



ETEC PAULINO BOTELHO

CURSOTÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

ELEVADOR DE CARGA

Cássio José da Silva Santos
Janileison de Almeida Carneiro
Manoel Matias Briano Silva

SÃO CARLOS – SP
Junho/2024



Cássio José da Silva Santos
Janileison de Almeida Carneiro
Manoel Matias Briano Silva

ELEVADOR DE CARGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Paulino Botelho, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito parcial para a obtenção da habilitação profissional de Técnico de Nível Médio em Eletromecânica.

Orientador: Prof. Cláudio Torres

SÃO CARLOS – SP

Junho/2024



ELEVADOR DE CARGA

Trabalho de conclusão de curso submetido ao corpo docente da ETEC “Paulino Botelho” como parte dos requisitos necessários á obtenção do Técnico em Eletromecânica.

Data da Aprovação __/ __/ ____

Aprovado por:

Orientador:Cláudio Torres
Etec Paulino Botelho

Anderson Belluco
Etec Paulino Botelho

Evandra Maria Raymundo
Etec Paulino Botelho

SÃO CARLOS – SP
Junho/2024



Dedicamos este projeto a nossos familiares, que desde o início se dispuseram a nos ajudar, nos motivando e contribuindo para que este trabalho acontecesse.

Dedicamos também principalmente para aqueles que nos ensinaram tudo o que aprendemos ao longo desses três anos de curso, nossos professores, essa foi a chance de provarmos que aprendemos aquilo que eles nos passaram durante o curso.

Dedicamos ainda para todos aqueles que nos aconselharam e nos ajudaram a fazer este trabalho.



Primeiramente agradecemos a Deus, pois sem ele nós não conseguiríamos fazer nada.

Agrademos a nossos familiares, que desde o início nos ajudaram cobrindo alguns custos, até nos dando algumas ideias e sempre nos motivando para que tudo acontecesse da melhor maneira possível.

Agrademos nossos professores por todo o nosso conhecimento que aplicamos nesse trabalho, pois foram eles que sempre estiveram nos ensinando e nos auxiliando neste projeto, além de nos corrigir em algo que poderíamos errar em nosso projeto.

Agradecemos também a diretoria da “ETEC PAULINO BOTELHO que nos deram a chance de ter este excelente aprendizado no curso técnico de eletromecânica .



RESUMO

O elevador de carga é um dispositivo essencial em indústrias e comércios, utilizado para movimentar mercadorias, matérias-primas, pessoas e outros objetos entre diferentes andares de um edifício. Ele pode ser instalado tanto internamente quanto externamente, oferecendo flexibilidade na sua aplicação. Projetado especificamente para suportar e transportar cargas pesadas, o elevador de carga desempenha um papel crucial na otimização de soluções logísticas e na melhoria da eficiência operacional em diversos setores. Sua robustez e capacidade de carga tornam-no ideal para ambientes industriais, onde a movimentação constante de grandes volumes é necessária. Além disso, sua instalação contribui para a segurança no transporte vertical de materiais e produtos, reduzindo o risco de acidentes e danos. Em resumo, o elevador de carga é uma solução versátil e eficiente que atende às demandas logísticas de diferentes indústrias, promovendo a segurança e a agilidade na movimentação de cargas.

Palavras-chaves: Elevador de carga, movimentação de carga.

ABSTRACT

The cargo elevator is an essential device in industries and commerce, used to move goods, raw materials, people, and other objects between different floors of a building. It can be installed both internally and externally, offering flexibility in its application. Specifically designed to support and transport heavy loads, the cargo elevator plays a crucial role in optimizing logistical solutions and improving operational efficiency in various sectors. Its robustness and load capacity make it ideal for industrial environments, where the constant movement



of large volumes is necessary. Additionally, its installation contributes to the safety of vertical transportation of materials and products, reducing the risk of accidents and damage. In summary, the cargo elevator is a versatile and efficient solution that meets the logistical demands of different industries, promoting safety and agility in the movement of loads.

Keywords: freight elevator, cargo movement.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

1 INTRODUÇÃO

Com o desenrolar do desenvolvimento tecnológico houve um aumento do desempenho e otimização dos processos logísticos e de fabricação industrial, um exemplo dessa evolução é o elevador de pequenas cargas, tal equipamento possui um papel determinante nos ambientes industriais e comerciais.

