

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL TECNOLÓGICO DE MOTORES ELÉTRICOS EM UNIDADES ARMAZENADORAS DA MESOREGIÃO DE CASCAVEL, PR

CELSO EDUARDO LINS DE OLIVEIRA¹, EVANDRO ANDRÉ KONOPATZKI², ANGÉLICA DA SILVA LIMA³, CESAR MARIM⁴

¹Prof. Dr, Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos -FZEA-USP, Pirassununga-SP-Brasil, (0xx55) 1935654290, e-mail: *celsooli@fzea.usp.br*.

²Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná –Cascavel I- PR- Brasil,

³Mestre. Engenharia de Produção e Sistemas - UFSC.

⁴Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Cascavel- PR- Brasil

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

RESUMO: O aumento da participação do PIB agroindustrial no PIB brasileiro fez com que as agroindústrias buscassem controlar bem seus custos e conhecer melhor seu funcionamento. Há necessidade de determinação de coeficientes que permitam a comparação entre tecnologias. Este trabalho apresenta um indicador de inovação tecnológica denominado Nível Tecnológico de Motores Elétricos (NTME) para Unidades Armazenadoras da região de Cascavel - PR. O NTME se baseia na premissa citada por alguns autores que os equipamentos sofrem inovações ao longo do tempo e, por este motivo, quanto mais recentes, mais inovados eles são. Devendo buscar por isso ser mais eficientes do ponto de vista da conservação de energia. O NTME calculado mostrou que uma unidade pode ser antiga, porém atualizar seus motores constantemente de maneira a substituí-los por motores mais modernos e com melhores tecnologias a fim de aumentar sua eficiência energética diminuindo custo diretos com energia elétrica.

PALAVRAS-CHAVE: NÍVEL TECNOLÓGICO MOTORES ELÉTRICOS; INOVAÇÃO TECNOLÓGICA; UNIDADE ARMAZENADORA DE GRÃOS.

ELETRICAL TECHNOLOGICAL MOTORS INDEX FOR STORAGE UNITS IN CASCAVEL-PR REGION

ABSTRACT: The necessity of the energy matrix diversification has become an alternative due to the shortage of resources for large-scale projects. A further reason lies on recent events that have changed the world geopolitical scene, raising oil price quotations, indirectly making non-conventional sources viable and bringing the topic to discussion in Europe and in the United States. Following a global trend, Brazil has restructured its electrical business sector and leading institutions involved in energy generation, transmission, distribution, trading and legislation. As Brazil is a large sugar cane producer, the utilization of such biomass for energy generation, either electrical or in the form of steam in boilers or furnaces, has already become a reality, either as electricity or as steam from boilers and furnaces. From the total number of thermoelectric business ventures registered and authorized to operate from 1999 to 2005, 87% of those, use sugar cane bagasse for energy generation. It is safe then, to conclude that the new model for the electrical business sector has regulated both, the energy independent producer and the energy self-producer, thus, contributing for the opening of new markets, increase of energy availability, employment rates and income levels.

KEYWORDS: ELETRICAL TECHNOLOGICAL MOTORS INDEX; TECHNOLOGY INNOVATION; STORAGE UNITS.

INTRODUÇÃO: Depois de reestruturada a economia agroindustrial surge um novo perfil no PIB Brasileiro aonde a agroindústria chegou em 2002 a 27% de participação (Confederação Nacional da Indústria: CNI, 2001). Para SUSEP (2004) as expectativas são de crescimento e o Paraná, de acordo

