

## RETENÇÃO DE MATRIZES NA PLANÍCIE PANTANEIRA, EFICIÊNCIA E PROGRESSO TECNOLÓGICO

Urbano Gomes Pinto de Abreu<sup>1</sup>  
Eliane Gonçalves Gomes<sup>2</sup>  
João Carlos C. B. Soares de Mello<sup>3</sup>  
Sandra Aparecida Santos<sup>4</sup>  
Dalton Francisco Catto<sup>5</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma proposta para avaliar a eficiência e a produtividade de 11 fazendas do Pantanal matogrossense, por meio de Índices de Malmquist não paramétricos. Estas fazendas contrataram empréstimo do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste para retenção de matrizes. É estudada a gestão deste empréstimo na introdução de tecnologias no período de 2004 a 2008. Observou-se que o objetivo foi plenamente alcançado, mesmo nas propriedades ineficientes tecnicamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência, DEA-Malmquist, Pantanal, Pecuária.

### HEIFERS RETENTION IN THE PANTANAL, EFFICIENCY AND TECHNOLOGICAL PROGRESS

**ABSTRACT:** In this paper we propose non parametric Malmquist indexes to evaluate the efficiency of 11 Pantanal livestock farms. These farms hired a loan from the 'Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste', in order to retain heifers. We studied this loan management related to the technology introduction in the period 2004-2008. We observed that the main objective was fulfilled, even in the technically inefficient farms.

**KEY-WORDS:** Efficiency, DEA-Malmquist, Pantanal, Livestock.

#### 1. Introdução

O processo de tomada de decisão do produtor rural é complexo e quase sempre marcado por múltiplos objetivos, sendo alguns de natureza econômica (Cezar et al., 2000). Entretanto, independentemente do conjunto de objetivos a ser alcançado, a decisão do pecuarista será sempre guiada pela insatisfação com a situação atual. Nesse contexto, o aumento da eficiência produtiva tornou-se imperativo para a lucratividade da pecuária de corte. Essa exigência resulta em intensificação do sistema de produção, mesmo que não seja total e no mesmo nível nas diversas regiões (Euclides Filho, 2000). Por outro lado, atingir o máximo de eficiência e de produção não é concentrar esforços em um único componente do sistema de produção. Isto significa que as atividades produtivas devem ser entendidas e manejadas dentro de um enfoque sistêmico. Os sistemas de produção de gado de corte são complexos e diversificados, não havendo fórmulas e nem recomendações únicas, que possam ser largamente aplicadas. Pelo contrário, cada produtor desenvolve seu sistema de produção, onde combina suas metas com as condições de ambiente e de mercado.

Com o objetivo de incentivar, viabilizar e consolidar o desenvolvimento da bovinocultura de corte na Planície Pantaneira, o conselho deliberativo (CONDEL) do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO), em 2003, pela Resolução CONDEL/FCO nº 176, estabeleceu a linha de financiamento de retenção de matrizes na

<sup>1</sup> Veterinário, Embrapa Pantanal, E-mail: [urbano@cpap.embrapa.br](mailto:urbano@cpap.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheira Química, Embrapa Sede, E-mail: [Eliane.gomes@embrapa.br](mailto:Eliane.gomes@embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Mecânico, Universidade Federal Fluminense-UFF, E-mail: [jcsmello@producao.uff.br](mailto:jcsmello@producao.uff.br)

<sup>4</sup> Zootecnia, Embrapa Pantanal, E-mail: [sasantos@cpap.embrapa.br](mailto:sasantos@cpap.embrapa.br)

<sup>5</sup> Zootecnia, Banco do Brasil, E-mail: [daltoncatto@gmail.com](mailto:daltoncatto@gmail.com)

planície pantaneira. Os beneficiários eram os produtores rurais cujas propriedades preenchiam as seguintes condições: propriedades localizadas na planície pantaneira com no mínimo de 50% constituída de pastagem nativa; propriedades integradas a projetos de capacitação gerencial, que assegurassem melhoria do manejo e dos índices zootécnicos; e com áreas de pastagens, com potencial que permitisse a evolução da atividade (FCO, 2009). O prazo do financiamento era de 8 anos, incluído o período de carência de até 4 anos. A Embrapa Pantanal desenvolveu e adaptou diferentes tecnologias que deram suporte ao programa (Abreu, et al., 2006).

## 2. Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência e a produtividade, por meio de Índices de Malmquist não paramétricos, do sistema de produção do produtor que tomou a decisão de contratar o empréstimo do FCO para retenção de matrizes, e avaliar sua gestão na introdução de tecnologias no período de 2004 a 2008.

