

“SISTEMA HIDRO ELETROMECÂNICO DE IDENTIFICAÇÃO DE INFESTAÇÃO DE *L. FORTUNEI* (MEXILHÃO DOURADO) NA SUÇÃO DE BOMBAS CENTRIFUGAS”

Luis E.S. Viamonte (IC), Carlos B. Martinez(a) (PQ)
Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Mexilhão Dourado. Perda de carga. Sistema de captação de água

Introdução

A crescente globalização da economia fez com que o comércio mundial aumentasse significativamente, criando uma condição propícia à entrada de *Invasive alien species (IAS hereafter)* em diversos ambientes [3] e [5]. A maior parte desse movimento invasivo se dá pela via marítima, facilitando a entrada de plantas e espécies nativas de outras regiões. Esses organismos invadem os rios e se constituem em um problema sério para a operação de sistemas hidráulicos dos mais diversos tipos. O *Limnoperna fortunei (golden mussel)*, é um desses organismos que invadiu e se tornou um problema ambiental de difícil controle. A sua estratégia de fixação sobre superfícies, lisas ou rugosas, assemelha-se à dos bivalves de água salgada, através do bisso, possuindo taxas de filtração da água que podem chegar a 100%, o que gera uma redução da turbidez assim como alterações na cadeia alimentar. A evolução das colônias de *Limnoperna fortunei* altera a rugosidade superficial do substrato no qual está aderido, e pode criar um fenômeno conhecido como *macrofouling*, que aumenta a resistência à passagem da água, podendo levar à oclusão do sistema [1].

Evitar que a taxa de infestação chegue a valores elevados é uma tarefa importante e pode se constituir em uma ferramenta bastante útil para a melhoria dos serviços de captação de água bruta para as diversas atividades Humanas.

Metodologia

Antes de descrever sobre a metodologia do estudo, é importante evidenciar que muitas informações detalhadas sobre o projeto e seus resultados ainda não podem ser divulgadas a comunidade acadêmica, devido a existência de um pedido de patente feito no Núcleo de

Inovação Tecnológica (NIT). Isso implica em que os resultados dessa pesquisa se encontrem em período sigiloso.

O primeiro passo para conseguirmos realizar a investigação, foi projetar a bancada de testes e na sequência iniciar a montagem. A bancada em questão é constituída por um reservatório de sucção, sistema de sucção, bomba centrífuga, motor elétrico, sistema de recalque e reservatório elevado, conforme apresentado na Figura 1.

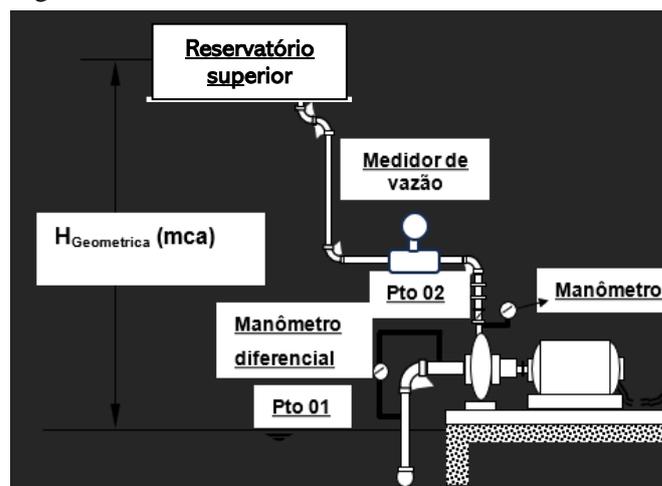


Figura 1: Modelo simplificado do Sistema de bombeamento Viamonte [4].

Para dar sequência a investigação utilizamos os trabalhos de Iniciação científica, de Viamonte [6] e Santos [4] que permitiram a reprodução da rugosidade causada pelo *Limnoperna fortunei*. Para isso usamos os softwares de CAD, e reproduzimos a bioincrustação, a partir da impressão 3D, das seções da tubulação. Assim fizemos ensaios de condutos infestados pelo mexilhão sem usar o molusco vivo, e não ocorrer o risco da contaminação da região de Itajubá MG.

Após os ensaios obtive-se a perda de carga por meio da equação 1.

$$\Delta h = \frac{8 * f * Q^2 * L_{tub}}{\pi^2 * g * D_{tub}^5}$$

Onde:

- Ltub= Comprimento da tubulação em metros;
- Dtub = Diâmetro da tubulação em metros;
- Q = vazão volumétrica do sistema em m³/s;
- f = fator de atrito causado pelo mexilhão adimensional.