Os primeiros instrumentos de elevação e transporte surgiram com o uso rudimentar de polias, roletes, planos inclinados, cabos de elevação e sustentação na antiguidade, temos como exemplo a construção das pirâmides de Quéops e Gizé no Antigo Egito. Podemos dizer que Arquimedes (278 – 212 a.C.) foi o descobridor do sistema de alavancas e desenvolveu uma extensa teoria sobre esse princípio e sistemas de polias. Na Roma Antiga, sistemas de elevadores já eram usados para transporte e cargas, mas só com o advento da Revolução Industrial que os métodos se tornaram sofisticados sem a necessidade de tração humana, animal ou correntes de água.

Este trabalho de TCC busca não apenas oferecer uma perspectiva crítica sobre a relevância do elevador de carga no cenário tecnológico moderno, mas também uma análise detalhada da estrutura e das características funcionais do elevador.

O elevador de cargas em questão possui as seguintes características em sua estrutura básica: Mecanismo de elevação composto por um sistema de polias, cabos de aço e um motor elétrico; Plataforma de Transporte; Controladores Elétricos dotados de uma interface intuitiva; Sensores; Sistema de Energia e Estrutura de suporte resistente.

Vale ressaltar que a acessibilidade para manutenção do elevador é um fator crucial, devido ao uso contínuo do equipamento é necessário fazer manutenção preventiva pois aumenta a vida útil do mesmo.



O design do elevador inclui painéis removíveis e acessíveis para facilitar inspeções, reparos e atualizações, garantindo um ciclo de vida mais longo e eficiente.

Portanto, o presente trabalho visa explorar os aspectos funcionais do equipamento, desde suas características técnicas, proporcionando uma compreensão aprofundada de sua importância no panorama industrial.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivos	12
2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	13
2.1 Conceitos e Definições	13
2.1.1 Princípios de Funcionamento:.....	13
2.1.1.1 Elevação Manual	13
2.1.1.1.1 Esforço Físico Adicional	13
2.1.1.1.2 Limitação de Peso:	14
2.1.1.1.3 Maior Tempo e Custo:.....	14
2.1.1.1.4 Risco de Segurança:.....	14
2.1.1.1.5 Elevação Mecanizada	14
2.2 Tipos de Elevadores.....	15
2.2.1 Elevadores de carga	15
2.2.2 Elevadores de passageiros	16
2.2.2.1 Benefícios e Aplicações	17
2.2.2.1.1 Normas e Regulamentações	17
3 CRONOGRAMA	18
3.1 <i>Planilha de custo</i>	18
4 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO	20
4.1 Equipamentos utilizados	22
4.1.1 Motor eletrônico	22
4.1.2 Torre de içamento	23



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

4.1.3	Fim de curso	24
4.1.4	Porca acionadora	25
4.1.5	Base de movimentação de carga.....	26
4.1.6	Botão de emergência tipo cogumelo.....	27
4.1.7	Botão liga.....	28
4.1.8	Led sinalização.....	29
4.1.9	Caixa de comando.....	30
4.1.10	Metalon.....	31
4.2	Construção projeto	32
4.2.1	Metodologia de teste.....	34
4.2.2	DESEMPENHO MECÂNICO:	34
4.2.3	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	35
4.2.4	MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	35
4.2.5	APLICAÇÕES.....	35
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS.....	37



Objetivos

O nosso trabalho tem como objetivo atender a necessidade de transportar cargas pesadas. São projetados seguindo as rígidas normas da ABNT, garantindo segurança, desempenho e qualidade para quem utiliza. Importante levar em consideração, pois nem toda empresa de elevadores se preocupam com as normas exigidas. Os elevadores de carga são muito utilizados em empresas que precisam otimizar o desempenho e transporte de cargas pesadas. Alguns dos mais diversos setores que utilizam o elevador de carga para agilizar a produtividade e ter agilidade nos processos são: Indústria: fábricas que possuem dois andares tem muitas dificuldades de transportar suas matérias primas, e com a ajuda do elevador de carga isso pode ser minimizado com segurança e performance. Escritórios e agências: escritórios precisa transportar inúmeras quantidades de documentos de um lado para outro, o elevador de carga pode facilitar o trabalho. Mercados: mercados utilizam estoque de dois andares para liberar mais espaços na parte inferior, deixando mais espaço para novos produtos ou proporcionar melhores condições aos clientes.

