

5º SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E  
SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL

9 a 12 de novembro de 2010 – Corumbá - MS

## Análise de Desempenho de Alguns Sistemas de Produção Modais de Pecuária de Cria do Brasil<sup>1</sup>

*João Carlos Soares de Mello<sup>2</sup>, Eliane Gonçalves Gomes<sup>3</sup> Thiago Bernardino de Carvalho<sup>4</sup>,  
Urbano Gomes Pinto de Abreu<sup>5</sup>, Sérgio de Zen<sup>6</sup>*

**Resumo:** Neste artigo propõe-se analisar, comparativamente, o desempenho de sistemas de produção modais de pecuária extensiva de corte na sua fase de cria, em 21 municípios brasileiros. Esta fase constitui-se na atividade que sustenta toda a cadeia de produção da pecuária de corte. É usado o modelo de análise envoltória de dados (DEA) com retornos variáveis de escala. O objetivo é medir o desempenho da decisão do produtor em relação à composição do sistema produtivo. As variáveis usadas são número de reprodutores, quantidade de bezerros e vacas de descarte. Dos 21 sistemas avaliados, quatro foram DEA BCC eficientes e a maioria dos sistemas avaliados opera na região de retornos crescentes de escala.

**Palavras-chave:** Eficiência, DEA, pecuária de corte, sistemas modais

### Performance Analysis of Some Livestock Modal Production Systems in Brazil

**Abstract:** The paper aims to make a comparative analysis of extensive cow-calf herd modal production systems in 21 Brazilian municipalities. The cow-calf phase is the activity that supports the entire beef cattle production chain. The model used is Data Envelopment Analysis with variable returns to scale. The objective is to measure the performance of the producer's decision regarding the composition of the production system. The variables used are the amounts of sires, calves, and culling cows. Four of the 21 systems assessed were DEA BCC efficient. Most of the systems assessed operate in the region of increasing returns to scale.

**Keywords:** Efficiency, DEA, beef cattle, modal systems

### Introdução

Sistema de produção de gado de corte é o conjunto de tecnologias e práticas de manejo, tipo de animal, propósito da criação, raça ou grupamento racial e ecorregião onde a atividade é desenvolvida. Na definição de um sistema de produção devem-se considerar os aspectos sociais, econômicos e culturais. Também influenciam a forma como as mudanças ocorrerão para que o processo seja eficiente e as transformações alcancem os benefícios esperados. Em paralelo, deve-se definir o mercado e a demanda a ser atendida.

O presente estudo, por meio de modelagem utilizando análise envoltória de dados (DEA), busca avaliar comparativamente o desempenho dos sistemas de produção modais de pecuária extensiva de corte na sua fase de cria, em alguns municípios do Brasil. O objetivo é medir o desempenho da decisão do produtor em relação à composição do sistema produtivo, que tem impacto direto nos custos e na renda do sistema.

### Material e Métodos

Os dados primários foram levantados por meio do sistema de painel, que permite a definição de propriedades representativas, conforme Plaxico e Tweeten (1963). Neste trabalho foram avaliados 21 sistemas modais de produção de gado de corte que realizavam apenas a fase

<sup>1</sup> Financiado pela carteira do Macroprograma 1 da Embrapa

<sup>2</sup> Professor da Universidade Federal Fluminense-UFF, 24210-240 - Niterói, RJ. (jcsello@pesquisador.cnpq.br)

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Sede, 70770-901, Brasília, DF (eliane.gomes@embrapa.br)

<sup>4</sup> Pesquisador do CEPEA - ESALQ, 13416-000, Piracicaba, SP (tbcarval@cepea.org.br)

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS (urbano@cpap.embrapa.br)

<sup>6</sup> Pesquisador do CEPEA - ESALQ, 13416-000, Piracicaba, SP (sergdzen@esalq.usp.br)

de cria, em sete estados do Brasil. Os dados, oriundos do projeto Indicadores Pecuários desenvolvidos pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), foram coletados em municípios destes sete estados: Mato Grosso do Sul - MS (oito), Goiás - GO (quatro), Rio Grande do Sul - RS (um), Minas Gerais - MG (quatro), Tocantins - TO (dois), São Paulo - SP (um) e Bahia - BA (um). Os painéis foram desenvolvidos segundo a metodologia descrita em documento do CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2010). Como *input* foi selecionado a variável “quantidade de reprodutores”, já que esta variável representa parte significativa dos gastos totais dos pecuaristas que produzem bezerro, sendo também a única categoria de animal do rebanho de cria que é adquirida de outros rebanhos. Como *outputs* foram escolhidos os produtos do sistema que geram as principais receitas da pecuária de cria. São estes a “quantidade de bezerras na propriedade” e a “quantidade de vacas de descarte”.

