



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

RAYLZA GOMES SOARES DE FRANÇA

**CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UMA PLATAFORMA DE  
ACESSIBILIDADE DE USO INDIVIDUAL PARA PESSOAS COM  
MOBILIDADE REDUZIDA**

Cajazeiras  
2023



RAYLZA GOMES SOARES DE FRANÇA

**CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UMA PLATAFORMA DE  
ACESSIBILIDADE DE USO INDIVIDUAL PARA PESSOAS COM  
MOBILIDADE REDUZIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
Automação Industrial do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, como  
parte dos requisitos para a obtenção do grau de  
Tecnólogo em Automação Industrial

Orientador: Martiliano Soares Filho

Cajazeiras  
2023

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

F815c França, Raylza Gomes Soares de.  
Construção de um protótipo de uma plataforma de acessibilidade de uso individual para pessoas com mobilidade reduzida / Raylza Gomes Soares de França – 2023.

27f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Automação Industrial) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.

Orientador(a): Prof. Me. Martiliano Soares Filho.

1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Acessibilidade. 3. Plataforma de elevação. 4. Pessoa com deficiência. 5. Mobilidade reduzida. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

RAYLZA GOMES SOARES

CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UMA PLATAFORMA DE ACESSIBILIDADE DE USO  
INDIVIDUAL PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito  
para obtenção do Título de **Tecnólogo em Automação  
Industrial**, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras.

Aprovado em 24 de março de 2023.

**Membros da Banca Examinadora:**

Martiliano Soares Filho (Orientador)

IFPB - Unidade Acadêmica de Industria

José Ramon Nunes Ferreira (Coorientador)

IFPB - Unidade Acadêmica de Industria

Abinadabe Andrade Silva (Membro)

IFPB - Unidade Acadêmica de Industria

Gemerson Valois da Mota Candido (Membro)

IFPB - Unidade Acadêmica de Industria

Leandro Luttiane da Silva Linhares (Membro)

IFPB - Unidade Acadêmica de Informática

Luan Carvalho Santana de Oliveira (Membro)

IFPB - Unidade Acadêmica de Industria

Documento assinado eletronicamente por:

- **Abinadabe Silva Andrade**, DIRETOR(A) GERAL - CD2 - DG-CZ, em 31/05/2023 16:09:05.
- **Leandro Luttiane da Silva Linhares** PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/05/2023 16:16:44.
- **Jose Ramon Nunes Ferreira**, DESENHISTA-PROJETISTA, em 31/05/2023 16:42:05.
- **Luan Carvalho Santana de Oliveira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/05/2023 17:37:06.
- **Martiliano Soares Filho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/05/2023 18:35:32.
- **Gemerson Valois da Mota Candido** PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/05/2023 19:45:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 31/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 433892  
Verificador: 263a7a7361  
Código de Autenticação:



Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CAJAZEIRAS / PB, CEP 58.900-000  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3532-4100

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a DEUS pois sem Ele não existiria vida, Obrigado pela força e coragem que tens me dado. Agradeço a minha família que nunca deixou que eu desistisse, em especial ao meu marido Edilson Filho que tem dividido anseios e angústias até a finalização deste trabalho, agradeço a família IFPB por ser tão acolhedora e eficiente na arte de transformar vidas.



## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS pela sua infinita misericórdia e pela vida, ao Instituto Federal da Paraíba IFPB – Campus Cajazeiras, pela oportunidade de realização de trabalhos em minha área de pesquisa

## RESUMO

Ao decorrer dos séculos a automação vem ganhando espaço na vida das pessoas dos processos mais complexos e perigosos como no trabalho com bombas, em alturas extremas, há trabalhos manuais em nossas residências. Visando mais um avanço da tecnologia este trabalho trata de um protótipo de plataforma de uso individual, no qual deslocará pessoas com deficiência utilizando como principal elemento um fuso na qual estará acoplado a um motor que quando acionado realizará um trabalho de uma plataforma no sentido vertical no qual uma pessoa com deficiência será suspensa até a altura desejada, com estabilidade e segurança, realizará seu trabalho e então voltará ao seu ponto inicial, já que a causa de vários acidentes com trabalhos residenciais são as escadas, por seu material, má fixação ou da utilização sem os EPIs necessários, também tratará de transporte no qual içara uma pessoa até determinada altura para vencer obstáculos em um percurso como degraus muito altas, assim com tais motivações trataremos do esboço e construção do protótipo, suas dificuldades e desafios encontrados.

