

ANÁLISE DE DESGASTE EM MANCAIS INTERMEDIÁRIOS

MILECH, Fabio Brongar¹; FONSECA, Bruno Oreques²; DUARTE, Alessandro dos Reis²; MADRUGA, Gelciane²; DAMÉ, Rita de Cássia Fraga³.

¹Acadêmico de Engenharia Agrícola CENG-UFPel; ²Técnico em Mecânica; ³Professora CENG-UFPel.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o último levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2011), a produção de arroz em casca no Brasil alcançou 13,7 milhões de toneladas na safra 2010/11. O resultado apresenta variação em relação ao levantamento anterior realizado na safra 2009/10, quando foram produzidas 11,7 milhões de toneladas de arroz, acrescentando uma diferença percentual de 17,8%. No Brasil, o principal estado produtor deste cereal é o do Rio Grande do Sul, pois apresenta condições climáticas e topográficas favoráveis e grande disponibilidade de água, o que possibilita o cultivo pelo sistema irrigado.

Para toda essa produção são necessárias indústrias de beneficiamento mais modernas e automatizadas. A agilidade no processo de beneficiamento está ligada diretamente à lucratividade da empresa, sendo assim, a preocupação dos engenheiros não se limita ao nível tecnológico das máquinas, mas também ao intervalo e tempo de manutenção que a planta sofrerá.

O transporte do grão é etapa indispensável na automação da planta, desde a chegada do grão com casca até o seu empacotamento. Para esse transporte são utilizadas esteiras, elevadores, ar e helicóides. Os transportadores helicoidais possuem mancais intermediários, que de acordo com seu comprimento, ficam em contato com o produto transportado e portanto sofrem acentuado desgaste, principalmente tratar-se de arroz em casca, produto muito abrasivo. Esse desgaste acarreta manutenções e cuidados frequentes com a substituição ou lubrificação, muitas vezes parando toda a linha de produção.

A qualificação da manutenção industrial visando maximizar o desempenho das máquinas e processos diminuindo a necessidade de intervenções guia pesquisas e projetos de novos sistemas e novos materiais. De uma maneira geral, os mancais intermediários de sustentação de transportes helicoidais em um engenho de arroz empregam materiais com rendimento relativamente baixo. Além disso, trata-se de materiais utilizados há muito tempo sem estudos específicos ou dados comparativos nesta aplicação. O adequado emprego dos materiais já utilizados e outras vantagens provenientes de novos materiais representarão maior controle sobre o equipamento, possibilitando a programação da manutenção e aumentando e qualificando o seu tempo de vida útil.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo testar o desgaste interno de cinco mancais intermediários de diferentes materiais, buscando a melhor relação custo benefício e o mínimo desgaste, visando redução na substituição, lubrificação e manutenção, resultando na durabilidade de equipamentos auxiliares, como moto-redutores e menor consumo de energia, evitando paradas inesperadas na produção.

2 METODOLOGIA

Para o ensaio dos materiais, foi projetada uma máquina com capacidade para testar cinco pares de mancais simultaneamente, conforme Figura 1.



Figura 1 – Máquina projetada para realização dos testes.

Foram testados cinco tipos diferentes de materiais, durante 200 horas intermitentes, considerando bronze TM23 (Figura. 2), nylon 6.0 (Figura 3), nylon 6.0 auto lubrificante (Figura 4), madeira angico (Figura 5) e teflon carbonografitado (Figura 6), todos de comprimento e diâmetro externo igual a 40 mm e diâmetro interno de 25,6 mm. Adotou-se uma velocidade nos eixos de 72 rpm, sendo aplicada uma carga constante de 15 kg em cada eixo, simulando o peso próprio do helicóide em relação ao seu comprimento, considerando um ajuste com folga entre mancal e eixo de +0,2 mm a +0,7 mm.



Figura 2 – Bronze (TM 23).



Figura 3 – Nylon 6.0.



Figura 4 – Nylon 6.0 auto lubrificante.



Figura 5 – Madeira angico.



Figura 6 – Teflon carbonografitado.

Os desgastes horizontal e vertical dos casquilhos indutores e induzidos foram determinados pela diferença entre as dimensões inicial e final nas referidas direções, medidas por meio de paquímetro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realização do teste, mediu-se o desgaste horizontal e vertical dos casquilhos indutores e induzidos, conforme Tabela 1.

		Ensaio 200 horas				
		Material	Inicial	Horizontal	Vertical	Desgaste
INDUTOR	Madeira	25,05	25,36	25,33	0,03	
	Bronze	25,06	25,31	25,29	0,02	
	Nylon 6.0	25,06	25,52	25,63	0,11	
	Nylon 6.0 Lub.	25,07	25,30	25,22	0,08	
	Teflon	25,05	25,45	25,40	0,05	
INDUZIDO	Madeira	25,04	25,30	25,35	0,05	
	Bronze	25,04	25,40	25,40	0,00	
	Nylon 6.0	25,06	25,36	25,45	0,09	
	Nylon 6.0 Lub.	25,05	25,18	25,22	0,04	
	Teflon	25,05	25,55	25,55	0,00	

Tabela 1 – Desgaste horizontal e vertical em ensaio de 200 horas.

Observou-se na Tabela 1 que para os materiais testados, o nylon 6.0 auto lubrificante, a madeira angico e o nylon 6.0, apresentaram respectivamente os maiores desgastes. Já o bronze TM23 e o teflon carbonografitado não apresentaram desgaste expressivo, considerando o ensaio de 200 horas.

Para obter uma estimativa do custo benefício dos materiais ensaiados, foi considerado o valor dos respectivos materiais em bruto, levando em conta o custo do material para confeccionar um casquilho (Tabela 2).

Custo do Material		
Material	Preço (R\$)	
Madeira	4,20	Tarugo de Ø 150 mm X 50 mm
Bronze	25,80	Bucha de Ø 44,45 mm X Ø 19,05 mm X 50 mm
Nylon	3,00	Tarugo de Ø 46 mm X 50 mm
Nylon Lub.	17,40	Tarugo de Ø 42 mm X 50 mm
Teflon	48,40	Tarugo de Ø 45 mm X 50 mm

Tabela 2 – Relação dos custos dos materiais ensaiados.

A Tabela 3 mostra a relação custo-desempenho entre os materiais ensaiados e seus respectivos desgastes, no indutor e no induzido, considerando o teste de 200 horas.

	Material	Custo (R\$)	Desempenho (%)
INDUTOR	Madeira	4,20	97
	Bronze	25,80	98
	Nylon 6.0	3,00	89
	Nylon 6.0 Lub.	17,40	92
	Teflon	48,40	95
INDUZIDO	Madeira	4,20	95
	Bronze	25,80	100
	Nylon 6.0	3,00	91
	Nylon 6.0 Lub.	17,40	96
	Teflon	48,40	100

Tabela 3 – Relação entre o custo e o desempenho dos materiais.

4 CONCLUSÃO

Os novos materiais oriundos dos termoplásticos apresentam adequado desempenho comparativamente aos usuais bronze e madeira.

A qualidade dos materiais testados e o reduzido tempo de testes não possibilitaram diferenciar o custo benefício entre o bronze TM23 e o teflon carbonografitado, sendo que todos os materiais pesquisados e testados têm características que os tornam hábeis à aplicação em casquilhos.

5 REFERÊNCIAS

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura semana, Período de 07/03 a 14/03/2011.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_03_15_16_18_05_arroz07a11032011.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2011.