

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PAULA SOUZA
ETEC TRAJANO CAMARGO
Ensino Técnico em Mecânica**

**Matheus Bella Moreira da Silva
Reinaldo Barbosa dos Santos
Vinicius de Lima**

**PLATAFORMA ELEVATÓRIA: acesso a lugares elevados com
segurança**

**LIMEIRA
2024**

**Matheus Bella Moreira daSilva
Reinaldo Barbosa dosSantos
Vinicius de Lima**

**PLATAFORMA ELEVATÓRIA: acesso a lugares elevados com
segurança**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Técnico em Mecânica da Etec Trajano
Camargo, orientado pelo Prof. Ms. Gustavo
Delgado Sacilotto, como requisito parcial para
obtenção do título de técnico em Mecânica.

**LIMEIRA
2024**

AGREDECIMENTOS

Agradecemos a Deus, pela vida e oportunidade do conhecimento, às nossas famílias, que compreenderam e nos apoiaram na jornada de formação profissional, à Etec Trajano Camargo e aos docentes do curso Técnico em Mecânica, pelo apoio e dedicação ao longo do curso, ao nosso orientador, Prof. Ms. Gustavo Delgado Sacilotto, pela paciência e dedicação em nos orientar, e aos amigos de curso, pela parceria e amizade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	05
1.1 O PROBLEMA.....	05
2 OBEJETIVO.....	06
2.1 OBJETIVO GERAL OU PRIMÁRIO.....	06
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS OU SECUNDÁRIOS.....	06
3 JUSTIFICATIVA.....	07
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	08
4.1 CRIAÇÃO DA PLATAFORMA.....	08
4.2 O QUE SÃO AS PLATAFORMAS.....	09
4.3 ONDE SÃO UTILIZADAS.....	09
4.4 TIPOS DE PLATAFORMAS.....	10
4.4.1 Plataforma Tesoura (Pantográfica).....	10
4.4.2 Plataforma telescopia.....	10
4.4.3 Plataforma articulada.....	10
4.4.4 Plataforma unipessoal (plataforma individual).....	11
4.4.5 Plataforma montada em caminhão (plataforma aérea).....	11
4.4.6 Plataforma maestro vertical.....	11
4.4.7 Plataformas sobre lagartas (plataforma aérea de esteira).....	12
4.5. Acidentes Em Queda.....	12
4.6 Prevenção trabalho em altura NR35.....	13
5.1 Tipos de pesquisa.....	14
5.2 Métodos.....	14
5.3 Teoria.....	15
5.4 Materiais.....	15
5.5 Parte prática.....	15
6 CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO.....	17
6.1 DESENVOLVIMENTO.....	18
6.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	21
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Em nosso cotidiano, onde a demanda por acesso seguro e eficiente a áreas elevadas é uma necessidade constante, as plataformas elevatórias emergem como soluções indispensáveis em uma variedade de setores e indústrias. Desde a construção civil até a manutenção industrial, e até mesmo em atividades cotidianas de manutenção e limpeza, as plataformas elevatórias desempenham um papel fundamental na garantia de acesso seguro e eficaz a locais de difícil alcance.

Falaremos um pouco a respeito dos tipos de acesso já existente, e algumas melhorias a serem implantada no mercado, funcionamento, tipos, aplicações e os benefícios que proporcionam. Ao compreender plenamente esses aspectos, é possível destacar a importância desses equipamentos na otimização de processos, na melhoria da segurança no trabalho e no aumento da produtividade em diversas atividades que requerem acesso a alturas elevadas.

Hoje existe diversos equipamentos e ferramentas, como (escadas, andaime plataformas, etc) que são utilizadas na manutenção, instalação, limpeza, facilitando suas tarefas. Abordaremos em especificidade as plataformas sendo elas um equipamento que proporciona uma segura maior se tratando em altura.

