

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PAULA SOUZA
ETEC TRAJANO CAMARGO
ENSINO TÉCNICO EM MECÂNICA

Carlos Felipe

Elizeu Souza

Eric Domingues

Gustavo Correa

João Balthazar

TRATOR VEÍCULO COM SISTEMA DE TRAÇÃO HALF TRACK

LIMEIRA

2024

Carlos Felipe

Elizeu Souza

Eric Domingues

Gustavo Correa

João Balthazar

TRATOR VEÍCULO COM SISTEMA DE TRAÇÃO HALF TRACK

Projeto apresentado ao Curso de Técnico de Mecânica da Instituição Etec Trajano Camargo. Orientado pelo Prof. Gustavo Delgado Sacilotto, Darci José Mestre como requisito parcial para obtenção do título de técnico em mecânica.

LIMEIRA

2024

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus, que nos concedeu a oportunidade e força para alcançar mais essa conquista.

Aos nossos familiares, pelo apoio incondicional e compreensão durante toda essa jornada, sendo nosso alicerce em todos os momentos.

Estendemos nossa gratidão à ETEC Trajano Camargo, aos profissionais da direção, coordenação e aos professores, que contribuíram significativamente para o nosso aprendizado, crescimento e aperfeiçoamento. Agradecemos também aos demais colaboradores, que garantiram uma alimentação de qualidade, segurança e um ambiente limpo e adequado para os nossos estudos.

Por fim, um agradecimento especial aos nossos professores José Darci Mestre e Gustavo Sacilotto, que com seu incentivo, orientação e dedicação, nos ajudaram a concluir nosso projeto com sucesso.

A todos, o nosso sincero obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 Problema.....	5
1.2 Justificativa	5
1.3 Objetivos.....	5
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3. METODOLOGIA	7
3.1 Métodos	7
3.2 Materiais	7
3.3 Categoria de pesquisa.....	8
3.4. Cronograma.....	9
4. DESENVOLVIMENTO	10
5. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros tratores foram desenvolvidos por volta do ano de 1850 por Tomas Aveling, eram utilizados motores a vapor e, inicialmente, eram utilizados na tração de carretas (Parra,2022).

Em 1876, o motor à combustão foi patenteado por Nikolaus August Otto, essa evolução chegou na agricultura em torno de 1890, quando começaram a ser fabricados os primeiros tratores de combustão interna (Parra,2022).

Por volta do ano de 1904, as rodas foram substituídas por esteiras e, apenas três décadas depois, as esteiras deram lugar às rodas com pneus (Parra,2022).

Segundo Parra (2022), O nome trator surgiu em 1906 um fabricante desses veículos, já utilizava o motor de combustão interna, e anunciou em um folheto de divulgação o seu novo modelo de “Tractor Machine” (Máquina de tracionar), que acabou consolidando-se como “Tractor” (Trator).

No Brasil, o início da fabricação de tratores ocorreu no ano de 1959 com a instituição do Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas pelo governo federal. Até então, eles eram importados da América do Norte e da Europa (Parra,2022).

Hoje, os tratores são indispensáveis na produção agrícola, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo.

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um projeto de trator, abordando a construção de um veículo de seis rodas com sistema de tração *half track*.

Esse sistema combina lagartas na parte traseira e com rodas convencionais na frente, proporcionando maior estabilidade e mobilidade ao equipamento.

1.1 Problema

Como facilitar o trabalho em áreas rurais com solos instáveis e irregulares, onde em muitas ocasiões se usa o esforço de animais ou até mesmo esforço humano. E como melhorar a produtividade mesmo com essas dificuldades que o campo está tendo.

Além da dificuldade em conseguir equipamentos agrícolas, como o trator que tem um custo elevado.

1.2 Justificativa

É desenvolver um veículo para pequenos agricultores que enfrentam desafios em áreas rurais com solos instáveis.

Esse projeto busca proporcionar acesso a tratores de baixo custo, fabricados a partir de materiais reutilizados.