## 3. Material e Métodos

Foram contratados, em Mato Grosso do Sul (MS), noventa e dois projetos por meio do financiamento do FCO com objetivo de reter matrizes na planície pantaneiras. A liberação dos recursos foi realizada pelo Banco do Brasil (BB). Em trabalho conjunto com a equipe do crédito rural da agência central do BB em MS obteve-se amostra de 11 relatórios elaborados pela assistência técnica privada de acompanhamento do empréstimo contratados em 2004, sendo todas as propriedades localizadas no município de Corumbá-MS. Cada propriedade foi considerada uma unidade de avaliação (DMU).

As mudanças na produtividade dos fatores de produção em cada DMU foram calculadas como médias geométricas de dois índices de Malmquist, cujo uso na mensuração de mudanças de produtividade baseia-se na existência de uma tecnologia de produção capaz de transformar um vetor multidimensional de insumos em um vetor de produtos. Detalhes da metodologia são descritos, por exemplo, em Färe et al. (1994).

Segundo Färe et al. (1994), o índice de produtividade de Malmquist (orientação-produto) é definido como a razão de duas funções de distância-produto. Esse índice permite medir a evolução da produtividade entre períodos com base no cálculo da distância que separa cada observação da tecnologia de referência em cada período, utilizando funções de distância. Para uma dada tecnologia de produção  $S^t = \{(x^t, y^t) : x^t \text{ produzindo } y^t\}$ , uma função de distância-produto pode ser definida, para o período  $t$ , como (1).

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf \left[ \theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^t \right] = \left\{ \sup \left[ \theta : (x^t, \theta y^t) \in S^t \right] \right\}^{-1} \quad \mathbf{(1)}$$

Portanto, a função de distância é definida como o inverso do incremento proporcional máximo do vetor de produção  $y^t$ , dado o vetor de insumos  $x^t$ . No caso especial de um único produto, a função de distância-produto pode ser representada por  $D_0^t(x^t, y^t) = y^t / F(x^t)$ , onde  $F(x^t)$  é uma função de produção descrita como  $F(x^t) = \max \{y^t : (x^t, y^t) \in S^t\}$

Se a produção é tecnicamente eficiente, ou seja, se  $(x^t, y^t)$  estão na fronteira tecnológica, então  $D_0^t(x^t, y^t) = 1$ . Se  $D_0^t(x^t, y^t) < 1$ , a produção no instante  $t$  está no interior da fronteira tecnológica e  $(x^t, y^t)$  não é tecnologicamente eficiente. A função de distância mede o grau de ineficiência técnica. A função de distância-produto para o período  $t+1$  pode ser obtida a partir de **(1)**, substituindo-se  $t$  por  $t+1$ .

Conforme Färe et al. (1994), o índice de produtividade de Malmquist pode ser representado pela média geométrica (2), de dois quocientes de funções de distância-produto.

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (2)$$

Esse índice emprega, portanto, funções de distância de dois diferentes períodos ou tecnologias,  $D_o^t(\cdot, \cdot)$  e  $D_o^{t+1}(\cdot, \cdot)$ , dois pares de vetores insumo-produto,  $(x^t, y^t)$  e  $(x^{t+1}, y^{t+1})$  e pode ser decomposto em dois componentes, conforme (3).

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (3)$$

O quociente fora da raiz em (3)  $[E(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)]$  é um índice de mudança na eficiência relativa (eficiência técnica - effch) sob retornos constantes à escala (ou seja, a mudança na distância de determinada produção observada em relação à produção potencial máxima) entre os períodos  $t$  e  $t + 1$ . A média geométrica em (3)  $[T(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)]$  é um índice de mudança técnica (progresso tecnológico - techch), que representa o deslocamento da fronteira tecnológica entre os dois períodos de tempo avaliado sob os vetores de insumos  $x^t$  e  $x^{t+1}$ . A decomposição do índice de Malmquist (tfpch) permite identificar as contribuições de mudanças de eficiência e de inovações tecnológicas para a DMU. Índices de Malmquist maiores do que 1 indicam crescimento de produtividade, enquanto valores menores do que 1 apontam para declínio de produtividade e o índice igual a 1 indica estagnação.

No caso em questão, como o empréstimo visava a retenção de matrizes, as variáveis insumos (*inputs*) consideradas foram o valor do empréstimo e o número de hectares de pastagem nativa que as fazendas declararam ao imposto territorial rural (ITR) em 2004. O variável produto (*output*) foi o número de novilhas até doze meses que o produtor possuía em 2004, e o número após quatro anos de desenvolvimento do projeto (2008).