Por fim, esta é compreensão abrangente das plataformas elevatórias, reconhecendo seu papel essencial na realização de uma variedade de tarefas em alturas elevadas, e compreendendo seu impacto positivo no desempenho e na segurança das operações em diversos setores e ambientes de trabalho.

1.1 O PROBLEMA

O problema mais comum relacionado a altura é o risco da queda, aonde muitas pessoas acabam se arriscando ao subir em equipamentos, que na maioria das vezes não são adequados para essa determinada atividade, podendo causar lesões pequenas, e até mesmo mais graves.

2 OBEJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL OU PRIMÁRIO

O objetivo das plataformas elevatórias é proporcionar acesso seguro e eficiente a áreas elevadas que, de outra forma, seriam inacessíveis ou perigosas de alcançar. Esses equipamentos são projetados para elevar pessoas, ferramentas, materiais ou cargas a alturas variadas, permitindo a realização de uma ampla gama de tarefas, como manutenção, instalação, reparo, limpeza, inspeção e construção. O objetivo principal das plataformas elevatórias é garantir a segurança dos operadores enquanto realizam trabalhos em altura, ao mesmo tempo em que proporcionam maior produtividade, eficiência e acessibilidade aos locais de trabalho elevados. Além disso, as plataformas elevatórias também ajudam a minimizar os riscos de acidentes de trabalho, as plataformas elevatórias é facilitar o acesso seguro e eficaz a áreas elevadas, melhorando a eficiência e a segurança das operações em uma variedade de setores e ambientes de trabalho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS OU SECUNDÁRIOS

- Diminuir quedas em altura, a fim de garantir a segurança dos operadores que se arriscam ao subir em grande altura, assegurando contra quedas livre a fim de promover estabilidade e segurança do operador, reduzindo a utilização de escadas, andaimes e outros métodos sem promover a segurança adequada.
- Facilitar acesso em locais elevados e permitindo transpor obstáculos presente em seu caminho, como fachadas de estabelecimento estruturas elevadas em máquinas entre outros, que possam atrapalhar o acesso seguro no ambiente.
- Aumento na eficiência e produtividade a fim de acelerar o tempo de execução de cada tarefa envolvida, pois a movimentação rápida e posicionamento da plataforma agiliza o desempenho da tarefa, sendo assim a diminuição do tempo de transporte do operador quanto as ferramentas seja feito de forma contínua e mais rápida.

3 JUSTIFICATIVA

As plataformas são muito utilizadas em setores onde se aplica manutenções e instalações, este equipamento permite facilitar o acesso onde não somos capazes de alcançar devido a limitação de áreas elevada, como sistemas de ventilação, luminárias e cabos. Assim, facilitam a realização de reparos, limpezas e atualizações sem a necessidade de construir estruturas de acesso temporárias.

Desse modo; as plataformas são muito utilizadas em várias tarefas tanto na construção civil, minimizando tempo na obra quanto na manutenção, elas são também amplamente empregadas em armazéns e centros de distribuição para a organização de estoques e a seleção de mercadorias alojadas em prateleiras altas, melhorando significativamente a eficiência operacional.

As plataformas elevatórias garantem a segurança e eficiência onde se aplica este equipamento: montagem e desmontagem de estruturas, palcos e sonorização em eventos, facilitando acesso à iluminação decoração, criando um ambiente seguro para os trabalhadores e público no evento.

