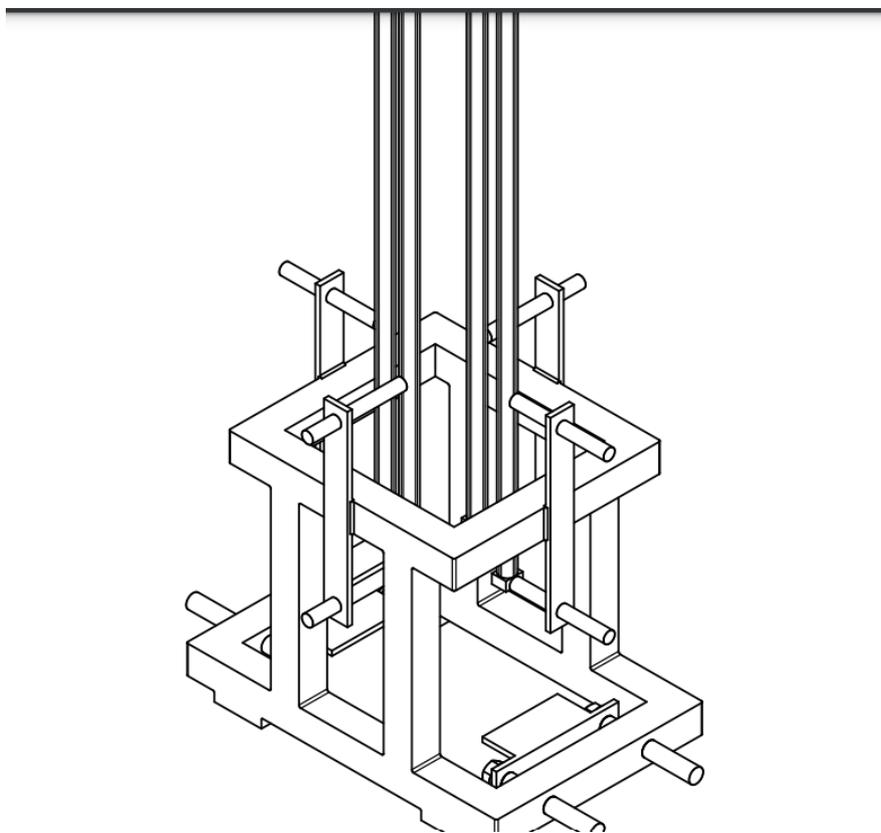
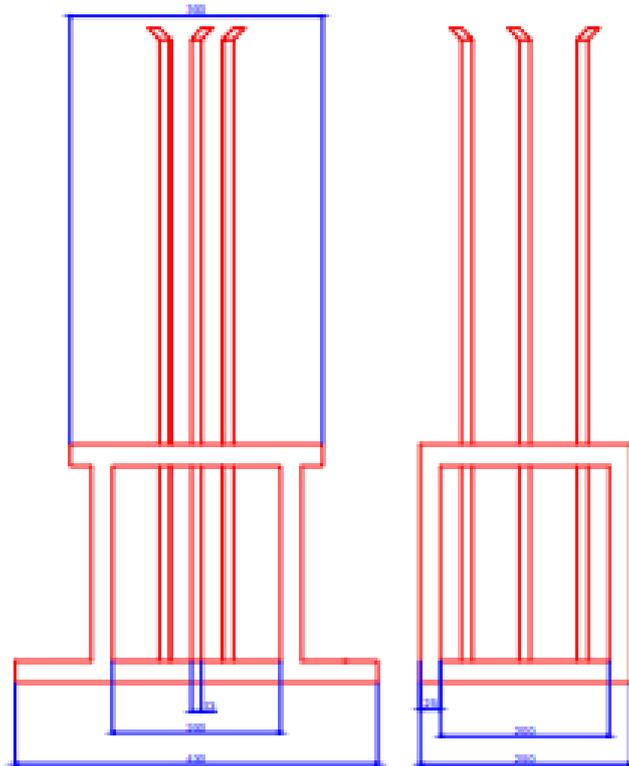
Comunicação com stakeholders: Os croquis são uma ferramenta eficaz para se comunicar com stakeholders, como orientadores, professores e colegas de classe. Eles facilitam a compreensão mútua e ajudam a obter feedback valioso para o aprimoramento do projeto.

Planejamento e organização: Os croquis auxiliam no planejamento e organização do projeto, permitindo ao autor estabelecer uma estrutura e um fluxo de trabalho mais eficientes. Eles servem como um guia visual que orienta as etapas subsequentes do desenvolvimento.

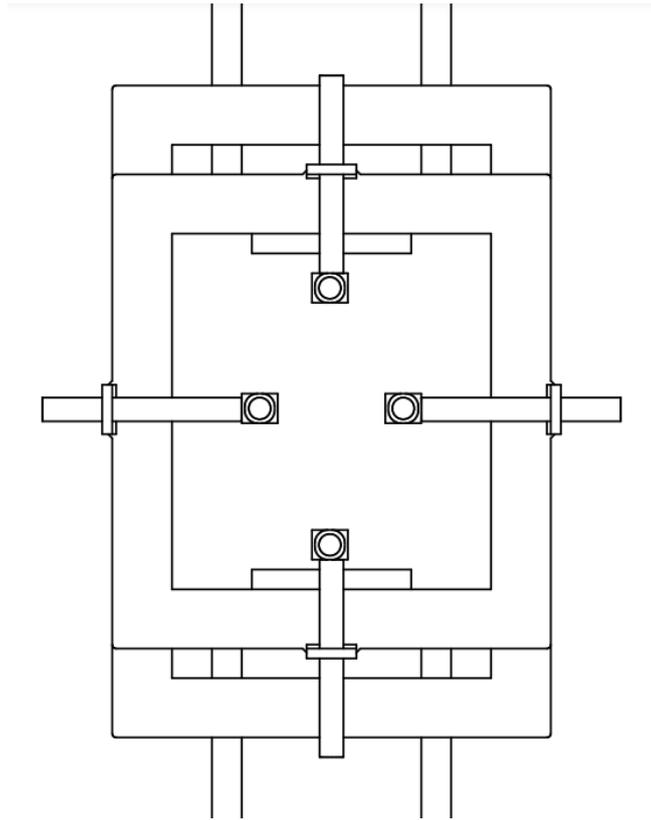
Estímulo à criatividade: Os croquis estimulam a criatividade e a inovação, fornecendo uma plataforma para explorar soluções não convencionais e experimentar diferentes possibilidades de design. Eles encorajam o autor a pensar além dos limites e a buscar abordagens originais.