1.3 Objetivos

Objetivo geral ou primário

Desenvolver um veículo para pequenos serviços agrícolas, que utilize sistema de tração por esteiras, utilizando alguns materiais reutilizados, com auxílio das máquinas e ferramentas da Empresa Mestre Usinagem e do Laboratório de Processos de Fabricação.

Objetivos específicos ou secundários

- Projetar um veículo para trabalhos em áreas rurais com solo instável;
- Construir um veículo para acoplamento de máquinas e equipamentos;
- Construir um veículo de baixo custo;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos durante as aulas práticas e teóricas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Folle e Franz (1990), O trator é frequentemente descrito como uma "central móvel de potência", pois fornece a energia necessária para operar uma variedade de implementos agrícolas. Sua versatilidade permite que ele seja usado para diferentes tarefas, como aragem, plantio, colheita e transporte, o que o torna uma peça central na mecanização agrícola.

Segundo autor fala que:

O trator é um veículo que produz potência para ser usada como, quando e onde se julgar oportuno ou, em outras palavras, é uma fonte econômica de potência a serviço dos implementos agrícolas. Pela sua importância, pode-se dizer ainda que, o trator é uma central móvel de potência, da qual se deve conhecer seus princípios de funcionamento e utilização para se poder otimizar o seu uso (FOLLE, FRANZ, 1990).

Furlani e Pereira da Silva (2006), os tratores, normalmente perdem de 20 a 45% da energia gerada no motor, para os equipamentos, portanto a primeira reação a isso é uma aquisição de tratores com motores mais potentes, o que pode levar a redução do tempo de trabalho.

Segundo o autor fala que:

As propriedades agrícolas modernas apresentam cada vez mais um elevado índice de mecanização, devido ao aumento do custo da mão-de-obra, porém, o custo da mecanização na produção agrícola também é alto, podendo atingir até 40% do custo total. Diante deste fato é necessário que as operações agrícolas apresentem máxima eficiência (FURLANI, PEREIRA DA SILVA, 2006).

3. METODOLOGIA

Quanto a abordagem, se utiliza a qualitativa devido sua abordagem na observação do crescimento agrícola e suas dificuldades encontradas.

Já a natureza, será aplicada, pois usaremos o projeto diretamente para solucionar essa dificuldade encontradas.

O objetivo é exploratório devido a procura e o desenvolvimento do projeto que nos fornece conhecimento de algo produzido.

Procedimento será experimental, pois é algo desenvolvido e atuante e um projeto físico.

3.1 Métodos

Foi desenvolvido uma lista de atividades, para que o projeto possa atender as necessidades e os objetivos listados.

Para esse projeto será necessário coletar informações para seu desenvolvimento, como necessidade de materiais, recursos, mão de obra, equipamentos para evolução do projeto.

Esses serviços foram realizados com base no conhecimento adquirido ao longo do curso de mecânica.

3.2 Materiais

Foi disponibilizado espaço físico e equipamentos como torno, fresa, máquinas de solda e lixadeiras da empresa Mestre Usinagem.

Materiais utilizados:

- Trefilado redondo 1020
- Trefilado redondo 1045
- Barra chata 1020
- Rolamentos
- Mancais
- Elementos de máquinas (parafusos, arruelas e porcas)
- Disco de corte

- Disco de desbaste
- Eletrodo aço 6013
- Lixa ferro n100 e n50
- Escova copo cônica ondulado
- Escova manual c/ cabo plástico
- Tinta preta
- Pincel
- Câmbio
- Volante
- Caixa de direção
- Rodas R13
- Pneus R13 165/70
- Chassi
- Cabine

3.3 Categoria de pesquisa

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, **(ODS)**. Que traz a nós 17 objetivos, buscando melhorar a situação do nosso planeta, sendo que nosso projeto, pertence a categoria nº12.

Figura 1- Consumo e Produção Responsáveis



FONTE: ONU,2015

Pois nosso projeto, procura ser um produto de baixo custo e sustentável utilizando recursos reutilizados.