2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Um elevador de carga é um dispositivo utilizado para mover cargas leves verticalmente, até 300 kg. Os principais tipos de mecanismos de elevação incluem sistemas manuais (como alavancas e roldanas) e mecanizados (como guinchos elétricos e sistemas hidráulicos).

2.1.1 Princípios de Funcionamento:

2.1.1.1 Elevação Manual



Figura 1- Içamento de carga de forma manual

2.1.1.1.1 Esforço Físico Adicional



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

- Descrição: Levantar manualmente cargas pesadas pode ser exaustivo e causar lesões se não realizado corretamente.
- Consequências: Pode levar à fadiga, lesões musculares e ósseas, aumentando o risco de acidentes.

2.1.1.1.2 Limitação de Peso:

- Descrição: A capacidade de elevação é limitada pela força do operador.
- Consequências: Ineficiência no transporte de cargas mais pesadas, necessidade de múltiplos operadores ou mais tempo para completar a tarefa.

2.1.1.1.3 Maior Tempo e Custo:

- Descrição: O processo manual é mais lento comparado a sistemas mecanizados, afetando a eficiência operacional.
- Consequências: Redução da produtividade e aumento dos custos operacionais devido ao tempo prolongado de execução das tarefas.

2.1.1.1.4 Risco de Segurança:

- Descrição: A falta de treinamento adequado e condições de trabalho subótimas aumentam os riscos de lesões.
- Consequências: Maior incidência de acidentes de trabalho, custos com saúde e afastamentos, potencial para litígios trabalhistas.

2.1.1.1.5 Elevação Mecanizada

- Sistemas Mecânicos: Utilizam polias e cabos para a elevação de cargas.
- Sistemas Hidráulicos: Funcionam com a pressão de fluidos para mover cargas.
- Sistemas Elétricos: Motores elétricos acionam o mecanismo de elevação, proporcionando maior controle e eficiência.

2.2 TIPOS DE ELEVADORES

2.2.1 Elevadores de carga



Figura 2 - Elevador de carga



Figura 3- Içamento de carga

- Objetivo: Transportar cargas pesadas de forma eficiente e segura.
- Aplicações: Armazéns, fábricas, centros de distribuição. O içamento de carga é uma atividade com elevação de peso de modo vertical, destinada a transportar móveis, máquinas, vidros e outros objetos pesados e/ou com extenso comprimento, evitando problemas na movimentação de cargas valiosas.

2.2.2 Elevadores de passageiros



Figura 4 - Elevador de passageiro

- Objetivo: Transportar pessoas entre andares em diversos tipos de edificações.
- Tipos: Podem ser hidráulicos ou eletromecânicos, com ou sem casa de máquinas.
- Aplicações: Edifícios residenciais, comerciais, de serviços e indústrias.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

- Sistemas Mecânicos: Utilizam cabos de aço e polias para levantar cargas.
- Sistemas Hidráulicos: Usam a pressão de fluidos para mover cargas de forma eficiente.
- Sistemas Elétricos: Motores elétricos acionam o mecanismo de elevação, proporcionando maior controle e facilidade de uso.

2.2.2.1 Benefícios e Aplicações

- Elevadores de pequenas cargas são vantajosos porque:
- Reduzem o esforço físico dos trabalhadores.
- Aumentam a eficiência logística.
- São econômicos e adequados para espaços reduzidos.

2.2.2.1.1 Normas e Regulamentações

A construção e operação desses elevadores devem seguir normas de segurança, como as da ABNT, para garantir um funcionamento seguro e eficiente.

3 CRONOGRAMA



Tabela 1 - Cronograma

O cronograma inicialmente estabelecido foi entregue dentro do prazo estipulado, marcando um marco significativo no desenvolvimento do elevador. No entanto, durante o processo de desenvolvimento, surgiram oportunidades de aprimoramento que poderiam elevar o desempenho e a funcionalidade do elevador a um nível superior. Conseqüentemente, foram feitas alterações cuidadosas e bem planejadas no projeto para melhorar seu funcionamento.