Em conclusão, os croquis desempenham um papel crucial em um Trabalho de Conclusão de Curso, permitindo a exploração de ideias, a comunicação visual, o desenvolvimento iterativo e o registro de inspirações. Eles ajudam a visualizar o conceito, explorar a forma e estética, comunicar-se com stakeholders, planejar e organizar o projeto, além de estimular a criatividade. Portanto, incorporar croquis em um TCC é essencial para aprimorar a qualidade do trabalho e enriquecer a experiência de pesquisa e design.

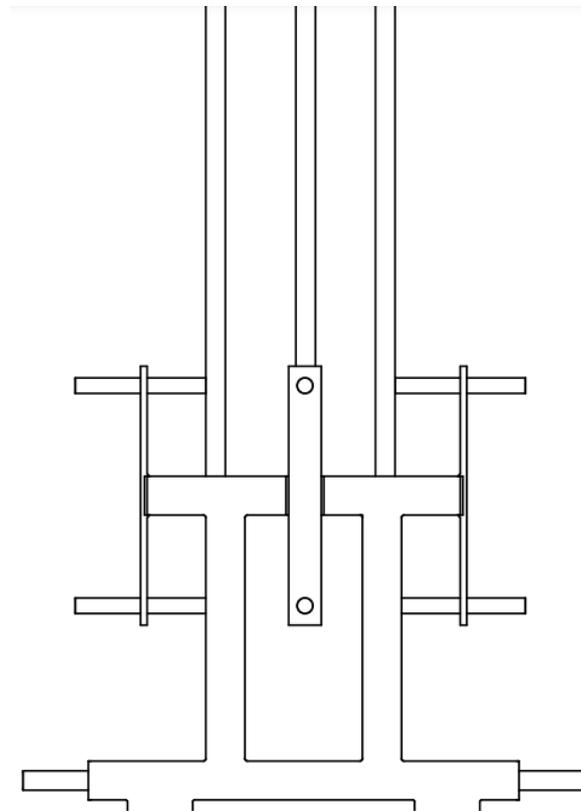
Com isso, abaixo será mostrado o croqui do projeto executado:



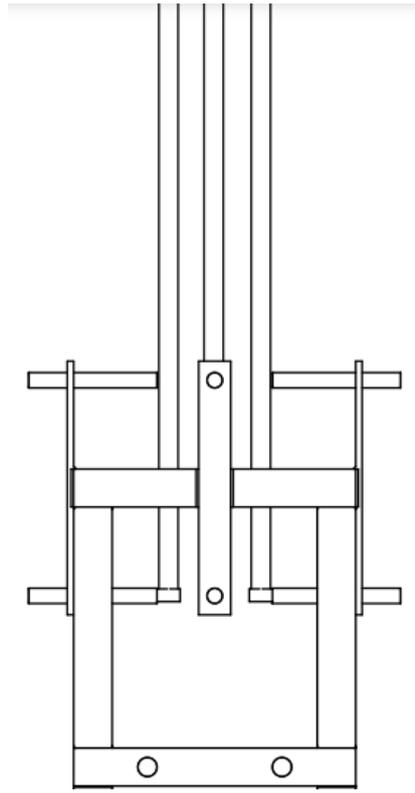
Projeção em 3D



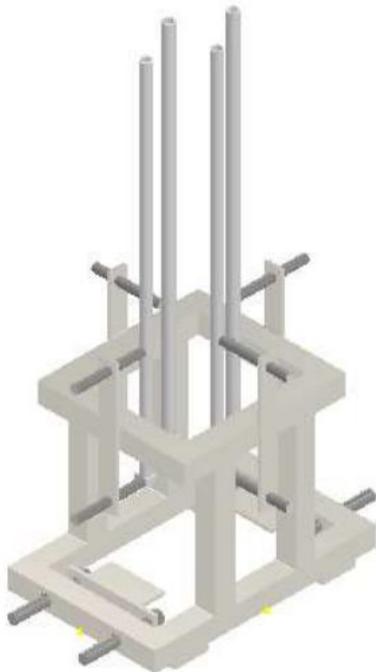
Vista Superior

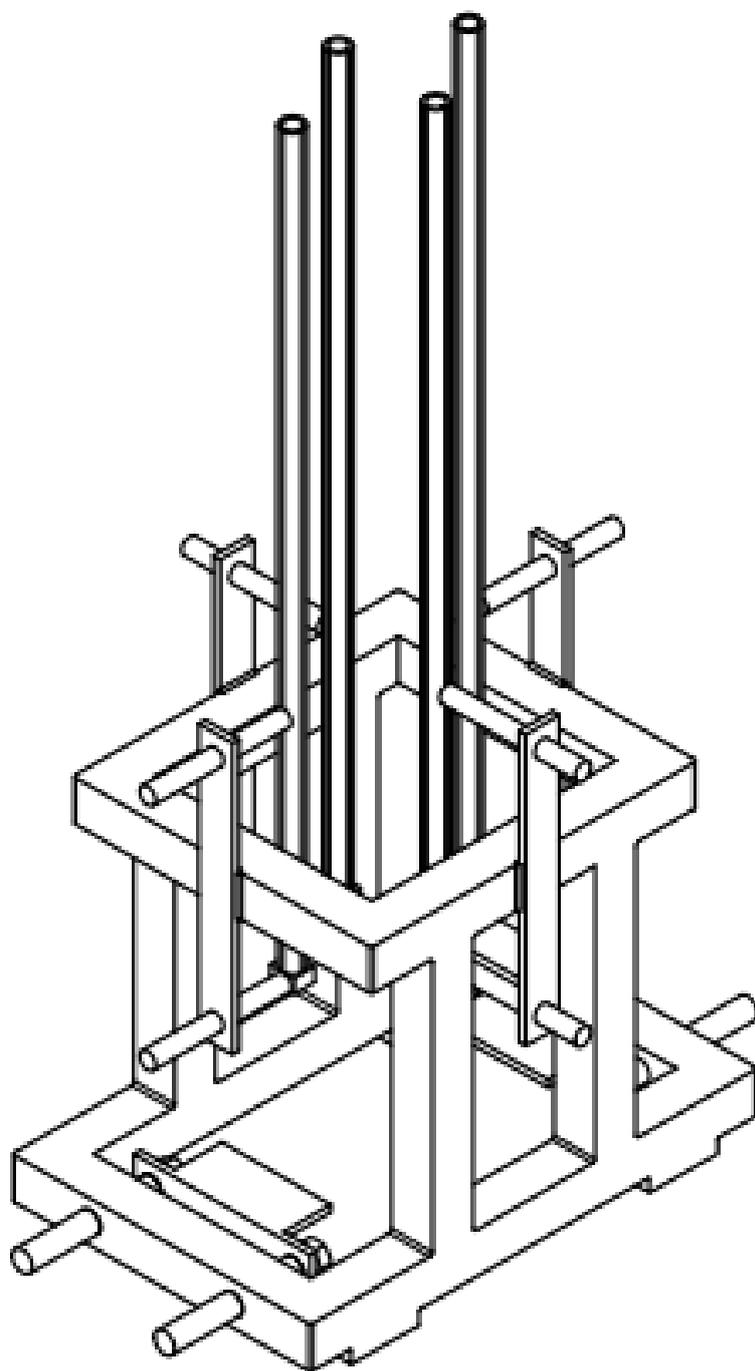


Frontal

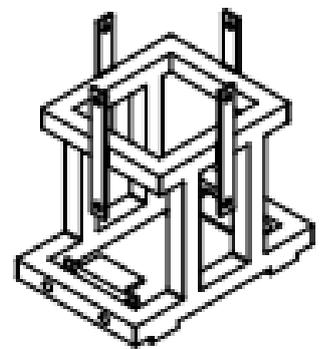
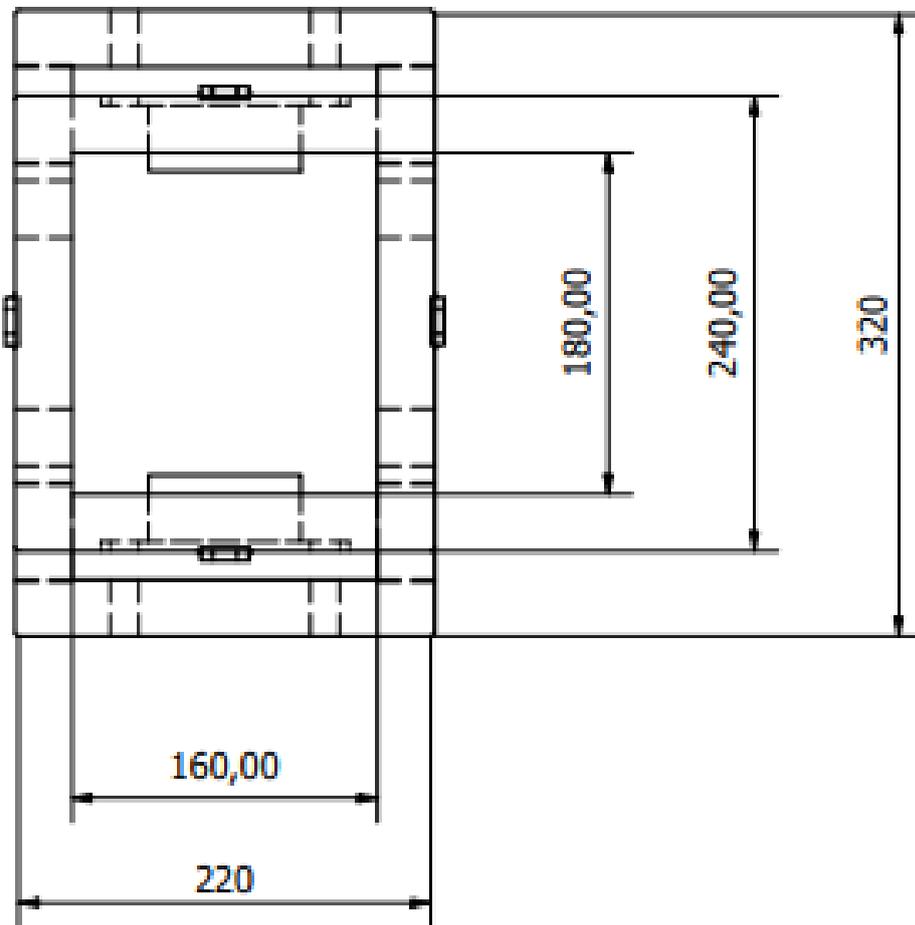


