



## AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA A PASTO LEVANDO EM CONTA A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL

### LIFE CYCLE ASSESSMENT OF BEEF CATTLE PRODUCTION SYSTEMS BASED ON PASTURE TAKING INTO ACCOUNT THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SUSTAINABILITY

Clandio Favarini Ruviano\*, Jaqueline Severino da Costa\*, Whanderson Rodrigues\*, Thiago José Florindo\*, Giovanna Isabelle Bom de Medeiros\* e Paulo Sérgio Vasconcelos\*

Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil.

#### 1. Introdução

Em 2013, o Brasil possuía 211 milhões de cabeças de gado distribuído em 160 milhões de hectares de pastagens, sendo que foram abatidos 34 milhões de cabeças. Além disso, o país foi o maior exportador de carne bovina, transacionado aproximadamente U\$\$ 5,359 bilhões, superando o ano de 2012 quanto o montante foi de U\$\$ 4,495 bilhões, um crescimento de 19,2% (USDA, 2014). Dada a importância do rebanho bovino para o Brasil e para o resto do mundo, torna-se relevante analisar os impactos ambientais das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). As emissões de GEE gerado pela pecuária são de 7,1 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes por ano, 18% de todo as emissões de GEE de origem antrópica (Steinfeld et al., 2006). Estimativas apontam que a produção de carne bovina emite mais da metade das emissões de GEE do setor agrícola brasileiro (Ruviano et al. 2014). Para as estimativas, grande parte das pesquisas sobre emissão de GEE utilizam metodologia Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do produto. Contudo, verificar quais tipos de sistemas emitem mais GEE não é suficiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar sete sistemas de produção de gado de corte na região Sul do Brasil, apontando o sistema com a melhor viabilidade econômica considerando suas emissões de GEE.

#### 2. Materiais e método

Para este estudo foram utilizados os resultados das pesquisas feitas sobre emissões GEE em sete sistemas de produção de carne bovina na região do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul, realizado por Ruviano et al. (2014) ( Tabela 1).

Tabela 1: Sistemas de produção de carne bovina analisados na região do Pampa do Rio Grande do Sul

Sistemas de produção	Descrição	Dias de pastejo
SP I	Campo Nativo	840
SP II	Campo Nativo Melhorado + Azevém	510
SP III	Campo Nativo + Azevém	510
SP IV	Campo Nativo Melhorado + Sorgo	360
SP V	Azevém + Sorgo	502
SP VI	Campo Nativo + Suplemento proteico	660
SP VII	Campo Nativo + Suplemento proteico energético	510

Fonte: Ruviano (2014)

A valoração das emissões foi baseada no volume de emissão de GEE de cada sistema, o custo do mesmo foi valorado utilizando a cotação do crédito de carbono no mercado. A valoração neste trabalho foi de R\$ 21,20 por tonelada de CO<sub>2</sub>eq. O valor monetário das emissões de GEE entra



como custo no processo de produção. Para análise do investimento utilizou-se o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Índice de Lucratividade Anualizado (ILA) para cada sistema de produção com o objetivo de encontrar o sistema mais viável do ponto de vista econômico e ambiental.

### 3. Resultados

A Tabela 2 apresenta o resultado das análises de VPL, TIR e ILA, divididos entre animal e hectare, além da respectiva posição dos sistemas. A maior produtividade por hectare dos SP II, SP III, SP IV e SP V refletiu em valores superiores de receita, no entanto, o maior custo com insumos durante fases de produção diminuiu sua lucratividade. Analisando por animal, o SP VII obteve o melhor resultado, explicado pelo baixo custo de produção, abate precoce do animal e benefícios sobre redução das emissões. Contudo, quando comparado por hectare, o maior GPVH do SP II refletiu positivamente, obtendo resultado superior ao SP VII. A análise da TIR também apresentou diferenças na comparação entre animal e hectare, contudo, destaca-se o resultado do SP VII, com a melhor taxa de retorno nas duas formas de análise. Analisando o ILA, novamente o sistema VII se destaca com o melhor resultado quando comparado por animal e por hectare, novamente como reflexo da baixa necessidade de insumos para produção. Na avaliação de rentabilidade dos sistemas, o SP VII obteve melhores resultados em quase todas as análises, no entanto, se faz necessário observar que o SP II obteve bons resultados, principalmente quando analisado o VPL por hectare, com um GPVH superior em aproximadamente 65% ao SP VII.