DEA é tradicionalmente uma metodologia de análise de eficiência que usa Programação Linear. Seu objetivo calcular a eficiência de unidades produtivas, chamadas de unidades de tomada de decisão ou DMUs (*Decision Making Units*), conhecendo-se os níveis de recursos empregados e de resultados obtidos. DEA otimiza cada observação individual, de modo a estimar uma fronteira eficiente, composta das unidades que apresentam as melhores práticas dentro da amostra em avaliação. Essas unidades servem como referência ou benchmark para as unidades ineficientes. Os dois modelos mais conhecidos de DEA são o CCR (CHARNES et al., 1978) e o BCC (BANKER et al., 1984). O modelo CCR assume a hipótese de retornos constantes à escala. O modelo BCC considera retornos variáveis à escala. Os modelos DEA clássicos permitem liberdade na escolha dos pesos que darão o máximo valor de eficiência a uma dada DMU. A flexibilidade na escolha dos pesos é uma das vantagens apontadas à modelagem DEA. Assim, a incorporação de julgamentos de valor dos especialistas a respeito da importância relativa de cada variável no cálculo das medidas de eficiência surge como evolução nas aplicações de DEA. Neste artigo foi utilizada a metodologia de Regiões de Segurança Tipo I (*Assurance Region Type I - ARI*) de restrições aos pesos, conforme descrito por Thompson et al. (1990).

### Resultados e Discussão

A Tabela 1 traz os resultados de eficiência, multiplicadores e fatores de escala calculados segundo o modelo BCC, com orientação a *inputs* e restrição do tipo AR1 “peso da variável bezerro > peso da variável vaca de descarte”.

Dos vinte e um sistemas modais de cria analisados, quatro foram DEA BCC eficientes DMUs: Aquidauana, Carlos Chagas, Uberaba, Uberlândia. Uberlândia tem o menor valor de *input* e Aquidauana o maior valor em ambos os *outputs*. Essas duas DMUs são conhecidas como “eficientes por *default*”. A eficiência delas seria sempre unitária, não importando o valor das outras variáveis. São DMUs cuja eficiência pode ser apenas uma distorção matemática e deve haver algum cuidado ao indicá-las como *benchmarks*. Em particular Uberlândia, que atribuiu valores nulos aos multiplicadores dos *outputs*, o que indica que só obteve a eficiência devido à sua pequena escala. Os três sistemas de produção desenvolvido em municípios de MG foram os que apresentaram maior taxa de natalidade, em torno de 80%. Os sistemas modais de Uberaba e Uberlândia podem ser considerados de pequena escala e o de Carlos Chagas pode ser considerado médio. Nestes três municípios os índices reprodutivos das matrizes foram muito bons, o que reflete boas práticas zootécnicas com uso eficiente dos reprodutores. Ou seja, os sistemas apresentaram proporcionalmente maior produção de bezerras para venda, com menor número de touros adquiridos (dentro da escala de cada sistema). Carlos Chagas e Uberaba operaram com retorno decrescente a escala, ou seja, poderiam diminuir o *input* para produzir a mesma quantidade de bezerras.

Em Aquidauana o sistema de cria avaliado foi no Pantanal, onde a criação de bovinos é realizada de maneira extensiva, devido às peculiaridades do bioma. O número de reses nos rebanhos de cria é grande e, conseqüentemente, o produtor trabalha de maneira geral com grande escala para desenvolver a atividade. O sistema de produção, apesar da maior escala, foi caracterizado pelo uso eficiente dos touros, mas com retorno crescente à escala. Existe a possibilidade de se utilizar mais *input* (touros), o que possibilitará aumento de produção de bezerras (*output*).