Lateral Esquerda

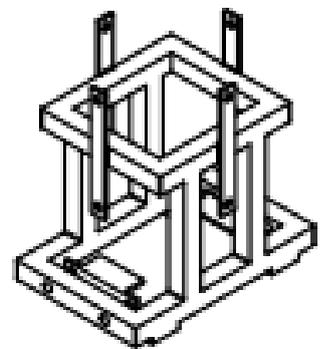
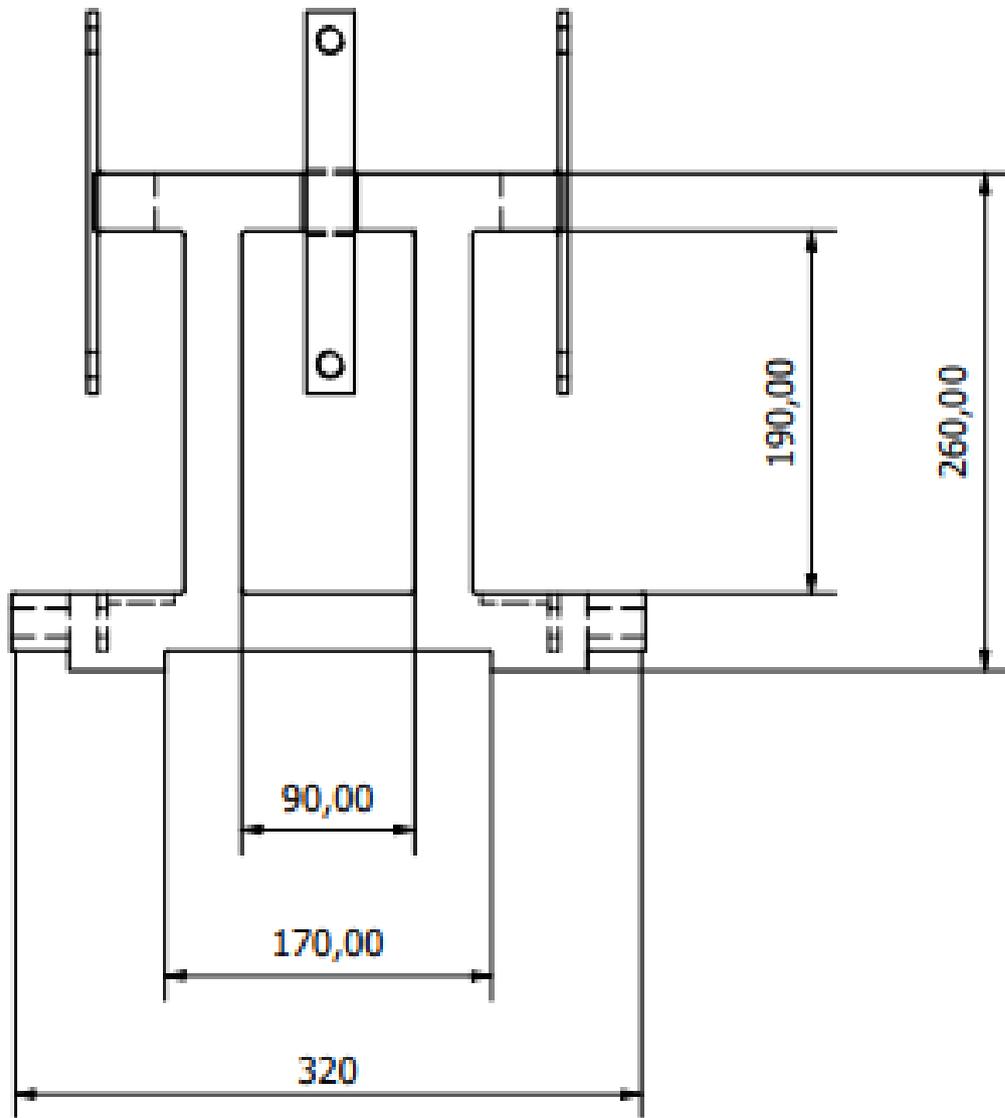