3.4. Cronograma

Quadro 1- cronograma das atividades

PERÍODO 2024											
ATIV. MÊS	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Escolha Tema	X										
Escolha do local para o trator	X										
Levantamento de recursos/ Orçamentos						X	X	X	X		
Medições e Desenho		X	X								
Usinagem de Materiais			X	X	X		X	X	X		
Montagem/Ajuste/ Adaptações/ Adequações	X	X	X	X	X		X	X	X		
Soldagem/ Cortes/ Dobramento					X			X	X		
Discussão Sobre Melhorias/ Soluções					X				X		
Acabamento/ Pintura									X		
Preparação para Feira									X		
Apresentação Feira									X		
Preparação para Banca										X	
Apresentação Banca										X	

FONTE: Dos próprios autores, 2024

4. DESENVOLVIMENTO

Neste tópico, discutimos as fases do progresso do projeto, que começou com a escolha do espaço de atuação.

Inicialmente, os componentes da estrutura foram organizados e os eixos traseiro e dianteiro foram montados para a colocação das rodas. Depois que a estrutura foi montada, foram implementadas alterações, incluindo a inserção dos eixos de direção, a montagem preliminar do assento, do reservatório hidráulico, do câmbio e do trambulador. Também foram feitos ajustes no reservatório hidráulico, que incluíram recortes e a soldagem do assento em cima dele, além da confecção dos flanges para o reservatório de óleo.

Realizaram-se medições e elaboração de desenhos técnicos em duas e três dimensões. Na estrutura do trator, efetuaram-se cortes, soldagem de perfis metálicos para a finalização da cabine e o nivelamento do piso. Foram feitos ajustes no eixo do cubo da roda e também projetado o suporte e a montagem do volante. A entrada lateral do trator foi adaptada para a instalação das portas, e o suporte do eixo, polias e mancal foi reestruturado para facilitar a substituição da correia.

O sistema de câmbio foi instalado e fixado, enquanto o bloco do motor passou por uma montagem preliminar. Com os materiais excedentes, foram confeccionados dois suportes para os eixos de tração. Ademais, dois flanges com 320mm foram reduzidos para 230mm, e dois eixos de 63,5mm foram ajustados para 60mm. Também foram usinadas 10 barras retas de 220mm, com furos de 12mm e roscas aplicadas nas peças.

Duas buchas de eixo foram usinadas e duas chavetas de 120mm foram cortadas. A engrenagem de tração foi montada e soldada, sendo fixada no eixo de tração do trator. O retrabalho das portas do trator envolveu o alinhamento e a soldagem dos batentes. A caixa de direção foi instalada, e um guia para o eixo de direção foi usinado e soldado. Além disso, as esteiras foram montadas.

A estrutura foi desmontada para remoção da ferrugem e preparação para pintura. O trator foi deslocado para um local de fácil acesso, coberto por lona para proteção contra a chuva, e passou pelo processo de pintura, garantindo proteção e acabamento.

Separado as peças da estrutura, foram montados os eixos traseiros e dianteiros, para a montagem das rodas.

Figura 2- Chassi



FONTE: Dos próprios autores, 2024

Após estrutura montada foram feitas mudanças na estrutura, montagem dos eixos da direção e pré-montagem do banco, reservatório hidráulico, cambio e trambulador.

Figura 3-Eixos da direção



FONTE: Dos próprios autores, 2024

Adequações foram feitas, como recortes no reservatório hidráulico e soldado o banco em cima do mesmo. Foram feitos os flanges para o reservatório de óleo.