3.1 PLANILHA DE CUSTO

Item	Descrição	Quantidade	Preço
1	Motor eletrônico	1 un.	R\$ 350,00
2	Torre de içamento	1 un.	R\$ 50,00
3	Fim de curso	1 un.	R\$ 59,99
4	Porca acionadora	1 un.	R\$ 42,50
5	Chapa de Aço	3 m	R\$ 46,00



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

6	Botão emergência	1 un.	R\$ 29,70
7	Botão liga	1 un.	R\$ 35,00
8	Led sinalização	1 un.	R\$ 19,90
9	Caixa comando	1 un.	R\$ 25,00
10	Metalon 20x30	6 M	R\$ 200,00
11	Spray Preto fosco	4 un.	R\$ 28,00
12	Eletrodos	10 un.	R\$ 2,00
		Total	R\$1.082,00

Tabela 2 - Preço dos materiais para construção do projeto.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

4 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO

Esse elevador é caracterizado por ser de pequeno porte, com capacidade média de 10 a 300 quilos, para transporte vertical de alimentos, pratos, papéis, documentos entre outros materiais, em empresas onde os serviços são distribuídos em diferentes pavimentos. Seus principais componentes são: a cabina que é o interior do elevador, onde as cargas são transportadas; caixa de corrida importante para o funcionamento do elevador, trata-se dos trilhos por onde a cabina corre para se movimentar. Neste caso específico não há contrapeso, pois o próprio motor tem a capacidade e força para movimentação da cabina, esse é tipo de elevador sem casa de máquinas, ele contém todas as necessidades diretamente em seus componentes para funcionamento, uma opção fácil de se adaptar em edifícios.

Capacidade de carga: Precisamos considerar alguns parâmetros como a eficiência do motor, a velocidade angular (RPM) e o sistema de transmissão. Diante disso precisamos calcular:

$$\text{Potência em watts: Potência (w)} = W = \frac{1}{4} * 735.5 = 183.875w$$

Calcular Torque, Relação entre potência (P), torque (T) e velocidade angular (ω) e dada por: $P=T*\omega$

Onde:

$$\omega = 2\pi * RPM/60$$

$$\text{Rearranjando para torque: } T = \frac{P}{\omega}$$

Determinar força ou capacidade de carga física, força (F) que motor pode aplicar, considerando um raio (r) (distância do ponto de aplicação da força ao eixo de rotação) é dada: $T=F*R$

$$\text{Rearranjando para força: } F = \frac{T}{r}$$



Portanto o motor de $\frac{1}{4}$ cv pode aplicar uma força de 11.7N a uma distância de 0.1 metros do eixo. Capacidade de carga física considere a força da gravidade:

$$\text{Peso} = \frac{F}{g}$$

Onde g é a aceleração devido a gravidade (aproximada de 9.81 m/s²)

$$\text{Peso} = \frac{11.7N}{9.81m/s^2} = 1.19kg$$

Assim o motor poderia levantar um peso aproximadamente 1.19 kg a uma distância de 0.1 metros do eixo. Note que a capacidade de carga real pode variar dependendo da eficiência do motor e do sistema de transmissão utilizados.

Mecanismo de elevação utilizado

Motor eletrônico de $\frac{1}{4}$ cv, acionado por uma placa eletrônica que garante todo desempenho de movimentação quanto segurança, utilizando sensores de parada de fim de curso, reles de proteção contra sobre cargas ,freio eletrônico com ajuste de força para evitar esmagamentos e entrada para uma placa auxiliar para aumento do sistema de segurança como por exemplos: sinaleiros visuais e auditivos de movimentação, sensores de barreira para caso mesmo esteja sendo carregado com a carga não haja a movimentação do mesmo. Base estável para fixação motor. Braço basculante para conectar ao motor que pode se mover verticalmente, utilizando um parafuso 3/8 fusos formado por roscas e passos contínuo. E uma caixa de comando para ligar e desligar o elevador de forma manual, contendo também um controle remoto para acionamento a distância.

Planejamento: Foi desenvolvido nesse protótipo como objetivo suspender um determinado objeto numa altura de 1,5 metros aproximadamente, com capacidade de carga de 10kg, podendo ser utilizado para elevar objetos do nível do solo a uma determinada altura para evitar esforços excessivos e/ou se movimentar com eles em escadas pode causar acidentes.