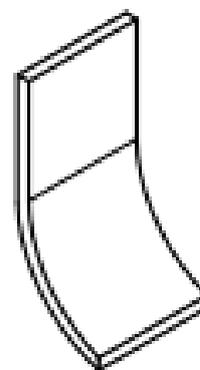
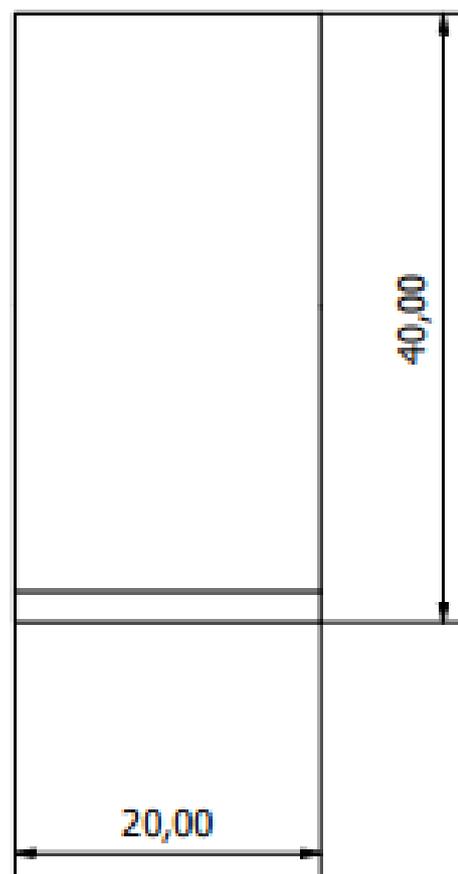
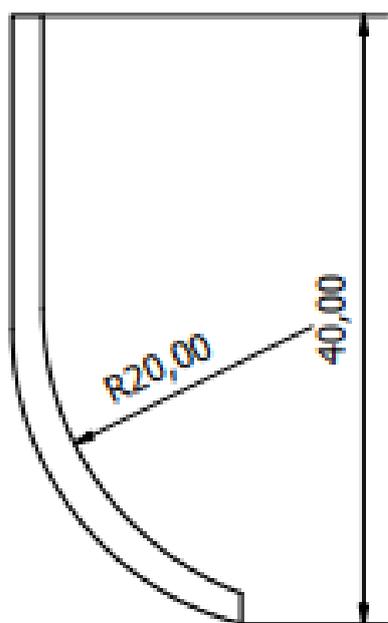
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023	
			Desfoliador		
			A001	Edição	Folha 1 / 1



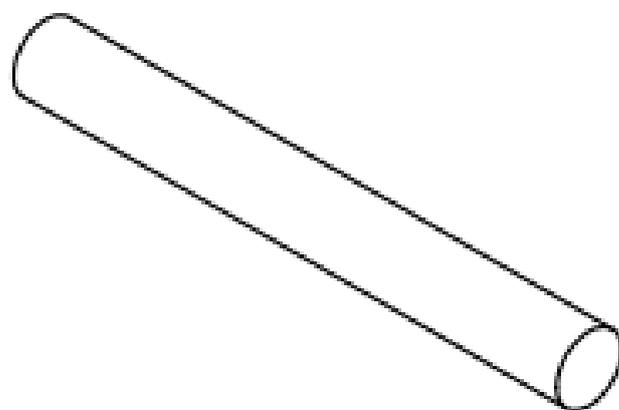
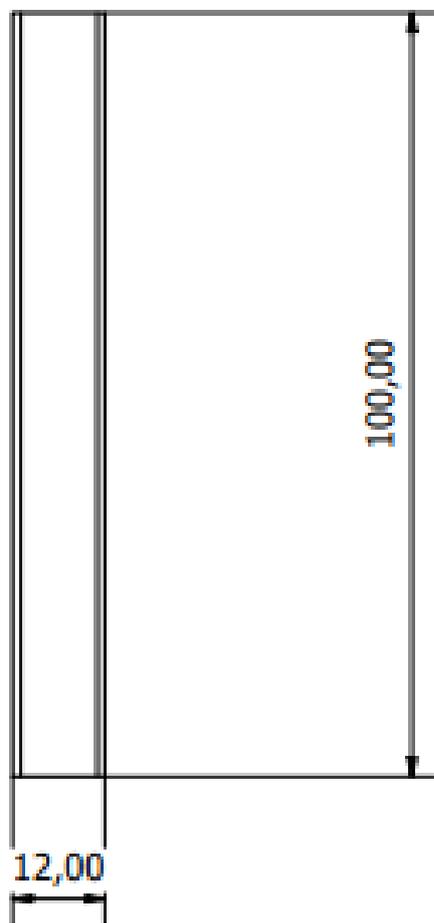
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023
			Magazine	
			A01	Edição Folha 1 / 1



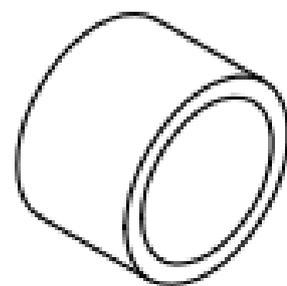
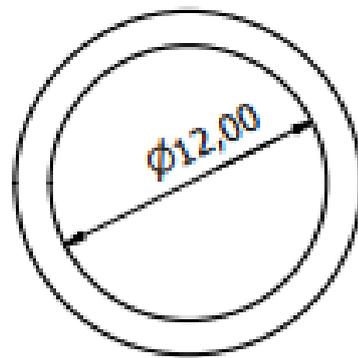
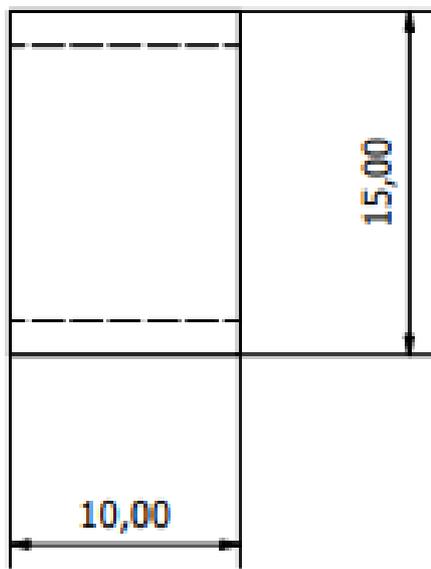
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023	
			Magazine		
			A01	Edição	Folha 1 / 1