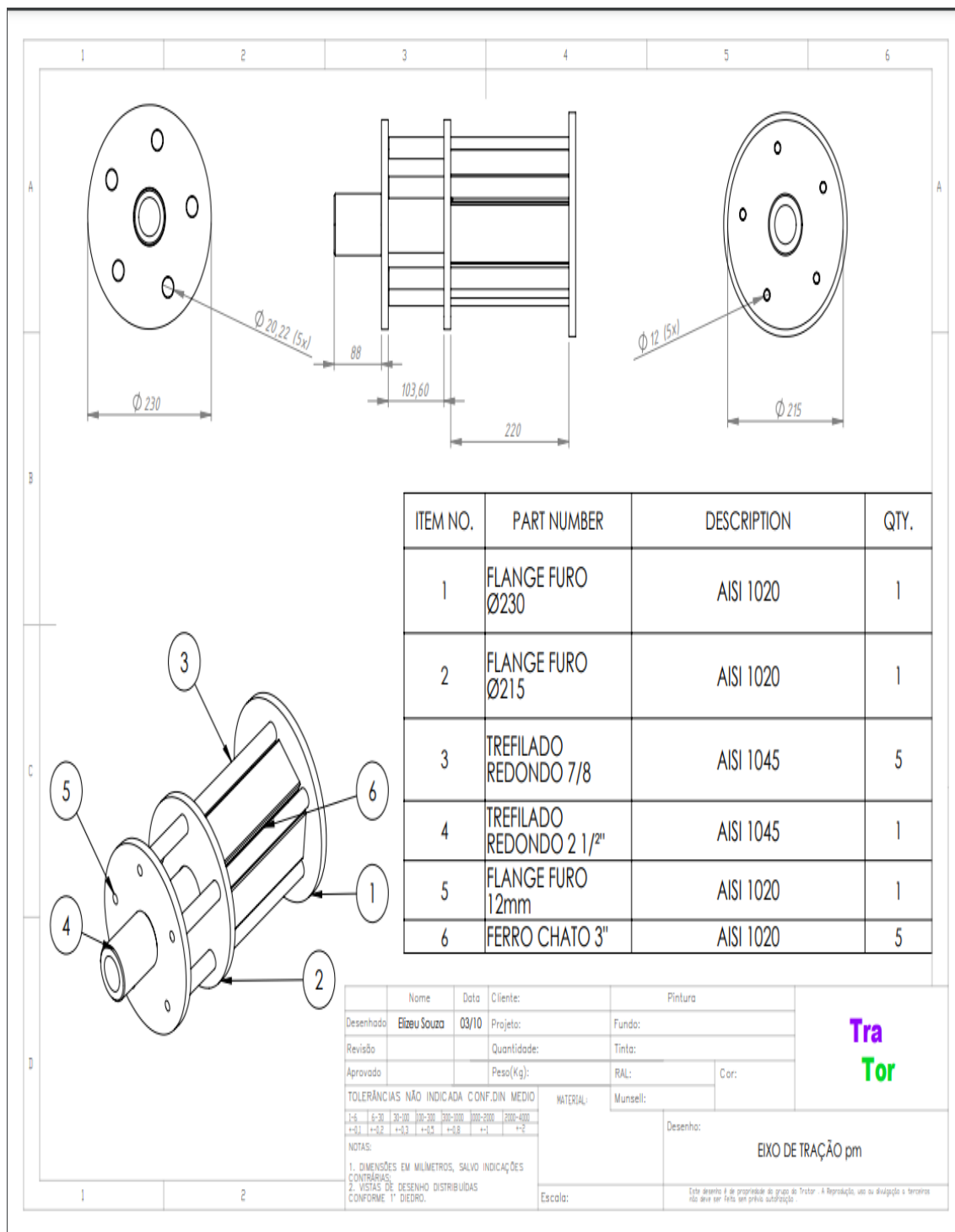
Figura 4-Reservatório



FONTE: Dos próprios autores, 2024

