

## **APRIMORAMENTOS NO USO DE CARNEIRO HIDRÁULICO: CONSTRUÇÃO DE VÁLVULA DE SUCCÃO COM PEÇAS DE PVC**

**HYAGO DALÁVIA PEIXOTO<sup>1,2\*</sup>, THIAGO DE CACIO LUCHESE<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa e Estudos em Física da Região das Missões

\*Autor para correspondência: Hyago Dalávia Peixoto (hyago.d.peixoto@outlook.com)

### **1 Introdução**

O carneiro hidráulico é um dos dispositivos mais práticos e baratos usados para bombear água atualmente disponível. É de simples manejo e de pouca manutenção. Para funcionar, o carneiro hidráulico não necessita de energia elétrica ou de combustível fóssil. É uma máquina de funcionamento automático capaz de aproveitar o efeito de aumento de pressão repentina gerada em um encanamento para bombear água. Esse aumento de pressão ocorre quando há um corte abrupto do fluxo de água de um encanamento qualquer e é conhecido como golpe de aríete (CERPCH 2002, ROJAS 2002). Curiosamente, o equipamento foi inventado ao final do século XVIII onde a preocupação com o meio ambiente estava longe de ser um parâmetro para análise de relevância do invento.

Estudos sistemáticos para caracterização de rendimento do carneiro em função de parâmetros relevantes à implementação deste vieram à tona, ao que parece, no início deste século. Embora existam alguns trabalhos acadêmicos de brasileiros interessados em entender melhor este equipamento para então melhorá-lo, há a expressão clara de falta de subsídios teóricos fundamentais para tal melhoramento.

### **2 Objetivos**

Neste contexto foi decidido explorar as principais deficiências da válvula de aríete comumente utilizada para esta aplicação: o alto ruído gerado pelo atrito metal-metal, o alto índice de desperdício de água e a dificuldade de obter e adaptar uma válvula de sucção para construção do carneiro. O objetivo geral do trabalho foi a criação de um modelo de válvula de aríete capaz de substituir o atual modelo usado no carneiro hidráulico, válvula de sucção para poços de água.

Já os objetivos específicos foram: criar um modelo de fácil construção, utilizar materiais de baixo custo, diminuir o ruído interno da válvula, diminuir o desperdício de água, utilizar peças facilmente encontradas no comércio local.

### **3 Metodologia**

Por meio de tentativas diversas e sucessivos testes, foi construída uma nova válvula de aríete com conceitos de praticidade, e com materiais que respeitassem a bitola de encanamento de 20 mm, pois este era o diâmetro de todo o equipamento já adquirido pelo grupo. A válvula consiste em um conjunto de peças em PVC, borracha e metal, sendo o respectivo encanamento apenas encaixado, sem realizar a colagem das peças, pois passaram-se meses de adaptações e processos de montagem e desmontagem até chegar a forma final. Ainda pretende-se continuar otimizando a mesma em diversos aspectos.

### **4 Resultados e Discussão**

A elaboração da válvula exigiu os seguintes materiais (ver Figura 1): 1- Luva semi-soldável; 2- Arruela com 1 cm de diâmetro interno; 3- Cano PVC com 6 cm de comprimento; 4- Luva soldável; 5- Cano PVC com 3 cm de comprimento; 6- Luva semi-soldável; 7- Parafuso com 12 cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro; 8- Círculo de borracha com 1,2 cm de diâmetro externo e 0,5 cm de diâmetro interno; 9- Porca com 0,7 cm de diâmetro interno; 10- Porca para o parafuso; 11- Mola tradicional do equipamento; 12- Círculo de borracha com 1,7 cm de diâmetro externo, não necessita o furo central mostrado na imagem; 13-Niple.

Após a preparação de todos os itens da lista, deve-se seguir atentamente o seguinte passo a passo: inicia-se com a alocação da arruela (02) dentro da luva (01) (as luvas possuem em sua parte interna uma barreira central que contorna toda a circunferência interna da peça), encaixa-se o encanamento (03) dentro da parte soldável da luva, deixando a arruela presa entre o encaixe de ambas. Na outra ponta do encanamento encaixa-se a luva (04), seguida pelo encaixe do outro encanamento (05). Na outra luva semi-soldável (06), aloca-se a arruela (09) e a encaixa-se no encanamento (05). Após essa parte da peça estar montada, insere-se a borracha (08) até o fim do parafuso (07), na sequência se introduz o parafuso no sentido da primeira arruela (02) para a segunda arruela (09), e rosqueia-se a porca (10), nesta parte é importante que a porca ultrapasse 0,4 cm do parafuso, ficando assim uma extremidade para apoiar a mola (11). Para apertar a mola e gerar a possibilidade de regulagem de tensão, usa-se um niple (13)

com uma borracha (12) em seu interior para deixá-lo com o fundo plano, fornecendo-se mais linearidade ao trabalho da mola.

A peça assim montada entra em funcionamento a partir de sua conexão com a parte rosqueável da luva no carneiro hidráulico (mesma conexão usada com a válvula de sucção). O trabalho da peça ocorre a partir da entrada da água por esta parte da válvula, água esta que se choca com a parte superior do parafuso (“cabeça”), empurrando-o e fazendo com que a passagem entre o corpo do parafuso e o diâmetro da arruela se feche. Nesse momento a mola é tensionada, empurrando novamente o parafuso, e fazendo com que a coluna de água volte a empurrar a parte superior do parafuso. E assim se tem um movimento cíclico da peça, característico do carneiro hidráulico. Cada vez que a passagem de água é interrompida, há um aumento de pressão na parte interna do carneiro, devido à inércia do movimento de toda a coluna d'água que é bruscamente interrompida, e assim a água só encontra uma saída, que é a parte superior do carneiro, onde a válvula de retenção só permite a passagem da água em um sentido, fazendo com que a cada interrupção da passagem de água aconteça um recalque de parte da água sob alta pressão.