**Palavras-Chave:** Pessoa. Deficiência. Escadas. Protótipo. Individual.



## ABSTRACT

Over the centuries, automation has been gaining ground in people's lives in the most complex and dangerous processes, such as working with pumps, at extreme heights, manual work in our homes. Aiming at yet another advance in technology, this work deals with a prototype of a platform for individual use, which will move people with disabilities using as the main element a spindle in which it will be coupled to an engine that, when activated, will perform a work of a platform in the vertical direction in the which a disabled person will be suspended to the desired height, with stability and safety, he will carry out his work and then return to his starting point, since the cause of several accidents with residential work are stairs, due to their material, poor fixation or use without the necessary PPE, he will also arrange for the transport in which a person will stay until a certain date height to overcome obstacles on a path such as very high steps, so with such motivations we will deal with the design and construction of the prototype, its difficulties and challenges encountered.

**Keywords:** Person. Deficiency. Steps. Prototype. Individual.

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 – Tipos de escada</u>	<u>14</u>
<u>Figura 2 - Esboço de medidas em mm da base do protótipo (Parte Fixa).</u>	<u>15</u>
<u>Figura 2.1 - Esboço de medidas em mm da base do protótipo. Vista Lateral Esquerda (Parte Fixa)</u>	<u>16</u>
<u>Figura 2.2 - Figura 2.2 - Esboço do Fuso</u>	<u>16</u>
<u>Figura 3 – Prespectiva: Base fixa acoplada a base móvel e o motor</u>	<u>17</u>
<u>Figura 4 – Prespectiva: Base fixa acoplada a base móvel e o motor</u>	<u>18</u>
<u>Figura 5 – Vista Frontal</u>	<u>19</u>
<u>Figura 6 – Base do Protótipo</u>	<u>20</u>
<u>Figura 7 – Vista lateral direita</u>	<u>20</u>
<u>Figura 8 – Parte do prototipo construida</u>	<u>21</u>
<u>Figura 8.1 – Protótipo Vista Frontal</u>	<u>21</u>
<u>Figura 8.2 – Protótipo Vista Posterior</u>	<u>22</u>
<u>Figura 9- Exemplos de calçadas com desníveis e rampa muito inclinada na cidade de São João do Rio do Peixe- PB</u>	<u>26</u>



## LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1 – Lista de Material/Valor</u>	<u>22</u>
---	-----------



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

PCD – Pessoa Com Deficiência

## SUMÁRIO

<b><u>1</u></b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>REVISÃO DE LITERATURA</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>MATERIAIS E MÉTODOS</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>PROPOSTA DO PROJETO</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>CONCLUSÃO</u></b>	<b><u>33</u></b>
	<b><u>REFERÊNCIAS</u></b>	<b><u>35</u></b>

# 1 INTRODUÇÃO

A automação vem crescendo e ganhando lugar em todos os ramos, primeiramente o industrial e conseqüentemente invadindo o ramo residencial inovando e criando formas de executar trabalhos com segurança, rapidez e qualidade. Partindo desse critério este trabalho visa desenvolver um instrumento muito utilizado, que são as escadas, que existem de vários tipos e de vários materiais, tanto madeira sujeita a pragas como o cupim, como metais, grandes e difíceis de se locomover por conta de seu volume e peso. “As escadas portáteis de uso individual (de mão), dupla e extensível com peso superior a 25 kg (vinte e cinco quilogramas) devem ser erguidas por no mínimo dois trabalhadores” (RECOMENDAÇÃO TÉCNICA DE PROCEDIMENTOS, FUNDACENTROS p. 30) em nenhum dos casos aqui já citados uma pessoa com deficiência pode utilizar com segurança, partindo desse pressuposto. Considerando o efeito no meio ambiente e também o número de acidentes que acontece com escadas móveis, escolhemos trabalhar em mais uma evolução da automação utilizando elementos mecânicos e elétricos para criar uma escada elétrica (tipo plataforma) capaz de levantar uma pessoa deficiente para realizar um trabalho qualquer e voltar ao seu ponto inicial com suavidade e segurança. Acidentes acontecem com frequência e podem ser muito graves, principalmente envolvendo escadas sem um ponto de apoio seguro. O desenvolvimento deste trabalho foi visando a segurança, a praticidade e o meio ambiente. A partir disso surgiu o desenvolvimento de uma escada com uma base fixa sobre o piso onde ele deve içar a pessoa em questão. A proposta inicial será um equipamento para uso individual. Utilizaria de mais um avanço da automação e levantaria uma pessoa por vez movimentada eletricamente através de um fuso ligado a um motor. Contudo é necessário que a tecnologia esteja em constante evolução sempre visando melhorias em situações que apresentam um grau de periculosidade trazendo estabilidade e conforto em suas inovações, por isso o projeto de construção de um protótipo de escada elétrica para pessoas com deficiência é muito importante tornando assim “ADAPTADO: espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis”(ABNT NBR 9050:2020).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento deste projeto deu início a observação da dificuldade encontrada por pessoas com deficiência em se deslocar ao longo de um percurso, o desnível entre ambientes, rampas muito inclinadas que em muitos casos não tem como instalar uma rampa segura para pessoas com deficiência-PCD, o que seria apenas um degrau alto para uma pessoa com plena função motora, é um desafio para quem tem que utilizar de uma cadeira de rodas ou muletas para se locomover, mais um fato observado é o uso das escadas moveis geralmente utilizadas em residências como ferramenta doméstica e para trabalhos rápidos como ferramenta portátil, impossíveis de serem utilizadas por uma pessoa com deficiência, contemplando tais tarefas com um olhar crítico, traçamos o objetivo de utilizar de ferramentas automatizadas para tornar simples o trabalho de subir degrau ou degraus. Tomando por objetivo o tráfico seguro de pedestres, e locais públicos ou privados, segundo a NBR 9050 criando uma