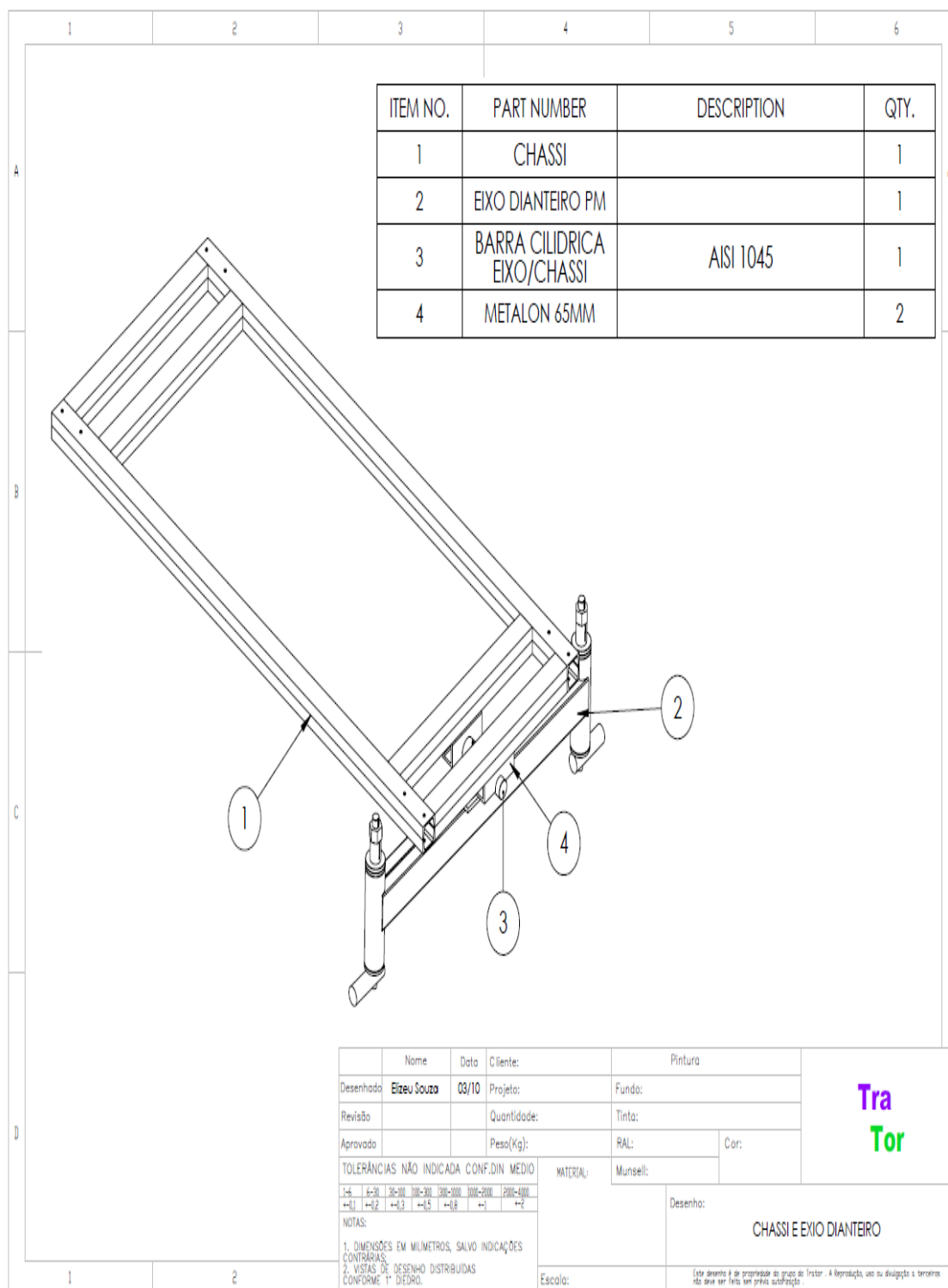
Foram feitos também as medições e desenhos técnicos do projeto, realizando em 2d e 3d.

