

DESENVOLVIMENTO DE UMA PRENSA MANUAL DE BAIXO CUSTO PARA A INDÚSTRIA DE CALÇADOS

Nova Friburgo

2025

Serviço Nacional das Indústrias (SENAI)
Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)
Centro de Formação Profissional José Euclides Ferreira Gomes Junior

GUSTAVO ALVES
GABRIEL LIMA
ALEXANDRE CARDOSO
MIGUEL CAMPISTA
RICHARD CONCEIÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PRENSA MANUAL DE BAIXO CUSTO PARA A
INDÚSTRIA DE CALÇADOS**

PROJETO PARA TRABALHO DE
TÉCNICO EM MECÂNICA

Nova Friburgo - RJ

2025

1. INTRODUÇÃO

A indústria de calçados, especialmente a artesanal, enfrenta o desafio de otimizar seus processos produtivos com soluções que sejam ao mesmo tempo eficientes e economicamente viáveis. Atualmente, a dependência de prensas pneumáticas, que necessitam de compressores de ar, gera altos custos de energia e manutenção, além de interrupções na produção por falhas no sistema. Este projeto propõe o desenvolvimento de uma prensa manual como uma alternativa sustentável e acessível, que não comprometa a qualidade do produto final.

2. PROBLEMA

A empresa parceira, que atua no setor de calçados artesanais e industriais, utiliza uma prensa pneumática para a montagem de seus produtos. Este equipamento, apesar de eficiente, apresenta as seguintes desvantagens:

1. **Alto custo operacional:** A necessidade de um compressor de ar eleva os custos com energia elétrica.
2. **Manutenção especializada:** A manutenção do sistema pneumático pode ser cara e complexa.
3. **Paradas na produção:** Falhas no compressor de ar podem interromper a produção, afetando a produtividade.
4. **Inacessibilidade para pequenos produtores:** O alto custo do equipamento e da sua manutenção o torna inviável para pequenos fabricantes e artesãos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma prensa de calçados de baixo custo, de operação manual, que não dependa de energia elétrica ou de sistemas de ar comprimido, e que atenda às necessidades de pequenos e médios produtores.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Projetar um mecanismo de prensagem que garanta uma distribuição de força uniforme e eficiente.
2. Selecionar materiais de baixo custo e de fácil acesso no mercado.
3. Criar um projeto que seja de fácil fabricação e montagem, com o uso de ferramentas convencionais.
4. Garantir que a solução atenda às normas de segurança da NR12.
5. Validar a eficiência da prensa por meio de testes práticos em calçados.

4. SOLUÇÃO PROPOSTA: PRENSA MANUAL DE ALAVANCA COM SISTEMA DE PRESSÃO POR FUSO

A solução proposta é uma prensa manual que utiliza um sistema de alavanca combinado com um fuso para gerar a força de prensagem. Este design é simples, robusto e não requer energia elétrica.

4.1. CONCEPÇÃO DO PROJETO

A prensa será composta por:

1. **Estrutura principal:** Feita em aço carbono, para garantir rigidez e

durabilidade.

- 2. **Base de prensagem:** Uma superfície plana e resistente, onde o calçado será posicionado.
- 3. **Mecanismo de acionamento:** Uma alavanca manual conectada a um fuso de rosca trapezoidal, que multiplicará a força aplicada pelo operador.
- 4. **Plataforma de pressão:** A peça entra em contato com o calçado, garantindo uma pressão uniforme.

4.2. MATERIAIS E COMPONENTES

A escolha dos materiais será focada em baixo custo e disponibilidade:

Componente	Material Sugerido	Justificativa
Estrutura	Aço Carbono 1020	Baixo custo e boa resistência mecânica
Fuso	Aço Carbono 1045	Alta resistência ao desgaste e à tração
Alavanca	Aço Carbono 1020	Facilidade de conformação e resistência
Base e Plataforma	Aço Carbono 1020 com cobertura de borracha	Resistência e proteção para o calçado
Mancais e Buchas	Bronze ou Poliacetal	Baixo atrito e boa durabilidade

5. CONJUNTO MONTADO

A seguir são apresentadas as vistas principais do conjunto da prensa montada onde as imagens dos desenhos se encontram no apêndice.

5.1. VISTA EM PERSPECTIVA ISOMÉTRICA (3D) - APÊNDICE

Esta vista mostra o conjunto completo, permitindo a visualização de todos os componentes principais em sua posição de montagem.