Seleção de componentes: para a construção deste projeto foi pensado em custo-benefício desde que o mesmo demonstrasse mesmo que em pequenas dimensões houvesse a possibilidade de se melhorar um ambiente de trabalho,

podendo conciliar baixo custo de construção com aumento de produção de movimentação de carga e segurança.

4.1 Equipamentos utilizados

A seguir mostraremos os equipamentos utilizados e suas funções respectivas.

4.1.1 Motor eletrônico



Figura 3 - Motor eletrônico

Especificações Técnicas do Motor:

- Aplicação: Diversos
- Voltagem: 127/220V - 50/60HZ
- Ciclos (hora): 15
- Tempo de movimento: aprox. 8 seg (para acionamento 1.5m)
- Peso máximo: 250KG
- Central: Fit Rampa

- Modelo: 1/4
- Acionamento: 1,50m
- Classe: I
- IP: 24
- Rotação: 1740 RPM
- Torque: 16,8 Nm

4.1.2 Torre de içamento



Figura 4 - Torre de içamento

Diâmetro do fuso: 5/8"

Coroa Nylon

Trilho Alumínio

Fuso Aço

Peso líquido: 5,835 kg

Dimensões (L x A x P) 115 x 80 x 1498 mm

4.1.3 Fim de curso



Figura 5 - Fim de curso

Um sensor de fim de curso usado para automatizar a parada de um dispositivo. Que indica ao controlador do automatizador a posição exata de subida e descida do elevador. Ele funciona ao detectar o contato físico entre a base móvel e o objeto (normalmente um ímã) quando a base alcança sua posição final.

4.1.4 Porca acionadora



Figura 6 - Porca acionadora

A porca acionadora com 6 entradas, passo 60 e furo de 5/8" é utilizada em basculante motor em L, ela desliza dentro do trilho de alumínio movimentando item até final, é responsável por movimentar o elevador no sentido vertical podendo assim atingir o objetivo especificado.

4.1.5 Base de movimentação de carga

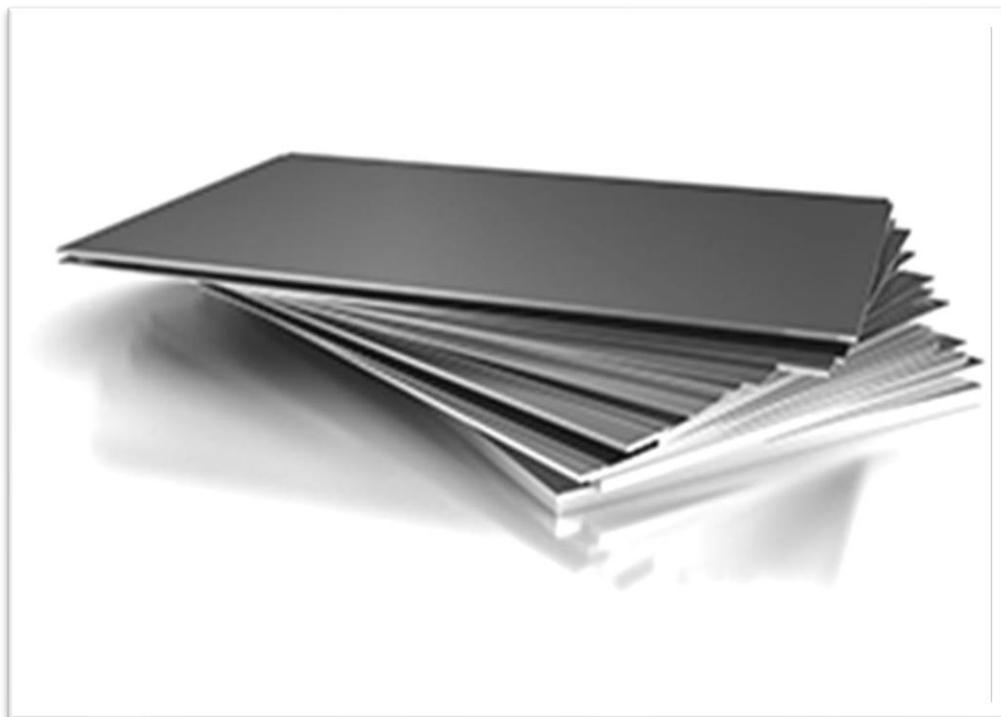


Figura 7 - Chapa em aço carbono de 2,0 mm

Descrição e especificação do produto:

Chapa em aço carbono de 2,0 mm espessura Cortada no esquadro nas medidas 30 x 30 cm

Dureza do material SAE 1008/1020

Chapa lisa, sem perfuração e pintura resina acrílica de secagem rápida.

