



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO PROFISSIONAL

PROPOSTA DO MECANISMO SISTEMA BIELA -MANIVELA COM USO DO MOTOR ELÉCTRICO PARA MAQUINA DE ELEVAÇÃO (GUINCHO HIDRÁULICO) EXISTENTE NA EMPRESA ERMOTO, LDA.

Discente: Tovela ,Fabião

Supervisor da Empresa:

Mestre Adelino dos Santos Adriano Maguie

Supervisor da Faculdade:

Prof. Doutor.Eng^o.Raul Reyes Camareno;

Maputo, Novembro de 2023

Só Ganha Quem Luta (Dom Kevin)



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO PROFISSIONAL

PROPOSTA DO MECANISMO SISTEMA BIELA -MANIVELA COM USO DO MOTOR
ELÉCTRICO PARA MAQUINA DE ELEVAÇÃO (GUINCHO HIDRÁULICO) EXISTENTE
NA EMPRESA ERMOTO, LDA.

Discente : Tovela ,Fabião

Supervisor da Empresa:

Mestre Adelino dos Santos Adriano Maguie

.....

Supervisor da Faculdade:

Prof. Doutor.Eng^o.Raul Reyes Camareno;

.....

Maputo, Novembro de 2023



**Proposta do Mecanismo Biela e manivela com uso do Motor Eléctrico
para Máquina de elevação (Guincho hidráulico) existentes na Empresa
Ermoto, LDA**

AGRADECIMENTOS

Agradeço á minha família, que foi a principal que sempre quis orgulhar. Vocês foram a base de toda a minha história e dos meus objetivos;

Agradeço a todo corpo docente da UEM, não foram poucos professores importantes nessa caminhada, porém não posso deixar de destacar, de maneira muito especial o professor Doutor Engenheiro Camareno, que aceitou ser meu supervisor, em um momento que eu estava totalmente sem horizonte. E que com toda certeza, levarei em meu coração por toda a minha vida.

Agradeço a Ermoto Lda e seus colaboradores por acolherem-me da melhor forma na indústria e pela partilha de conhecimentos, que me proporcionaram experiência laboral e desenvolvimento no sector da Engenharia Mecânica.

Em especial, quero agradecer aos meus amigos da faculdade e da igreja pelo apoio e carinho que têm demonstrado a mim.

Muitíssimo Obrigado.

DEDICATÓRIA

Com toda gratidão e amor que me caracteriza, dedico este trabalho a minha Irmã, Flora Maximiano Mondlane , que com muito esforço, amor, zelo e dedicação sempre primou pela minha educação e que graças a tudo isso, foi possível a realização do curso e do presente trabalho.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Fabião Tovela declaro por minha honra que o presente trabalho é exclusivamente de minha autoria, que foi resultado de vários conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o estágio profissional, o mesmo foi concebido para ser submetido apenas para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Mecânica na Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, Novembro de 2023

.....

(Fabião Tovela)

.

Só Ganha Quem Luta (Dom Kevin)

Índice

AGRADECIMENTOS	4
DEDICATÓRIA	5
DECLARAÇÃO DE HONRA	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE Tabelas.....	12
LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS	13
Organização do Trabalho	14
RESUMO	15
ABSTRACT.....	16
Capítulo 1. Introdução	1
1.1 Introdução	1
1.2 Problemática	1
1.3.Problema	1
1.4 Objectivo geral	1
1.5 Objectivos específicos	1
1.6 Hipótese/proposições	2
1.7 Perguntas da investigação	2
1.8 A importância ou razões que motivam o estudo:	2
1.9. Metodologia	2
Capítulo 2 Revisão de literatura	3
2.1.Sistema biela -manivela	3
2.2. Ligas Metálicas	3
2.2.1. Comparação dos tipos de materias	4
2.3.Acionamento eléctrico	5
2.3.1.Motor eléctrico	6
2.2.3. Comparação dos tipos motores eléctricos	6
2.2.3.1.Mini-motor monofásico (Flange)	6
2.2.3.2.Motor trifásico Weg	6
2.2.3.3.Motor Bosch 9 390 453 042	7
2.3.1.1Motor de corrente continua(CC)	7
2.3.1.2.Motores de corrente alternada (AC)	8

2.4. Sistemas Hidráulicos	9
2.4.1 Conceitos basicos	9
2.4.1.1Princípio de Pascal	9
2.4.2. Bombas	10
2.4.3.Reservatório.....	10
2.4.4. Válvulas hidráulicas.....	11
2.4.5.Tubo.....	11
2.4.5.Óleo hidráulico	12
2.4.6.1.Tipos de guinchos mais usados na indústria.....	13
2.3.6.2. Guincho Eléctrico	13
2.4.6.3.Guincho Manual	13
2.4.6.4.O guincho hidráulico	14
capitulo 3. CONTEXUALIZÁCAO DO PROJECTO	15
3.1.1. Estrutura organizacional da empresa.....	16
3.1.2. Distribuição da empresa	16
3.1.2.1. Oficina de rectificação	16
3.1.2.2. Oficina de mecânica-auto	16
2.1 Estados actual da teoria (revisão de literatura ou pesquisa bibliográfica).....	17
Componentes do guincho.....	18
4.1.Escolha do tipo do motor eléctrico.	19
Características técnico motor Bosch 9 390 453 042	19
4.2. Dimensionamento do sistema biela -manivela.....	20
4.3. Suporte de fixação e acoplamento do motor	24
4.4. Escolha do tipo do Interruptor	25
4.5. Controle de accionamento.....	25
Capítulo 5 APRESENTAÇÃO, análise e discussão dos RESULTADOS	27
5.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
Figura 26: Guincho : Autor em 3d.....	27
.....	27
Figura 27: Guincho : Autor em 2d.....	28
.....	28
5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	29

Avaliação económica do projecto	29
CAPÍTULO 6- CONCLUSÕES E RECOMENDACÕES	30
6.1 Conclusões	30
6.2 Recomendações	30
Capítulo 7 -REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
8. ANEXO	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1:Biela e manivela (fonte: catálogo – chegg)	3
Figure 11Accionamento Fonte: eletropneumaticaeetrohidraulica	5
Figure 12-Motor elétrico fonte : robertdicastecnologia	6
Figure 13- Corrente elétrico fonte: Robertdicastecnologia.....	8
Figure 14-Sistema Hidraulico fonte: hennings.com.br/	9
Figure 15-Princípio de Pascal para um sistema hidráulico. fonte: Gomes, 2008	9
Figure 16-Bomba manual.Fonte : rodavigo	10
Figure 17-Tanque de óleo. Fonte: dreamstime	10
Figure 18-Válvula. Fonte: alibaba	11
Figure 19-Tubo. Fonte: .obo.pt/produtos	11
Figure 20-Guincho elétrico. Fonte: -robusto-2	12
Figure 21-Guincho Manual. Fonte: .suprimentosindustriais.	13
Figure 22-Guincho hidráulico. Fonte: previsao.ind.br.....	14
Figure 23. Planta da Ermoto, Lda (fonte: Autor).....	15
Figure 24-Organograma da Ermoto, Lda (fonte: Ermoto, Lda).....	16
Figure 25-Guincho hidráulico da ermoto. (fonte: Autor)	17
Figure 26-Motor Bosch 9 390 453 042. Fonte: (Kalatec,2020).....	19
Figure 27-Biela e manivela (fonte: Autor).....	20

Figure 28 Biela e manivela (fonte: Autor).....	22
Figure 29-. Diagrama de aceleração (fonte: Autor).....	24
Figure 30-. Suporte de fixação e acoplamento do motor (fonte: Autor).....	24
Figure 31-interruptor-chave-gangorra-3-posicoes-_Fonte: filters=shipping:fulfillment.....	25
Figure 32-Case para montagem de componentes eletrônicos Fonte: Autor	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-motor electrico fonte(robertmotores).....	6
<i>Tabela 2-Motor elétrico fonte : robertmotores.....</i>	<i>6</i>
Tabela 3- As especificações técnicas do guincho existente na empresa Ermoto.....	17
Tabela 4-Componentes do guincho existente na empresa Ermoto	18
Tabela 5-Características técnico motor Bosch 9 390 453 042.....	19
Tabela 6 Resultados dos cálculos	26

LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS

$M_{(F,B)}$ – O momento de uma força	[N. m]
$A_{(T)}$ – Área total da biela	[m ²]
F – Força	[N]
Velocidade angular	$\omega_{(T)}$ – [$\frac{1}{s}$]
$FC_{(v,r)}$ -Força centrípeta	[N]
$V_{(T)}$ - Volume da biela	[m ³]
r – Raio da biela	[m]
$v_{(r)}$ –Determinação da velocidade linear	[$\frac{m}{s}$]
$ac_{(r)}$ - Aceleração centrípeta	[$\frac{m}{s^2}$]
$m_{(m,\rho_{aco})}$ –A massa da biela	[kg]
ω - Inclinação do ângulo (em relação ao eixo horizontal)	[Graus]
P_{va} -Polo de velocidade	[mm]
k_v – <i>coeficiente de velocidade</i>	[$\frac{\frac{m}{s}}{mm}$]
V_{BA} - velocidade Relativa de B em relação A	[$\frac{m}{s}$]
V_{BD} - velocidade Relativa de B em relação D	[$\frac{m}{s}$]
a_{BD}^n –Acelebração normal Relativa de B em relação D	[$\frac{m}{s^2}$]
k_a – <i>coeficiente da aceleração</i>	[$\frac{\frac{m}{s^2}}{mm}$]
ε – Aceleração Angular	[$\frac{1}{s^2}$]
P_{aa} – <i>Polo de Aceleração</i>	[m]
Só Ganha Quem Luta (Dom Kevin)	

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho segue a seguinte estrutura:

- **Capítulo I** – Introdução Neste capítulo é feita a introdução do trabalho, a definição do problema, a contextualização, os objetivos do trabalho e a metodologia usada para a elaboração do trabalho.
- **Capítulo II** – Revisão Bibliográfica Neste capítulo é feito o desenvolvimento do trabalho, abordando todos aspectos relevantes para o tema em causa de modo a colocar a fundamentação teórica do mesmo.
- **Capítulo III** – Contextualização da Investigação Neste Capítulo e apresentado a empresa e os motivos que levaram-me a realizar esse trabalho.
- **Capítulo IV**- Metodologia de Resolução do problema Neste capítulo são apresentados os procedimentos para que o problema seja resolvido.
- **Capítulo V**- Análise e apresentação dos resultados Neste capítulo é apresentado os resultados da investigação, as causas e solução.
- **Capítulo VI** – Conclusões e Recomendações Neste capítulo são apresentadas as últimas considerações do trabalho respondendo a cada objetivo específico. São ainda apresentadas algumas recomendações.
- **Capítulo VII** – Referências Bibliográficas Neste capítulo são mostradas as fontes usadas para a elaboração do presente trabalho.

RESUMO

O projeto foi iniciado com a intenção de facilitar a utilização da máquina de elevação (guincho hidráulico) para elevar pesos verticalmente, mover horizontalmente, e transporte dos motores.

O trabalho propõe o manuseamento do mecanismo biela - manivela na máquina de elevação com uso do motor eléctrico, facilitando o seu manuseio e tornando mais acessível e seguro com o foco de evitar assim possíveis problemas ergonômicos. Todo trabalho de esforço será realizado pelo equipamento projetado, facilitando o dia a dia de operários.

Deu-se a criação do projeto com os seguintes materiais, um guincho hidráulico, um motor eléctrico, biela e manivela, tubos, e outros itens que serão descritos no decorrer do estudo.

Palavras-chave: Mecanismo Sistema Biela -manivela, motor, automóvel.

ABSTRACT

The project was started with the intention of facilitating the use of lifting equipment (hydraulic winch) to lift weights vertically, move horizontally and transport two engines.