5.1.1. DIMENSÕES GERAIS:

1. **Altura Total:** ~600 mm.
2. **Largura Total:** ~300 mm.
3. **Profundidade Total:** ~400 mm.

5.2. VISTAS ORTOGONAIS

5.2.1. VISTA FRONTAL (CORTE VERTICAL) - APÊNDICE

Mostra a altura e a disposição interna dos componentes como o fuso, as buchas e a plataforma de pressão.

5.2.2. VISTA SUPERIOR (PLANO HORIZONTAL) - APÊNDICE

Detalha a largura e profundidade da base de prensagem e da estrutura principal.

5.2.3. VISTA LATERAL - APÊNDICE

Apresenta a profundidade da máquina e o posicionamento da alavanca de acionamento.

6. DETALHAMENTO DOS COMPONENTES

6.1. ESTRUTURA PRINCIPAL

1. **Material:** Aço Carbono 1020.
2. **Descrição:** Estrutura principal em formato "C", fabricada com perfis retangulares soldados para garantir a rigidez necessária durante a prensagem.

6.2. FUSO, PORCA E MANCAL

1. **Material Fusão:** Aço Carbono 1045.
2. **Material Porca e Mancal:** Bronze.
3. **Descrição:** Fusão com rosca trapezoidal para garantir movimento suave e alta capacidade de carga. A porca e o mancal de bronze oferecem baixo atrito e resistência ao desgaste.

6.3. ALAVANCA

1. **Material:** Aço Carbono 1020.
2. **Descrição:** Alavanca de acionamento com manípulo ergonômico. Seu comprimento é projetado para multiplicar a força aplicada pelo operador de forma eficiente.

6.4. BASE E PLATAFORMA DE PRESSÃO

1. **Material:** Aço Carbono 1020 com revestimento de borracha.

- 2. **Descrição:** A base fixa e a plataforma móvel são responsáveis por aplicar a pressão sobre o calçado. O revestimento de borracha protege o produto e ajuda a distribuir a força uniformemente.

7. BENEFÍCIOS ESPERADOS

- 1. **Redução de custos:** Eliminação dos gastos com energia elétrica e manutenção de compressores.
- 2. **Sustentabilidade:** Operação sem consumo de energia elétrica.
- 3. **Acessibilidade:** Solução de baixo custo, acessível para pequenos produtores.
- 4. **Padronização da qualidade:** A prensa garantirá uma pressão uniforme, melhorando a qualidade dos calçados.
- 5. **Aumento da produtividade:** Redução das paradas de produção por falhas de equipamento.

8. CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Etapa		Duração Estimada
Pesquisa e detalhamento do projeto		2 semanas
Desenhos técnicos e especificações		3 semanas
Aquisição de materiais		1 semana
Fabricação dos componentes		4 semanas
Montagem e testes		2 semanas
Elaboração do relatório final		2 semanas

9. ANÁLISE DE CUSTOS E COMPARATIVO DE MERCADO

Este documento apresenta uma estimativa de custos para a fabricação do protótipo da Prensa de Calçados Manual, conforme o projeto, e um comparativo com equipamentos similares disponíveis no mercado.

Esta planilha detalha os custos de material, mão de obra e execução para o desenvolvimento de uma unidade da prensa.

Categoria	Item	Especificação / Material	Quantidade Estimada	Custo Unit. (R\$)	Custo Total (R\$)
A) Custo de Material					560,00
	Estrutura, Base e Alavanca	Aço Carbono 1020 (Perfis e Chapas)	15 kg	12,00	180,00
	Fuso de Rosca	Aço Carbono 1045 (Barra Redonda)	5.5 kg	18,00	99,00
	Porca do Fuso	Bronze ou Aço	1 un	80,00	80,00
	Mancais / Buchas	Bronze ou Poliacetal	2 un	30,00	60,00
	Cobertura da Plataforma	Borracha de alta densidade	1 chapa (30x30cm)	41,00	41,00
	Consumíveis	Eletrodos, discos de corte, tinta, parafusos	-	100,00	100,00
B) Custo de Mão de Obra		(Valor/hora estimado: R\$ 40,00)			1.000,00
	Corte e Preparação	Serralheria	4 horas	40,00	160,00
	Soldagem da Estrutura	Soldador qualificado	6 horas	40,00	240,00
	Usinagem	Torneiro Mecânico (fuso e porca)	8 horas	40,00	320,00
	Montagem e Ajustes	Montador Mecânico	4 horas	40,00	160,00
	Acabamento e Pintura	Pintor	3 horas	40,00	120,00
CUSTO TOTAL DE FABRICAÇÃO					1.560,00

Planilha 1: Estimativa de custos do protótipo.

