

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC - ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PAULINO BOTELHO
Habilitação Técnica de Nível Médio em Técnico Mecânica

Eduardo Leão Belinelli de Oliveira
Eliazar Almeida Moura
Francisco Ribeiro Badia
Gabriel Camargo Lopes
Rafael Luiz Carvalho Salgado
Sílvio Aparecido Eleotério

PRENSA HIDRÁULICA CASEIRA DE DUAS TONELADAS

São Carlos - SP
2026

Eduardo Leão Belinelli de Oliveira

Eliazar Almeida Moura

Francisco Ribeiro Badia

Gabriel Camargo Lopes

Rafael Luiz Carvalho Salgado

Sílvio Aparecido Eleotério

PRENSA HIDRÁULICA CASEIRA DE DUAS TONELADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica Paulino Botelho, orientado pelo Prof. Luiz Schiavoni Neto, como requisito para obtenção do título de Técnico em Mecânica.

São Carlos - SP

2026

PRENSA HIDRÁULICA CASEIRA DE DUAS TONELADAS

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma prensa hidráulica caseira com capacidade de duas toneladas, projetada para atuar como dispositivo saca-rolamentos em atividades de manutenção mecânica. A pesquisa surgiu da necessidade de facilitar a remoção de rolamentos montados sob pressão, procedimento que frequentemente exige elevado esforço físico e pode causar danos aos componentes quando realizado com ferramentas inadequadas. O projeto consistiu na adaptação de um macaco hidráulico tipo garrafa a uma estrutura metálica fabricada com materiais de baixo custo e fácil obtenção. A metodologia adotada envolveu pesquisa bibliográfica sobre manutenção mecânica, rolamentos, sistemas hidráulicos e segurança do trabalho, seguida da elaboração, construção e testes do equipamento. Os resultados demonstraram que o dispositivo foi capaz de remover rolamentos de forma eficiente, segura e com redução significativa do esforço manual do operador. Além disso, o equipamento apresentou baixo custo de fabricação e potencial aplicação em oficinas mecânicas e pequenas empresas. Conclui-se que a solução desenvolvida é tecnicamente viável, contribuindo para a otimização dos processos de manutenção e para a ampliação da segurança nas operações de desmontagem de componentes mecânicos.

Palavras-chave: manutenção mecânica; prensa hidráulica; saca-rolamentos; dispositivo de extração; otimização de processos.

HOME-MADE TWO-TON HYDRAULIC PRESS

ABSTRACT

This paper presents the development of a homemade hydraulic press with a two-ton capacity, designed to function as a bearing puller device for mechanical maintenance activities. The study originated from the need to facilitate the removal of press-fitted bearings, a procedure that often requires considerable physical effort and may cause damage to components when performed with inappropriate tools. The project consisted of adapting a bottle-type hydraulic jack to a metal structure manufactured from low-cost and easily accessible materials. The methodology included a bibliographic review on mechanical maintenance, bearings, hydraulic systems, and occupational safety, followed by the design, construction, and testing of the equipment. The results demonstrated that the device was capable of removing bearings efficiently and safely while significantly reducing the operator's manual effort. Furthermore, the equipment presented a low manufacturing cost and potential application in mechanical workshops and small companies. It is concluded that the developed solution is technically feasible, contributing to the optimization of maintenance processes and increasing safety in mechanical component disassembly operations.