#### 4. Resultados e Discussão

De acordo com os dados disponíveis nos 11 relatórios, observa-se que são propriedades com áreas predominantemente de pastagem nativa, consideradas de tamanho médio para o Pantanal. Outro aspecto importante é o número de novilhas na categoria até um ano, que aumentou 76,19 %, em média no período. A amplitude do aumento foi de 2,55 % a 282,20%. Isto, provavelmente, em função da gestão após financiamento e da incorporação de tecnologia no sistema de produção extensivo de cria.

O índice de Malmquist não paramétrico (tfpch) e suas decomposições, effch e techch, em relação ao ano de 2004/2005 são apresentados na Tabela I.

Tabela I – Índice não paramétrico de Malmquist (tfpch), eficiência técnica (effch) e progresso tecnológico (techch) das DMUs, no período 2004/2008.

DMUs	tfpch	effch	techch
A	1,57	0,57	2,73
B	1,29	0,64	2,01
C	3,1	1,13	2,73
D	3,02	1,1	2,73
E	3,61	1,32	2,73
F	3,82	1,9	2,01
DMUs	tfpch	effch	techch
G	1,12	0,41	2,73
H	1,02	0,42	2,39
I	1,1	0,55	2,01
J	2,82	1,03	2,73
K	1,38	0,54	2,55
Média	1,92	0,77	2,46

Observa-se que todas as DMUs apresentaram crescimento de produtividade. Entretanto, na maioria das fazendas houve no período uma diminuição na EFFCH, ou seja, a

gestão do sistema de produção ficou aquém do potencial de produção da propriedade. Por outro lado, houve marcante progresso tecnológico em todas as propriedades analisadas permitindo a identificação de inovação no sistema de produção (Grosskopf, 2003). Isto ocorreu, provavelmente, devido à incorporação da tecnologia que ficou acordado entre o produtor e a equipe de avaliação do BB quando da contratação do empréstimo. Apesar de em algumas DMUs os componentes effch e techch estarem em direções opostas, o componente de inovação teve maior peso fazendo com que o Índice de Malmquist das DMUs ficassem acima de 1, indicando o crescimento da produtividade.

Observa-se que a DMU F foi que obteve maior índice de produtividade (3,82) na amostra de fazendas analisadas, sendo esta de menor área (906 hectares de pastagem nativa) e com menor número de novilhas financiadas (28 animais) em 2004; no ano de 2008 o número de novilhas cresceu para 107 animais. Isto mostra que pequenos produtores pantaneiros provavelmente foram beneficiados com a linha de empréstimo,

Na Figura I mostram-se os índices, de eficiência técnica e de progresso tecnológico em relação ao crescimento percentual no número de novilhas na categoria financiada (0 a 1 ano de idade).

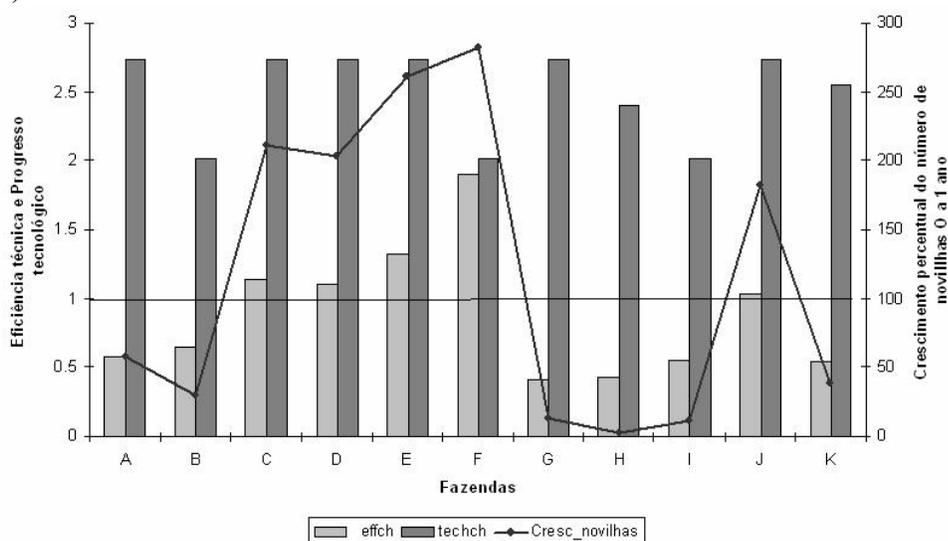


Figura I – Índices de eficiência técnica (effch) e de progresso tecnológico (techch) em relação ao crescimento percentual das novilhas de 0 a 1 ano de idade, no período de 2004 a 2008.