“rota acessível: trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.””(ABNT NBR 9050:2020)

Com relação a escada móvel e seu material encontramos a madeira, alumínio e ferro conforme FIGURA 1 que nos traz alguns tipos de escadas, a forma de utilização não é adequada para que uma pessoa PCD utilize sozinha, para evitar deslizamento e mal equilíbrio, e por ultimo o peso bruto que não menos importante que os outros, nas 3 opções de materiais as escadas tem um elevado peso bruto, na qual nem sempre um única pessoa pode deslocá la sem causar danos a saúde.

É proibido utilizar escada portátil: a) nas proximidades de portas ou áreas de circulação, de aberturas e vãos e em locais onde haja risco de queda de objetos ou materiais, exceto quando adotadas medidas de prevenção; b) em estruturas sem resistência; c) junto a redes e equipamentos elétricos energizados desprotegidos. (NR18, CONDIÇÕES DE TRABALHO, 18.8.6.8)

Figura 1- Tipos de escadas



Fonte:

<https://www.istockphoto.com/br/vetor/metal-criativo-e-escadas-de-madeira-planas-para-we-b-design-gm1300076608-392508483>

Utilizando desses critérios a forma mais adequada de introduzir a automação a esta atividade de maneira rápida prática e segura é produzir uma plataforma que de início realize o trabalho de içar uma única pessoa PCD de forma estável até a altura desejada, assim a eletricidade seria a fonte mais adequada, pois existe eletricidade já em praticamente todos os lugares e onde a energia elétrica não pode ir, há um leque de alternativas como baterias, e energia limpa como a solar ou eólica podem ser instaladas em qualquer lugar assim nosso equipamento terá uma fonte sempre acessível.

“A escada de mão deve: a) ultrapassar em 1,00m (um metro) o piso superior; b) ser fixada nos pisos inferior e superior ou ser dotada de dispositivo que impeça o seu escorregamento; c) ser dotada de degraus antiderrapantes; d) ser apoiada em piso resistente.” (NR18, CONDIÇÕES DE TRABALHO, 18.12.5.6)



## 2.1 ESBOÇO, DESENHO E FOTOS DE PROTÓTIPO

O protótipo teve início ao esboço da armação principal na qual suportará todo trabalho realizado, sendo assim, todo o desenho foi realizado no Inventor, simulando o material a ser usado a seguir todas as fases da construção do modelo do protótipo.

Figura 2 – Esboço de medidas em mm da base do protótipo (Parte Fixa).