Keywords: mechanical maintenance; hydraulic press; bearing puller; extraction device; process optimization.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Problema de pesquisa	2
1.3 Justificativa	2
1.4 Objetivo	2
1.4.1 Objetivo geral	2
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 Metodologia	3
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 Manutenção mecânica	4
2.2 Rolamentos e sistemas de montagem sob pressão	4
2.3 Macaco hidráulico	4
2.4 Dispositivos saca-rolamentos	5
2.5 Segurança na manutenção mecânica	5
DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	6
3.1 Descrição do dispositivo	6
3.2 Materiais utilizados	6
3.3 Processo de fabricação	6
3.4 Adaptação do macaco hidráulico	6
3.5 Estrutura metálica e soldagem	7
3.6 Funcionamento do dispositivo	7
RESULTADOS E DISCUSSÕES	8
4.1 Testes realizados	8
4.2 Vantagens do dispositivo	8
4.3 Limitações e melhorias possíveis	8
CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
REFERÊNCIAS.....	10
APÊNDICE A	11

1 INTRODUÇÃO

A manutenção de sistemas mecânicos é fundamental para garantir a confiabilidade, a segurança e a continuidade operacional de máquinas e equipamentos industriais. Segundo Alan Kardec e Júlio Nascif (2013), a manutenção deve ser vista como uma função estratégica dentro das empresas, pois influencia diretamente a confiabilidade, disponibilidade e desempenho dos equipamentos industriais. Nesse contexto, a desmontagem de componentes montados sob interferência, como os rolamentos, apresenta-se como um desafio técnico relevante.

De acordo com Shigley (2016), ajustes por interferência são amplamente utilizados para assegurar a fixação adequada entre peças, evitando folgas e vibrações indesejáveis no funcionamento dos sistemas mecânicos.

No caso específico dos rolamentos, sua montagem sob pressão no mancal tem como finalidade eliminar folgas, reduzindo trepidações e aumentando a vida útil do conjunto. Entretanto, esse tipo de ajuste dificulta o processo de desmontagem, exigindo o uso de ferramentas apropriadas e técnicas específicas, a fim de evitar danos aos componentes e garantir a integridade do sistema.

Diante dessa problemática, torna-se necessário o desenvolvimento de soluções que facilitem as atividades de manutenção, tornando-as mais seguras, eficientes e padronizadas. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um dispositivo saca-rolamentos a partir da adaptação de um macaco hidráulico acoplado a uma estrutura metálica.

1.1. Contextualização

A manutenção de máquinas é indispensável para garantir o funcionamento adequado dos sistemas mecânicos industriais. A realização de inspeções e intervenções periódicas reduz falhas, aumenta a vida útil dos equipamentos e evita prejuízos causados por paradas inesperadas (Kardec; Nascif, 2013).

Entre os componentes que exigem maior cuidado durante a manutenção estão os rolamentos, responsáveis por reduzir atrito e permitir o movimento rotativo entre peças mecânicas (Svenska Kullagerfabriken AB, 2018). Como normalmente são montados sob pressão, sua remoção pode exigir elevado esforço mecânico.

Nesse cenário, ferramentas hidráulicas surgem como alternativas eficientes para auxiliar os processos de desmontagem. A adaptação de um macaco hidráulico em um dispositivo saca-rolamentos representa uma solução de baixo custo e grande utilidade para oficinas e ambientes industriais.

1.2. Problema de pesquisa

Como desenvolver um dispositivo saca-rolamentos utilizando um macaco hidráulico adaptado, de forma segura, eficiente e com baixo custo para auxiliar processos de manutenção mecânica?

1.3. Justificativa

A desmontagem inadequada de rolamentos pode causar danos aos componentes mecânicos, aumentar o tempo de manutenção e gerar riscos de acidentes. Muitas empresas de pequeno porte e oficinas mecânicas não possuem equipamentos específicos para esse tipo de serviço devido ao alto custo.

Dessa forma, o desenvolvimento de um dispositivo artesanal utilizando um macaco hidráulico apresenta-se como uma alternativa viável economicamente, capaz de reduzir o esforço físico do operador e aumentar a eficiência do processo de remoção de rolamentos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo geral

Compreender o funcionamento dos rolamentos e dos sistemas hidráulicos; analisar os processos de manutenção relacionados à remoção de rolamentos; desenvolver uma estrutura metálica resistente para suportar os esforços mecânicos; adaptar o macaco hidráulico ao sistema saca-rolamentos; e avaliar a eficiência e segurança do dispositivo desenvolvido.