The work proposes the handling of the connecting rod mechanism in the lifting machine winch driven by the engine, facilitating its handling and/or making it more accessible and safer in order to avoid possible ergonomic problems. Every effort will be made with the designed equipment, facilitating the day to day of the operators.

Due to the creation of the project with the following materials, hydraulic winch, electric motor, connecting rod and crank, tubes, and other items that will be described during the study.

Keywords: connecting rod and crank, engine, automobile

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Nos dias atuais, é possível notar como o crescimento da tecnologia em Moçambique tem aumentado brutalmente, tem tornado as rotinas mais acessíveis, e, sequer perceber as praticidades em nossa volta.

A ferramenta que iremos mencionar neste estudo é de uma utilidade maior em automóveis cujo objetivo é de içar cargas mais conhecida como guincho. Pode se mencionar que existem diferentes modelos deste equipamento, mas com o mesmo intuito.

Este projeto visa a modificação de um equipamento já existente na empresa Ermoto capaz de elevar uma carga ou veículo calculados em aproximadamente 1T, para que com ele não haja mais a necessidade de uso físico, sendo o acionado por sistema de biela e manivela ligado ao motor eléctrico, trabalhando com a segurança.

1.2 Problemática

Para o accionamento do guincho hidráulica existente na empresa, exerce-se manualmente uma força numa alavanca fazendo o movimento de translação, accionando uma bomba manual cujo objetivo é bombear o óleo hidráulico do sistema que libera energia hidráulica para o cilindro avançando o pistão, este processo consome grande energia do seu operador, obrigando-o a descansar e assim tornar o processo mais demorado e desgastante.

1.3.Problema

- Existiria um mecanismo que permite minimizar o tempo de levantamento dos motores e humanizar o trabalho dos operários na empresa Ermoto Lda?

1.4 Objectivo geral

- Propor um mecanismo biela e manivela com uso do motor eléctrico para maquina elevação (Guincho hidráulico).

1.5 Objectivos específicos

- Analisar os diferentes tipos de maquinas de elevação (guincho) e matérias para o mecanismo biela –manivela;
- Analisar os diferentes tipos de motor eléctrico.

1.6 Hipótese/proposições

Até que ponto a proposta do mecanismo biela e manivela com uso do motor elétrico na máquina de elevação (guincho hidráulico) pode minimizar o esforço dos operários da empresa Ermoto, Lda?

1.7 Perguntas da investigação

- i) Que melhorias este projecto poderá proporcionar à empresa?
- ii) Quais são os impactos que o projecto trará para os operarios?
- iii) Quais serão as vantagens da implementação do projecto para os trabalhadores?

1.8 A importância ou razões que motivam o estudo:

Este estudo é realizado como uma forma de propor uma solução para dinamizar/flexibilizar o trabalho de levantamento e posicionamento de motores.

1.9. Metodologia

Para a elaboração deste projecto recorreu-se a:

- Pesquisas bibliográficas em manuais de sistemas hidráulicos, Mecânica dos fluidos , ,Mecânica dos sólidos e Matérias ;
- Consulta ao especialistas e operários da empresa Ermoto Lda; ;
- Consulta em catálogos de elementos do sistema hidráulico ;

CAPÍTULO 2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sistema biela -manivela

O sistema biela -manivela é um mecanismo a qual transforma movimento circular em um movimento de translação , ou vice versa. Este mecanismo é largamente usado e sua maior aplicação é em motores de combustão interna, onde o movimento linear dos pistões pela explosão do combustível é transmitido para a haste que gira em um movimento circular sobre o eixo de manivela.

Este mecanismo é o ponto de partida para os sistemas que utilizam o movimento de rotação de um eixo ou de uma arvore para obter movimentos lineares alternativos ou angulares. Sendo esse constituído por manivela, a biela, o cursor e o bloco por onde ocorrera a transformação do movimento.

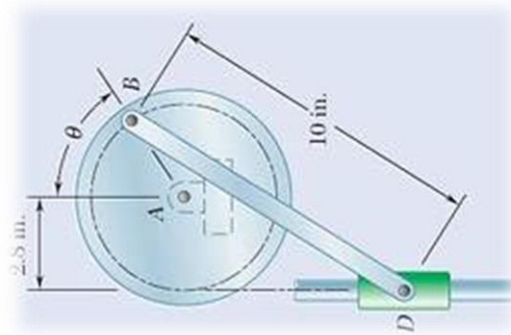


Figure 1: Biela e manivela (fonte: catálogo – chegg)

2.2. Ligas Metálicas

Metais são elementos químicos sólidos a temperatura ambiente (exceto o mercúrio), opacos, lustrosos, e quando polidos refletem a luz, além de serem bons condutores de eletricidade e calor. A maioria dos metais é forte, dúctil, e maleável, e, em geral, de alta densidade. Possuem um grande número de elétrons livres; ou seja, estes elétrons não são ligados a nenhum átomo em particular. Muitas das propriedades dos metais estão diretamente ligadas a estes elétrons. Metais são os materiais estruturais primários de toda a tecnologia, e inclui um grande número de ligas ferrosas (por exemplo, ferro-fundido, aço-carbono, ligas de aços, etc.).

2.2.1. Comparação dos tipos de materias

Materias	Densidade g	Ponto de ebulição	Ponto de Fusão	Modulo de elasticidade	Propriedades
Alumínio (AL)	$2.7 \frac{g}{cm^3}$	2519°C	600°C	$E = \frac{7000kg}{mm^3}$	Tem baixa resistência Mecânica (Al puro $= \frac{6kg}{mm^3}$), elevada resistência a corrosão, Fácil de soldar e conformar.
Cobre (Cu)	$8.9 \frac{g}{cm^3}$	2519°C	1083°C	$E = \frac{11.500kg}{mm^3}$	Excelente resistência a corrosão, usinabilidade, maior dureza e boa resistência
Ferro(Fe)	$7.9 \frac{g}{cm^3}$	2862°C	1538°C	$E = \frac{21000kg}{mm^3}$	Bom condutor de calor e eletricidade, boa resistência a tração
Magnésio	$1.7 \frac{g}{cm^3}$	1107°C	651°C	$E = \frac{4500kg}{mm^3}$	O magnésio e as suas ligas são susceptíveis a corrosão. em aplicação onde o peso é bataste importante

Titânio	$4.5 \frac{g}{cm^3}$	3287°C	1667°C	$E = \frac{76500kg}{mm^3}$	Boa usinabilidade, boa ductilidade, forjabilidade, boa resistência mecânica
Níquel	$8.9 \frac{g}{cm^3}$	2980°C	1453°C	$E = \frac{76500kg}{mm^3}$	Alta resistência, tenacidade e resistência ao desgaste e a corrosão

Tabela 1: Tabela de materias

2.3. Acionamento elétrico

O sistema que é usado para controlar o movimento de uma máquina elétrica, esse tipo de sistema é chamado de acionamento elétrico. Em outras palavras, o acionamento usando o motor elétrico é chamado de acionamento elétrico. O acionamento elétrico usa qualquer um dos motores principais, como motores a diesel ou a gasolina, turbinas a gás ou a vapor, motores a vapor, motores hidráulicos e motores elétricos como fonte primária de energia. Este motor primário fornece a energia mecânica para controle de movimento.

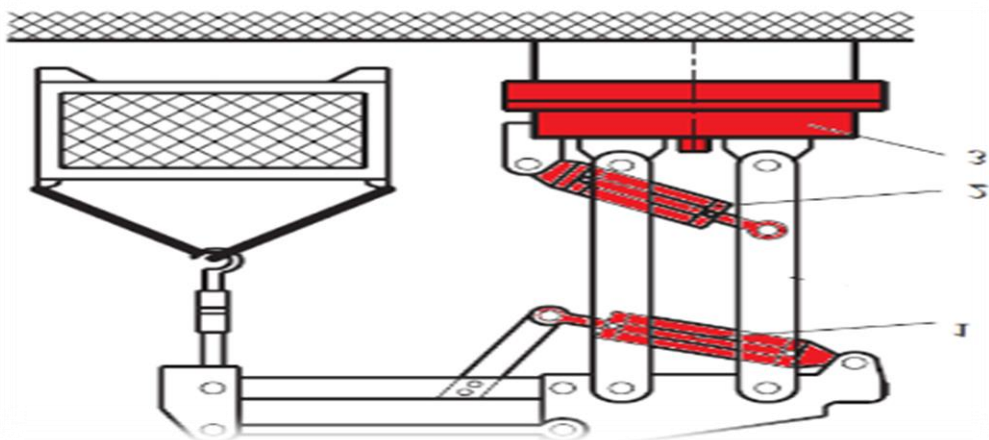


Figure 2 - Accionamento Fonte: eletropneumaticaeleetrohidraulica

2.3.1. Motor elétrico

Motor elétrico é um dispositivo usado para converter a energia da rede elétrica em **energia mecânica**. Ele opera por meio dos princípios fundamentais do eletromagnetismo, que determinam que campos magnéticos são criados por cargas elétricas em movimento e que campos magnéticos com polaridades iguais se repelem.

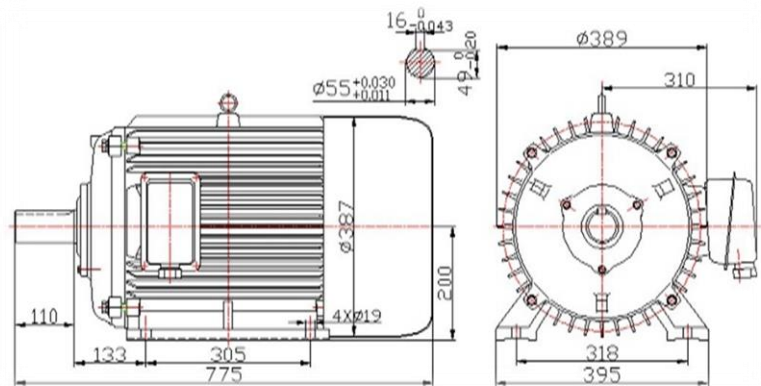


Figure 3-Motor elétrico fonte : robertdicastecnologia

2.2.3. Comparação dos tipos motores eléctricos

2.2.3.1. Mini-motor monofásico (Flange)

Tensão	110V
Potência	184w
Corrente mínima	25A
Corrente maxima	30 A
Frequência de rotação	80rpm

Tabela 2-motor electrico fonte(robertmotores)

2.2.3.2. Motor trifásico Weg

Tensão	220V
Potência	150w
Corrente mínima	25A
Corrente maxima	30 A
Frequência de rotação	75rpm

Tabela 3-Motor elétrico fonte : robertmotores

2.2.3.3.Motor Bosch 9 390 453 042

Tensão	12V
Potência	57W
Rotação	75rpm
Corrente mínima	18A
Corrente Máxima	50A
Torque mínimo	9Nm
Torque máximo	36Nm
Peso	1,100kg

Tabela 4-Motor elétrico fonte : robertmotores

2.3.1.1Motor de corrente contínua(CC)

O motor de corrente contínua é aplicado em vários projetos, devido a facilidade de sua aplicação e as inúmeras vantagens que ele apresenta.

As principais vantagens:

- Facilidade em controlar a velocidade;;
- Flexibilidade;
- Alto torque na partida;
- Ciclo contínuo mesmo em baixas rotações;

Suas desvantagens:

- Esses motores têm um alto custo, ultrapassando o preço dos outros e obtendo a mesma potência;
- Uma manutenção mais recorrente ;

2.3.1.2. Motores de corrente alternada (AC)

A Corrente Alternada (CA ou AC – do inglês alternating current) é uma forma de corrente elétrica normalmente utilizada nos lares e nas empresas. Ao contrário da Corrente Contínua (CC), a CA é fornecida como resultado do movimento da carga elétrica numa direção que muda ao longo de um período através de um meio. A corrente contínua, por outro lado, move-se apenas num sentido.