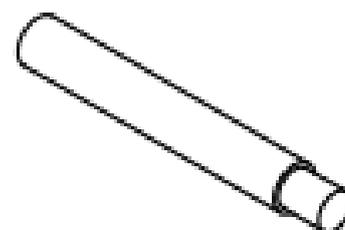
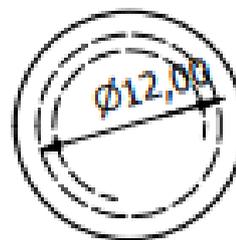
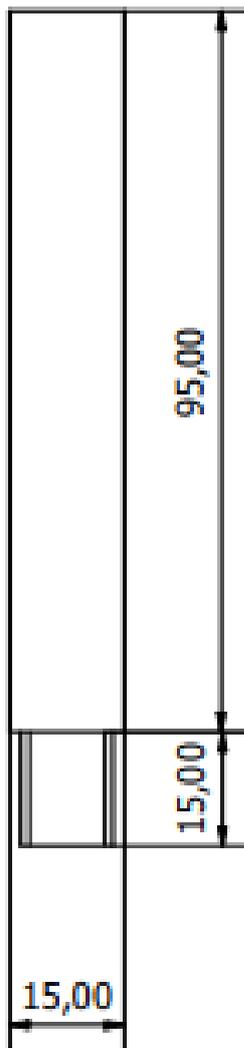
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data		Data 30/09/2023	
			Chapa Guia			
			2		Edição	Folha 1 / 1



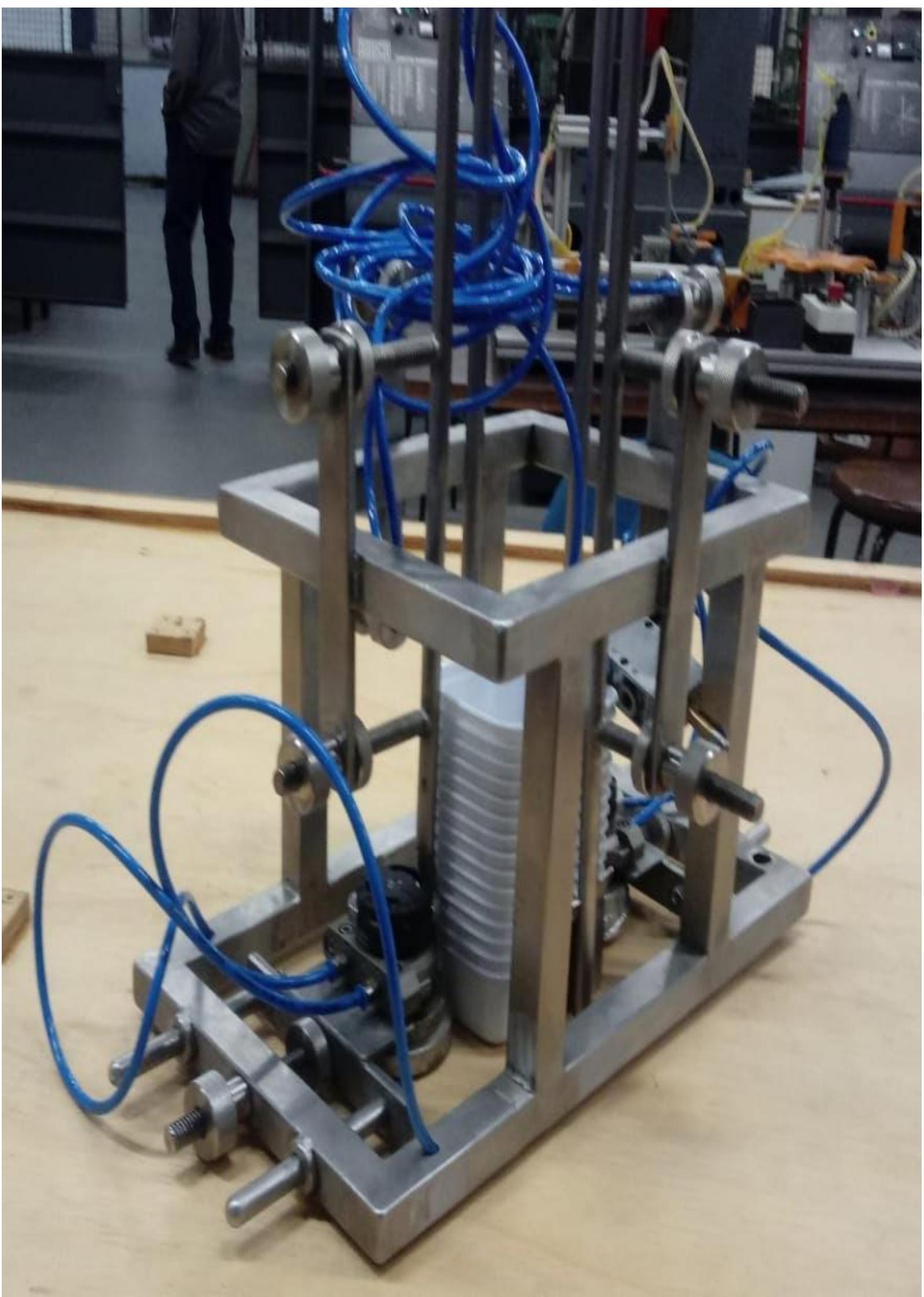
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023	
			Barra Roscada M12		
			3	Edição	Folha 1 / 1