Figura 5-Desenhos/Eixo de tração



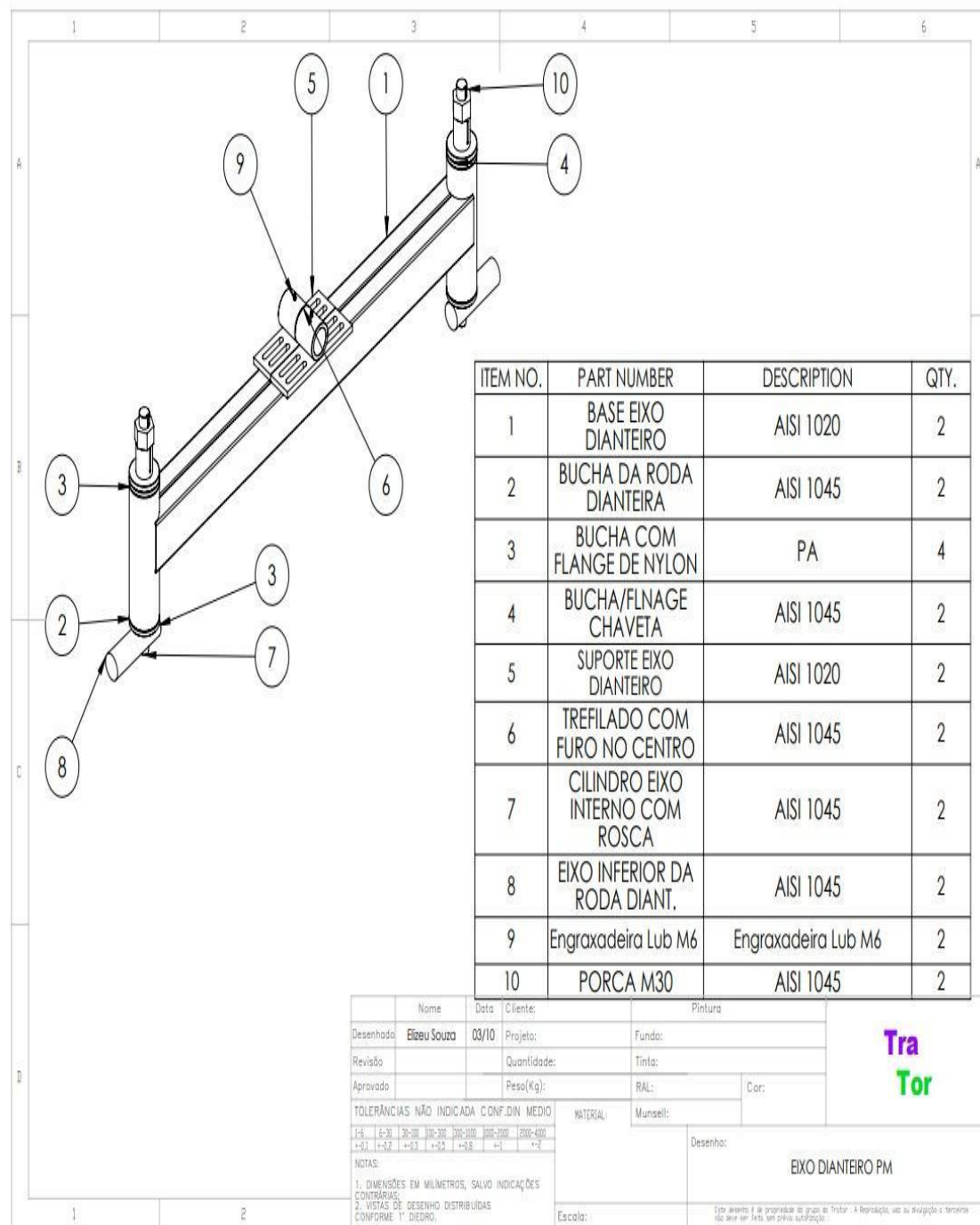
FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 6-Desenhos/Chassi com eixo dianteiro



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 7-Desenhos/Eixo dianteiro



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foram feitos recortes na estrutura do trator e soldado cantoneiras para fechar a cabine do trator e alinhamento do assoalho.

Figura 8-Cabine



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foram feitos ajustes no eixo do cubo da roda, e também elaborado o suporte para o volante do trator, após isso foi montado o volante.

Figura 9-Suporte e Volante



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado o trabalho na entrada lateral do trator, para a instalação das portas, e também foi feito o retrabalho do suporte de eixo, polias e mancal. Para que seja possível a troca da correia.

Figura 10-Suporte eixo, polias e mancal



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado o posicionamento do câmbio e fixação do mesmo, a pré-montagem do bloco do motor.

Figura 11-Câmbio



FONTE: Dos próprios autores, 2024

Com sobras de materiais foram feitos dois suportes para os eixos de tração do trator.

Figura 12-Suportes para eixos de tração



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foram usinados 2 flanges de 320mm, para 230mm e 2 eixos de 63,5mm para 60mm. Também foram usinadas 10 barras chatas com o comprimento de 220mm.