Esta planilha compara o custo do protótipo desenvolvido com os preços médios de prensas novas disponíveis no mercado brasileiro.

Característica	Prensa Manual (Projeto)	Prensa Manual (Mercado)	Prensa Pneumática (Mercado - Entrada)
Custo de Aquisição	R\$ 1.560,00	R\$ 1.800,00 - R\$ 2.500,00	R\$ 3.500,00 - R\$ 5.000,00 (Prensa + Compressor)
Custo Operacional (Energia)	Nulo	Nulo	Médio a Alto (Depende do uso do compressor)
Custo de Manutenção	Baixo (Lubrificação periódica)	Baixo (Lubrificação periódica)	Médio (Sistema pneumático, mangueiras, compressor)
Dependência Externa	Nenhuma	Nenhuma	Rede Elétrica e Ar Comprimido
Complexidade	Baixa	Baixa	Média
Vantagem Principal	Custo de fabricação até 40% menor que opções de mercado e customizável.	Pronta entrega.	Maior força de prensagem e menor esforço do operador.
Desvantagem Principal	Requer fabricação.	Custo de aquisição mais elevado.	Custo total (aquisição + operação) significativamente maior.

Planilha 2: Análise Comparativa de Mercado

9.1. ANÁLISE CONCLUSIVA:

O desenvolvimento da prensa manual proposta no projeto apresenta uma **vantagem econômica significativa**, com um custo de fabricação estimado em **R\$ 1.560,00**, valor consideravelmente inferior às alternativas comerciais. Além de eliminar completamente os custos operacionais com energia elétrica, a solução oferece autonomia e baixa complexidade de manutenção, tornando-se uma opção altamente competitiva e ideal para o público-alvo de pequenos produtores e artesãos.

9.2. FONTES DE PESQUISA DOS DADOS

As estimativas de custos e preços apresentadas neste documento foram baseadas em pesquisas realizadas em setembro de 2025, utilizando as seguintes fontes como referência:

1. Custos de Matéria-Prima (Aço, Bronze, etc.):

- Consulta a catálogos online de distribuidores de metais, como Gerdau, ArcelorMittal e fornecedores locais de aço.
- Cotações realizadas em lojas de suprimentos industriais e parafusos.

2. Preços de Prensas de Mercado (Novas):

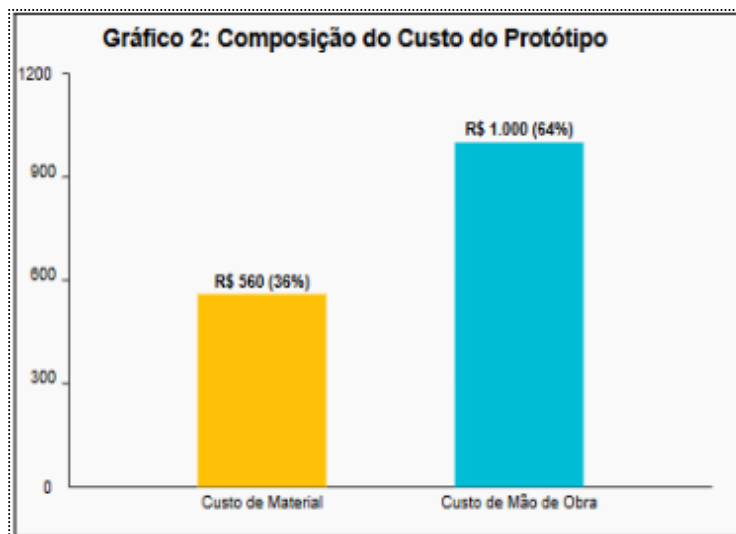
- Análise de anúncios em plataformas de e-commerce como Mercado Livre, OLX e portais especializados em máquinas industriais.
- Consulta a sites de fabricantes e revendedores de equipamentos para a indústria calçadista.

3. Custos de Mão de Obra (Usinagem, Solda, Montagem):

- Levantamento de valores médios de hora de serviço em plataformas como GetNinjas.
- Cotações informais com oficinas de usinagem e serralherias na região.

- **Nota:** Os valores são estimativas e podem sofrer variações conforme a localidade, fornecedor e flutuações do mercado. A análise tem como objetivo principal demonstrar a viabilidade econômica do projeto em comparação com as soluções existentes.