Igualmente; para trabalhadores que fazem instalação em gesso nas residências, instalação de luminárias em locais de difícil acesso, as plataformas elevatórias permitem a realização de serviços de limpeza em ar-condicionado, manutenção nos equipamentos com segurança e agilidade, otimizando o tempo e os recursos.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico abordaremos alguns temas mais importantes sobre as plataformas, como a criação e sua evolução, o que são as plataformas, onde são utilizadas, tipos de plataforma e norma que regulamentam o uso deste equipamento. As plataformas elevatórias são equipamentos essenciais para promover a segurança e permitindo acesso seguro e eficiente a áreas elevada para os operadores. Existem vários tipos de plataformas elevatórias, como plataformas tesoura, articuladas e telescópicas entre outras, cada uma adequada a diferentes necessidades de altura e capacidade de carga. As vantagens principais e a eficiência operacional mantendo a segurança, reduzindo custos e aumentando a produtividade em comparação com andaimes e escadas. As plataformas são muito utilizadas nas manutenções, instalações facilitando a movimentação de cargas e pessoas. Para estabelecer a segurança no equipamento foi criado uma norma regulamentadora, NR35 que prevê a segurança relacionado ao trabalho em altura, exigindo treinamento adequado, e uso de EPI e inspeções periódicas.

4.1 Criação da plataforma

De acordo com o MR2 Plataformas Elevatórias (2023),

o engenheiro Charles Larson criou e patenteou a primeira plataforma elevatória tesoura em 1963, chamada de "ScissorLift" em inglês. Sua invenção foi projetada para facilitar o trabalho em canteiros de obras e tornar o acesso a locais altos mais seguro. A plataforma consistia em uma estrutura de tesoura, com articulações móveis que se estendiam e retraíam para proporcionar a elevação necessária. Ainda no século XX, a plataforma elevatória tesoura foi aprimorada e adaptada para atender as diversas demandas das indústrias. Os avanços incluíram melhorias nos mecanismos de levantamento, sistemas de segurança, capacidade de carga e mobilidade. (MR2, 2023).

4.2 O que são as plataformas

Conforme a empresa Orguel (2023), as plataformas elevatórias são elevadores industriais, constituídos por uma plataforma de trabalho assentada a uma estrutura elevatória deformável. Elas podem ser encontradas em dois tipos, basicamente; e também podem ter modelos movidos à diesel ou à eletricidade. A função principal de uma plataforma elevatória é auxiliar e ajudar a chegada a locais de difícil alcance, seja devido à altura ou devido a existência de obstáculos que dificultem o caminho.

4.3 Onde são utilizadas

De acordo com o site Armec (2019) As plataformas elevatórias são amplamente utilizadas na construção civil e industrial por facilitarem o trabalho em altura, oferecendo suporte em locais de difícil acesso e com obstáculos. Além de ajudar em tarefas simples, como a troca de lâmpadas, elas são ideais para a manutenção de fachadas e itens industriais. Essas plataformas também agilizam o transporte de materiais e colaboradores, proporcionando segurança e praticidade nas obras devido ao seu longo alcance.

4.4 Tipos de plataformas

Neste tópico abordaremos alguns temas mais importantes sobre as plataformas, como a criação e sua evolução, o que são as plataformas, onde são utilizadas, tipos de plataforma e norma que regulamentam o uso deste equipamento. As plataformas elevatórias são equipamentos essenciais para promover a segurança e permitindo acesso seguro e eficiente a áreas elevadas para os operadores, existem vários tipos de plataformas elevatórias, como plataformas tesoura, articuladas e telescópicas entre outras, cada uma adequada a diferentes necessidades de altura e capacidade de carga. As vantagens principais e a eficiência operacional mantendo a

segurança, reduzindo custos e aumentando a produtividade em comparação com andaimes e escadas. As plataformas são muito utilizadas nas manutenções, instalações facilitando a movimentação de cargas e pessoas. Para estabelecer a segurança no equipamento foi criado uma norma regulamentadora, NR35 que prevê a segurança relacionado ao trabalho em altura, exigindo treinamento adequado, e uso de EPI e inspeções periódicas.

4.4.1 Plataforma Tesoura (Pantográfica)

De acordo com a empresa Orguel (22 de agosto de 2024) a plataforma pantográfica, chamada de Plataforma Tesoura, é um equipamento muito utilizado em trabalhos que precisam ser executados em uma área de trabalho mais ampla e tem capacidade de elevação para transportar cargas mais pesadas e justamente por isso, seu foco principal não é atingir grandes alturas, essa plataforma é ideal para trabalhos que necessitam de pouco alcance e altura, mas bastante espaço de trabalho.