As principais vantagens:

- Mais barata e mais forte;
- Eficiência na transmissão de energia;
- Fornece uma melhor iluminação;

Suas desvantagens:

- Causa Calor e Faísca;
- Caro em automóveis;
- Necessidade de Isolamento.

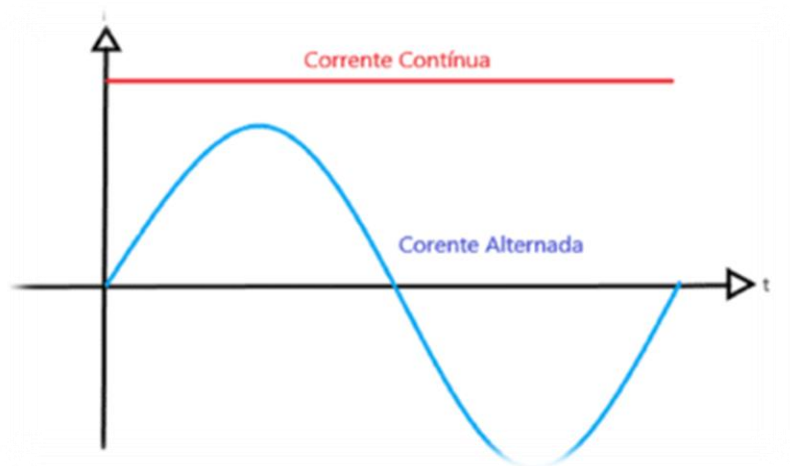


Figure 4- Corrente elétrica fonte: Robertdicastecnologia

2.4. Sistemas Hidráulicos

Hidráulica é a ciência que estuda todas as características e comportamento dos fluidos, sob pressão, como meio de transmissão de energia.

O princípio de funcionamento dos componentes hidráulicos segundo Stewart (2000), estabelece que um circuito hidráulico é um sistema utilizado para o accionamento dos dispositivos a serem empregados para a realização da tarefa inicialmente proposta.

Os sistemas hidráulicos são necessários principalmente quando precisamos multiplicar uma força a ser aplicada, através de máquinas hidráulicas que utilizam um líquido sob pressão para tal finalidade.

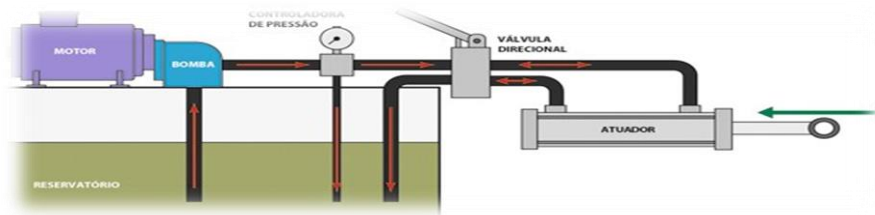


Figure 5-Sistema Hidraulico fonte: hennings.com.br/

2.4.1 Conceitos basicos

2.4.1.1Princípio de Pascal

O Princípio de Pascal é uma lei da hidrostática que envolve a variação de pressão hidráulica num fluido em equilíbrio. Recebe esse nome pois foi elaborada no século XVII pelo físico, matemático e filósofo francês [Blaise Pascal](#) (1623-1662). Seu enunciado é expresso da seguinte maneira: “O aumento da pressão exercida em um líquido em equilíbrio é transmitido integralmente a todos os pontos do líquido bem como às paredes do recipiente em que ele está contido.”

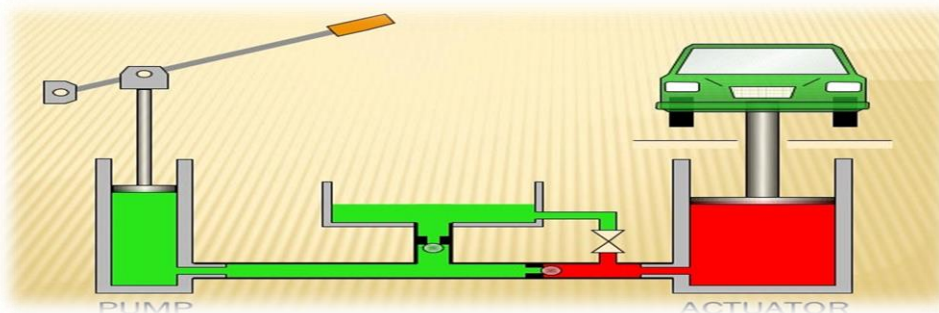


Figure 6-Princípio de Pascal para um sistema hidráulico. fonte: Gomes, 2008

2.4.2. Bombas

Uma bomba hidráulica converte energia mecânica em energia hidráulica. Quando uma bomba hidráulica opera, ela executa duas funções. Primeiro, sua ação mecânica cria um vácuo na entrada da bomba que permite que a pressão atmosférica force o líquido do reservatório para a linha de entrada da bomba. Segundo, sua ação mecânica entrega esse líquido à saída da bomba e o força no sistema hidráulico.

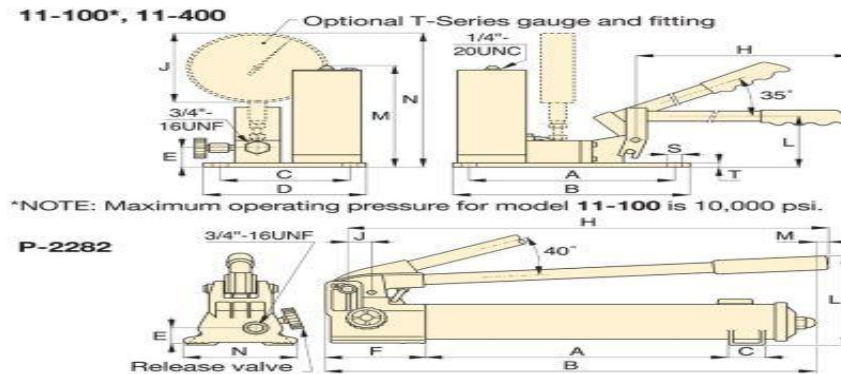


Figure 8-Bomba manual. Fonte : rodavigo

2.4.3. Reservatório

Reservatórios ou tanques têm por finalidade armazenar e facilitar a [manutenção](#) do fluido utilizado. O fluido hidráulico é extraído do tanque e retorna para ele após ser transmitido através do circuito.

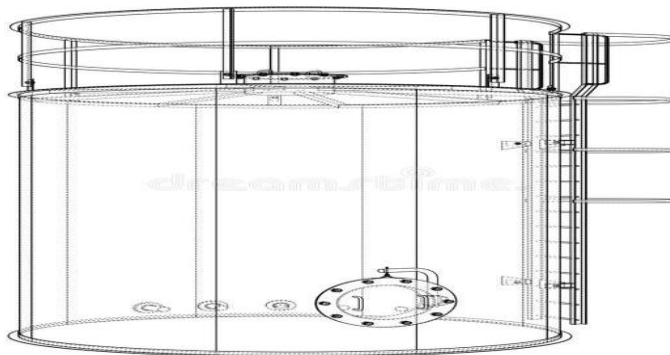


Figure 9-Tanque de óleo. Fonte: dreamstime

2.4.4. Válvulas hidráulicas

As válvulas, que compõem o sistema distribuidor do circuito hidráulico, servem para controlar a pressão do fluido, a direção do escoamento de fluido e a vazão de fluido requerida em uma determinada aplicação. Portanto, as válvulas são úteis em sistemas hidráulicos para limitar a pressão máxima de um sistema, regular a pressão em certas partes dos circuitos, dentre outros.

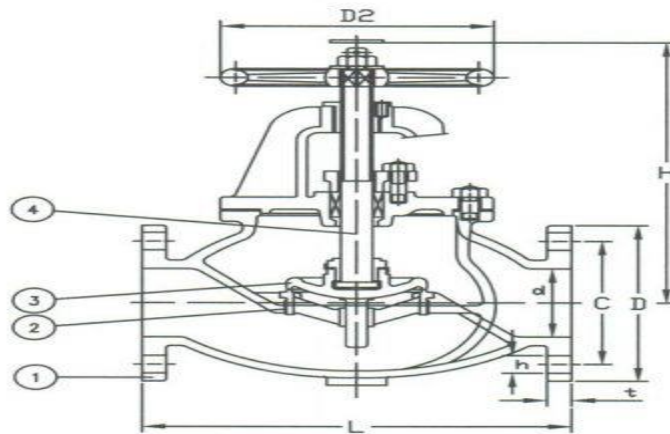


Figure 10-Válvula. Fonte: alibaba

2.4.5. Tubo

É a camada interna dos condutores hidráulicos que tem a função de transportar com segurança o fluido hidráulico.

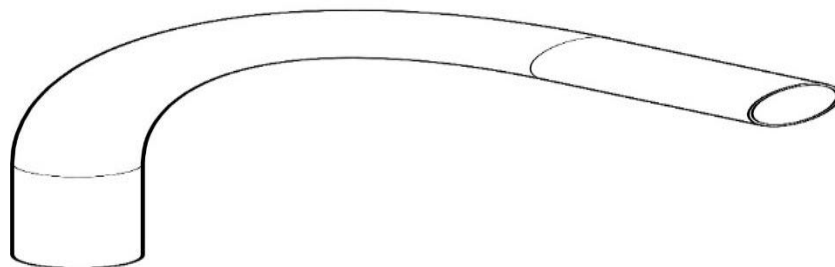


Figure 11-Tubo. Fonte: .obo.pt/produtos

2.4.5. Óleo hidráulico

O óleo hidráulico tem como função principal transmitir energia de pressão, além de lubrificar todas as partes móveis do sistema, dissipar o calor gerado, remover partículas sólidas e vedar folgas entre peças em movimento.

O **guincho Hidráulico** é um equipamento dotado de lança articulada com duas regulagens manuais na extensão que por meio de um conjunto monobloco (bomba, reservatório e cilindro hidráulico) eleva carga.