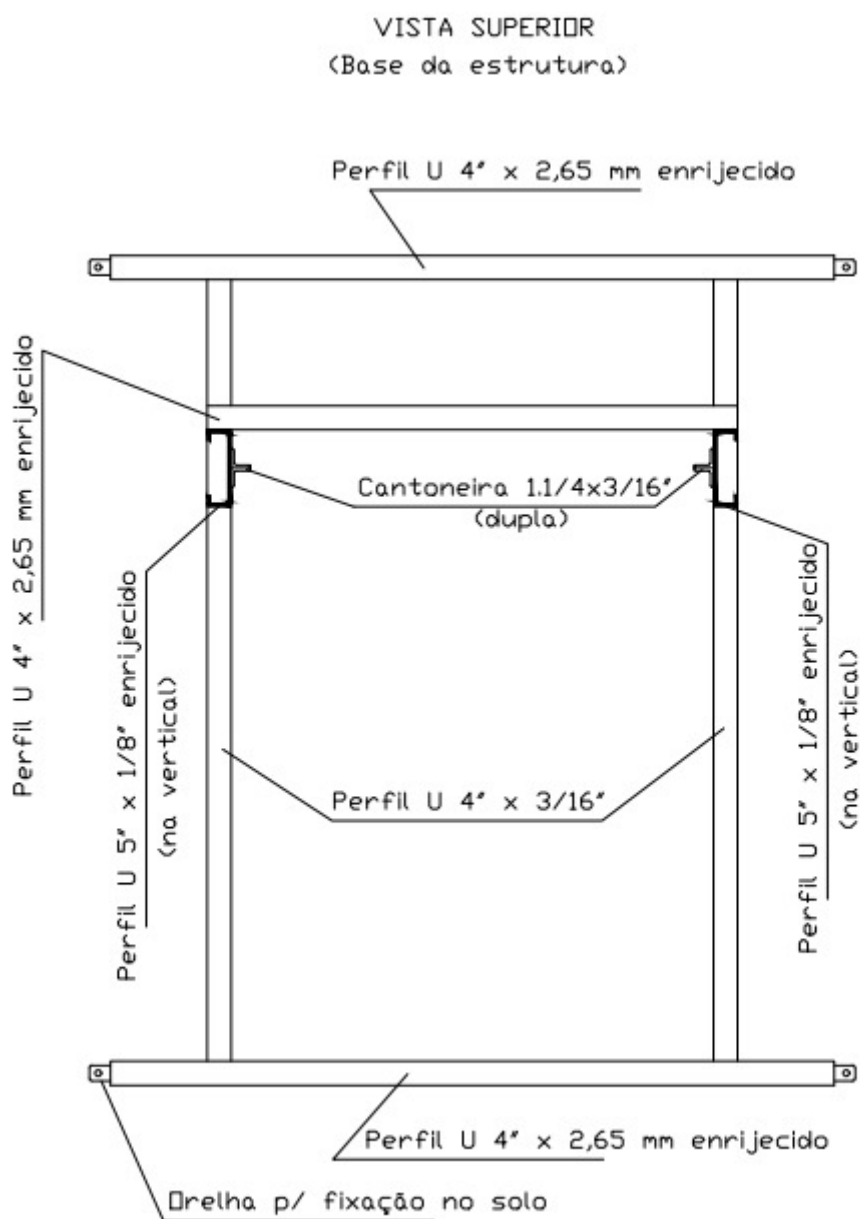


Figura 2.1 – Esboço de medidas em mm da base do protótipo. Vista Lateral Esquerda  
(Parte Fixa).

