

CUSTO BENEFÍCIO DO REVESTIMENTO COM INOX NAS ALETAS DO ROTOR DE UMA BOMBA CENTRÍFUGA DE IRRIGAÇÃO DA LAVOURA DE ARROZ .**LUZIELE OLIVEIRA¹, FÁTIMA CIBELE SOARES², ERACILDA FONTANELA³, THIAGO DA SILVEIRA⁴, NATÁLIA GARCEZ⁵**

¹ Estudante Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)-Instituto Federal FARROUPILHA (IFFar), (55)999477311, luziele31@gmail.com

² Prof. Doutora, UNIPAMPA, (55) 34218400, fatimasoares@unipampa.edu.br

³ Prof. Doutora, UNIPAMPA, (55) 34218400, eracildafontanela@unipampa.edu.br

⁴ Prof. Mestre, UNIPAMPA, (55) 34218400, thiagods@unipampa.edu.br

⁵ Estudante Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)-Instituto Federal FARROUPILHA (IFFar), (55) 996398818, nataliagarcez.ng@gmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A irrigação proporciona um aumento na produção agrícola, porém, contribui com uma parcela expressiva nos custos de uma lavoura de arroz. A manutenção preventiva realizada nas bombas centrífugas consiste na desmontagem, limpeza e inspeção e possível troca de uma série de itens. Dentre as peças de uma bomba, o rotor apresenta incidência relevante de desgaste nas aletas, afetando diretamente no seu rendimento. O objetivo deste trabalho é o estudo dos benefícios do revestimento com inox nas aletas do rotor de bombas centrífugas, comparando com preenchimento das aletas com solda elétrica e a substituição completa do rotor. Foi realizado um estudo com dados de 20 bombas centrífugas com manutenção preventiva em 4 anos agrícolas consecutivos. O rotor com revestimento de inox apresentou durabilidade maior que o rotor com preenchimento com solda e maior que o rotor novo. Além disso, o rotor com revestimento com inox apresentou um custo maior que rotor com preenchimento com solda e menor que o rotor novo. Assim o rotor revestido com inox tem melhor custo benefício, pois apesar de possuir um custo superior ao preenchimento com solda, possui uma durabilidade superior, além de um custo menor do que um rotor novo.

PALAVRAS-CHAVE: Bombas Centrífugas de Irrigação, Revestimento com Inox, Irrigação de Lavoura de Arroz.

BENEFIT COST OF STAINLESS COATING ON THE CENTRIFUGAL PUMP ROTOR FINS FOR RICE AGRICULTURE IRRIGATION.

ABSTRACT: Irrigation provides an increase in agricultural production, however, it contributes a significant portion to the costs of a rice crop. Preventive maintenance performed on centrifugal pumps consists of disassembling, cleaning and inspecting a series of items and, if necessary, changing parts and adjusting clearances. Among the parts of a pump, the rotor has a relevant incidence of wear on the fins, directly affecting the pump's performance. The goal of this work is to study the benefits of stainless steel coating on the centrifugal pump rotor fins, comparing with filling the fins with electric welding and the rotor complete replacement. Thus, a study was carried out with 20 centrifugal pumps were used and preventive maintenance was carried out in 4 consecutive agricultural years. The rotor with stainless steel coating showed greater durability than the rotor filled with weld and greater than the new rotor. In addition, the rotor with stainless steel coating had a higher cost than the

rotor with welding fill and less than the new rotor. Thus the rotor coated with stainless steel has a better cost-benefit, due to, despite having a higher cost than filling with solder, it has higher durability, while it has a lower cost than a new rotor.

KEYWORDS: Centrifugal Irrigation Pumps, Stainless Steel Coating, Rice Agriculture Irrigation.

INTRODUÇÃO: A utilização de bombas centrífugas para a irrigação de lavouras de arroz se dá pelas suas características de melhor desempenho em alturas de levante superiores a 10 m. Na região Fronteira Oeste do Rio grande do Sul, o cultivo do arroz ocorre em ambiente de terras baixas, onde predomina o sistema de irrigação por inundação contínua. O desafio para a produção nesse ambiente é a melhoria da eficiência no uso da água, tendo em vista a escassez de água em diversas regiões produtoras do cereal (FAGUNDES et al. 2019). A irrigação por inundação contínua consiste no estabelecimento e manutenção permanente da lâmina de água desde o estágio de quatro folhas (v4) da planta até a maturação fisiológica (R7), segundo escala proposta por Counce et al. (2000). Durante o planejamento da safra, um dos itens a ser gerenciado é a realização de uma manutenção planejada no sistema de bombeamento de água. Para Pinto & Xavier (1998), manutenção corretiva é a atuação para a correção da falha ou desempenho menor que o esperado, não necessariamente a manutenção de emergência e pode ser dividida em duas classes: manutenção corretiva não planejada, é a correção da falha, caracterizada pela atuação em um fato já ocorrido, ou seja, após a quebra; manutenção corretiva planejada é a correção do desempenho menor que o esperado ou da falha, por decisão gerencial. Observa-se que dentre as peças da bomba centrífuga, o rotor demonstra incidência relevante de desgaste nas aletas, afetando diretamente o rendimento da bomba e a produção de água para a lavoura. O objetivo deste trabalho é apresentar os benefícios do revestimento com inox nas aletas do rotor de bombas centrífugas, comparando com preenchimento das aletas com solda elétrica e a substituição completa do rotor.