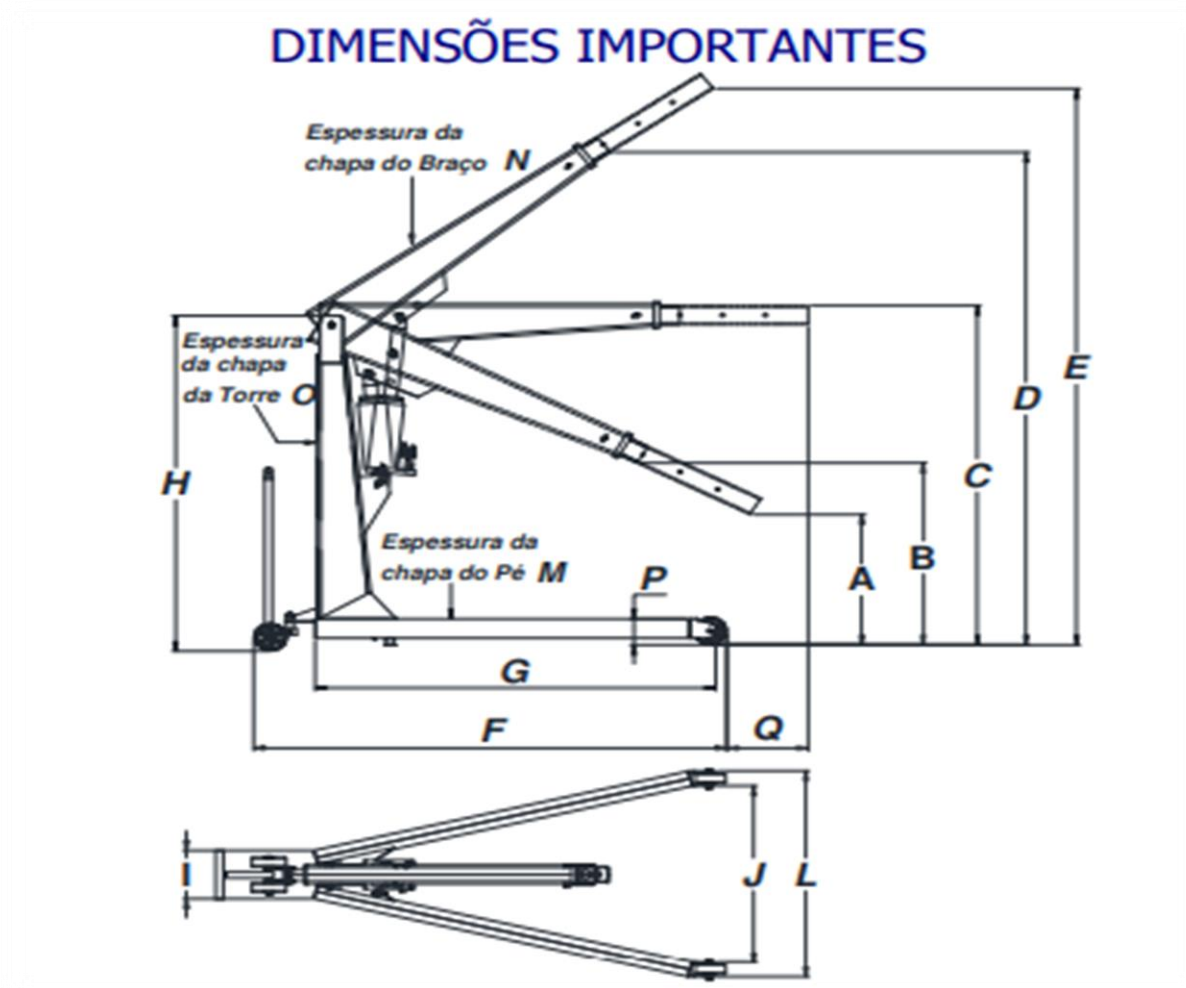


Figure 12-Guincho eléctrico. Fonte: -robusto-2

2.4.6.1. Tipos de guinchos mais usados na indústria

Existem guinchos manuais, elétricos e hidráulicos. São equipamentos de elevação e de tração utilizados na indústria metalúrgica e no setor automóvel para levantar os motores etc.

2.3.6.2. Guincho Elétrico

Guinchos com motor elétrico dividem-se em duas categorias: os que são ligados à rede elétrica e os que são alimentados por uma bateria, ligados, por exemplo, a um carro ou a um camião. Os guinchos elétricos destinam-se a uma utilização intermitente, uma vez que aquecem bastante.

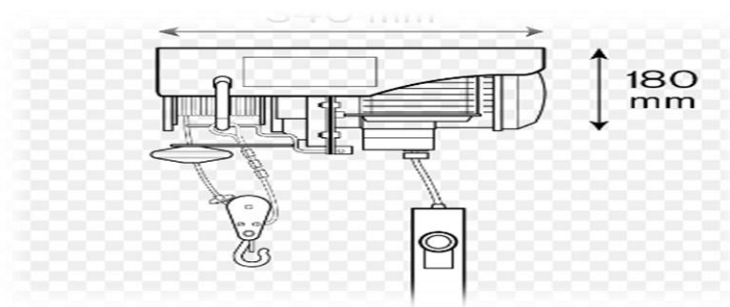


Figure 13-Guincho Manual. Fonte: .suprimentosindustriais

2.4.6.3. Guincho Manual

Os guinchos manuais são utilizados para cargas mais leves. A sua vantagem consiste no facto de o seu acionamento não depender da ligação a uma fonte de energia.

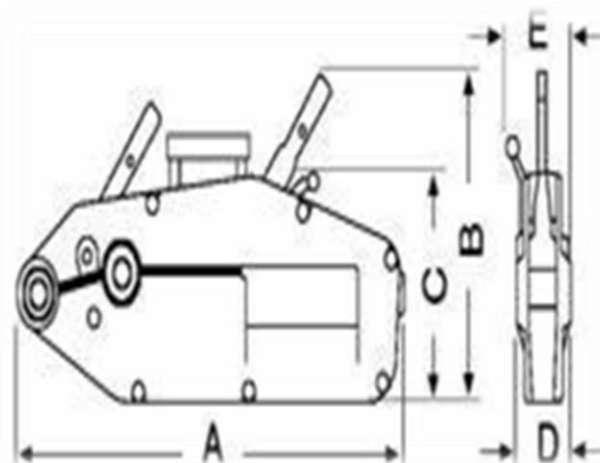


Figure 14-Guincho Manual. Fonte: .suprimentosindustriais.

2.4.6.4.O guincho hidráulico

Os guinchos hidráulicos estão ligados a um sistema hidráulico que aciona o tambor. Estes guinchos possuem um ciclo de trabalho de, igualmente, 100% e uma capacidade de carga geralmente bastante elevada.

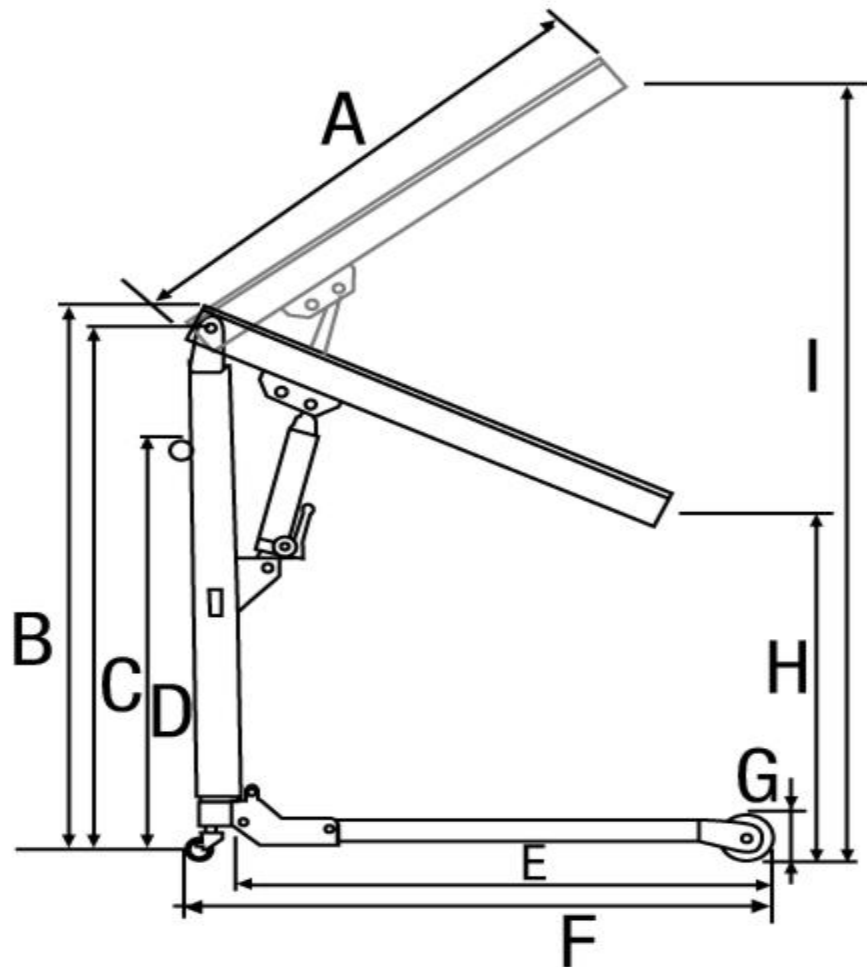


Figure 15-Guincho hidráulico. Fonte: previsao.ind.br

CAPITULO 3. CONTEXUALIZAÇÃO DO PROJECTO

3.1. Apresentação da Empresa

ERMOTO, LDA é uma empresa privada do ramo de rectificação de motores, mecânica auto e trabalhos de metalomecânica com mais de 50 anos de existência. A empresa está localizada na cidade de Maputo, no distrito de Ka-chamanculo, na avenida de trabalho nº 1124. A empresa exerce as suas actividades nos dias laborais das 07h-17h, e aos sábados das 07h-12h.

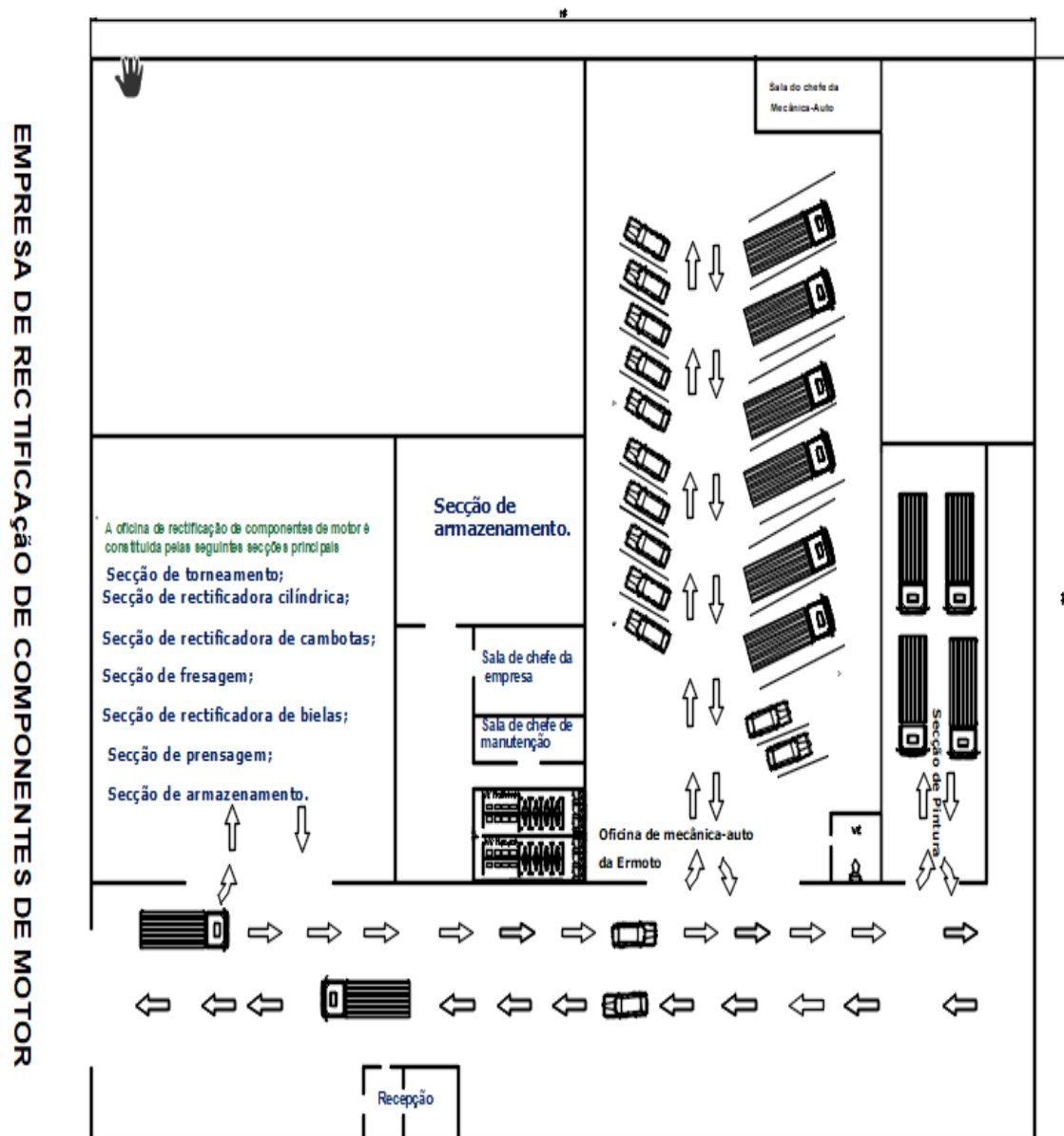


Figure 16-. Planta da Ermoto, Lda (fonte: Autor)