4.4.2 Plataforma telescopia

De acordo com a empresa Orguel (2024) as plataformas telescópicas possibilitam acesso direto e rápido à zona de trabalho, graças à sua lança telescópica. Ideal para obras com altura elevada e sem muitos pontos geométricos em seu percurso vertical.

4.4.3 Plataforma articulada

De acordo com a empresa Orguel (2024) as plataformas articuladas possibilitam o acesso em lugares elevados e de difícil alcance. Suas lanças garantem grande alcance lateral, permitindo atingir pontos elevados, sobrepondo obstáculos, máquinas e outros equipamentos instalados. Por serem manobráveis, possuem

facilidade de manuseio. Podem ser utilizadas tanto em ambientes externos quanto internos, pois estão disponíveis nas versões elétrica e a diesel, sendo indicadas de acordo com o tipo de terreno e local de trabalho a ser executado.

4.4.4 Plataforma unipessoal (plataforma individual)

De acordo com a empresa Otto Plataformas (2024) A plataforma unipessoal é uma solução econômica e segura para acesso à altura. Estes modelos são fáceis de instalar e também são compactos. Além disso, as dimensões e pesos flexíveis da Plataforma Unipessoal permitem adentrar portas padrão, elevadores além de trabalhar em solos frágeis.

4.4.5 Plataforma montada em caminhão (plataforma aérea)

De acordo com a empresa Cunzolo (2024) A plataforma montada sobre caminhão apresenta uma facilidade de rotação do cesto de 90 graus em cada sentido, mostrando-se ideal para o trabalho de poda de árvores, onde é possível uma entrada da gaiola (cesto) por ponto de acesso estreito em uma copa de árvore para uma ampla gama de tarefas onde o espaço é limitado ea plataforma precisa trabalhar sobre ou entre um obstáculo.

4.4.6 Plataforma maestro vertical

De acordo com a empresa RGP PLATAFORMAS (2024) as plataformas mastros verticais são reconhecidos por sua ampla agilidade, possuem dimensões compactas, motores AC e com sua elevação retilínea os tornam extremamente fáceis de serem conduzidos nos espaços mais estreitos, tanto em ambientes internos quanto externos em superfícies planas e compactadas. A extensão da plataforma mastro vertical com seu JIB proporciona benefício de um avanço adicional permitindo

trabalhar por cima de obstáculos e em locais mais confinados com ampla inclinação tanto positiva quanto negativa.

4.4.7 Plataformas sobre lagartas (plataforma aérea de esteira)

De acordo com a empresa Rentalsul Locações (2024) a plataforma de trabalho aéreo tipo lança articulada é dotada de um sistema de esteiras capazes de vencer lances de escadas e se deslocar em pisos brutos. Em modo recolhido pode ultrapassar portas de até 80 centímetros. Seu sistema de nivelamento por patolas permite trabalhos em pisos com grandes desníveis ou inclinados. Altura Máxima de trabalho de até 21 metros.

4.5. Acidentes Em Queda

Segundo Robinson Leme (2022), em uma reunião sobre gestão do trabalho em altura (NR-35) no VII CMATIC – Congresso Nacional sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, ele cita que:

O docente apresentou dados como, por exemplo, a morte de pelo menos 10 trabalhadores na indústria da construção somente em 2010 no Distrito Federal. O ano com maior número de acidentes fatais foi 2011, vitimando 18 pessoas. Segundo Robinson os números têm como fonte a Previdência Social. Os estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo são os que apresentam a maior taxa de mortalidade.

Robinson destacou que entre os acidentes de trabalho que mais matam estão queda em altura, soterramento e choque elétrico. Durante a Copa do Mundo foram registradas 9 mortes, sendo que 4 delas por queda.