O fator de atrito obtido a partir dos resultados apresentados por Diniz [2], tal como apresentado na Figura 2.

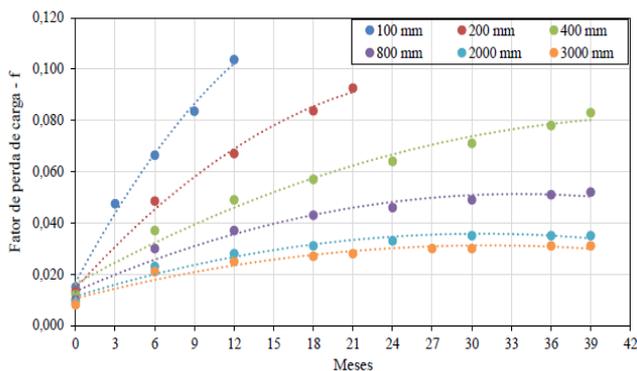


Figura 2 – Evolução do fator de perda de carga para tubulações de 100, 200, 400, 800, 2.000 e 3.000 mm de diâmetro, em função do tempo [2].

Resultados e discussão

Após os ensaios realizados conseguimos determinar que conforme a incrustação aumenta o valor da perda de carga sobe consideravelmente. Com o sistema eletromecânico de identificação de incrustação foi possível observar o aumento da perda de carga devido a diminuição da área útil de bombeamento da sucção da bomba,

Outra vantagem que foi constatada da utilização do dispositivo durante o ensaio foi a possibilidade de se programar paradas periódicas no sistema com o intuito de realizar a desobstrução e manutenção das máquinas mais assertivas. Na sequência foi feito um pedido de patente

ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) vide a Figura 3.

INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

11/04/2024 14:09
870240031460
29409162317550177

Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2024 007075 5

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIFEI - UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica
CPF/CNPJ: 21040001000130
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa
Endereço: Avenida BPS, nº1303
Cidade: Itajuba
Estado: MG
CEP: 37500-903
País: Brasil
Telefone: (35) 3622-6702
Fax:
Email: nit@unifei.edu.br

Figura 3 – Pedido de patente feito no INPI.

Conclusões

O sistema hidro eletromecânico obtido deu origem ao pedido de patente junto ao INPI. No momento estamos em período de sigilo aguardando parecer do INPI.

Agradecimentos

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado a grande oportunidade de estudar e ter a chance de realizar grandes conquistas em minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Barreira Martinez que me instruiu, corrigiu e incentivou durante esta jornada.

Ao M.Sc. Dieimys Santos Ribeiro que me auxiliou na confecção deste trabalho. Também agradeço à Dra. Tâmara Rita Costa de Souza e M.Sc. Afonso Gabriel Ferreira Junior (ambos doutorandos do PPGMEC/UFMG) pelo apoio e material fornecido.

Ao CNPQ, FAPEMIG, CAPES e UNIFEI por apoiar esse trabalho.

Agradeço a todos os professores da Universidade Federal de Itajubá, por todo o conhecimento transmitido.

A todos vocês, meu muito obrigado.

Referências

- [1] COSTA, T. R.; ANDRADE, J. T. M.; VIDIGAL, T. A. D.; MARTINEZ, C. B.. Temporal impact of *Limnoperna fortunei* in the increase of load-loss factor in mechanical fluid systems. Santiago do Chile, 2019.
- [2] DINIZ, D. M. A., Verificação da influência da infestação do mexilhão dourado nas grades de tomadas d'água, Dissertação de Mestrado PPG-SMARH / UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.
- [3] DRAKE JA, MOONEY HA, DI CASTRI F, Groves RH, Kruger FJ, Reimanek M, Biological invasions: global perspective., New York: John Wiley & Sons, 1989, pp. 1-525.
- [4] SANTOS P. H. G. D. Dimensionamento de dispositivo para avaliação de densidade de incrustação provocada por organismos aquáticos. UNIFEI, Itajubá, MG, 2023.
- [5] SEEBENS H, BACHER S, BLACKBURN, T.M., CAPINHA C, Dawson W, DULLINGER S, Piero G, HULME P.E., KLEUNEN M.V, KÜHN I., JESCHKE J.M., Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. *Global Change Biology*, pp. 970-982, 2021.
- [6] VIAMONTE, L. E. S.. Sistema hidro eletromecânico de identificação de infestação de *L. fortunei* (mexilhão dourado) em bombas centrifugas. UNIFEI, Itajubá, 2023.