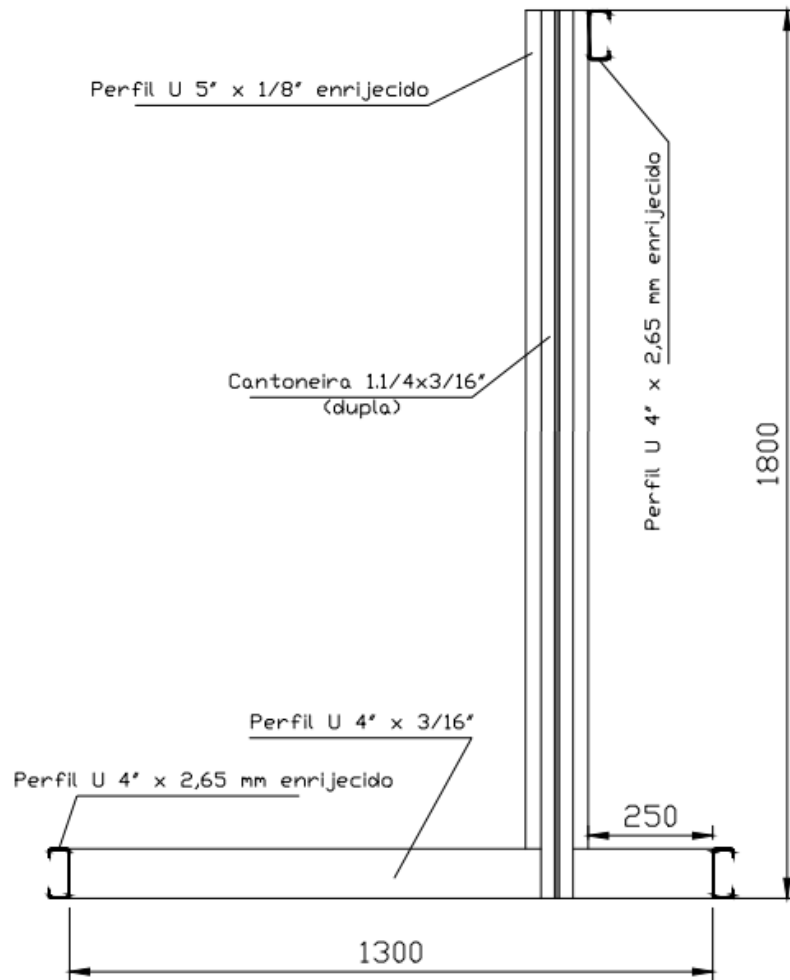
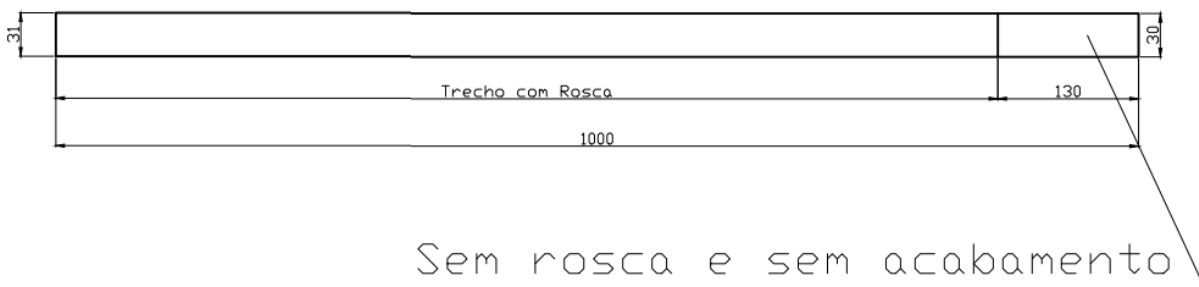


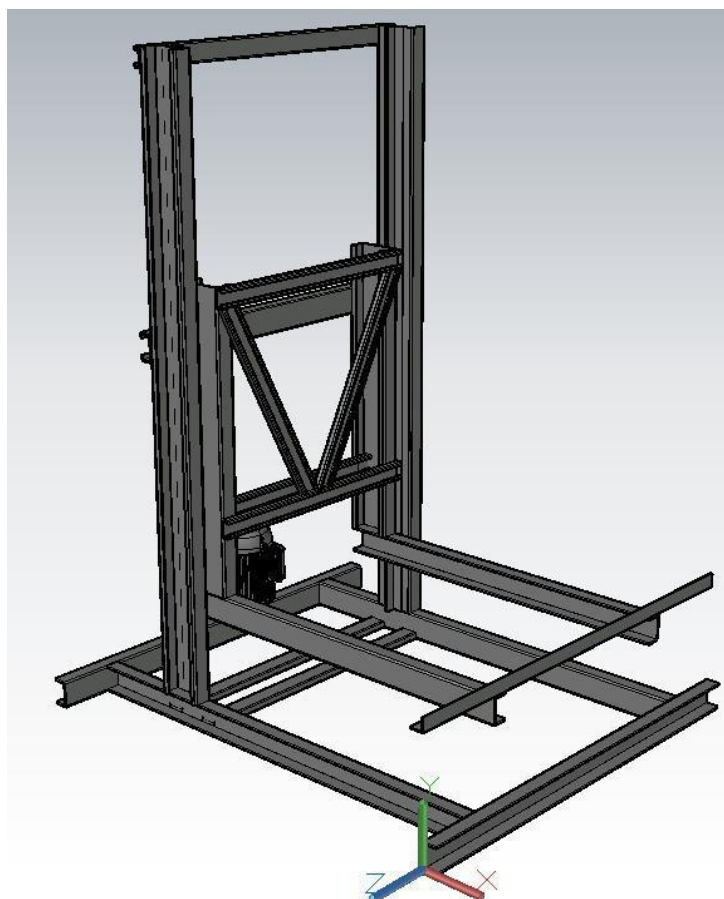
Figura 2.2 - Esboço do Fuso.