De acordo com o engenheiro, o trabalhador que mais se acidenta é o servente, representando 24,8% dos óbitos entre os anos de 2005 a 2008. No mesmo período, as quedas representaram 23% dos acidentes de trabalho.

Em 2010 as medidas de proteção contra quedas – proteção de periferia, plataformas de proteção, andaimes, escadas, rampas e passarelas – foram as mais atuadas nas obras em multas aplicadas por órgãos de fiscalização. Segundo o docente “as quedas com diferença de nível têm sido uma das principais causas de acidentes de trabalho graves e fatais do mundo, sendo que no Brasil é a principal causa de mortes na indústria. De acordo com Leme, os acidentes de trabalho provocados por quedas em altura na Indústria da Construção estão relacionados principalmente à ausência de proteções

coletivas e procedimentos que visem a eliminação do perigo e até a capacitação e treinamento dos trabalhadores envolvidos na atividade. Robinson complementa que “é comum observarmos trabalhadores com capacitações inadequadas para o desenvolvimento de atividades com o risco de queda em altura ou mesmo trabalhadores bem treinados, porém com recursos insuficientes para a realização desses serviços”.

Robinson apresentou no curso ministrado fotos e equipamentos de segurança a serem utilizados pelos trabalhadores nas obras em altura. Salientou, ainda, a orientação a ser seguida pelos trabalhadores nos canteiros de obras da correta utilização dos equipamentos de segurança.

Ele ainda mostrou números de acidentes fatais também no município de São Paulo, em que apenas no início desse ano foram 3 acidentes fatais, sendo 2 por queda e 1 por desabamento/soterramento. No ano de 2015 foram registrados 9 acidentes fatais e no ano de 2014 pelo menos 10 trabalhadores perderam a vida, envolvendo quedas e também desabamentos e soterramentos.

O ministrante relacionou artigos da Constituição brasileira referentes à segurança no trabalho, como o que trata da dignidade da pessoa humana e os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa. O engenheiro ainda citou no curso as convenções internacionais de trabalho que tratam da segurança e saúde dos trabalhadores. (LEME, 2022)

4.6 Prevenção trabalho em altura NR35

Segundo BRASIL (2020), em uma grande empresa de manutenção elétrica, o gerente de segurança organizou uma reunião para revisar os procedimentos relacionados ao trabalho em altura. Ele lembrou à equipe que, em várias atividades, como construção, telefonia e transporte de cargas, as quedas de altura estão entre as principais causas de acidentes graves e fatais. Por isso, a NR 35 foi criada para padronizar as medidas de segurança e garantir que todos os setores apliquem normas específicas para reduzir esses riscos.

O gerente explicou que a NR 35 não apenas estabelece diretrizes gerais para o trabalho em altura, mas também inclui anexos que tratam de particularidades de cada setor. Ele enfatizou que, antes de qualquer trabalho em altura, é essencial realizar uma análise de risco e planejar adequadamente a atividade para minimizar ou eliminar os riscos de queda. Se isso não for possível, devem ser usadas medidas de proteção, como sistemas de ancoragem e equipamentos de segurança. Ele também destacou que a criação dessa norma foi um processo longo, iniciado em 2010, envolvendo sindicatos, trabalhadores e representantes do governo, com o objetivo de reduzir o número de acidentes. Hoje, a NR 35 está em constante revisão,

sendo aprimorada para abranger novas tecnologias e necessidades de cada setor. Ao final da reunião, o gerente reforçou a importância da aplicação da norma no dia a dia e informou que existem guias e cartilhas publicadas pelo governo para auxiliar no cumprimento da NR 35, garantindo que as atividades em altura sejam realizadas com o máximo de segurança possível.⁵ METODOLOGIA

5.1 Tipos de pesquisa

Este é um projeto de pesquisa para construção de uma plataforma elevatória, destinada a empresas e residências, visando garantir a segurança dos operadores, tendo um custo benefício para atender as classes mais comuns, e trabalhadoras. A plataforma desenvolvida tem como objetivo ser um equipamento fácil de manusear e transportar, facilitando as tarefas a ser utilizadas. Para isso foi desenvolvido um projeto no software Inventor, para ser um experimento, e simular suas funções de movimentação e elevação trazendo melhorias e baratear o custo do equipamento.