com TIC (2002) e FAEP (2002), tem contribuído com este perfil e, apresentando-se como o estado que mais produz grãos, foi responsável por 33% da exportação brasileira. Para LIMA (2004), a magnitude que o agronegócio alcançou e as estimativas de crescimento apontadas pelos economistas trouxeram as agroindústrias às margens das pesquisas científicas. Desta forma se torna prioridade para estas caracterizar a situação na qual se encontram e viabilizar técnicas para conservação, produção e até mesmo planos de inovação tecnológica. Os fatores ligados à inovação tecnológica são, para PORTER (1992), a liderança de custos/preços, o domínio tecnológico e diferenciação dos produtos, a qualidade dos produtos, o estoque reduzido, a flexibilidade do processo produtivo e a conduta social e ambiental. Para LIMA (2004) as agroindústrias devem usar estratégias viáveis de inovação tecnológica de modo que os referidos fatores de competição se tornem possíveis através de um uso maduro. Nesta visão de controle detalhado e minucioso dos custos e da produção as agroindústrias devem avaliar o nível tecnológico e o potencial de conservação de energia. O principal indicador de desempenho inovador das empresas é a taxa de inovação, BRASIL: Ministério de Ciência e Tecnologia (2001) coloca que a taxa de inovação indica a participação das empresas que introduziram em seu meio produtos ou processos considerados novos. Porém esta não reflete particularidades como o consumo de energia que deve ser um fator determinante na decisão de adoção de novas tecnologias, porém este não aparece nos indicadores mais citados. Assim neste trabalho se apresenta um indicador do Nível Tecnológico dos Motores Elétricos (NTME) para as Unidades Armazenadoras de Grãos (UA) da mesoregião de Cascavel com o objetivo de auxiliar no processo de decisão da inovação tecnológica tendo em foco a energia.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este trabalho coletou dados dos meses de janeiro de 2000 a julho de 2004 em 13 UA's existentes na mesoregião de Cascavel – PR, o contato realizado permitiu análise em seis unidades cujo resumo dos dados é apresentado na Tabela 1. Os resultados foram construídos de forma que os nomes das organizações fossem substituídos por letras. Isto com o objetivo de preservar a imagem das mesmas que assim o solicitaram. Estas organizações trabalham com o recebimento, a limpeza, a secagem e armazenagem de grãos. Os produtos recebidos são: soja, trigo, triguilho, triticale, tritilho, aveia, feijão e milho. Estes grãos podem ser inseridos no mercado alimentício interno brasileiro ou ainda, direcionados para exportação a granel. Os dados secundários foram: a quantidade de grãos recebidos que foram coletados nos registros contábeis da organização em estudo para verificar a participação relativa da organização no mercado ativo de unidades de armazenagem de grãos. As faturas de eletricidade coletadas na Companhia Paranaense de Eletricidade – COPEL. Nas faturas foram observados os dados de demanda, consumo e fator de potência.

Unidade Armazenadora	Quantidade de motores	Potência Instalada (CV).	η (%)	Fator de Potência $\cos(\phi)$
A	18	78	72,21	0,72
B	77	139,5	75,29	0,74
C	120	88,5	72,24	0,71
D	27	317,5	68,22	0,76
E	65	276,75	77,09	0,76
F	43	162,5	77,14	0,76

η = rendimento

O nível tecnológico dos motores elétricos (NTME) proposto neste trabalho visa expressar a relação entre o rendimento de uma determinada instalação, em face de seus motores, em função de quão antiquada é esta tecnologia. Assim, para este índice, o seu menor valor indica comparativamente que, do ponto de vista do uso da energia elétrica, esta instalação seria menos eficiente que uma instalação mais atualizada. Na sua formulação o NTME considera que as tecnologias mais modernas conduzem a melhores valores de rendimento e fator de potência e contribuem para uma melhor eficiência energética da instalação.

O rendimento e o fator de potência que são disponibilizados nas placas dos motores se desgastam com o tempo de vida destes. Desta forma, para encontrar o NTME foi determinada a

Equação 1, que resulta na média ponderada entre o rendimento e o fator de potência de placa relacionados à diferença entre o ano atual e o ano de fabricação do motor.

$$NTME_{UA} = 100 \cdot \frac{\sum_{i=0}^n \left(\frac{(\eta_n \cdot FP_n)}{AA_n - AF_n} \right)}{n} \quad (1)$$

Onde:

NTE_{UA} = Nível Tecnológico do Motores Elétricos da UA [ano^{-1}];

η_n = Rendimento relativo do motor [adimensional];

FP_n = Fator de potência do motor [adimensional];

AA_n = Ano Atual [ano];

AF_n = Ano de Fabricação do motor [ano];

n = Número total de motores na UA [adimensional].

O NTME se baseia na premissa citada por alguns autores no referencial teórico de que os equipamentos sofrem inovações ao longo do tempo e, por este motivo, quanto mais recentes, mais inovados eles são. Então o NTME representa um nível de tecnologia energética no qual as UA's podem se encontrar. Quanto maior o valor do NTME de uma organização mais inovadora ela deverá ser, isto se dá pelo tempo no qual ela adquiriu os equipamentos (muito recentemente) ou trocou os antigos por aparelhos atualizados. As organizações que mantiveram os equipamentos da época de sua instalação podem não ter acompanhado a evolução tecnológica e, conseqüentemente, resultaram em NTME baixo, mostrando o seu conservadorismo dentro do universo amostral pesquisado.

Os NTME's encontrados foram tratados através de distribuição de frequência (percentagem) e analisados descritivamente, sendo classificadas as UA's em três níveis tecnológicos apresentados a seguir:

- As UA's "inovadoras": inauguradas recentemente ou que atualizam seus equipamentos frequentemente, conforme a Figura 4 de classificação se faz presente na qual as UA's inovadoras estão alocadas acima do terceiro quartil e, por este motivo, não carecem mudanças tecnológicas;
- As UA's "atualizadas": que se mantêm na média das mudanças tecnológicas, situadas entre o primeiro e o terceiro quartis necessitam uma análise para identificá-las melhor e verificar necessidades de ajuste a fim de elevá-las à classificação de inovadoras e
- As UA's "conservadoras": que possuem NTME menor que o primeiro quartil com necessidades de análise imediata para verificação da eficiência energética e viabilidade econômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores dos NTME's encontrados para cada uma das unidades foram alocados na Tabela 2 e representados na Figura 3 que seguem.