**Tabela 1** – Resultados do modelo DEA BCC com restrições aos pesos: eficiência, multiplicadores e fatores de escala.

DMU	Eficiência	Multiplicadores			u*
		REP	BEZ	VDESC	
Alvorada	0,8056	7,4174	3,6237	0	0,0580
Amanbaí	0,6640	6,2721	3,0642	0	0,0490
Aquidauana	1,0000	1,0000	1,3522	0	-0,3522
Bonito	0,7997	6,5742	3,2118	0	0,0514
Brasilândia	0,8451	3,0015	2,8328	2,8328	-2,6641
Camapuã	0,5207	9,9405	4,8564	0	0,0777
Carlos Chagas	1,0000	4,7290	2,3103	0	0,0370
Catalão	0,7322	11,5565	5,6458	0	0,0903
Corumbá	0,7983	1,3356	1,2605	1,2605	-1,1855
Itamarajú	0,8515	22,4170	10,9517	0	0,1752
Lavras do Sul	0,8636	18,1478	8,8660	0	0,1418
Montes Claros	0,7577	17,9149	3,0512	3,0512	0,1571
Niquelândia	0,7704	24,2583	11,8512	0	0,1896
Paraíso do Tocantins	0,7302	7,9233	3,8709	0	0,0619
Porangatu	0,7494	18,9378	9,2519	0	0,1480
Ribas Rio Pardo	0,6332	5,9814	2,9222	0	0,0468
Rio Verde	0,5641	3,9626	1,9359	0	0,0310
São Gabriel D'Oeste _MS	0,6132	8,4048	4,1061	0	0,0657
Tupã	0,7708	17,7376	3,0210	3,0210	0,1555
Uberaba	1,0000	18,7860	3,1995	3,1995	0,1647
Uberlândia	1,0000	46,5221	0	0	1,0000

REP –reprodutores; BEZ – bezerros; VDESC – vacs de descarte; u\* - fator de escala.

Note-se que a maioria das DMUs desconsiderou o *output* VDESC no cálculo da medida de eficiência. Poder-se-ia argumentar que foi devido à restrição imposta. Entretanto, cabe ressaltar que o modelo calculado sem esta restrição apresentou resultado similar: das 21 DMUs, 15 atribuíram peso zero a esta variável. Isto mostra que a maioria dos produtores toma as decisões em relação à aquisição de touros sem considerar a dinâmica em relação à reposição e descarte de matrizes. As compras dos touros são efetuadas mais em função do preço desta categoria em relação ao custo de produção e ao mercado do bezerro, do que com ajuste ao número das vacas do rebanho de cria.

É interessante também destacar que no modelo sem restrições aos pesos, as DMUs Brasilândia, Carlos Chagas, Corumbá e Montes Claros atribuíram peso maior à variável “vacas de descarte”. Provavelmente porque em Brasilândia, Carlos Chagas e Montes Claros as taxas de descarte de vacas nestes sistemas modais são em torno de 18%, sendo a média de descarte na amostra analisada de 14%. Portanto, são mais dinâmicos no descarte e reposição de fêmeas para compor o rebanho. Em Corumbá o sistema é muito extensivo (por ser no Pantanal), além de apresentar índices reprodutivos inferiores (taxa de natalidade, taxa de desmama etc.). Consequentemente, o descarte de fêmeas ganha importância na geração de renda em sistemas com esta característica (ABREU et al., 2003).

Os fatores de escala permitem inferir que apenas três sistemas de cria operam em região de retornos decrescentes de escala, enquanto que os demais estão na faixa de retornos crescentes. Na prática, significa que os produtores podem produzir mais com a aquisição de reprodutores, mas provavelmente devido ao custo alto dos animais em relação os baixos preços do

mercado de bezerros dos últimos anos, os produtores foram avessos a correr risco de endividamento devido à compra de reprodutores.

### **Conclusões**

Na fase de cria na pecuária de corte, em função de possuir maior risco e menor remuneração, os produtores buscam maneiras de ter menores custos de produção, sendo cautelosos em realizar gastos maiores, como adquirir de reprodutores. Assim, a maioria dos sistemas avaliados trabalha com retornos crescentes à escala e perdem em eficiência. Ou seja, poderiam produzir mais e de forma ajustada à escala se investissem em balancear melhor o número de reprodutores nos rebanhos de cria. O descarte de vacas, outra importante fonte de renda do produtor de cria, depende diretamente da dinâmica que o produtor decide dar à reposição de matrizes no rebanho. Em sistemas com alta taxa de descarte, esta decisão deve ser equilibrada com taxas de desmama que garantam a reposição das vacas por novilhas. Sistemas com índices reprodutivos mais eficientes, que permitem alta taxa de descarte, ou sistemas com maior escala possuem o descarte de matrizes como fonte de renda até mais importante que a venda de bezerros.

### **Referências**

ABREU, U.G.P.; CEZAR, I.M.; TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.3, p. 1198-1206, 2003.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, p. 1078-109, 1984.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA-CEPEA. **Metodologia do índice de preços dos insumos utilizados na produção pecuária brasileira**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/boi/metodologiacna.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2010.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

PLAXICO, J.S.; TWEETEN, L.G. Representative farms for policy and projection research. **Journal of Farm Economics**, v..45, p. 1458-1465, 1963.

THOMPSON, R.G.; LANGEMEIER, L.N.; LEE, C.T.; LEE, E.; THRALL, R.M. The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. **Journal of Econometrics**, v. 46, p. 93-108, 1990.