1.4.2. Objetivos específicos

Desenvolver um dispositivo saca-rolamentos por meio da adaptação de um macaco hidráulico acoplado a uma estrutura metálica com intuito de facilitar a desmontagem de rolamentos em pequenas oficinas mecânicas.

1.5. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada e descritiva, baseada no desenvolvimento prático de um dispositivo mecânico.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre manutenção mecânica, rolamentos, sistemas hidráulicos e dispositivos de extração. Em seguida, foi elaborado o projeto do equipamento, considerando os materiais disponíveis, os processos de fabricação e os requisitos de segurança.

Após a etapa de planejamento, foi realizada a fabricação da estrutura metálica, a adaptação do macaco hidráulico e os testes de funcionamento do dispositivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Manutenção mecânica

A manutenção mecânica tem como principal finalidade garantir o funcionamento eficiente e seguro dos equipamentos industriais. Segundo Kardec e Nascif (2013), a manutenção é responsável pela conservação dos ativos industriais e pela redução de falhas operacionais.

As principais modalidades de manutenção são preventiva, corretiva e preditiva. A manutenção preventiva ocorre de maneira planejada, enquanto a corretiva é realizada após a ocorrência de falhas. Já a manutenção preditiva utiliza monitoramento e inspeções para prever defeitos.

2.2. Rolamentos e sistemas de montagem sob pressão

Os rolamentos são elementos mecânicos utilizados para reduzir o atrito entre superfícies móveis. Eles permitem movimentos rotativos suaves e aumentam a eficiência dos sistemas mecânicos. Segundo a SKF (2018), muitos rolamentos são montados sob interferência, ou seja, com ajuste sob pressão entre eixo e mancal. Esse tipo de montagem aumenta a fixação, porém dificulta o processo de desmontagem. A remoção inadequada pode causar deformações, danos ao eixo e falhas estruturais nos componentes.

2.3. Macaco hidráulico

O macaco hidráulico é um equipamento utilizado para multiplicação de força através da pressão exercida por fluidos hidráulicos. Seu funcionamento baseia-se no princípio de Pascal¹, segundo o qual a pressão aplicada em um fluido é transmitida igualmente em todas as direções.

Esse equipamento é amplamente utilizado em oficinas mecânicas devido à sua capacidade de levantar grandes cargas com pouco esforço físico.

¹ O princípio de Pascal afirma que a pressão aplicada em um fluido incompressível e confinado é transmitida igualmente em todas as direções, atuando com a mesma intensidade em todos os pontos do fluido e nas paredes do recipiente. Esse princípio é a base de funcionamento de sistemas hidráulicos, como macacos hidráulicos, prensas e freios hidráulicos, permitindo a multiplicação de força com menor esforço físico (Halliday *et.al.*, 2016).

2.4. Dispositivos saca-rolamentos

Os dispositivos saca-rolamentos são ferramentas desenvolvidas para facilitar a remoção de rolamentos montados sob pressão. Eles podem ser mecânicos, hidráulicos ou pneumáticos. Os modelos hidráulicos apresentam maior eficiência, pois permitem aplicação uniforme de força, reduzindo riscos de danos aos componentes e aumentando a segurança do operador (SKF, 2018).

2.5. Segurança na manutenção mecânica

A segurança é um fator indispensável em qualquer atividade de manutenção industrial. O uso inadequado de ferramentas pode provocar acidentes graves, como esmagamentos e projeção de peças. Por isso, recomenda-se o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), inspeção periódica das ferramentas, máquinas e respeito aos limites de carga dos dispositivos hidráulicos (Kardek; Nascif, 2013).

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1. Descrição do dispositivo

O dispositivo desenvolvido consiste em uma estrutura metálica equipada com um macaco hidráulico adaptado para realizar a remoção de rolamentos montados sob pressão. O equipamento utiliza a força hidráulica para aplicar pressão controlada sobre o rolamento, facilitando sua extração.