Figura 13-Flange e eixo



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foram feitos 5 furos de 12mm nos flanges e nas barras foram feitos furos de 12mm, após isso foi feito as roscas.

Figura 14-Usinagem do flange



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 15-Barras



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foram usinadas 2 buchas de eixo e cortado duas chavetas no comprimento de 120mm.

Figura 16-Buchas



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado a montagem da engrenagem de tração e soldada. Estando pronta, foi instalada no eixo de tração do trator.

Figura 17-Engrenagem de tração



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado o retrabalho nas portas do trator, feito o alinhamento e a soldagem dos batentes.

Figura 18-Porta direita



FONTE: Dos próprios autores,2024

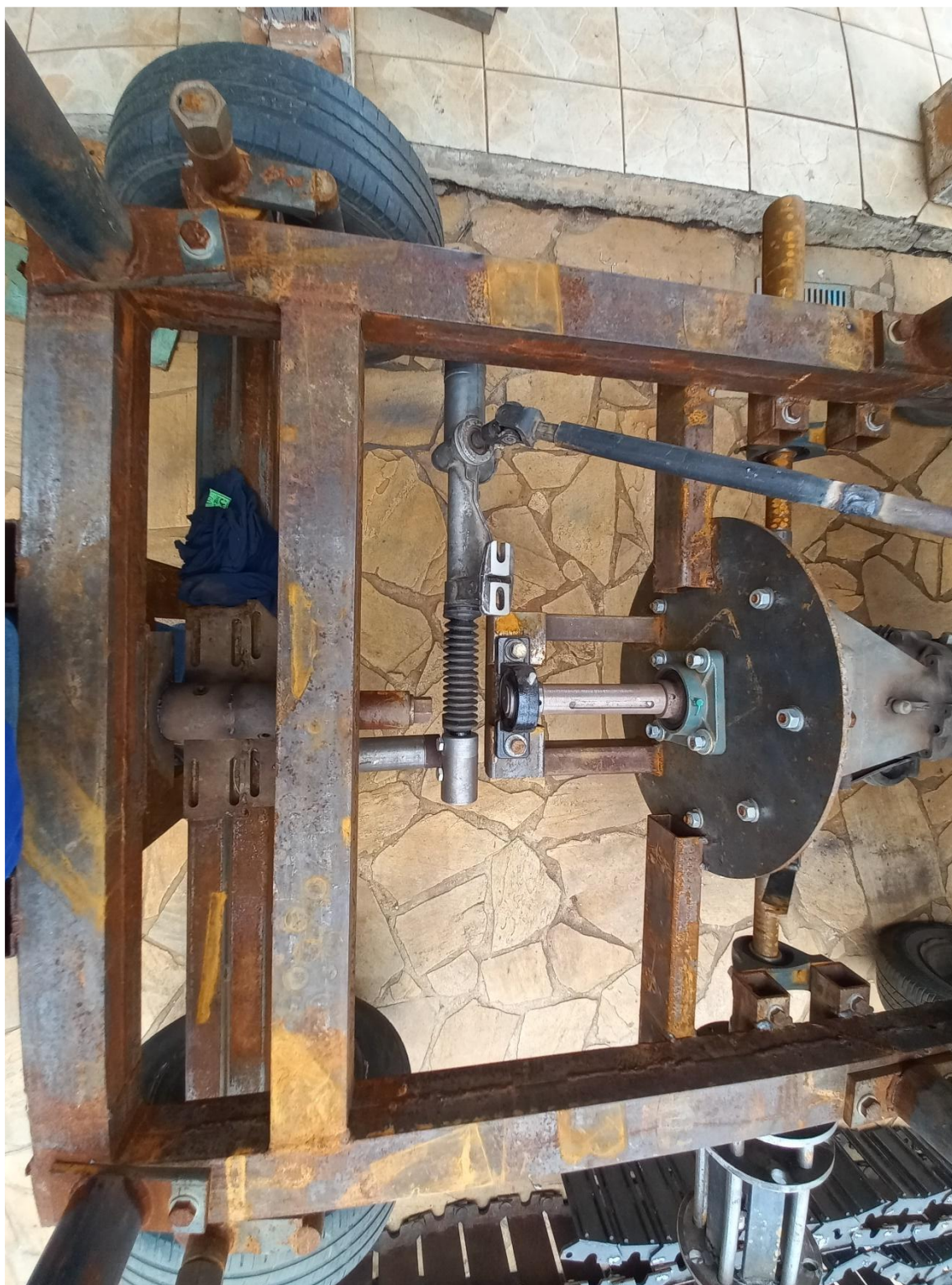
Figura 19-Porta esquerda



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi feito o posicionamento da caixa da direção, também usinado e soldado um guia para o eixo de direção. Também realizado a montagem das esteiras.

Figura 20-Conjunto da direção



FONTE: Dos próprios autores, 2024

Figura 21-Esteira



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado a desmontagem da estrutura, para a remoção da ferrugem e preparando para a pintura.

Figura 22-Remoção da ferrugem



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi deslocado de lugar o trator, e realocado num lugar de fácil acesso, foi coberto por lona para proteção contra chuva.

Figura 23-Içamento da estrutura



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 24- Local definido



FONTE: Dos próprios autores,2024

Foi realizado o processo de pintura para proteção de sua estrutura e melhor acabamento.

Figura 25-Pintura da cabine



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 26-Pintura do chassi



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 27-Pintura do reservatório hidráulico e banco



FONTE: Dos próprios autores,2024

Figura 28-Pintura do teto e capô



FONTE: Dos próprios autores, 2024

5. CONCLUSÃO