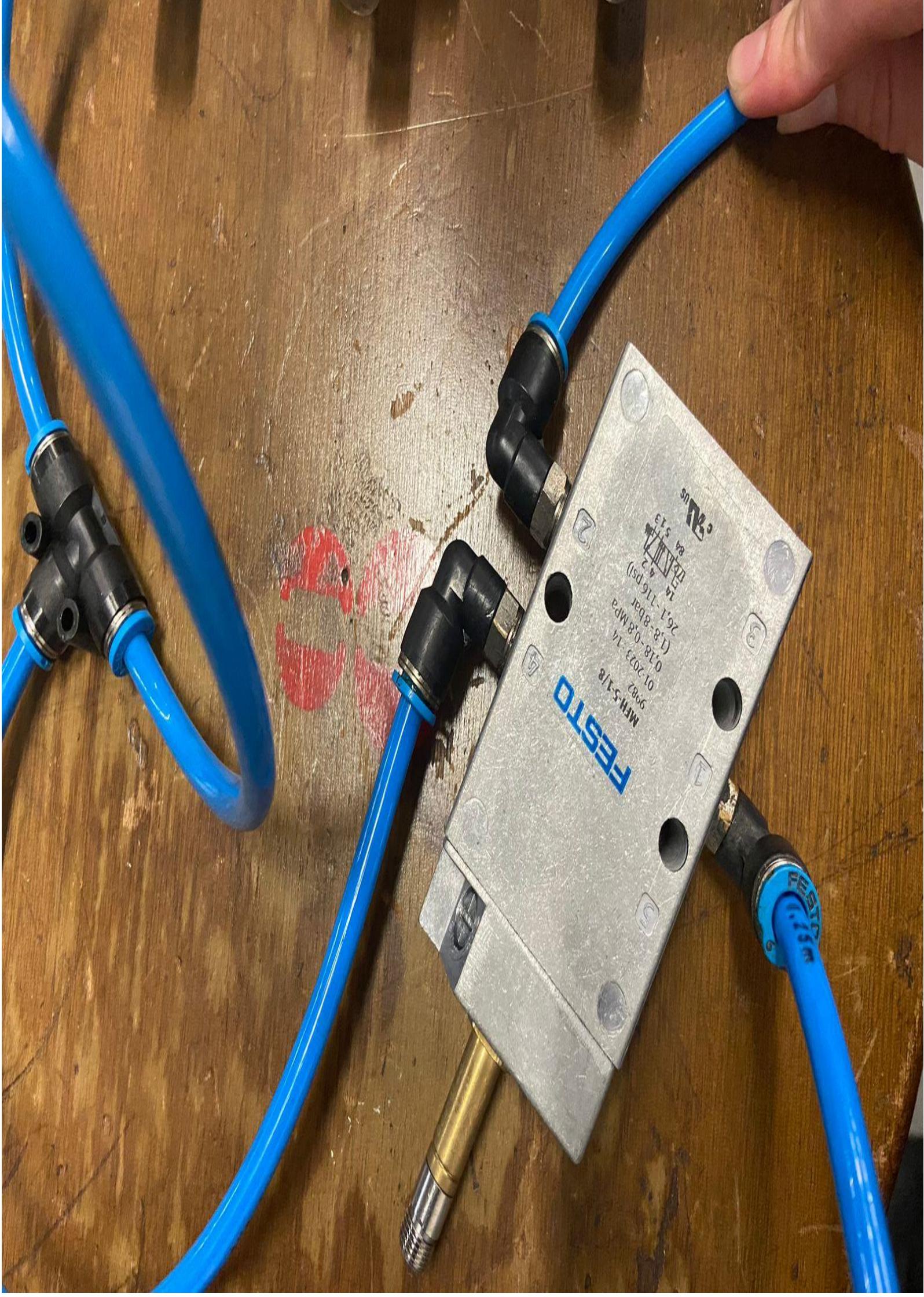
Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023	
			Bucha de Ajuste do Tubo		
			4	Edição	Folha 1 / 1



Projetado por Guilherme	Verificado por Ezequiel	Aprovado por Matheus	Data	Data 30/09/2023
			Eixo de Ajuste do Giratorio	
			5	Edição Folha 1 / 1







FESTO
MFH-5-1/8
9982
01-2023-1/4
0.18-0.8 MPa
(1.8-8 bar)
26.1-116 psi
1/4 4 2
1/4 5 13
SUS 316

FESTO
1.15m

4.4. Cálculos estruturais

O cálculo apresentado posteriormente, indica um esforço entre dois materiais, que no nosso trabalho seria; o giratório (composto por aço) e o plástico. Como os potes apresentam um peso relativamente leve (9,63gr/uni), decidimos fazer o cálculo com uma quantidade de 50 potes, com a máquina alimentada, observamos que os postes se apoiam sobre o giratório e o mesmo por sua vez faz uma força centrífuga gerando um atrito entre o giratório e o potes para assim fazer seu desfoliamento.

Abaixo cálculo de atrito.

Peso do pote: 9,63gr
M: 0,45 (comparação e média de coeficiente de atrito entre aço e plástico).
Gravidade: 9,8
= Força de atrito: $M \times FN$
= Força normal: $m \times g$

g (gravidade) \times p (Quantidade de potes)
 $g \times p$ 9,63gr
 $\times 50 = 481,5\text{gr} / 1000 = 0,4815$

$FN = m \times g$ FN
 $= 0,4815 \times 9,8\text{m/s}$ FN
 $= 4,71\text{N}$

$FAT = M \times FN$ FAT
 $= 0,45 \times 4,7187\text{N}$ FAT
 $= 2,12\text{N}$

5. CONCLUSÃO

A desfoliadora de potes é um projeto de grande relevância e potencial para otimizar o processo de embalagem e armazenamento de produtos em potes. Ao longo deste trabalho, foi realizada uma análise aprofundada dos requisitos e desafios envolvidos no desenvolvimento dessa máquina, bem como sua importância para a indústria e seus benefícios potenciais.