## 5 Conclusão

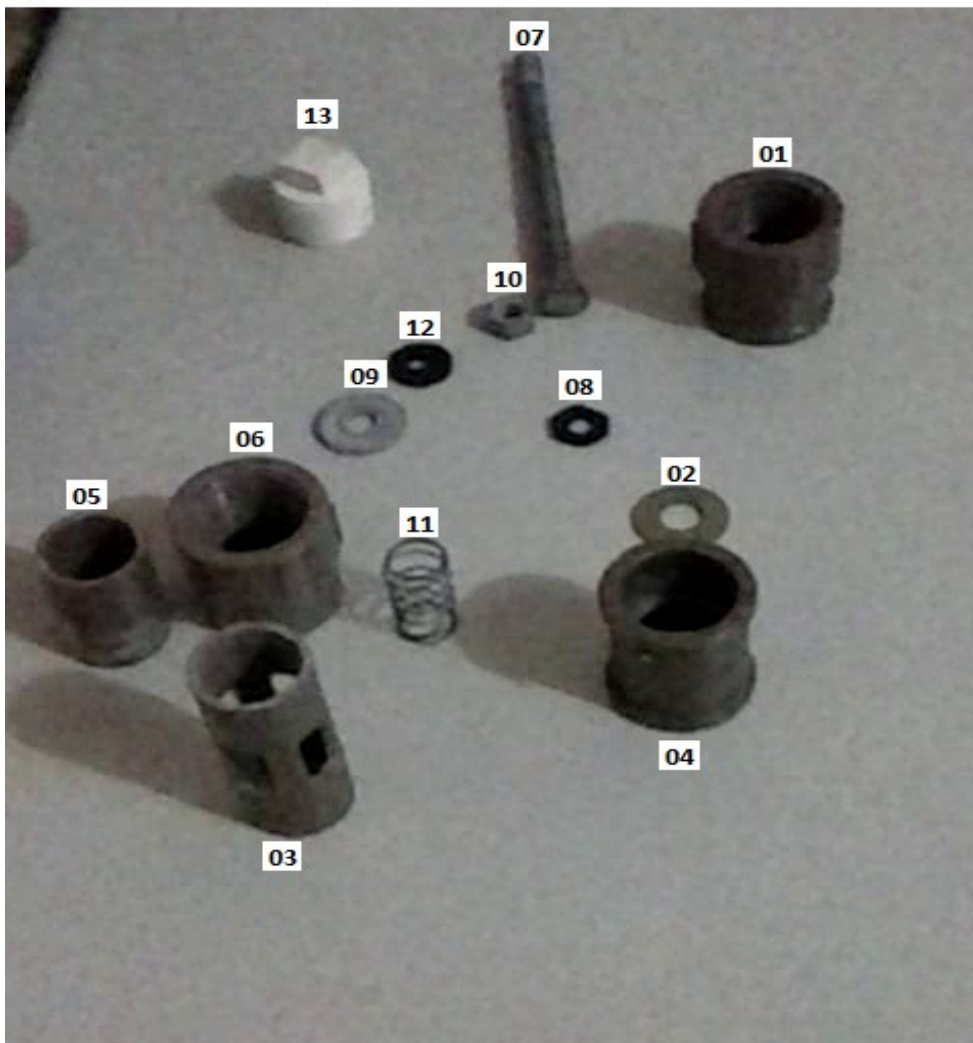
O modelo de carneiro hidráulico comumente encontrado em tutoriais na internet (CERPCH 2002) requer uma remodelação de uma válvula de sucção encontrada no comércio de itens hidráulicos. Além dessa remodelagem de uma válvula, que em geral é trabalhosa por se tratar do corte de metais, o custo da válvula é elevado em comparação com o restante da estrutura do carneiro (cerca de 50% do custo de construção está nas duas válvulas utilizadas para a implementação do carneiro: uma de sucção e outra de retenção). Sendo assim, só a forma alternativa de construir a válvula de aríete a partir de canos de PVC já consolida esse trabalho: a nova válvula, além de evitar o corte de metais, tem a mesma funcionalidade que aquela do modelo usual de carneiro hidráulico – uma válvula de aríete. E mais: o custo de construção dessa válvula é cerca de 20% do valor de uma válvula de sucção original.

Pode-se dizer que o objetivo de redução do barulho de trabalho comum ao carneiro hidráulico foi concluído com êxito, onde o ruído entre a borracha e a arruela da nova válvula foi praticamente imperceptível. A quantidade de água desperdiçada foi bem menor em relação a válvula usual, uma vez que o espaço entre o corpo do parafuso e a arruela é pequeno. Não foi possível até este momento realizar a comparação entre os rendimentos do modelo atual e do antigo, pois nosso modelo exige maior bitola do restante do encanamento do carneiro para

medidas mais confiáveis.

**Palavras-chave:** Recalque de água; Inovação; Dimensionamento; Bomba hidráulica sustentável.

Figura 1- Peças utilizadas para a construção da válvula de bombeamento.



Fonte: Aprimoramentos no uso de Carneiro Hidráulico, UFFS, 2016.

#### Fonte de Financiamento

PIBITI – FAPERGS

#### Referências

CERPCH: Centro Nacional de Referência em Pequenos Aproveitamentos Hidroenergéticos. *Carneiro Hidráulico: o que é e como construí-lo*. Prof. Geraldo Lúcio Tiago Filho, 2002.  
ROJAS, R. N. Z. *Modelagem, otimização e avaliação de um carneiro hidráulico*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, outubro de 2002.