Fuso Trapezoidal Aço SAE 1020 - Passo 5 mm



Ao decorrer do tempo o protótipo foi ganhando forma e assim que vencida a parte do desenho realizados no Programa Inventor versão Estudante 2020, produto da Autodesk, realizamos a busca pelas partes físicas para montagem do protótipo que deu-se início, mas devido a imprevistos e tempo curto não foi completamente finalizado.

Figura 3 – Perspectiva: Base fixa acoplada a base móvel e o motor.



Realizado o desenho da parte fixa, seguimos para o desenho da parte móvel e a escolha do local para acoplamento do motor.

Figura 4 – Perspectiva: Base fixa acoplada a base móvel e o motor



Figura 5 – Vista Frontal

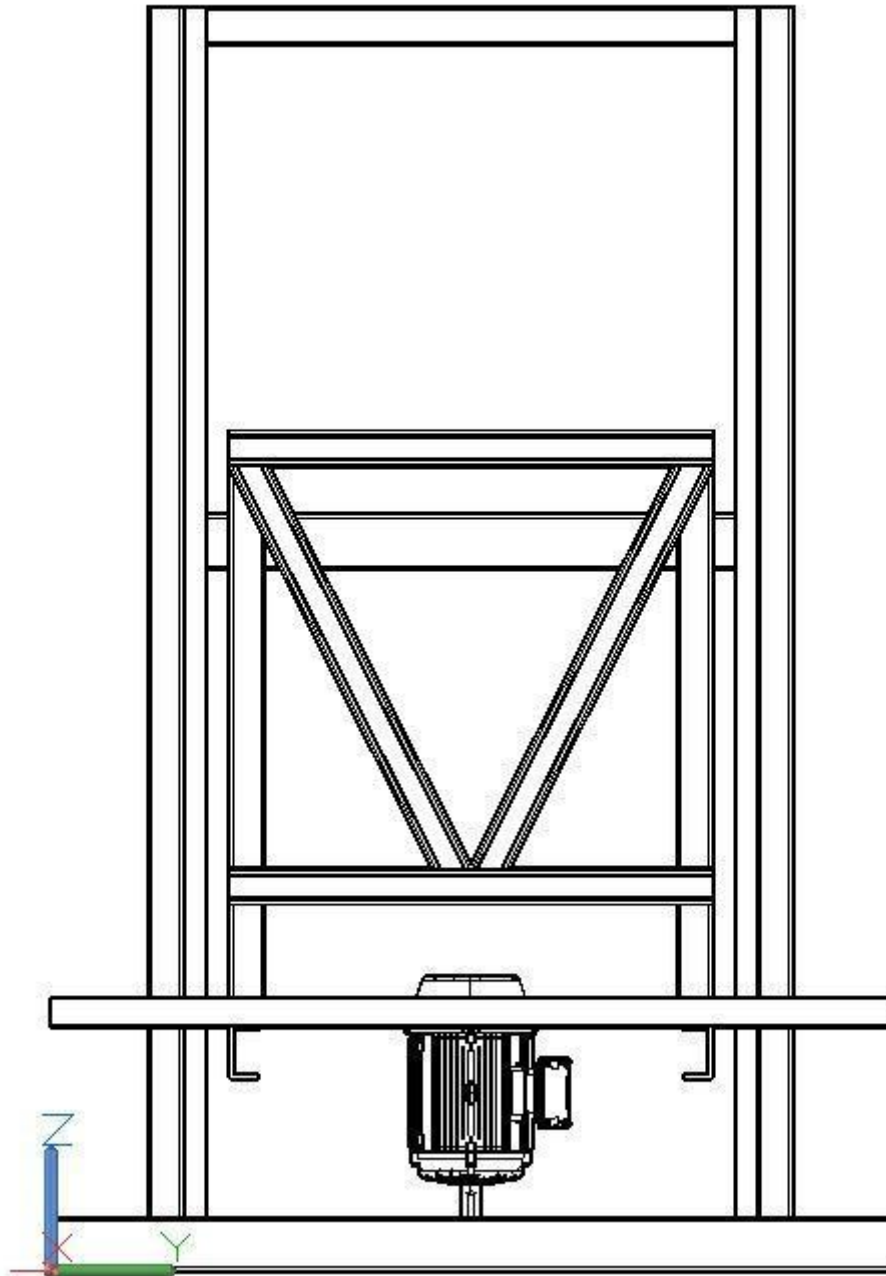


Figura 6 – Vista de Topo ou Superior

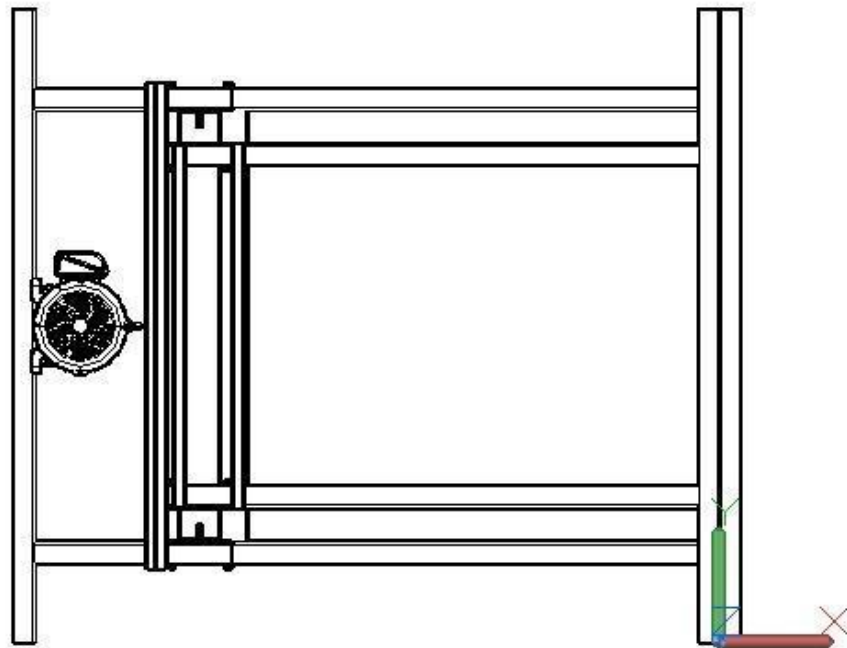


Figura 7 - Vista lateral direita.

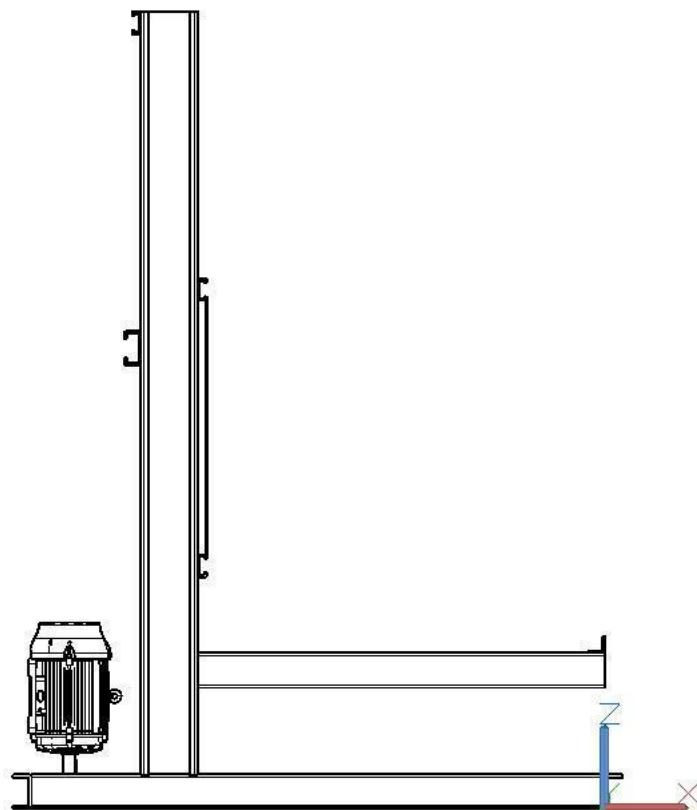


Figura 8 – Parte do protótipo construída



Figura 8.1 – Protótipo Vista Frontal



## 8.2 – Protótipo Vista Posterior





### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O Material foi escolhido visando a melhor eficiência do protótipo e adquirido em partes, segue uma média de valores.