10 CONCLUSÃO

Este projeto oferece uma solução prática e viável para um problema real da indústria de calçados. O desenvolvimento de uma prensa manual de baixo custo não só atende às necessidades da empresa parceira, mas também tem o potencial de beneficiar todo o setor de calçados artesanais, promovendo a inclusão produtiva e a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

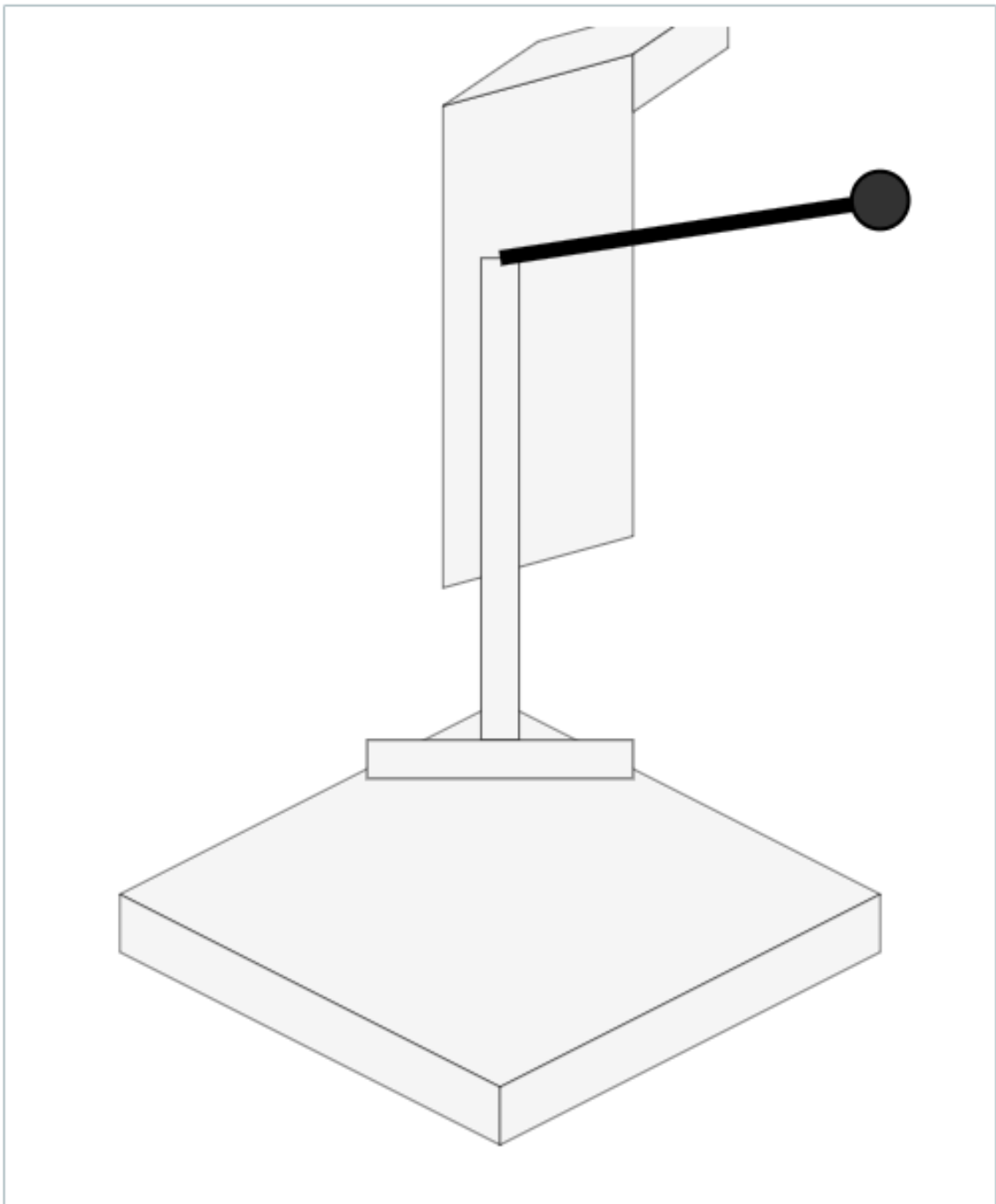
1. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 12:** Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Brasília, DF: MTE, 2019.
2. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica, Volume II:** Processos de Fabricação e Tratamento. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
3. MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de Máquinas.** 10. ed. São Paulo: Érica, 2009.
4. NORTON, Robert L. **Projeto de Máquinas:** Uma Abordagem Integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
5. SHIGLEY, Joseph E.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. **Projeto de Engenharia Mecânica.** 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