4.1.6 Botão de emergência tipo cogumelo



Figura 8 - Botão de emergência tipo cogumelo

O botão cogumelo de emergência ou botão de emergência, é usado para desligar o comando em caso de alguma anormalidade. O botão de emergência conta com retenção, desligando quando pressionado. Para retornar ao seu estado normal, é necessário girar ou puxar o botão, de acordo com o modelo.

4.1.7 Botão liga



Figura 9 - Botão Liga

O botão liga é um botão redondo ou quadrado que liga um dispositivo eletrônico. Quase todos os dispositivos eletrônicos possuem botões ou interruptores de energia. Normalmente, o dispositivo liga quando é pressionado.

4.1.8 Led sinalização



Figura 10 - Led sinalização

A lâmpada de sinalização é um dispositivo elétrico utilizado para transmitir informações visuais em diferentes contextos. São fabricadas com LED de alta intensidade, possuem baixa dissipação de calor e são imunes às vibrações mecânicas.

4.1.9 Caixa de comando



Figura 11 - Caixa de comando

Caixa plástica BX1/3 - 3 furos 22mm, indicadas para montagem de botões, sinaleiros, buzzers, chaves seletoras, e demais produtos com padrão 22mm. Possui seu corpo injetado em poliamida, resultando em um ótimo acabamento, resistência e durabilidade. E também possui uma furação existente para passagem de cabos e mais uma furação pré formada, e ambas utilizam prensa, cabo, PG13,5. Ficha Técnica:- Nível de Proteção: IP65- Furação Para Prensa Cabo: PG13,5- Corpo: Injetado em Poliamida (ABS)- Dimensões: 148x70x60MM.

4.1.10 Metalon



Figura 12 - Metalon

O metalon é um tipo de tubulação feito de aço carbono, sendo largamente utilizado no âmbito industrial e na construção civil. Trata-se de um tubo com propriedades excelentes, caracterizado pela elevada resistência e durabilidade, que garante projetos mais confiáveis e seguros.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

4.2 CONSTRUÇÃO PROJETO

Etapa 01: O desenvolvimento físico se iniciou com o planejamento da estrutura que iria sustentar o nosso motor e torre de movimento, então mediante a isso realizamos uso de metalon 20x30 para fazer a estrutura física para dar equilíbrio e sustentabilidade ao elevador. Realizamos confecções de 4 barra de 1,60 metros de comprimento como pilares principais, posterior a isso efetuamos 8 cortes de barras de 40 cm para realiza a união desses pilares principais. Fizemos a união com solda de eletrodo.

Etapa 02: foi a fixação do motor e torre de movimento a essa estrutura, utilizamos um parafuso 10' para fixar a parte de baixo do motor a estrutura e parte superior foi realizado a fixação da torre com a estrutura utilizando 2 parafusos de 8'.

Etapa 03: realizado a base da cabine, base essa que será movimentada para realizar o transporte de objetos, essa base foi feita chapa galvanizada com dimensões de 30x30cm largura x altura e 2mm de espessura. Base fixada a porca acionadora que percorre pelo parafuso fuso realizando o movimento.

Etapa 04: Pintura de toda estrutura com tinta spray preto fosco acrílica para evitar a corrosão das partes metálicas.

Etapa 05: Feito a ligação de componentes elétricos como instalação do fim de curso que gera a para do elevador na posição desejada; Botoeira Liga para acionamento do motor de forma manual; instalação de uma lâmpada sinalizadora para informar que o elevador está ligado e um botão de emergência para realizar parada rápidas caso haja necessidade por motivos de segurança.