3.1.1. Estrutura organizacional da empresa

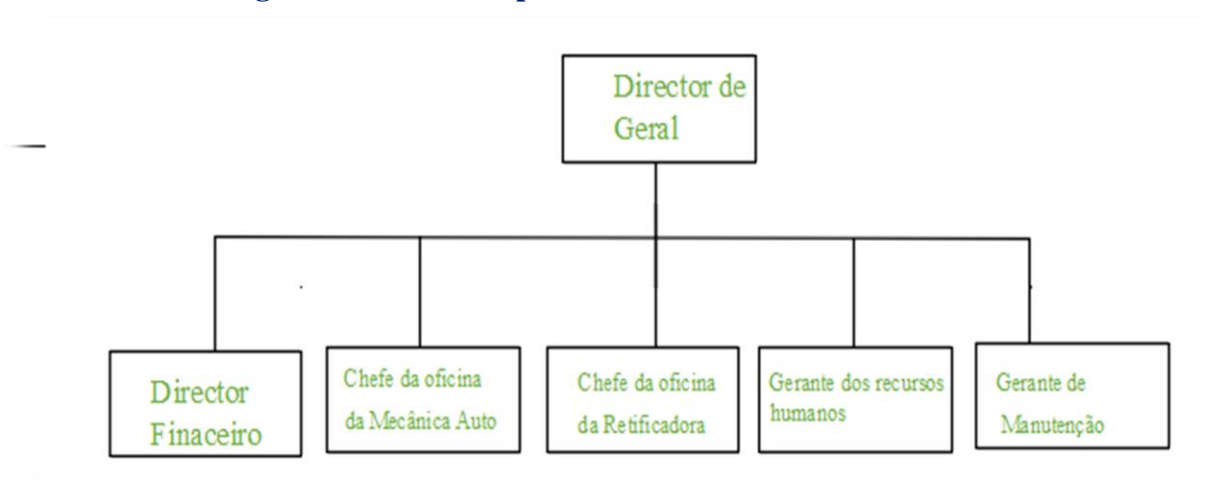


Figure 17-Organograma da Ermoto, Lda (fonte: Ermoto, Lda)

3.1.2. Distribuição da empresa

Esta empresa é constituída por duas oficinas principais (cada oficina contém um escritório), um refeitório e uma área administrativa.

3.1.2.1. Oficina de rectificação

A oficina de rectificação de componentes de motor é constituída pelas seguintes secções principais:

- Secção de torneamento;
- Secção de rectificadora cilíndrica;
- Secção de rectificadora de cambotas;
- Secção de fresagem;
- Secção de rectificadora de bielas;
- Secção de prensagem;
- Secção de armazenamento.

3.1.2.2. Oficina de mecânica-auto

A oficina de mecânica-auto é constituída pelas seguintes secções principais:

- Secção de elevador;
- Secção de reparações.

2.1 Estados actual da teoria (revisão de literatura ou pesquisa bibliográfica)



Figure 18-Guincho hidráulico da ermoto. (fonte: Autor)

As especificações técnicas seguintes, foram retiradas do guincho hidráulico existente na empresa

Guincho existente na empresa Ermota	
Capacidade de carga	1000kg
Comprimento total	1000mm
Largura total	1500mm
Altura total	2500mm
Comprimento total da corrente com o gancho	150mm
Comprimento do cabo de acionamento	300mm

Tabela 5- As especificações técnicas do guincho existente na empresa Ermoto

Componentes do guincho

Numero	Nome
1	Tubo de pressão
2	Perfil
3	Roda móvel da frente
4	Alavanca de acionamento
5	Perfil
6	Válvula
7	Cilindro e pistão
8	Rodas moveis traz
9	Torre
10	Lança e braço
11	Corrente
12	Gancho

Tabela 6-Componentes do guincho existente na empresa Ermoto

Capítulo 4- METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

4.1. Escolha do tipo do motor eléctrico.

Para usar o motor eléctrico no guincho hidráulico existente na empresa começará com a escolha do tipo do motor ideal. Essa escolha deverá satisfazer os seguintes requisitos:

- Têm características construtivas simples;
- Mais económico;
- Consumir menos energia durante o arranque;
- Mais tempo de vida útil.
- Necessitar de pouca manutenção.

O motor escolhido é o motor eléctrico da **Bosch** do modelo **9 390 453 042**.



Figure 19-Motor Bosch 9 390 453 042. Fonte: (Kalatec,2020)

Características técnico motor Bosch 9 390 453 042

Tensão	12V
Potência	57W
Rotação	75rpm
Corrente mínima	18A
Corrente Máxima	50A
Torque mínimo	9Nm
Torque máximo	36Nm
Peso	1,100kg

Tabela 7-
Características
técnico Bosch
9 390 453
042motor

4.2. Dimensionamento do sistema biela -manivela

Devido ao peso do motor, a confecção da biela-manivela através de uma chapa de aço SAE 1020, tendo 1/8 de polegada de espessura 6mm

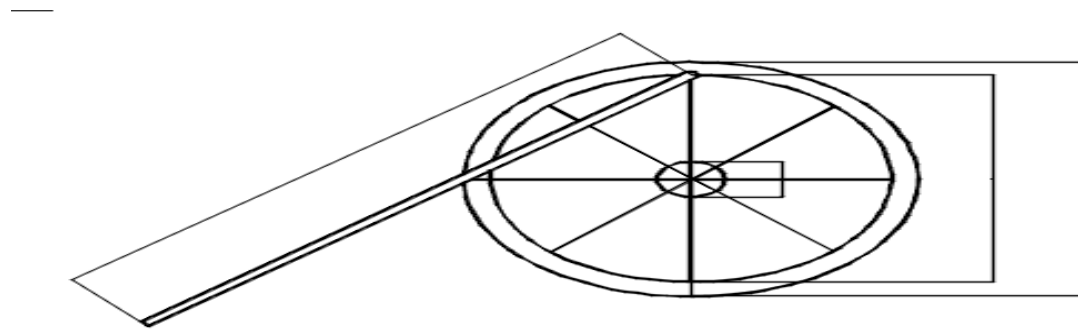


Figure 20-Biela e manivela (fonte: Autor)

O momento de uma força é dado pelo produto da força e braço.

$$M_{(F,B)} = F \times B(1)$$

Onde:

F- é força;

B- braço.

De acordo com a tabela de características técnico motor Bosch 9 390 453 042, o torque mínimo é igual 9Nm.

Dimensões da biela:

- A espessura da biela é de 6mm;
- O diâmetro externo da biela é de 200mm.

Determinação da força:

$$F_{(M,B)} = \frac{M}{B} = \frac{9Nm}{0.4m} = 22.5N$$

Determinação da área da biela:

$$A_{(T)} = A_{\text{Externo}} - A_{\text{interno}}(2)$$

$$A_{(T)} = \frac{\pi r_{\text{externo}}^2}{4} - \frac{\pi r_{\text{interno}}^2}{4} = \frac{\pi 200\text{mm}^2}{4} - \frac{\pi 10\text{mm}^2}{4} = 98618\text{mm}^2 = \mathbf{0.09862\text{m}^2}$$

Determinação da velocidade linear, velocidade angular, aceleração centrípeta e a força centrípeta:

Determinação da velocidade angular

$$\omega_{(T)} = \frac{2\pi}{T}(3)$$

De acordo com a tabela de características técnico motor Bosch 9 390 453 042, número de rotação é de 75rpm

$$\omega_{(T)} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi * n}{60} = \frac{2\pi * 75}{60} = \mathbf{7.86 \frac{1}{s}}$$

Determinação da velocidade linear

$$v_{(r)} = \omega_{(T)} \times r(4)$$

$$v_{(r)} = 7.86 \frac{1}{s} \times 0.2 = 1.571 \frac{m}{s}$$

Determinação da aceleração centrípeta

$$ac_{(r)} = \omega_{(T)}^2 \times r(5)$$

$$ac_{(r)} = 1.571^2 \times 0.2\text{m} = 0.4934 \frac{m}{s^2}$$

Força centrípeta:

$$FC_{(v,r)} = \frac{m \times v_{(r)}^2}{r}(6)$$

O volume da biela:

$$V_{(T)} = \frac{\pi r_{\text{externo}}^2 \times s}{4} - \frac{\pi r_{\text{interno}}^2 \times s}{4}(7)$$

$$V_{(T)} = \frac{\pi r_{\text{externo}}^2 \times s}{4} - \frac{\pi r_{\text{interno}}^2 \times s}{4} = \frac{\pi 200 \text{mm}^2}{4} - \frac{\pi 10 \text{mm}^2}{4} = (98618 \text{mm}^2) \times 6 \text{mm} = 591708 \text{mm}^3 = \mathbf{0.000591708 \text{m}^3}$$

A massa da biela:

$$m_{(m, \rho_{aço})} = \rho_{aço} \times V_{(T)} \quad (8)$$

$$m_{(m, \rho_{aço})} = 0.000591708 \text{m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{4.65 \text{kg}}$$

$$FC_{(v,r)} = \frac{4.65 \text{kg} \times 1.571^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.2 \text{m}} = \mathbf{36.5025 \text{N}}$$

Dimensionamento da manivela

$$\omega_{(A)} = \mathbf{7.86 \frac{1}{s}} \quad (\text{no sentido anti-horário})$$

$$v_{(A)} = 1.571 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Inclinação do ângulo $w=30^0$ (em relação ao eixo horizontal)

$$k_v = \frac{V_A}{P_{va}} \quad (9) \quad \text{Seja: } P_{va} = 40 \text{mm} \quad k_v = \frac{V_A}{P_{va}} = \frac{1.571 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{40 \text{mm}} = 0.039275 \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{mm}}$$

Velocidade de B

$$V_B = V_A + V_{BA} \quad (\text{A velocidade } V_{BA} \text{ é perpendicular a manivela}) \quad (10)$$

$$V_B = V_D + V_{BD} \quad (\text{A velocidade } V_{DA} \text{ é paralela a alavanca de acionamento e velocidade } V_D = 0) \quad (11)$$

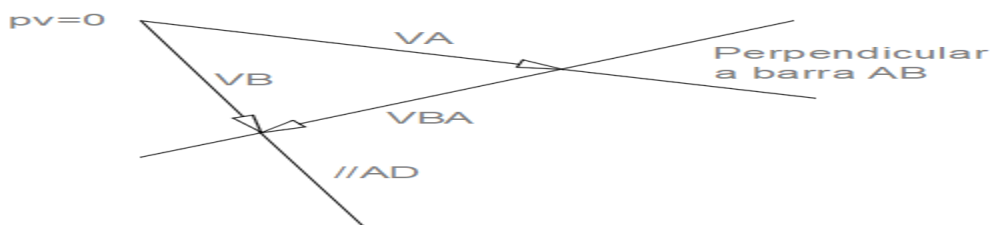


Figure 21-Biela e manivela (fonte: Autor)

A partir do diagrama de velocidade:

$$P_{vb} = 21mm \quad V_B = P_{vb} \times k_v = 21mm \times 0.039275 \frac{\frac{m}{s}}{mm} = 0.824775 \frac{m}{s}$$

$$V_{BD} = ab \times k_v = 23mm \times 0.039275 \frac{\frac{m}{s}}{mm} = 0.903325 \frac{m}{s}$$

$$\omega_{(BD)} = \frac{V_{BD}}{L_{AB}} = \frac{0.824775 \frac{m}{s}}{0.04m} = 20.619375 \frac{1}{s}$$