3.2. Materiais utilizados

Os principais materiais utilizados foram:

- Macaco hidráulico tipo garrafa;
- Perfis metálicos de aço carbono;
- Molas;
- Chapas metálicas;
- Parafusos e porcas;
- Eletrodos para soldagem.

A escolha dos materiais considerou resistência mecânica, disponibilidade e baixo custo.

3.3. Processo de fabricação

O processo de fabricação iniciou-se com o corte dos perfis metálicos conforme as dimensões do projeto. Em seguida, realizou-se a soldagem da estrutura principal e a fixação dos suportes do macaco hidráulico. Após a montagem estrutural, foram realizados acabamentos, alinhamentos e testes preliminares.

3.4. Adaptação do macaco hidráulico

O macaco hidráulico foi adaptado à estrutura metálica de forma que a força exercida pelo pistão pudesse atuar diretamente sobre o rolamento. Foram realizadas adequações de posicionamento e suporte para garantir estabilidade e segurança durante o funcionamento.

3.5. Estrutura metálica e soldagem

A estrutura metálica foi projetada para suportar os esforços gerados pelo sistema hidráulico. As soldas foram executadas utilizando processo de soldagem elétrica com eletrodo revestido (Eletrodo 6013 de 2,50mm). Após a soldagem, foram realizadas inspeções visuais para verificar possíveis defeitos, como trincas e falta de fusão.

3.6. Funcionamento do dispositivo

O funcionamento do dispositivo ocorre por meio do acionamento manual do macaco hidráulico. À medida que o pistão avança, a força é transferida para o rolamento, promovendo sua extração. O sistema permite aplicação gradual de força, reduzindo impactos e evitando danos aos componentes mecânicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Testes realizados

Foram realizados testes práticos para verificar o funcionamento do dispositivo em diferentes tipos de rolamentos. Os resultados demonstraram que o equipamento foi capaz de remover rolamentos de forma eficiente, com menor esforço físico em comparação aos métodos convencionais.

4.2. Vantagens do dispositivo

Entre as principais vantagens observadas destacam-se:

- Redução do esforço manual;
- Baixo custo de fabricação;
- Facilidade de operação;
- Maior segurança durante a desmontagem;
- Possibilidade de utilização em diferentes aplicações mecânicas.

4.3. Limitações e melhorias possíveis

Apesar dos resultados positivos, o equipamento apresenta limitações relacionadas à capacidade máxima do macaco hidráulico e às dimensões da estrutura. Como melhorias futuras, sugere-se o desenvolvimento de garras ajustáveis, reforços estruturais e adaptação para diferentes tamanhos de rolamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do dispositivo saca-rolamentos utilizando um macaco hidráulico mostrou-se uma alternativa viável, econômica e eficiente para auxiliar processos de manutenção mecânica.

O equipamento apresentou bom desempenho durante os testes, reduzindo o esforço físico do operador e facilitando a remoção de rolamentos montados sob pressão. Além disso, o projeto possibilitou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso técnico, envolvendo processos de fabricação, soldagem, manutenção mecânica e sistemas hidráulicos.

Conclui-se que o dispositivo desenvolvido pode contribuir significativamente para oficinas mecânicas e pequenas empresas, oferecendo uma solução funcional e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

PMKB. **Extração de rolamentos: métodos e cuidados técnicos**. Disponível em: https://pmkb.com.br/wp-content/uploads/2018/02/pmkb_eng_019.pdf. Acesso em: 24 jun. 2026.

SHIGLEY, Joseph E. **Elementos de máquinas**. Porto Alegre: AMGH, 2016.

SKF. **Manual de manutenção de rolamentos**. São Paulo: SKF do Brasil, 2018.

APÊNDICE A - PROCESSO DE ADAPTAÇÃO DO MACACO HIDRÁULICO EM UM DISPOSITIVO DE SACA-ROLAMENTOS