APÊNDICE

DESENHO TÉCNICO – PRENSA MANUAL DE CALÇADOS

PROJETO: DESENVOLVIMENTO DE UMA PRENSA MANUAL DE BAIXO CUSTO

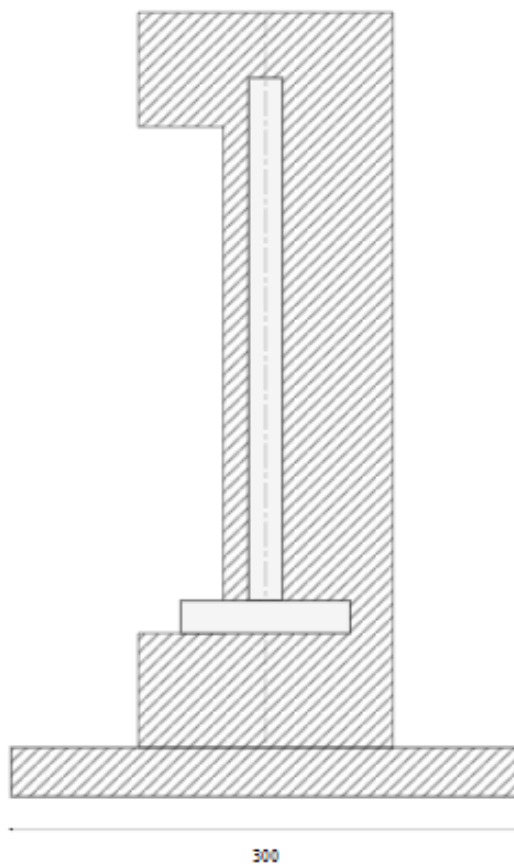
1. CONJUNTO MONTADO - VISTA ISOMÉTRICA (3D)



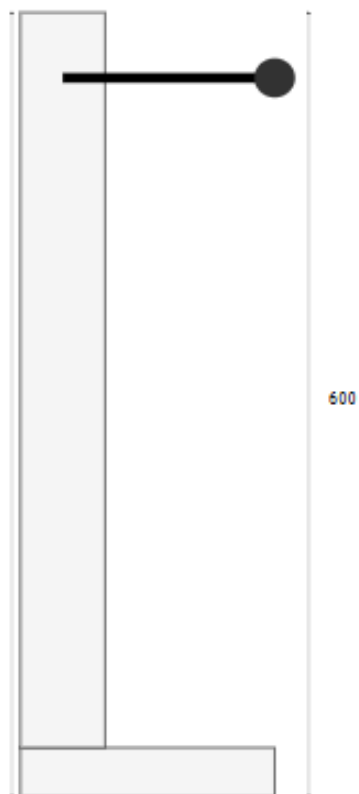
2. VISTAS ORTOGONAIS DO CONJUNTO

Vista Frontal (Corte A-A), Lateral e Superior

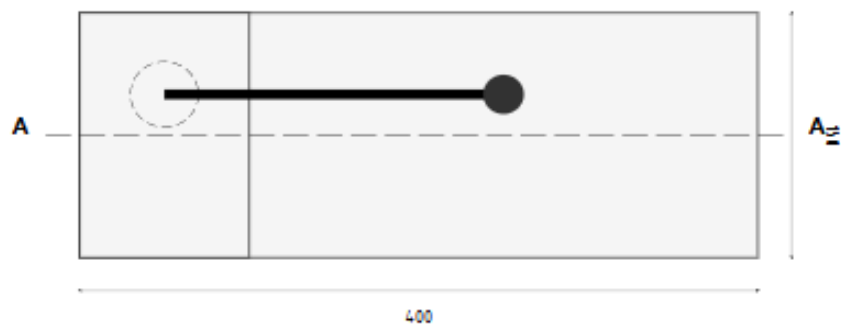
Vista Frontal (Corte A-A)



