

## DESENVOLVIMENTO E TESTES DO PARAFUSO DE ARQUIMEDES

Autor: Frizon, Lucas José – Bolsistas PIBIT do Curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Santa Catarina/Campus Chapecó. [lucas\\_frizon@hotmail.com](mailto:lucas_frizon@hotmail.com)  
Orientador: Scartazzini, Luiz Sílvio – Professor do IFSC/Chapecó. [luiz.silvio@ifsc.edu.br](mailto:luiz.silvio@ifsc.edu.br)

O parafuso de Arquimedes é uma das mais antigas máquinas hidráulicas, utilizada para bombeamento de água. Atualmente estão sendo realizados testes com o sentido inverso do parafuso, servindo como turbina em micro centrais geradoras de eletricidade - CGH. No Brasil a utilização do parafuso de Arquimedes como turbina ainda é inexistente (UCZAI, 2009).

A Figura 1 apresenta o modelo do primeiro parafuso de Arquimedes invertido, usinado para testes de rendimento.



Figura 1 - parafuso de Arquimedes utilizado como turbina hidráulica no presente trabalho.

O sistema de transmissão da rotação do parafuso para o motor foi composto por eixos de aço 1020 sustentados por buchas de poliacetal. A usinagem das buchas e do eixo do parafuso foi realizada em uma fresadora CNC. Para a calha selecionou-se uma placa de aço galvanizado que, após recortada, foi calandrada com diâmetro interno de 115 mm, conferindo uma folga de 2,5 mm entre a helicóide e a parede da calha. A estrutura de fixação foi construída com ferro tubular, permitindo o encaixe entre as peças para oportunizar a variação de ângulos.

Foram realizados testes para determinar o melhor ângulo e a máxima vazão de engolimento que permitissem a maior rotação do conjunto. Posteriormente foram usinados outros parafusos, testando diferentes comprimentos (L), diferentes diâmetros de eixo (D), diferentes números de helicoidais ( $\Lambda$ ) e diferentes passos da helicóide ( $\lambda$ ). Para cada modelo foi testado o melhor ângulo de inclinação ( $\alpha$ ) e a máxima vazão (Q) que fornecia a maior rotação. A Tabela 1 mostra os resultados encontrados para cada modelo construído.

Tabela 1 - Medidas dos modelos e valores ótimos encontrados

L	D	$\lambda$	$\Lambda$	$\alpha$	Q
500 mm	110 mm	53 mm	1	40°	0,14 L/s
210 mm	65 mm	65 mm	3	35°	0,06 L/s
210 mm	65 mm	45 mm	3	45°	0,04 L/s
210 mm	65 mm	62 mm	4	38°	0,09 L/s
210 mm	65 mm	56 mm	3	39°	0,05 L/s
290 mm	65 mm	56 mm	3	39°	0,05 L/s
250 mm	65 mm	56 mm	3	39°	0,05 L/s
200 mm	65 mm	56 mm	3	39°	0,05 L/s

O protótipo maior apresentou problemas no sistema de buchas, gerando muito atrito. Foi corrigido substituindo as buchas por rolamentos. Também foi necessário corrigir a distância entre a helicóide e a calha, inicialmente superior a 2,5 mm.

Os protótipos menores apresentaram maior rendimento quando se aumentou o comprimento e o passo, além da adição de mais filetes de helicóides.

Testes com sistema de geração, acoplado o gerador ao eixo do parafuso, estão sendo programados, para obter resultados sobre o rendimento em produção de energia. Caso os resultados obtidos forem atraentes, será necessário verificar, além da eficiência de turbina, a relação benefício/custo para unidades maiores, com fins comerciais.

### Bibliografia Consultada

- G. Muller and J. Senior, **Simplified Theory of Archimedean Screws**, Journal of Hydraulic Research, 47(5), 2009, pp.666-669.
- Rorres, C. (2000). **The turn of the screw: Optimal design of the Archimedean screw**. J. Hydr. Engng. 126(1), 72-80.
- Uczai, P (org.). **Inevitável mundo novo**. Ed. Palloti pág. 189, 194. Março de 2009.
- [http://www.spaansbabcock.com/products\\_en\\_applications/screw\\_pumps/design\\_parameters.aspx](http://www.spaansbabcock.com/products_en_applications/screw_pumps/design_parameters.aspx) acessado em julho 2012.