MATERIAL E MÉTODOS: Foi realizado um estudo com base nos dados de uma empresa de assistência técnica, que realiza manutenção em bombas centrífugas, prestando serviço para produtores de toda a região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. Os dados e informações utilizados neste estudo foram obtidos em uma empresa que realiza manutenções e reformas de bombas centrífugas, localizada no município de Alegrete-RS. São dados dos anos agrícolas (safra 2015/2016, safra 2016/2017, safra 2017/2018 e safra 2018/2019). Realizou-se um levantamento de bombas centrífugas que receberam manutenções preventivas nos quatro anos agrícolas. O estudo considera especificamente os dados de manutenção nos rotores, o rotor é o responsável pelo deslocamento da água, sendo o impulsor, convertendo a energia do motor em energia cinética. Posteriormente foram identificados os três tratamentos: revestimento com inox nas aletas do rotor, rotor com preenchimento com solda elétrica e com substituição do rotor. Posteriormente quantificados, foram subdivididos em duas categorias durabilidade e custo financeiro. Foram comparados os dados de forma dupla sendo, análise de durabilidade e custo financeiro entre revestimento com inox e preenchimento com solda e revestimento com inox e rotor novo. Foram coletados e analisados dados de 20 bombas, com a quantidade de safras que cada um dos tratamentos suportou trabalhar e os valores de cada um dos serviços de cada tratamento. Após, os dados foram compilados com auxílio do programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Conforme pode-se verificar nos dados apresentados (TABELA 1), há um custo benefício significativo no revestimento de inox em relação aos

outros tratamentos. Nota-se que o valor médio de durabilidade dos rotores com revestimento com inox é maior do que os rotores com preenchimento com solda e rotores novos.

TABELA 1. Informações de durabilidade (Nº de Safras) e de valor de serviço (R\$) das bombas utilizadas: preenchidas com solda, revestimento com inox e rotor novo, utilizados nesse estudo.

Bomba	Preenchimento com solda		Revestimento de inox		Rotor novo	
	Nº de Safras	R\$	Nº de Safras*	R\$	Nº de Safras	R\$
1	1	215,58	3	1905,00	-	-
2	-	-	4	1423,36	-	-
3	-	-	4	1323,00	-	-
4	1	463,00	3	1263,00	-	-
5	1	280,00	3	1150,00	-	-
6	1	325,00	3	1287,00	-	-
7	-	-	4	2295,00	-	-
8	1	320,00	2	1450,00	-	-
	1	420,00				
9	-	-	2	1173,00	2	4040,00
10	2	566,50	-	-	-	-
	2	321,00	-	-	-	-
11	-	-	4	1500,00	-	-
12	1	531,7	3	1170,00	-	-
13	-	-	4	1500,00	-	-
14	1	504,36	0	-	3	4800,00
15	-	-	4	1300,00	-	-
16	2	278,50	2	1300,00	-	-
17	-	-	2	1300,00	2	2305,00
18	2	369,98	2	1200,00	-	-
19	-	-	3	900,00	1	2305,00
20	-	-	4	1200,00	-	-
Média	1,31	283,25	3,06	429,00	2	1810,00

Outra informação importante é em relação aos custos financeiros de cada tratamento. A média de custo do revestimento com inox é superior ao custo do preenchimento com solda, porém esse valor se justifica quando comparado com a durabilidade superior do revestimento com inox. Sendo assim, apesar de possuir um custo superior, há um custo benefício na realização do procedimento. Quando comparamos o custo financeiro do revestimento com inox com a substituição por um rotor novo, podemos observar que além do revestimento com inox possuir uma média de custo menor, também possui uma maior média de durabilidade, ou seja, custa menos e dura por mais tempo. Vale ressaltar que para o tratamento revestimento com inox, os dados coletados correspondem à quantidade de safras trabalhadas, porém nenhum dos rotores apresentou níveis de desgaste que demandaram uma nova intervenção, ou seja, é possível que os rotores ainda suportem mais safras sem a necessidade de um novo revestimento ou troca da peça.

CONCLUSÕES: Os rotores que passaram pelo tratamento de revestimento de inox têm uma durabilidade significativamente maior do que os rotores que passaram pelos outros tratamentos. Vale ressaltar que com base nos dados analisados os valores de durabilidade do revestimento com inox tendem a serem maiores, visto que todos os rotores analisados não apresentam sinais de quebra ou desgaste que demandem uma nova intervenção, e estão trabalhando atualmente em mais uma safra. Como trabalhos futuros, levantamos a possibilidade de análises mais profundas e detalhadas em relação à eficácia dos diferentes tratamentos em relação à capacidade de produção, uma vez que com desgaste do rotor, diminui a vazão, causando um desperdício de energia, e diminui a produção de água, comprometendo a produtividade.

AGRADECIMENTOS: À empresa de manutenção e reformas de bombas Metalúrgica D'uzzé, por ter disponibilizado as informações para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS:

COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. **A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development.** Crop Science, Madison, v. 40, p. 436-443, 2000.

FAGUNDES, P.R.R., PARFITT, J.M.B., DE BRITO, G.G., da SILVA, J.T., DE MAGALHAES JUNIOR, A.M., PETRINI, J. and DE CAMPOS, A.D.S., 2019. **Resposta agrônômica e industrial de genótipos de arroz submetidos a irrigação por inundação intermitente.** In Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 11., 2019. Balneário Camboriú, SC. Inovação e desenvolvimento na orizicultura: anais eletrônico. Itajaí: Epagri/Sosbai, 2019.

PINTO, A. K; XAVIER, J. N. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.