TABELA 2 –Nível Tecnológico dos Motores Elétricos calculado das Ua'S

UA	A	B	C	D	E	F
NTME	7,09	7,12	5,40	3,04	4,41	4,65

Dos NTME's encontrados, a unidade "A" não é a unidade mais recente, porém apresentou o melhor índice. Já a unidade "D" apresentou o menor índice e foi, segundo o questionário, apontada como a mais antiga UA. Isto se deve ao fato de que o NTME se relaciona ao ano de fabricação e ao rendimento e ao fator de potência dos motores elétricos, como as UA's são diferentes na quantidade e na variedade das potências dos motores elas podem ser inauguradas recentemente e não apresentarem um ótimo NTME.

A Figura 1 a seguir mostra a localização das UA na Classificação estatística do gráfico frequência x NTME. Os valores limites para a classificação das UA's são o primeiro quartil igual a 4,47 e o terceiro quartil equivalente a 6,69. Desta forma, as UA's inovadoras são a UA "A" e a UA "B". Estas organizações não necessitam investimentos imediatos, pois se encontram com bom grau de inovação tecnológica, lhes é necessário apenas acompanhar e conservar o grau ou aumentá-lo, caso necessário.

As UA's "C" e "F" se encontram na classificação das empresas atualizadas. Isto é, elas se encontram entre as organizações 25% menos inovadas e as 25% mais inovadas. Sobre estas organizações deve ser realizada a verificação da viabilidade de financeira da substituição dos motores elétricos.

As unidades conservadoras são a UA "D" com NTME igual a 3,04 e "E" cujo NTME é igual a 4,41. Estas UA's são o foco das análises para imediatas substituições.

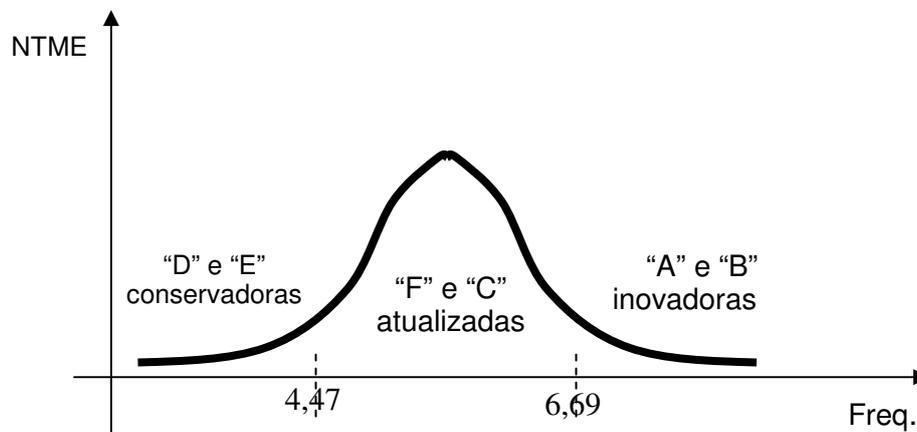


FIGURA 5 – Localização das UA'S na Classificação

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES: De acordo com os dados obtidos nas avaliações realizadas para as condições deste estudo foi possível concluir que:

- i) É viável fazer a determinação do NTME nas UA's com o objetivo de identificá-la tecnologicamente e auxiliar os gestores
- ii) Como o NTME está em função do rendimento e do ano de fabricação, os motores antigos que possuem baixo rendimento apresentaram baixos valores de NTE. Já os motores novos e recentes apresentaram melhores valores de nível tecnológico.
- iii) A classificação das UA's mostrou que uma unidade pode ser antiga, porém atualizar seus motores constantemente de maneira a substituí-los por motores com melhores tecnologias a fim de aumentar sua eficiência energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL: Ministério de Ciência e Tecnologia. **Livro Verde: Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia /Academia Brasileira de Ciências, 2001.
- Confederação Nacional da Indústria: CNIB, Pesquisa sobre barreiras à eficiência energética; José C. G. Carvalho, 23 de maio de 2001, disponível em: < <http://www.cni.org.br/>> acesso em: 17/ abr 2002.
- LIMA, A.S. **Avaliação do processo de inovação tecnológica nas agroindústrias alimentícias do estado do Paraná.** Florianópolis: UFSC, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Centro Tecnológico. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- PORTER, M.E., **A vantagem competitiva das nações.** 6. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1992.
- TIC. Tecnologias de Informação e comunicação - Paraná. Disponível em: <<http://www.investict.com.br/english_version/energia/index2.htm>> acesso em 24/jan. 2002.