As DMUs com maior crescimento percentual de novilhas no período foram as que apresentaram maior eficiência técnica, sendo como todas as propriedades incorporaram práticas de manejo que provavelmente contribuiu para retenção de matrizes e possibilitou o aumento do progresso tecnológico em todas fazendas, mesmo tendo a pecuária de corte extensiva do Pantanal sofrido com preços baixos do bezerro de desmama, que é a principal categoria comercializada na região (Abreu, et al. 2008).

As DMUs B, G, H, I e K foram as com pior desempenho produtivo em relação ao crescimento de novilhas, refletindo na baixa estimativa de eficiência relativa e, conseqüentemente, foram as DMUS com índices de Malmquist mais próximos da estagnação como observamos na Figura II.

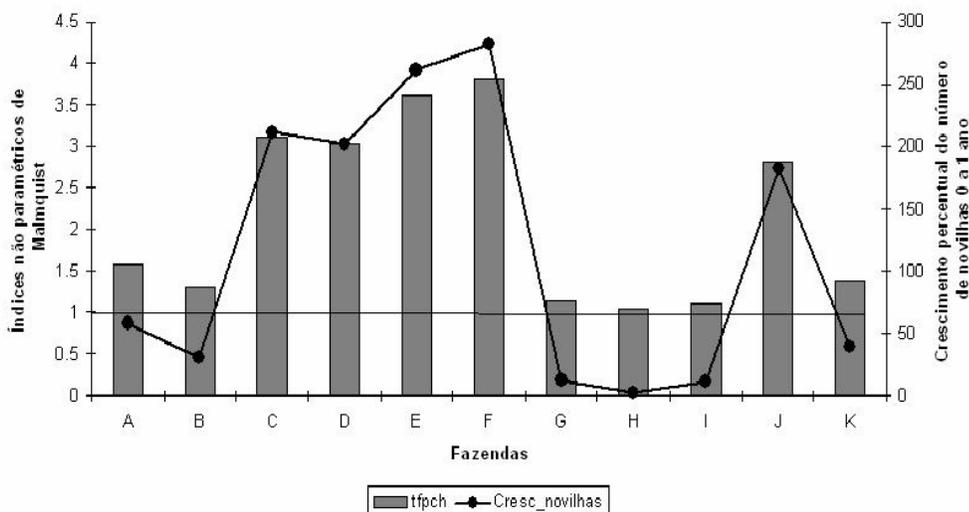


Figura II – Índice de Malmquist não paramétrico em relação ao crescimento percentual das novilhas de 0 a 1 ano de idade, no período de 2004 a 2008.

## 5. Conclusões e Sugestões

Na amostra de 11 fazendas que contrataram o empréstimo de retenção de matrizes na planície pantaneira, com a contrapartida de inserir no sistema de produção tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Pantanal, observou-se que o objetivo foi plenamente alcançado, mesmo nas propriedades ineficientes tecnicamente.

Em futuro próximo está prevista a análise das 92 fazendas do Pantanal de MS que contrataram o empréstimo. Sugere-se que, devido ao fato de a região ser importante para conservação ambiental, variáveis ecológicas sejam analisadas em conjunto, com objetivo de avaliar a sustentabilidade ambiental, econômica e social da linha de financiamento.

## 6. Referências

- ABREU, U.G.P.; CARVALHO, T. B. de; MORAES, A. S. **Análise do Preço do Bezerro Pago no Pantanal da Nhecolândia, no período de 2001 a 2008**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 7p. (Comunicado Técnico, 70).
- ABREU, U.G.P.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Desempenho e descarte de matrizes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2496-2503, 2006.
- CEZAR, I.M.; SKERRATT, S.; DENT, J.B. Sistema participativo de geração e transferência de tecnologia para pecuaristas: o caso aplicado à Embrapa Gado de Corte. **Caderno de Ciência & Tecnologia**, v.17, n.2, p.135-170, 2000.
- EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo – ambiente–mercado**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p. (Documentos, 85).
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; NORRIS, M.; ZHANG, Z. Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. **American Economic Review**, v. 84, n. 1, p. 66–83, 1994.
- FCO. Fundo Constitucional de Financiamento de Centro-Oeste. 2 edição. Fev., 2009. Relatório disponível em: [http://www.integracao.gov.br/fundos/fundos\\_constitucionais/index.asp?area=FCO%20-%20Programação%202009](http://www.integracao.gov.br/fundos/fundos_constitucionais/index.asp?area=FCO%20-%20Programação%202009). Acesso em: 19 maio 2009.
- GROSSKOPF, S. Some remarks on productivity and its decompositions. **Journal of Productivity Analysis**, v. 20, p. 459–474, 2003.