**Tabela 1 – Tabela de Material/ Valor**

<b>MATERIAL</b>	<b>VALOR ADQUIRIDO</b>
MOTOR DE INDUÇÃO TRIFASICO, 2CV, 380 V	1200,00
FUSO 1000mm – TR30 x 5 + PORCA DE NYLON	930,00
POLIAS	197,00
CORREIA	27,00
MANCAL	50,00
QUADRO ELERICO DE COMANDO	1200,00
02 CHAVES FIM DE CURSO	110,00
SUPORTE PARA FIM DE CURSO(CHAPA 14)	40,00
ESTRUTURA FIXA	500,00
CONJUNTO DO CARRO MÓVEL	800,00
PARAFUSOS. PARABOLTS E ETC	130,00
CHAPA XADREZ ALUMÍNIO	200,00
MADEIRITE 15.0mm (1/2folha)	300,00
DISCOS DE CORTE, DESBASTE E ACABAMENTO	40,00
PINTURA – MÃO DE OBRA	400,00
PINTURA -MATERIAL	400,00
CAIXA DE BOTOEIRAS	300,00
MATERIAL ELETRIC GERAL(FIOS E ETC)	400,00
BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM RETENÇÃO	50,00
<b>TOTAL</b>	<b>7274,00</b>

## 4 PROPOSTA DO PROJETO

A proposta deste trabalho é construir um protótipo de uma plataforma de elevação, acionada mecanicamente através de um motor elétrico, destinada a pessoas com mobilidade reduzida.

A proposta é que, ao se posicionar na plataforma, o indivíduo, usando ou não cadeiras de rodas, terá que inicialmente acionar a elevação pressionando uma botoeira com a seta para cima se quiser subir, ou botoeira com a seta para baixo se quiser descer. Após acionada, o motor é ativado realizando o trabalho de girar um fuso com rosca que por sua vez, através de uma porca, realiza o movimento vertical da plataforma, com precisão e suavidade. Ao chegar no final do deslocamento, uma chave ou sensor é acionado fazendo assim a mesma parar, permitindo a saída do usuário.

Tal equipamento também pode ser usado para a realização de algum trabalho em alturas superiores às alcançadas por uma pessoa em pé. Para isso ela permite paradas intermediárias uma vez que o acionamento é feito através de botão de pressão constante, ou seja, para movimentar a plataforma é necessário manter o botão de subida ou descida apertado.

## 5 CONCLUSÃO

Contudo, realizados os desenhos no Inventor do protótipo e iniciada a construção de sua parte física o tempo não permitiu a sua finalização até a entrega do presente trabalho que se dará por fim quando estiver concluído e em funcionamento, tem uma relevante importância entre pessoas com deficiência pois assim ajudamos estes a alcançar direitos estabelecidos em lei, segundo a constituição Federal:

**Art. 5º** Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

**XV** - é livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens; (BRASIL, 1988)

Utilizar da tecnologia para termos de igualdade em realizar tarefas simples como a entrar sem necessitar da ajuda de outra pessoa em um ambiente de sua escolha, poder realizar trabalhos em suas residências, são vitórias que aos poucos são vencidas, instalando equipamentos como o apresentado no presente trabalho sempre que necessitar, em restaurantes, bibliotecas em órgãos públicos e privados, em residências entre outros.

### 5.1 Sugestão de Trabalhos Futuros

E como a tecnologia está sempre em constante avanço, deixo aqui uma sugestão de aprimoramento do protótipo para que ele possa suportar os efeitos do meio ambiente e proteção contra vandalismo, para que possa ser instalado também nas ruas em meio pedestre pois o lugar do cadeirante não é na rua junto dos automóveis por não conseguir ultrapassar as barreira de desníveis entre caladas e realizar atualizações sempre que possível com fim de facilitar o seu uso como a instalação de inversor de frequência para suavizar a partida.



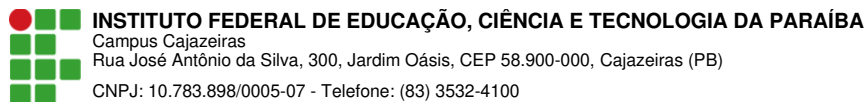
FIGURA 9 – EXEMPLO DE CALÇADAS COM DESNÍVEL E RAMPA MUITO INCLINADA NA CIDADE DE SÃO JOÃO DO RIO DO PEIXE-PB

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.

BRASIL. [ Constituição (1988)]. Constituição da Republica federativa do Brasil. Brasília, DF: Presidência da república, [2023]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 25/03/2023.



## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### TCC FINAL COM ASSINATURAS E FICHA CATALOGRAFICA

**Assunto:** TCC FINAL COM ASSINATURAS E FICHA CATALOGRAFICA  
**Assinado por:** Raylza Soares  
**Tipo do Documento:** Anexo  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Ostensivo (Público)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Raylza Gomes Soares de França, ALUNO (2015210110297) DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - CAJAZEIRAS**, em 31/05/2023 22:14:07.

Este documento foi armazenado no SUAP em 31/05/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 843098

Código de Autenticação: da84e8877b