Aceleração do ponto A

$$\mathbf{a}_{(A)} = \mathbf{a}_{Ao}^n + \mathbf{a}_{Ao}^t \quad (12)$$

$$a_{Ao}^t = 0 \quad (\epsilon = \frac{d\omega}{dt} = 0)$$

$$\mathbf{a}_{(B)} = 1.571^2 \times 0.2m = 0.4934 \frac{m}{s^2}$$

Aceleração do ponto B

$$\mathbf{a}_{(B)} = \mathbf{a}_{(A)} + \mathbf{a}_{AB}^n + \mathbf{a}_{AB}^t \quad (13)$$

$$\mathbf{a}_{(B)} = \mathbf{a}_{(D)} + \mathbf{a}_{BD}^n + \mathbf{a}_{BD}^t \quad (14)$$

$$P_{aa} = 40mm \quad k_a = \frac{\mathbf{a}_{(B)}}{P_{aa}} = \frac{0.4934 \frac{m}{s^2}}{40mm} = 0.012335 \frac{\frac{m}{s^2}}{mm}$$

$$\mathbf{a}_{BD}^n = \omega_{(BD)}^2 \times L_{(BD)} = 20.619375 \frac{1}{s}^2 \times 0.04m = 17.0063 \frac{m}{s^2}$$

$$ab = \frac{\mathbf{a}_{BD}^n}{k_a} = \frac{17.0063 \frac{m}{s^2}}{0.012335 \frac{\frac{m}{s^2}}{mm}} = 1378.702878mm = 1.37870m$$

$$\mathbf{a}_{BD}^t = k_a \times n_{bd} = 1471mm \times 0.012335 \frac{\frac{m}{s^2}}{mm} = 18.140015 \frac{m}{s^2}$$

$$\mathbf{a}_{(B)} = k_a \times pa = 1655mm \times 0.012335 \frac{\frac{m}{s^2}}{mm} = 20.4075174 \frac{m}{s^2}$$

$$\epsilon = \frac{18.140015 \frac{m}{s^2}}{0.04m} = 453.500375 \frac{1}{s^2}$$

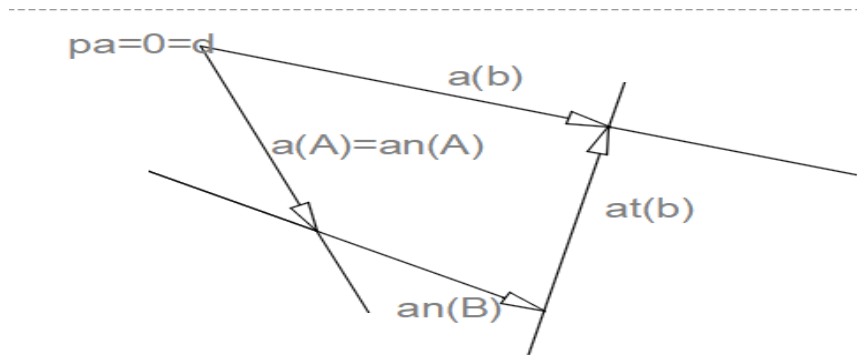


Figure 22-. Diagrama de aceleração (fonte: Autor)

4.3. Suporte de fixação e acoplamento do motor

Devido ao peso do motor, o torque que proporciona e a melhor posição encontrada para a transferência de torque, a confecção do suporte através de uma chapa de aço SAE 1020, tendo 1/8 de polegada de espessura, que corresponde à 4mm. A chapa de aço será usada inteiramente, na sua face será marcada e será feito furações para fixação do suporte no corpo do guincho hidráulico, para a fixação do motor, as extremidades, opostas, dois furos com diâmetro de 10,5mm, onde será feita a fixação ao eixo de articulação do guincho, com parafusos M10, acompanhados de arruelas lisas.

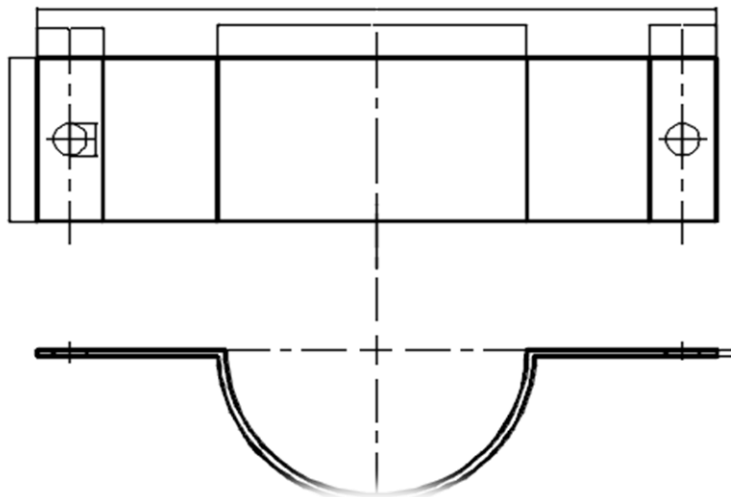


Figure 23-. Suporte de fixação e acoplamento do motor (fonte: Autor)

Determinação da área do suporte de fixação e acoplamento do motor:

$$A_{(T)} = C \times l(14) \quad A_{(T)} = 300\text{mm} \times 500\text{mm} = 150000\text{mm}^2 = 0.15\text{m}^2$$

4.4. Escolha do tipo do Interruptor

A Chave Gangorra também conhecida como Interruptor, é capaz de realizar o controle do fluxo de corrente elétrica permitindo a passagem ou bloqueando, assim acionando ou desligando cargas e circuitos elétricos. A chave possui marcações no botão indicando a posição de ligado e desligado.



Figure 24-interruptor-chave-gangorra-3-posicoes-Fonte: filters=shipping:fulfillment

4.5. Controle de acionamento

Com o objetivo de organizar os interruptores de acionamento e facilitar seu manuseio agrupamo-los em uma case utilizada para montagem de sistemas eletrônicos.

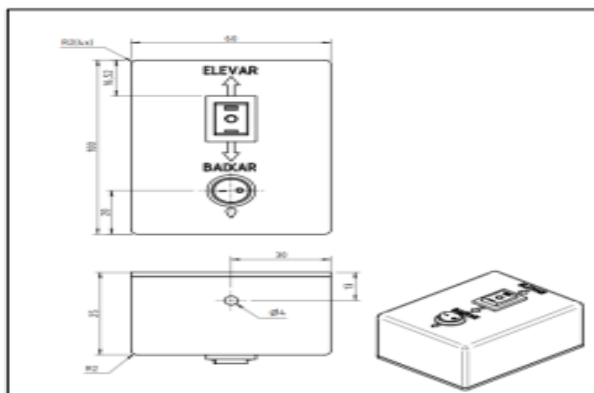


Figure 25-Case para montagem de componentes eletrônicos Fonte: Autor

4.6. Tabela de resultados dos cálculos

Parâmetros	Símbolo	Valor
Força	F	22.5N
Area da biela	A_T	98618 mm ²
Velocidade angular	ω_T	7.86 $\frac{1}{s}$
Velocidade linear	v_r	1.571 $\frac{m}{s}$
Aceleração centrípeta	a_r	0.4934 $\frac{m}{s^2}$
Volume da biela		591708 mm ³
Massa da biela	$m_{(m.P.aço)}$	4.65kg
Força centrípeta	F_C	36.5025N
Velocidade B	V_B	0.824775m/s
Suporte de fixação	A_T	150000mm ²

Tabela 8: Resultados dos cálculos

CAPÍTULO 5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apenas duas peças será projetada exclusivamente para o projeto, sendo elas, suporte de fixação, e biela - manivela. As demais peças já existiam no mercado para compra e utilização.

No ponto de visto tecnológico, a adaptação do sistema biela e manivela com uso do motor elétrico terá resultados satisfatórios.