5.2 Métodos

Para o desenvolvimento do projeto, foram realizado pesquisas necessárias para obter algumas ideias e melhorias das plataformas, alguns estudos foram levantados como: carga suportada, matérias a ser utilizados, públicos que será atingido, custo do equipamento entre outros relacionado ao contexto. Com a elaboração do desenho técnico se pode realizar a construção da plataforma e a criação de uma miniatura feita em Impressão 3D em escala reduzida se tornando um protótipo da plataforma.

5.3 Teoria

Neste tópico falaremos os métodos desenvolvidos no projeto e sua criação.

- Pesquisa sobre os assuntos relacionados a plataformas elevatórias para o desenvolvimento do equipamento.
- Desenvolvimento do desenho técnico no Invector
- Impressão 3D do Protótipo em escala reduzida
- Pesquisa sobre matérias que será utilizado no projeto
- Levantamento de riscos e acidentes sobre trabalho em altura

5.4 Materiais

- Metalon 40 mm x 40 mm x 3,00
- Porca Sextavada M8X1,75
- Porca Sextavada M8X1,25
- Porca Sextavada M6X16
- Parafuso Sextavado M6X16
- Parafuso Sextavado M8X60
- Roda R 312 BP
- Rodizio Gir. C/ Freio GL 312 BP
- Catraca 300Kg
- Clips ¼"
- Cabo de aço ¼" x5000

5.5 Parte prática

- Corte no Metalon (Utilização de lixadeira, discos de cortes e desbastes)
- Solda (Utilização de Máquina de solda Mig)
- Montagem (Chaves Hexagonal, Fenda, Philips, Alicates, Allen)
- Pintura (Pinceis, Compressor de Ar, Lixas 100/180, Solvetes)
- Polimento e acabamento (Lixas scotch brite)
- Impressão 3d miniatura do projeto

6 CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

O quadro abaixo mostra o início da pesquisa, planejamento, desenvolvimento e execução e como foi dividido o projeto em partes.

Quadro 1- Cronograma das atividades ao longo do projeto

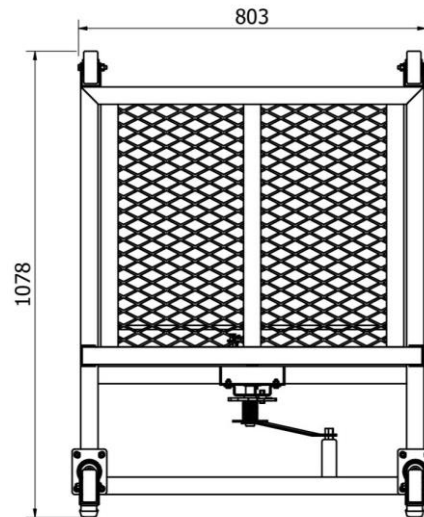
Tema	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Planejamento											
Escolha do Tema		X									
Pesquisa do Projeto			X								
Normas de Segurança			X								
Orçamento de Material				X							
Desenvolvimento											
Desenho Técnico			X	X	X	X	X	X			
Cotar Material								X	X		
Compra de Material									X		
Feira de Projeto									X		
Apresentação do TCC									X		
Execução											
Impressão 3D									X		