4.2.1 Metodologia de teste

Foi realizado o teste de movimentação do elevador sem carga para primeiras impressões de que foi satisfatório, posterior a isso realizado um novo teste com carga de 10kg e ele funcionou de forma satisfatório elevando e retrocedendo de forma simples e tranquila garantido a integridade da carga transportada. O elevador executou todo o percurso em torno de 15 segundos, feito o acionamento de forma manual e a distância pelo controle remoto. Botão de segurança operando de forma satisfatório e sensores de fim de curso dentro da normalidade projetada.

4.2.2 DESEMPENHO MECÂNICO:

O mesmo mostrou estrutura forte e segura, suportando uma carga 2x maior que a projetada inicialmente podendo ser ampliado e melhorado com alta duração de usabilidade.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

4.2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Equipamento de uso bivolt podendo ser utilizado em ambiente 127v ou 220v, com baixo consumo de energia mediante controle por placa eletrônica.

4.2.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Foi implementada um botão de emergência tipo cogumelo para parada instantânea do elevador caso haja necessidade, fechamento das laterais para evitar esbarrões acidental ou queda de objetos mal posicionados.

4.2.5 APLICAÇÕES

Esse projeto sendo aumentado as dimensões pode ser utilizado em pequenos comércios, indústrias entre outras. Auxiliando no aumento de produção do transporte de matérias, evitando acidentes ao transportar matérias de forma errônea ou em diferentes pisos sem segurança.



5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto de elevador de pequenas cargas permitiu explorar diversos aspectos técnicos e práticos relacionado concepção implementação e operação de transporte vertical de objetos leves em ambientes de trabalho, um dos benefício desse tipo de elevador incluem redução de esforço físico dos trabalhadores, aumenta a eficiência da logística e o custo- benefício bem mais em conta, alcançado os objetivos propostos em cada etapa, envolvendo a necessidade do mercado, solução para o problema de espaço reduzido e modo equipamento, fabricação, consumo de energia adequado entre outros. Utilizamos os recursos necessários, importantes e eficazes, onde foi de fundamental importância os conhecimentos adquiridos em todas as disciplinas do curso Técnico em Eletromecânica. Vale ressaltar a importância que o foco do projeto foi movimentar cargas de até 300 kg em espaços reduzidos e de curtas distâncias. O projeto tem a possibilidade de novos estudos e pesquisas de desenvolvimento, visando ampliar a capacidade do equipamento em movimentar cargas maiores em distância.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

REFERÊNCIAS

• História dos elevadores: <http://www.advanceelevadores.com.br/blog/a-historiadoselevadores#:~:text=O%20arquiteto%20e%20engenheiro%20romano,atuais%2C%20datado%20em%20100%20a.C>

• Elevador: Pesquisas em busca de informações e maiores detalhes acerca do tema escolhido para o projeto.

• Referências: [youtube.com](https://www.youtube.com) / [tecnibras.com.br/](https://www.tecnibras.com.br/) [solucoesindustriais.com.br](https://www.solucoesindustriais.com.br/) / [rokim.com.br](https://www.rokim.com.br/).

• Motor: Busca por modelos e marcas adequadas e eficientes para o projeto, bem como informações de custo-benefício.

• Referências: [lojadomecanico.com.br](https://www.lojadomecanico.com.br/) / [mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br/)

• Pesquisas com objetivo de definir item que garanta eficácia no processo de elevação de carga tendo movimentos com garantia de qualidade e segurança.

• Referências: www.igus.com.br / www.nsk.com.br / [imdepa.com.br](https://www.imdepa.com.br/) /

• Referências: www.sodimac.com.br / [lojadomecanico.com.br](https://www.lojadomecanico.com.br/) / [cens.com](https://www.cens.com)

• Perfil de aço: Pesquisas para obter material com composição específica para o projeto, possibilitando garantia de qualidade no processo de elevação de cargas.

Sendo viável o custo-benefício.

• Referências: [msequipamentos.com.br](https://www.msequipamentos.com.br/) / [manetoni.com.br](https://www.manetoni.com.br/)

• Chapa de aço: Busca por item adequado com qualidade e resistência.

• Referências: [mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br/)

• Tubo retangular: Busca por item adequado e eficiente e que garanta alta

resistência a esforço mecânico. Tendo certificado das propriedades mecânicas, químicas garantindo a segurança na execução das atividades.



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

• Referências: tubonasa.com.br / niprefer.com

Aquisição de item que garante qualidade segurança. • Referências:
www.elastobor.com.br / www.itver.com.br.