Neste projeto abordamos o desenvolvimento de um veículo de tração half track (meia esteira), para atender a necessidades de pequenos agricultores, assim concluímos que esse projeto atende esses objetivos, ajudando esses agricultores em diversos serviços, sendo de baixo custo, sustentável, assim atendendo a ODS 12.

Até o feito momento foi concluído alguns objetivos de seu desenvolvimento, como sua estrutura composta de chassi, cabine, teto e capô. Sistema de transmissão e tração composto pelas rodas, pneus, esteiras, eixos de tração e transmissão e câmbio. Também completado o sistema de direção, formado por volante, coluna de direção, caixa de direção e barras de direção. Finalizado assento sobre o reservatório hidráulico.

Esse projeto foi muito importante para o grupo pois ampliou nosso conhecimento, e nos ajudou a desenvolver e aprimorar nossas habilidades.

5.1 Propostas Futuras

Avançar com o projeto, para que possa ser concluído, assim dando prosseguimento as atividades, na instalação de freios, adaptação de seu motor, manopla de câmbio, instalação do sistema de acelerador, embreagem, retrovisores, farol, etc.

REFERÊNCIAS

FOLLE, Sérgio Mauro; FRANS, Claudio Alberto Bendo. **Trator agrícola: características e fundamentos para sua seleção**. Planaltina: Embrapa. 1990. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101120/1/doc-31.pdf>> Acesso em: 14 jul. 2024.

Furlani, Carlos Eduardo Angeli; Da Silva, Rouverson Pereira. **Tratores Agrícolas**. Jaboticabal. 2006. Disponível em: <[https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/CARLOS EDUARDOANGELIFURLANI/apostila_nr3-tratores.pdf](https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/CARLOS%20EDUARDOANGELIFURLANI/apostila_nr3-tratores.pdf)> Acesso: 15 out. 2024.

Organização das Nações Unidas. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. Assembleia das Nações Unidas. 2015. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Objetivo_de_Developolvimento_Sustentavel_12> Acesso em; 14 de nov. 2024

Parra, Amanda Cássia. **A Evolução dos Tratores Agrícolas**. MFRURAL. 18 de nov. 2022. Disponível em: <<https://blog.mfrural.com.br/historia-e-evolucao-dos-tratoresagricolas/#:~:text=Como%20surgiram%20os%20tratores%3F,utilizados%20na%20tra%C3%A7%C3%A3o%20de%20carretas>> Acesso em: 10 out. 2024.