Fonte: Dos próprios autores, 2024

6.1 Desenvolvimento

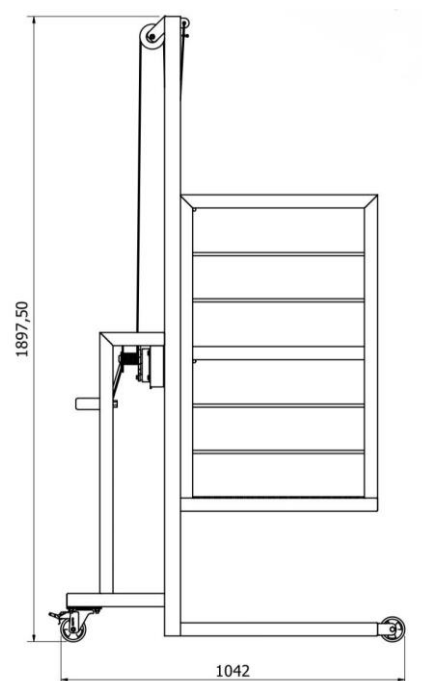
O projeto consiste em atender a segurança dos trabalhadores, para isso foi criado um equipamento que servirá de suporte na execução de determinadas tarefas, que são realizadas sobre altura, sua elevação é feita através de uma catraca com cabo de aço podendo alcançar 1,70 do chão sobre seu piso superior. Sua capacidade se limita a uma pessoa com o peso médio de 110KG Sendo um equipamento muito versátil e fácil de manusear, sua movimentação é feita através de dois rodízios rotativos na parte de trás da plataforma facilitando o direcionamento do equipamento no plano vertical e dois rodízios fixos da parte dianteira. Por ser um equipamento manual sua operação se torna simples diante a outras no mercado, mais leve para transportar facilitando seu uso; outro ponto sobre a plataforma manual, ela não depende de fontes de energia tornando a mais econômica no mercado. Este equipamento não necessita de treinamento em altura pois ele se limita a altura inferior a exigida pela norma Nr35 que regulamenta as tarefas no trabalho em altura. Abaixo será apresentado o projeto realizado da plataforma e alguns detalhes mais importante do equipamento.

Figura1- Vista Superior



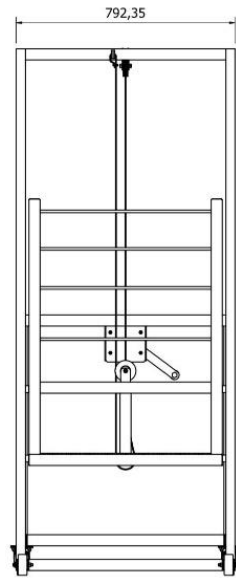
Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 2- Vista Lateral



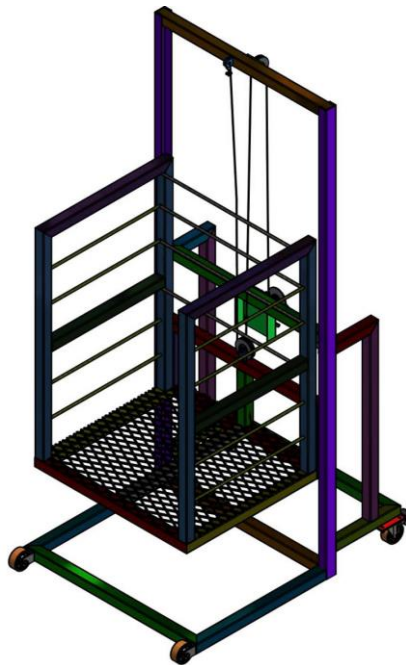
Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura3- Vista Frontal



Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 4- Vista isométrica



Fonte: Dos próprios autores, 2024

A plataforma utiliza metalon nas estruturas e são feitos cortes em ângulos para que se encaixe na hora de ser soldado, pinos torneados para fazer encaixes dos elementos moveis, algumas peças são compradas como: rodízios, rolamentos, parafusos, roldana, catraca para elevação de carga e cabo de aço.

6.2 Desenvolvimento do projeto

Realizo impressão 3D da plataforma em escala reduzida com todas as características do projeto para ser apresentado. Esta miniatura representa o funcionamento do equipamento.