Durante a pesquisa, foram identificadas diversas etapas necessárias para a criação de uma desfoliadora de potes eficiente e confiável. Foram abordados aspectos relacionados ao projeto mecânico, automação, segurança, ergonomia e integração com o processo de produção existente. Cada uma dessas etapas demandou um planejamento detalhado, considerando as especificidades dos potes a serem destacados, a capacidade de produção requerida e as normas e regulamentações de segurança a serem atendidas.

Ao desenvolver uma máquina desfoliadora de potes, é fundamental considerar os requisitos técnicos e funcionais, como a velocidade de produção, a precisão no destaque dos potes, a facilidade de operação e manutenção, a adaptação a diferentes tamanhos de potes, bem como a segurança dos operadores. Além disso, a integração com o processo produtivo já existente é um aspecto crítico a ser considerado, garantindo que a máquina atenda às demandas e restrições específicas da linha de produção.

Uma das principais vantagens de uma desfoliadora de potes é a automação e a consequente redução da dependência da mão de obra humana. Isso não apenas aumenta a eficiência e a produtividade, mas também minimiza o risco de lesões e erros humanos, resultando em uma produção mais consistente e de melhor qualidade. Além disso, a redução da manipulação manual dos potes reduz as chances de contaminação e aumenta a higiene e segurança dos produtos.

Outra vantagem significativa é a flexibilidade que uma máquina desfoliadora de potes pode oferecer. Com uma configuração adequada, é

possível adaptar a máquina para lidar com diferentes tipos de potes, tamanhos e formatos, atendendo às demandas específicas de cada produto. Isso proporciona versatilidade ao processo de produção, permitindo acomodar novas linhas de produtos ou alterações nas embalagens existentes com facilidade e agilidade.

Além disso, a introdução de uma desfoliadora de potes pode resultar em uma redução significativa nos custos de produção a longo prazo. Embora o investimento inicial seja necessário para adquirir e implementar a máquina, os benefícios a longo prazo superam esses custos. A automação e a eficiência proporcionadas pela máquina podem resultar em economia de tempo, energia e materiais, além de reduzir os custos relacionados a retrabalho, perdas e desperdício de produtos.

Por fim, é importante ressaltar que a implementação de uma desfoliadora de potes não é apenas vantajosa para as empresas, mas também para os consumidores. Ao aumentar a eficiência da produção, a máquina contribui para a disponibilidade mais rápida dos produtos nos mercados, atendendo à demanda dos consumidores de forma mais ágil. Além disso, a redução de erros e falhas no destaque dos potes resulta em produtos finais de melhor qualidade e aspecto, agregando valor à experiência do cliente.

Em conclusão, um projeto de trabalho de conclusão de curso sobre uma máquina desfoliadora de potes apresenta uma grande oportunidade para melhorar a eficiência, a qualidade e a segurança do processo de embalagem e armazenamento de produtos. Através de um planejamento cuidadoso, considerando os requisitos técnicos, funcionais e de segurança, é possível desenvolver uma máquina automatizada que trará vantagens significativas para a indústria, como aumento da produtividade, redução de custos, flexibilidade de produção e melhoria na experiência do cliente. Ao implementar uma desfoliadora de potes, as empresas podem alcançar uma posição competitiva no mercado e se adaptar às demandas em constante evolução da indústria de embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FESTO. Tubo PUN-H-DUO-1,5X3. Disponível em: <https://www.festo.com/br/pt/a/11909/?q=11909~:festoSortOrderScored>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ARINOX. Tubo de aço inox. Disponível em: <https://www.arinox.com.br/tipo-ansi-tubo/tubo-de-aco-inox>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ALUSOLDA. Processos de soldagem em aço inox - cuidados. Disponível em: <https://alusolda.com.br/processos-soldagem-aco-inox-cuidados/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

MANAGAS. Qual o melhor gás para soldar aço inoxidável? Disponível em: <https://www.managas.com.br/blog/corte-e-solda/qual-o-melhor-gas-para-soldar-aco-inoxidavel/#:~:text=Para%20solda%20TIG%20em%20a%C3%A7o,de%20pe%C3%A7as%20com%20espessura%20reduzida>. Acesso em: 25 abr. 2023.

FESTO. Tubos em espiral PPS. Disponível em: https://www.festo.com/br/pt/c/produtos/automacao-industrial/cabos-e-conexoes/tecnologia-de-conexao-pneumatica/tubos/tubos-em-espiral-id_pim446/?page=0. Acesso em: 25 abr. 2023.

FESTO. Válvula reguladora de fluxo unidirecional VFOE. Disponível em: https://www.festo.com/br/pt/p/valvula-reguladora-de-fluxo-unidirecional-id_VFOE/?page=0. Acesso em: 25 abr. 2023.

FESTO. Válvula de acionamento mecânico VMEF. Disponível em: <https://www.festo.com/br/pt/p/valvula-de-acionamento-mecanico->

id_VMEF/?page=0&q=VMEF~%3AfestoSortOrderScored. Acesso em: 25 abr. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/Resolu%C3%A7%C3%A3o-RDC-n%C2%BA-216-de-15-de-setembro-de-2004.pdf/15cde7ab-2676-4f2b-91dd-07a2864d4e10>. Acesso em: 07 maio 2023.

MARTINS, R. P. et al. Automatização de processo produtivo em indústrias alimentícias. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, MG, 2019. Anais [...]. Ouro Preto, MG: ABEPRO, 2019.

MIRANDA, F. M. et al. Automação em processos produtivos: vantagens e desvantagens. In: Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produto, Salvador, BA, 2020. Anais [...]. Salvador, BA: CBGDP, 2020"

<https://www.apolo.com.br/produtos/embalagem/packfood>