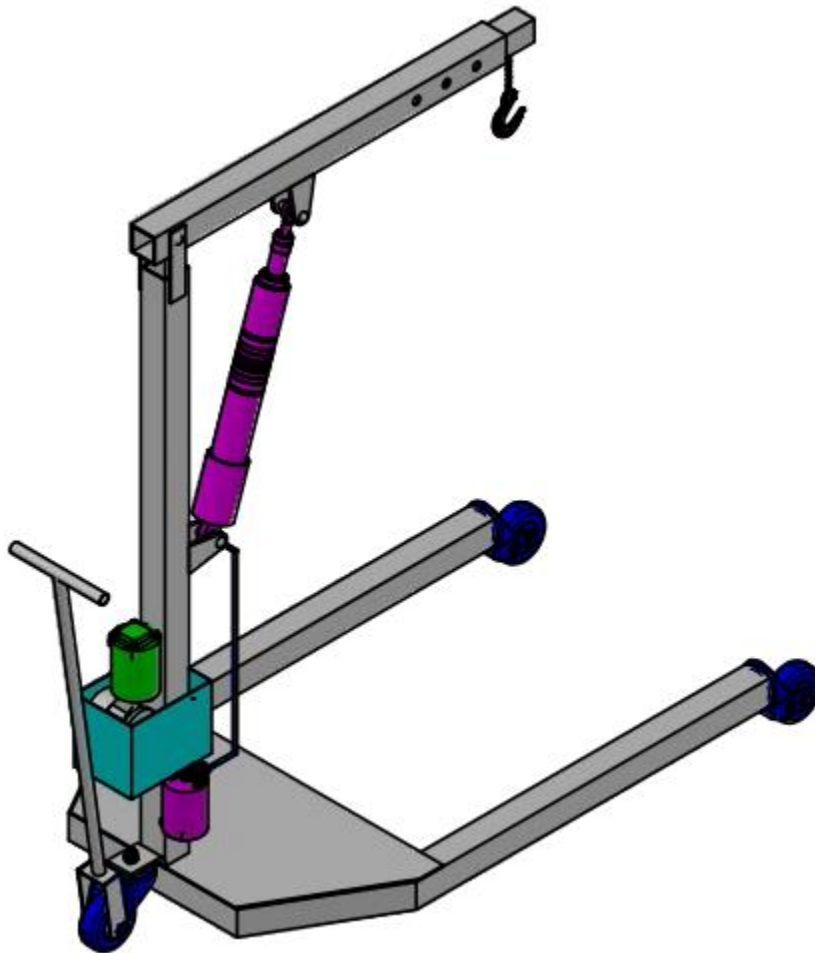


Figura 26: Guincho : Autor em 3d

Parte projectiva da Guincho hidráulica

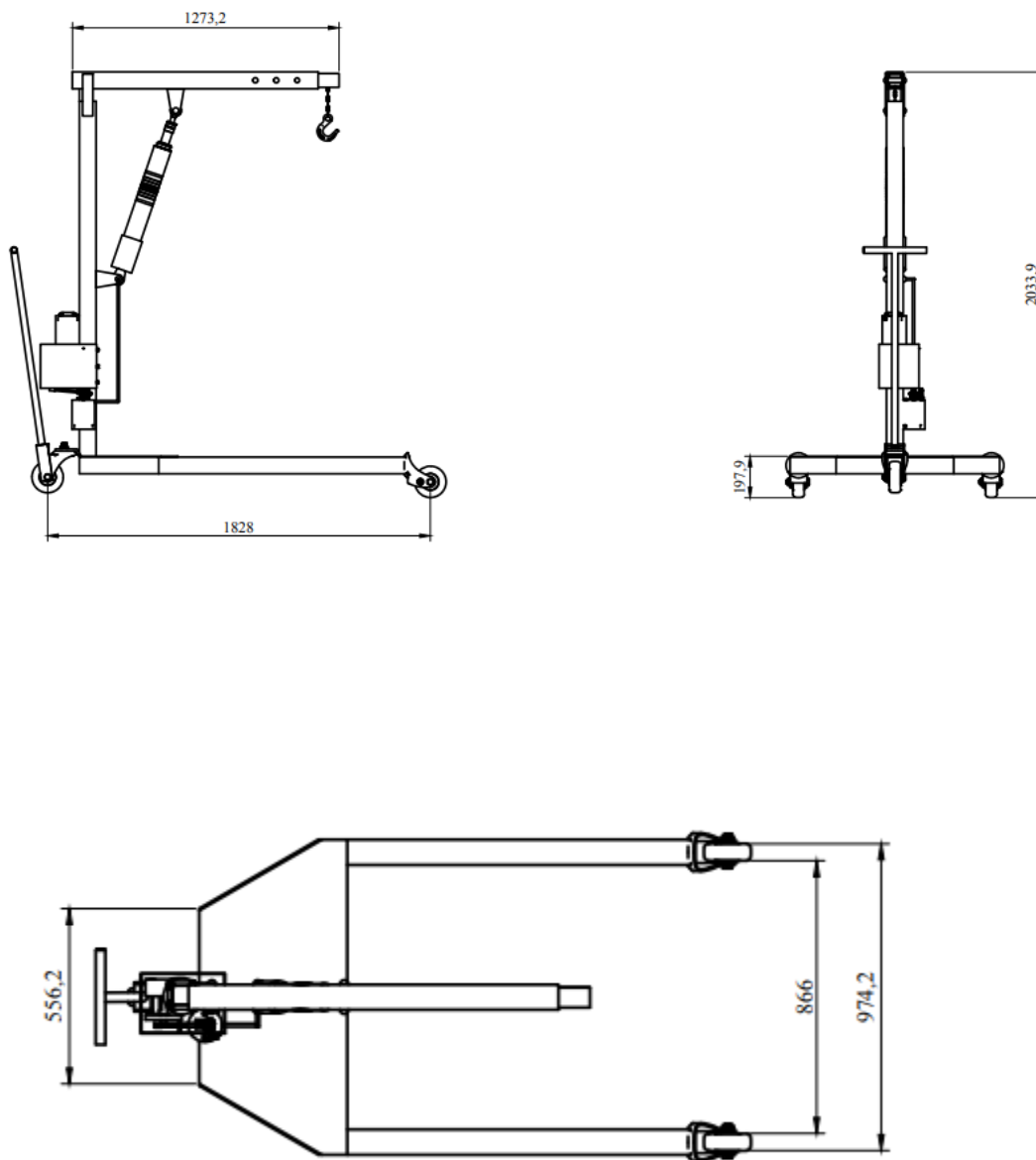


Figura 27: Guincho : Autor em 2d

5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Avaliação económica do projecto

Equipamento	Preço [USD]	Quantidade	Fonte
Chapa de aço	4USD/metro 2	1m2	Indiamart
Motor eléctrico	70USD	1	Ali baba
parafusos M10	1USD	6	ATI
TOTAL	75USD		

Tabela 5. Preços dos equipamentos

Considerando um câmbio de 70,00 MT por dólar americano, o custo do material será de cerca de 280MT. A esse valor deve ser acrescido o custo de mão de obra e de materiais não inclusos. O custo do motor eléctrico será de cerca de 4900MT e o custo dos parafusos M10 será de cerca de 420MT .O custo total do projecto será de 7000MT.

CAPÍTULO 6- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões

Uso do sistema de biela e manivela ligado ao motor eléctrico para accionamento do guincho hidráulico terá resultados satisfatórios, será utilizado todas as peças mencionadas acima.

Apenas duas peças serão dimensionadas exclusivamente para o guincho hidráulico, sendo elas, suporte de fixação, e biela - manivela. As demais peças já existiam no mercado para compra e utilização.

Deste projecto de melhoria, espera-se que levantamento de cargas sejam realizadas com riscos reduzidos, para salvaguardar a saúde dos colaboradores da empresa.

Espera-se um aumento da produtividade, pois, o projecto irá reduzir o tempo de levantamento de motores.

6.2 Recomendações

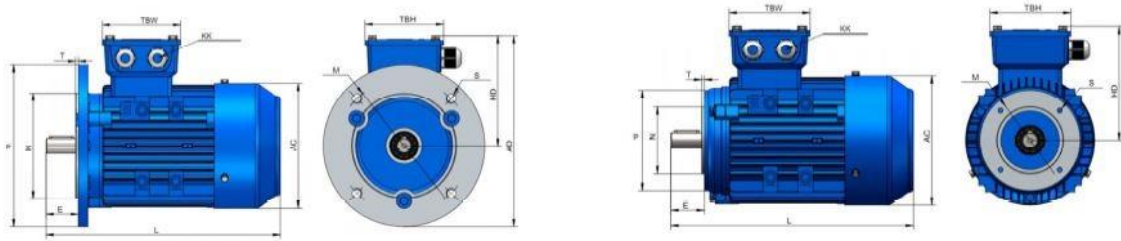
Neste projecto tem-se como recomendações:

- O mecanismo biela e manivela deve ser examinado imediatamente se tiver sido sujeito a movimento anormal. Recomenda-se que este exame seja feito por um agente de serviço autorizado.
- Operador deve estar ciente de que o reparo do mecanismo exigirá conhecimento e instalações especializadas. Recomenda-se um exame anual que seja feito por um agente de serviço autorizado.

CAPÍTULO 7 -REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Franca, AL. Morelato. Copyright, 2001. Motores elétricos de corrente contínua e universal. Disponível em: < MOTORES ELÉTRICOS DE CORRENTE CONTÍNUA E UNIVERSAL (hackaday.io) >. Acesso em: 14 jun. 2021.
- 2.Relatório da Frota Circulante. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – Sindipeças e Associação Brasileira da Indústria de Autopeças – Abipeças. Disponível em: < Relatório Balança Comercial do Setor de Autopeças (sindipecas.org.br) . Acesso em: 14 jun.
3. 2021. Motores DC e caixas de redução (MEC070). Instituto Newton C. Braga. Disponível em: . Acesso em: 14 jun. 2021
4. Motor elétrico fonte : robertdicastecnologia;
5. Biela e manivela (fonte: catálogo – chegg)
6. Princípio de Pascal. Wikipédia, nov. 2011. Disponível em: Acesso em: 14 jun. 2021.
7. [2] Pressão Hidrostática. Disponível em: Acesso em: 05 de junho de 2017
- 8.Metals e suas Ligas tomo 2, A. P. Gulháev – Editora Mir ‡
- 10.Aços e Ferros Fundidos, Vicente Chiaverini – Publicação da Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais ‡ Estrutura das Ligas de Ferro, W. Hume Rothery – Editora Edgard Blücher
- 11.Processos de Fabricação e materiais para engenheiros, Doyle / Morris / Leach / Schrader – Editora Edgard Blücher
12. Advanced Materials and Processes Vol. 149 N°3 – The Materials Information Society ‡ JOM (September 98 Vol. 50 N°9) – A Publication of the Minerals, Metals and Materials Society
13. Enciclopédia Barsa – Encyclopaedia Britannica Editores Ltda. Sites (Web Pages):
Metallurgy Division of MSEL – www.metallurgy.nist.gov
- 14.Centenário Instituto de Pesquisas Tecnológicas - www.ipt.br

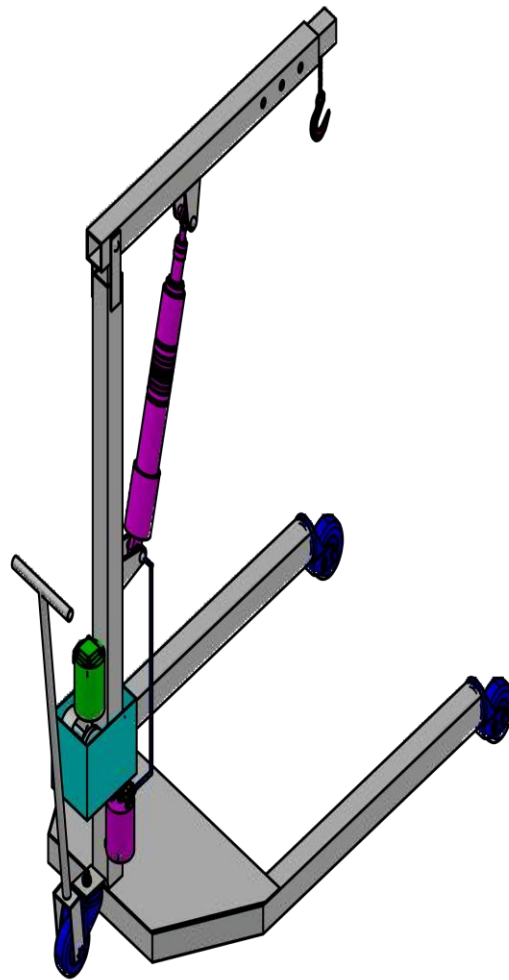
8. ANEXO



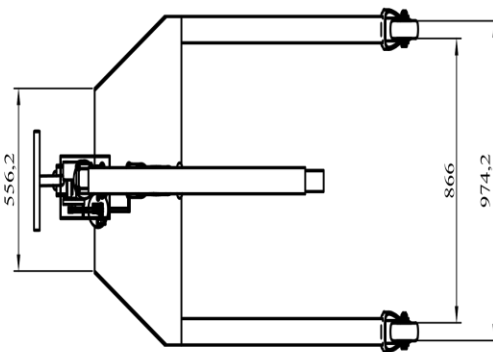
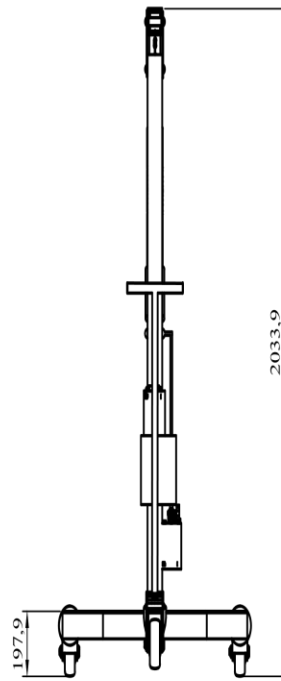
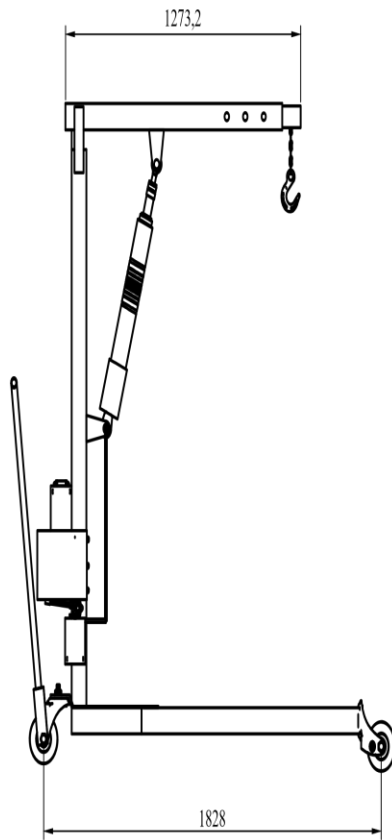
B5						B5R					B14					B14A				
TIPO	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T	P	N	M	S	T
56	120	80	100	7	3	NO DISPONIBLE					80	50	65	5	2,5	NO DISPONIBLE				
63	140	95	115	10	3	NO DISPONIBLE					90	60	75	5	2,5	120	80	100	5	2,5
71	160	110	130	10	3,5	140	95	115	10	3	105	70	85	6	2,5	140	95	115	8	3
80	200	130	165	12	3,5	160	110	130	12	3,5	120	80	100	6	3	160	110	130	8	3,5
90	200	130	165	12	3,5	160	110	130	12	3,5	140	95	115	8	3	160	110	130	8	3,5
100	250	180	215	14,5	4	200	130	165	14,5	3,5	160	110	130	8	3,5	200	130	165	10	3,5
112	250	180	215	14,5	4	200	130	165	14,5	3,5	160	110	130	8	3,5	200	130	165	10	3,5
132	300	230	265	14,5	4	NO DISPONIBLE					200	130	165	10	3,5	NO DISPONIBLE				
160	350	250	300	18,5	5	NO DISPONIBLE					NO DISPONIBLE					NO DISPONIBLE				