Figura 5- Impressão 3D Isométrico



Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 6- Impressão 3D Superior



Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 7-Impressão 3D Lateral



Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 8 -Impressão 3D Frontal



Fonte: Dos próprios autores, 2024

Figura 9-Impressão 3D Frontal



Fonte: Dos próprios autores, 2024

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sobre plataformas elevatórias visa melhorar os equipamentos existentes no mercado, focando em segurança, custos e benefícios para os operadores. Elas são essenciais para atividades em altura, oferecendo proteção e eficiência em suas tarefas. O mercado dispõe de várias opções, com diferentes capacidades e formas de elevação. A pesquisa abordou tarefas simples, como troca de lâmpadas, pintura, instalação de gessos e sancas entre outras tarefas mais comuns, que podem ser feitas com mais segurança do que o uso de escadas, que apresentam riscos de queda. O projeto oferece uma solução econômica, leve e fácil de transportar, ideal para quem busca segurança com baixo investimento.

REFERÊNCIAS

ARMAC, 2019. Quais as funcionalidades das plataformas elevatórias, Armac/blog/maquinas/plataformas elevatórias, DISPONIVEL EM: [https://armac.com.br/blog/maquina/plataformas - elevatórias /quais-](https://armac.com.br/blog/maquina/plataformas-elevatorias/quais-)

as-funcionalidades - das - plataformas - elevatórias, PUBLICADO EM: 09/08/2019. Acesso em: 11 out.2024..

ADM-ORGUEL. PLATAFORMAS ELEVATORIAS: TIPOS E USO. MAIO,2023. DISPONIVEL EM: (<https://orguel.com.br/plataformas-elevatorias-tipos-e-usos-nas-obras>) publicado em: 25/05/2024. Acesso em: 19 set. 2024.

ADM-ORGUEL.PLATAFORMAS ELEVATORIAS - TIPOS E USO, DISPONIVEL EM: (<https://orguel.com.br>), PUBLICADO EM : 2024, acesso em 10 set 2024.

BRASIL. Norma Regulamentadora No. 35 (NR-35) — Ministério do Trabalho e do Emprego (www.gov.br) publicado em 22/10/2020 16h49 Atualizado em 03/01/2024 13h51 DISPONIVEL EM: (www.gov.br) acesso em: 24 set 24.

CUNZOLO LOCAÇÃO DE GUINDASTE E PLATAFORMAS AÉREAS, DISPONIVEL EM (<https://www.cunzo.com.br>), PUBLICADO EM: 2024, acesso em: 29 set 2024.

Guia-super-completo-sobre-plataformas-elevatorias 2024, DISPONIVEL EM: (<https://blog.mills.com.br/guia-super-completo-sobre-plataformas-elevatorias>), publicado em :09/03/2022, acesso em: 09 set 2024.

MR2 PLATAFORMAS ELEVATORIAS, A historia da plataforma tesoura, DISPONIVEL EM: (<https://www.mr2plataformas.com.br>), Publicado em: 14/07/2023, acesso em: 09 set 2024.

OTTO LOCADORA DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS, DISPONIVEL EM (<https://www.ottoplataformas-elevatorias.com.br>), PUBLICADO EM: 2024, acesso em: 29 set 2024.

Queda em altura está entre os principais acidentes fatais na indústria da construção— FUNDACENTRO,Disponivel,em:www.Gov.br.PLATAFORMAS ELEVATORIAS–jornalista Rogério Lisboa – Reg. Prof. 3222/DF Publicado em 04/12/2016, Publicado:22/12/2024, acesso em: 10 set 2024.

RENTALSUL LOCAÇÕES DE PLATAFORMAS ELEVATORIAS- LTDA. DISPONIVEL EM: (<https://www.rentasul.com.br>), Publicado em 2024, acesso em: 29 set 2024.

RGP LOCADORA DE PLATAFORMAS AEREAS, DISPONIVEL EM: (<https://www.rgpplataformas.com.br>), PUBLICADO EM: 2024, acesso em: 29 set 2024.