Vista Lateral



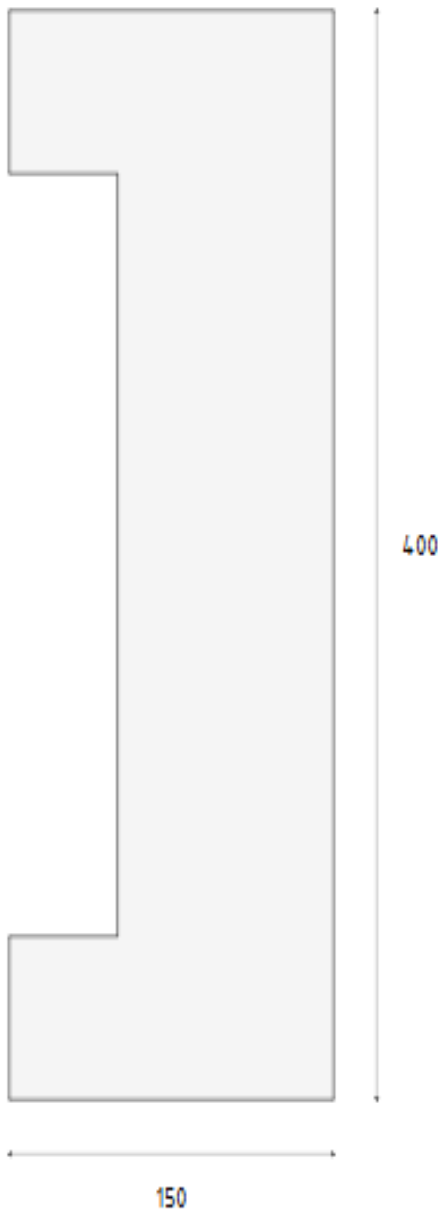
Vista Superior



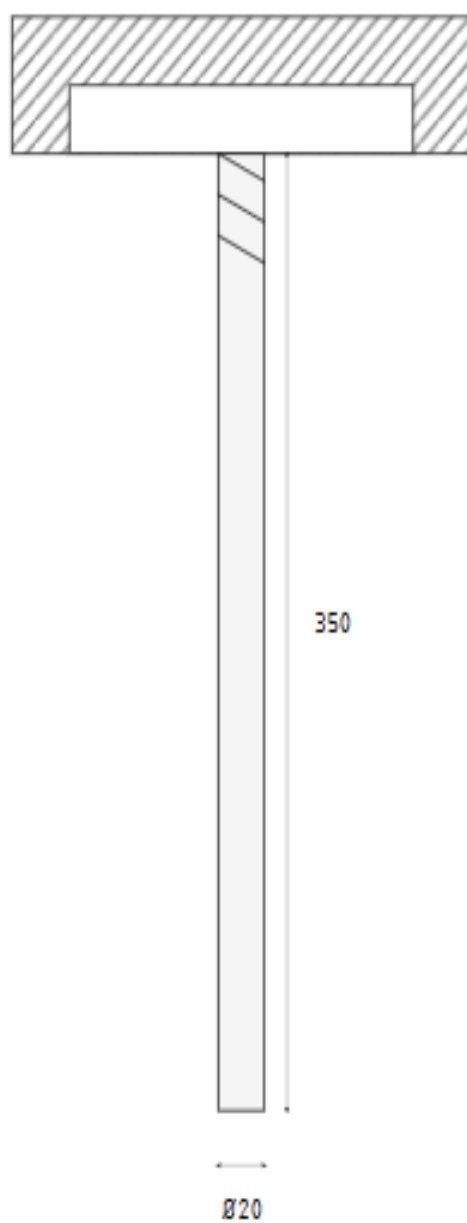
3. DETALHAMENTO DOS COMPONENTES

Detalhe da Estrutura Principal

Estrutura Principal

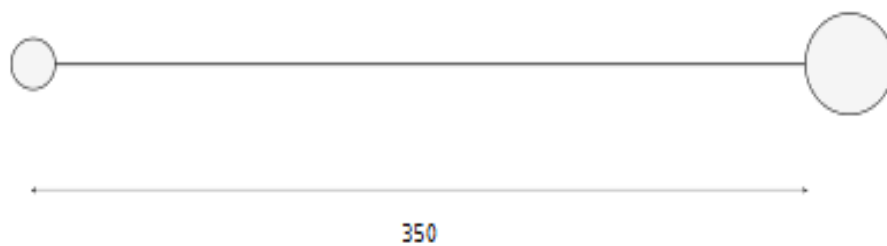


Fuso, Porca e Mancal (Corte)



Detalhe da Alavanca

Alavanca



Detalhe da Base e Plataforma de Pressão

Base e Plataforma