OMT1 IE4 4-POLE | 1500 RPM

Frame Size	Rated Power P _N kW	Rated speed N _N 1/min	Rated Torque M _N Nm	Efficiency η %	Power factor cos φ	Current Strom		Locked Current I _s / I _N	Locked Torque M _s / M _N	Max. Torque M _M / M _N	Moment of inertia J=1/4 GD ² kgm ²	Weight m kg
						400V	690V					
						I _N A	I _N A					
160L4	11	1475	71,2	93,3	0,85	20,0	11,6	7,8	2,5	3,1	0,1068	134
160LX4	15	1475	97,1	93,9	0,81	28,5	16,5	7,8	2,9	3,3	0,1287	156
180M4	18,5	1475	119,7	94,2	0,82	34,8	20,2	7,9	2,5	3,6	0,1901	194
180L4	22	1475	142,4	94,5	0,80	42,3	24,5	7,8	2,5	3,8	0,2264	210
200L4	30	1480	193,5	94,9	0,81	56,1	32,5	8,8	2,7	3,5	0,3612	271
225S4	37	1485	238	95,2	0,68	82,4	47,8	6,6	3,2	3,9	0,63	330
225M4	45	1485	289	95,4	0,84	81,1	47,0	7,8	3,2	3,7	0,7384	364
250M4	55	1485	354	95,7	0,86	96,9	56,2	7,7	2,5	3,6	1,0236	425
280S4	75	1490	480	96,0	0,85	133	77,3	7,3	2,6	3,2	2,0828	641
280M4	90	1490	577	96,1	0,86	157	91,2	7,6	2,6	3,4	2,5457	704
315S4	110	1490	705	96,3	0,85	193	112	7,8	3,0	3,9	3,4904	1019
315M4	132	1490	846	96,4	0,88	225	130	8,0	2,9	4,0	4,0139	1113
315L4	160	1490	1025	96,6	0,86	277	160	7,9	3,0	4,1	5,2356	1218
315LX4	200	1490	1281	96,7	0,89	337	196	6,1	2,7	3,3	5,701	1334

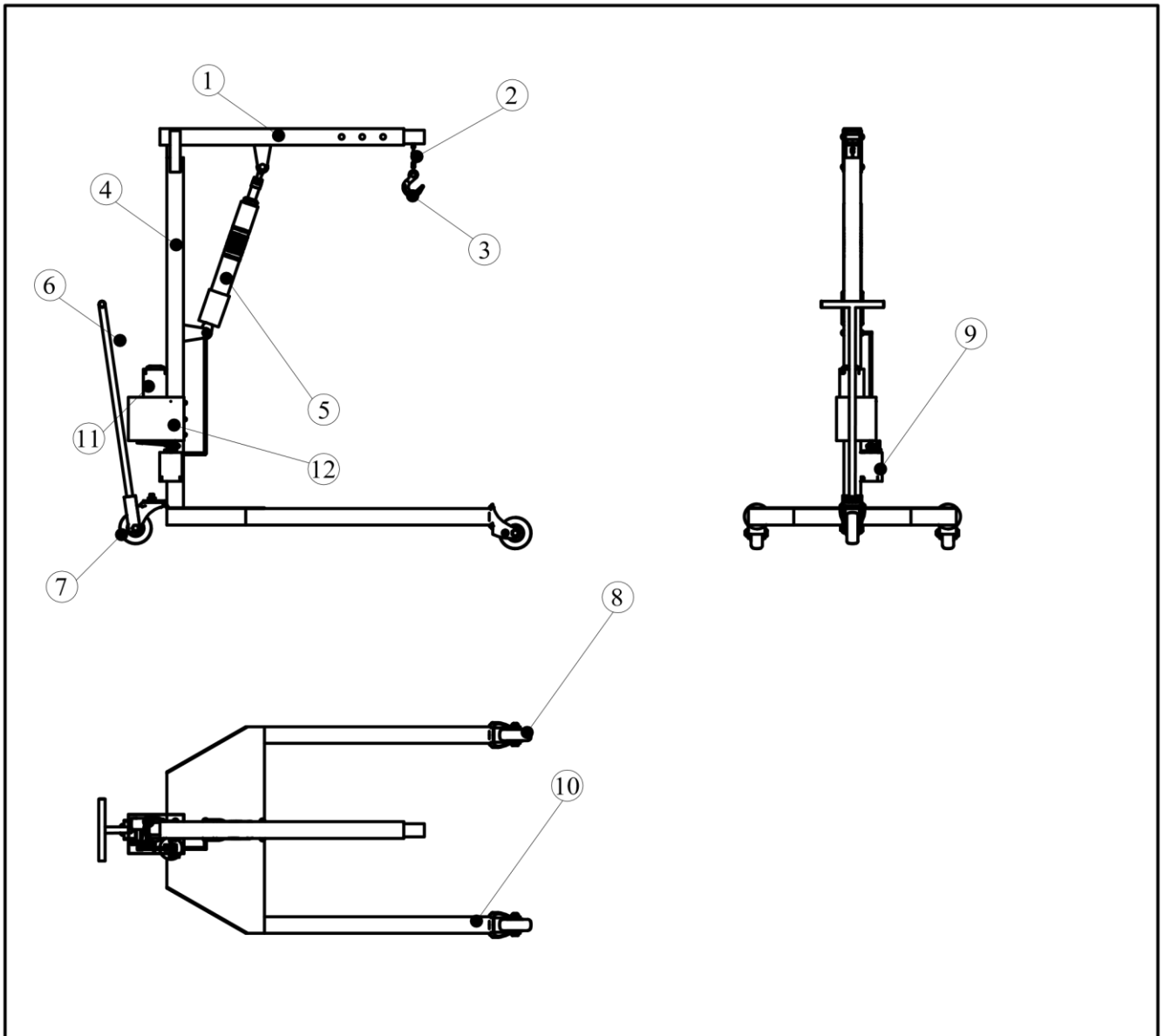


						EP-2023			
							Codigo	Peso	Escala
Alt	Fol.	Doc. Num	Assina.	Data	Guincho hidráulico da Ermoto				1:1
Executou		Tovela	Fabiao						
Verif.		Engº Camareno							
							Folhas(1)	Folha(A4)	
							UEM-FE-DEMA		



Especificações técnicas	
Capacidade	1000-650Kg
Pintura	Amerelo

					EP-2023				
Alt	Fol.	Doc. Num	Assina.	Data	Guincho hidráulico da Ermoto	Codigo	Peso	Escala	
Executou		Tovela	Fabiao						1:1
Verif.		EngºCamareno							
						Folhas(1)	Folha(A4)		
						UEM-FE-DEMA			

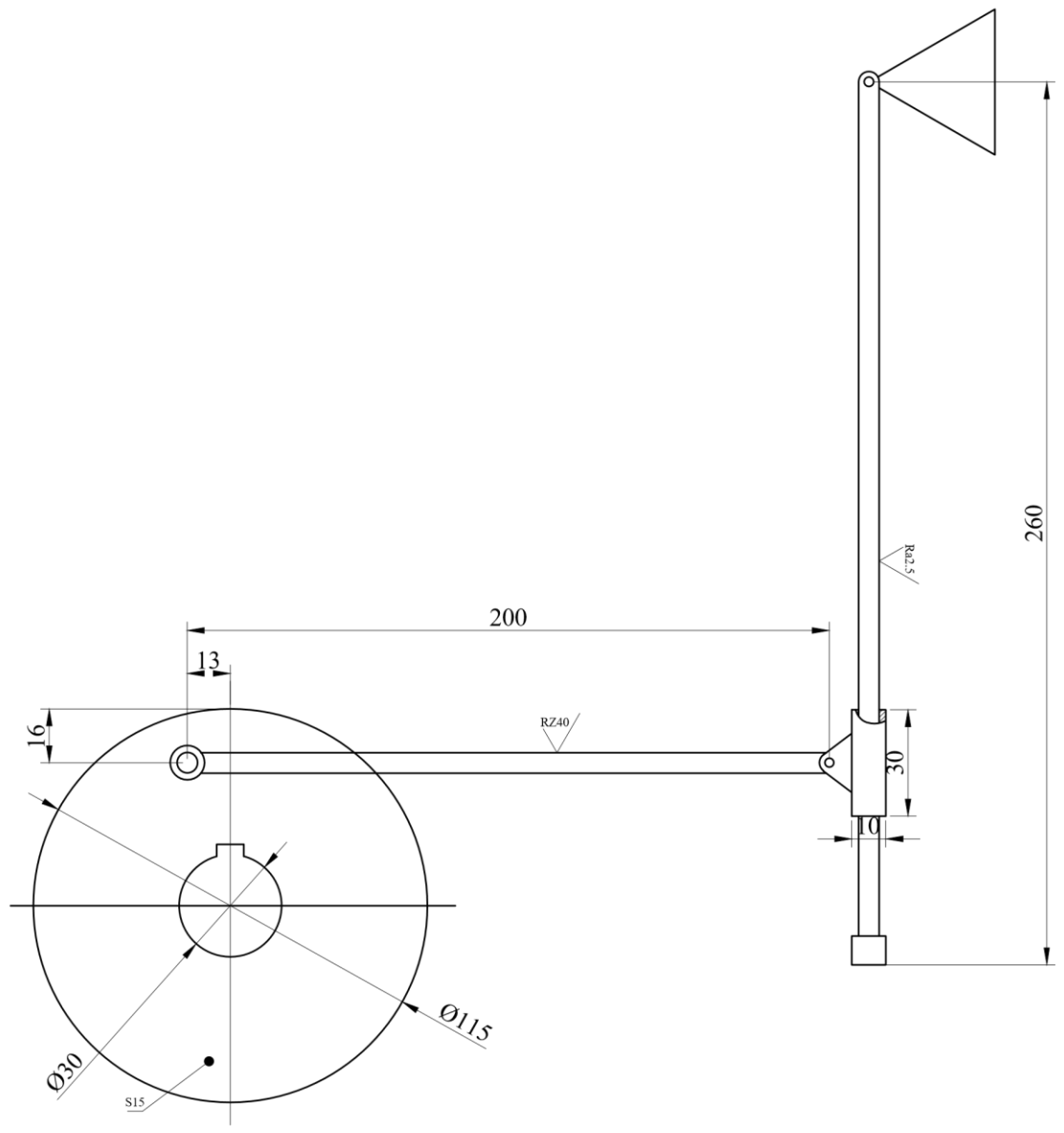


Lista de peças

Denom.	Quantidade	
1	1	Lança
2	1	Corrente
3	1	Gancho
4	1	Tubo estrutural de perfil quadrado(80x80mm)
5	1	Cilindro pistão
6	1	Dispositivo de transporte manual
7	1	Roda frontal
8	2	Roda traseira
9	1	Motor hidráulico manual
10	2	Tubo de pressão
11	1	Motor elétrico Bosch
12	1	Protetor do mecanismo Manivela-Biela

					EP-2023		
					Codigo	Peso	Escala
Alt	Fol.	Doc. Num	Assina.	Data			1:1
Executou		Tovela	Fabiao		Guincho hidráulico da Ermoto		
Verif.		EngºCamareno					Folhas(1)
					35		UEM-FE-DEMA

Rz80



1. Dimensões não indicadas: H14, h14; ±IT14/2

					EP-2023			
Alt	Fol.	Doc. Num	Assina.	Data	Manivela-Biela	Codigo	Peso	Escala
Executou	Tovela	Fabiao						1:2
Verif.	Eng°Camareno					Folhas(1)	Folha(A4)	
					36	UEM-FE-DEMA		