

# DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO PARA TROCA DE ISOLADORES E FERRAGENS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO

PEDRO LUÍS DIAS DOS SANTOS -CTEEP; JOSÉ AFONSO ARAÚJO -RITZ; JOSÉ ROBSON DE ASSIS -RITZ

**Resumo-** Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um equipamento hidráulico, objetivando a substituição de ferramentas que necessitam de esforço braçal, para equipamentos de acionamento hidráulico a serem usados nos trabalhos em linhas de transmissão, energizadas ou não. Compreende de dois cilindros hidráulicos, mangueiras e mini-bomba hidráulica. Inicialmente projetou-se os cilindros, onde foram precisos elaborar três protótipos, visando melhorar o sistema de controle de enchimento e esvaziamento, através de válvulas. Finalmente desenvolveu-se a mini-bomba hidráulica, visando a otimização do equipamento. Realizaram-se testes em laboratório (provas de carga) e testes de campo, onde conforme relatos dos eletricitistas de linhas, obteve-se aprovação por unanimidade.

**Palavras-chave**—Equipamentos; Hidráulicos, LTs; Cilindros; Mini-bomba.

## I. INTRODUÇÃO

Propõe-se desenvolver um equipamento de acionamento hidráulico, para trabalhos em linhas de transmissão, de modo a não alterar significativamente as ferramentas existentes, visto que os equipamentos de linhas de transmissão não estão adaptados ao uso do sistema hidráulico e sim o manual.

## II. METODOLOGIA

Nas atividades de manutenção de LTs, são utilizadas ferramentas para troca de isoladores e ferragens as quais possuem acionamento manual, feito por catracas e correntes, muitas delas pesadas

As ferramentas de linha viva são equipamentos sofisticados e de aplicação em campo já consagrada e melhoradas pelos vários anos de uso.

Entretanto o acionamento destas ferramentas são manuais, dispendendo grandes esforços físicos e repetitivos, que acabam sendo cada vez maiores em virtude das modernas linhas de transmissão possuírem torres com vãos e quantidades de cabos cada vez maiores.

Para o desenvolvimento do cilindro hidráulico, objetivou-se:

baixo peso; sistemas de controle do enchimento e esvaziamento; sistema de vedação eficiente; acoplamento entre cilindro e munhão, mangueiras de óleo isolante para tensão de 138kV; capacidade de carga compatível com o parafuso tensor de RITZ.

Foram necessários o desenvolvimento de três protótipos para se chegar a um modelo apropriado para uso.

Para o desenvolvimento da mini-bomba hidráulica, objetivou-se:

Baixo peso; motor elétrico de 12V ou 24 V com bateria de Ni/Cd; acionamento manual; não possuir equipamentos eletrônicos; blindagem eletromagnética.

Visando agilizar etapas do desenvolvimento da mini-bomba, adquiriu-se uma mini-bomba hidráulica existente no mercado (importada), de fabricação ENERPAC (modelo PBR 13001 E), de modo a extrair os parâmetros de peso, potência/torque do motor elétrico; capacidade da bateria.

Analisando as características da mini-bomba da ENERPAC, observou-se que poderíamos miniaturizar uma bomba hidráulica existente na linha de fabricação da parceira GUIMMY.

Após os testes iniciais observou-se que o protótipo da mini-bomba, apresentou rendimentos semelhantes a da ENERPAC.

Após o desenvolvimento do equipamento (cilindro e mini-bomba hidráulica), partiu-se para a realização dos testes de capacidade de carga para os cilindros e teste de capacidade da bateria.

Os cilindros foram projetados para carga de trabalho de 4.500 Kgf, e sendo ensaiados com 25% e 50% acima da carga de trabalho, valores estes idênticos aos executados para aprovação do parafuso tensor da RITZ, ferramenta ao qual o cilindro é acoplado.

A mini-bomba hidráulica, foi testada na pressão de trabalho (350 bar), realizando-se vários ciclos de enchimento e esvaziamento dos cilindros, totalizando 25 operações.

Os resultados obtidos atenderam as expectativas, onde decidiu-se partir para os testes em campo.

Em 29/05/03, foram realizados os testes nas dependências da CTEEP, Regional São Paulo, Divisão de Transmissão Oeste.

Foram simulados as operações de troca de isoladores em cadeia de ancoragem e suspensão.

Após os testes, foram solicitados aos eletricitistas a avaliação do uso do equipamento, e por unanimidade aprovou-se sua aplicação.

## III. RESULTADOS DO PROJETO

Compreende-se o detalhamento das ferramentas cujo desenvolvimento foi obtido por sucessivos melhoramentos em protótipos, sendo o resultado final apresentado abaixo:

#### IV. FOTOS DOS EQUIPAMENTOS

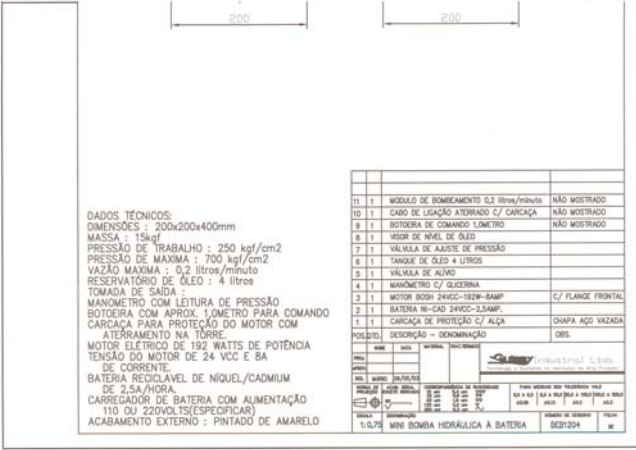
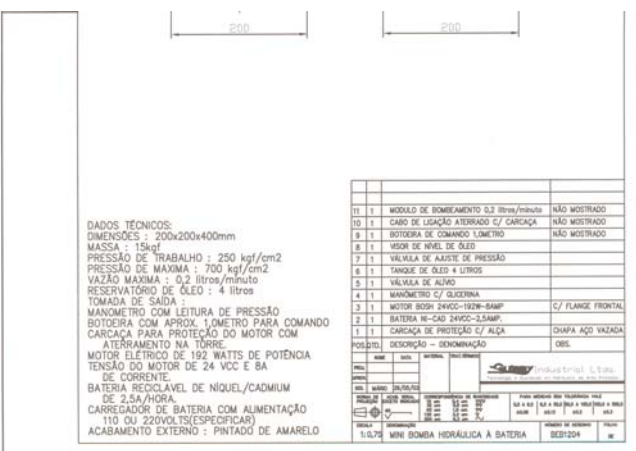
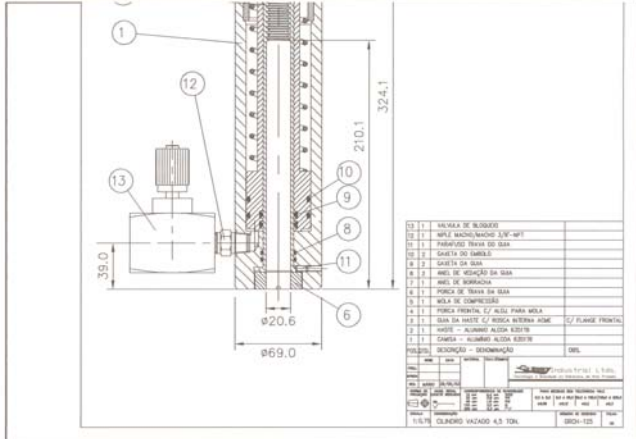
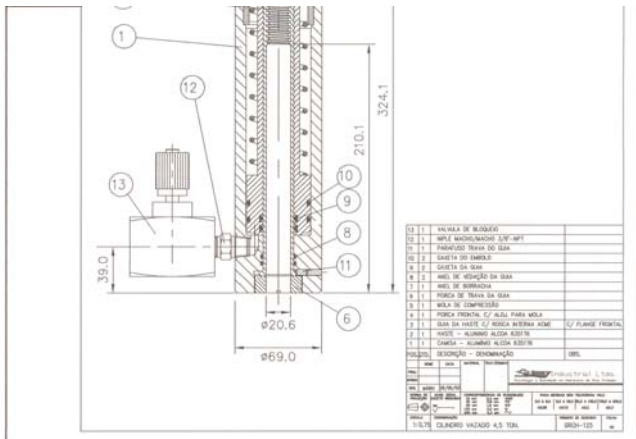


FOTO 01: Aplicação dos cilindros hidráulicos.



FOTO 02: Teste de sincronização dos cilindros

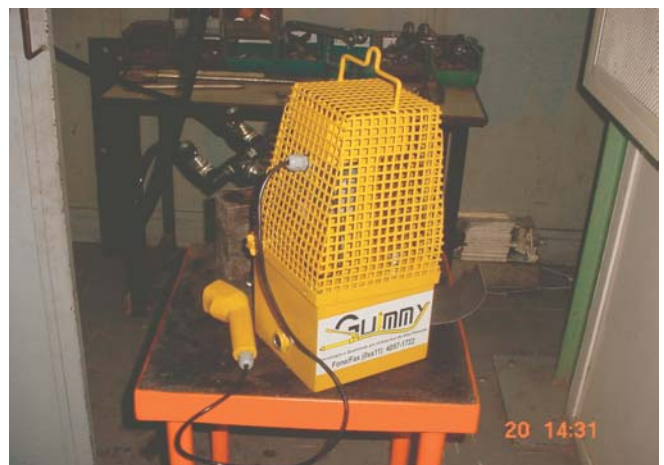


FOTO03: Vista da Mini-bomba hidráulica