Tabela 2 – Comparação da rentabilidade dos sistemas de produção através do valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e índice de lucratividade anualizado (ILA)

	VPL				TIR				ILA			
	Animal		Hectare		Animal		Hectare		Animal		Hectare	
	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor	Posição	Valor
I	6	330,34	7	1.567,93	7	1,14%	4	3,23%	7	22,51%	6	67,32%
II	2	508,84	1	2.426,56	2	2,81%	3	3,33%	2	47,20%	3	107,94%
III	4	460,13	6	1.775,39	4	1,82%	6	2,78%	3	35,97%	5	92,56%
IV	7	308,89	2	2.225,50	5	1,79%	5	2,94%	6	32,67%	4	103,28%
V	5	346,35	4	2.131,87	6	1,79%	7	1,43%	5	33,28%	7	54,53%
VI	3	490,33	5	1.924,42	3	2,04%	2	5,39%	4	34,31%	2	113,24%
VII	1	720,18	3	2.190,97	1	4,59%	1	7,27%	1	71,11%	1	179,87%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Ruviano et al. 2014.

### 4. Discussão

Nesse contexto, estudo realizado por Aby et al. (2013) na Noruega, atribui os valores da emissão de GEE como impostos na produção de carne bovina, sugerindo que esses fossem pagos pelo produtor. A aplicação de impostos diferenciados aos alimentos de acordo com emissões de GEE resultaria em uma mudança na dieta média da população, refletindo em uma mitigação das emissões de GEE agrícolas (Wirsenius et al., 2011). Por outro lado, ao analisar-se o uso dos campos nativos do Bioma Pampa para pastejo dos animais constata-se que este sistema de produção de carne é tido como uma atividade mantenedora da biodiversidade da região (Overback et al., 2009). Assim, com o propósito de dar incentivos aos produtores que reduzam as emissões de GEE no Bioma Pampa, inclui-se os respectivos ônus das emissões nos custos de produção de cada sistema, mas gerando incentivos de acordo com a redução em relação ao sistema de maior emissão. Os resultados encontrados neste artigo são semelhantes aos encontrados por Pelletier et al. (2010) e White et al. (2014), em que a melhoria na produção da pastagem e a intensificação diminuiu o tempo de uso da terra necessário para abate de um animal e, conseqüentemente, as emissões de GEE. Assim, a intensificação do sistema aumenta a produção em unidades por área e reduz o potencial de avanço da agricultura em



áreas naturais do Brasil (Latawiec et al., 2014). Sob esta ótica, a adoção em larga escala desse sistema poderia potencializar a utilização de áreas preservadas, por outro lado, a intensificação através de dietas mais concentradas a partir de grãos e cereais pode ocasionar conflitos futuros com a sociedade, devido à competição com a produção de alimentos para consumo humano (Wall et al., 2014). Nos sistemas de produção de gado de corte brasileiros, a redução no período de abate dos animais poderia mitigar as emissões dos animais a níveis superiores quando comparados a outros países, dado que quase todos os sistemas de produção brasileiros apresentam baixas emissões de GEE relacionadas às entradas de produção (Bustamante et al., 2014). Segundo O'Brien et al. (2014), as razões pelas quais alguns produtores não tenham implantado medidas que permitam a mitigação das emissões e aumento da lucratividade do sistema são diversas, podendo incluir a aversão ao risco, ao comportamento sobre uma nova tecnologia ou a dificuldade na gestão para maximizar o lucro. A definição de limites de emissões de GEE por unidade produzida pode proporcionar redução nas taxas de emissões por animal, desde que existam alternativas viáveis economicamente e ambientalmente. Segundo O'Brien et al. (2014), a implementação de um sistema de compensação nacional para a agricultura necessita de transações de baixo custo e alto potencial de mitigação das emissões. Medidas como uma tributação superior aos animais com abate superiores há 24 meses, poderiam a curto prazo influenciar a migração dos produtores para sistemas mais intensivos de produção por causa da rentabilidade financeira, reduzindo as emissões de GEE.

## 5. Conclusão

As análises realizadas evidenciam que, em determinadas condições alimentares, é possível otimizar a produção de carne de baixa emissão de CO<sub>2</sub> equivalente, com um atrativo retorno econômico. Melhorias na qualidade dos pastos, na seleção genética de animais com melhores taxas de conversão alimentar, no manejo das pastagens ou o uso de suplementos são fatores para a mitigação de gases de efeito estufa com consequentes ganhos econômicos. Esforços conjuntos dos setores produtivos, institutos de pesquisas e agências de fomento são imprescindíveis para que se possa identificar e implementar nas diversas regiões do país sistemas de produção de carne, ambientalmente e economicamente, otimizados.

## 6. Referências

- Áby, B. A. et al. 2013. "Effect of incorporating greenhouse gas emission costs into economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds". *Livestock Science*, v. 158, n. 1, p. 1-11.
- Bustamante, M. C. et al. 2012. "Estimating greenhouse gas emissions from cattle raising in Brazil". *Climatic change*, v. 115, n. 3-4, p. 559-577.
- Latawiec, A. E. et al. 2014. "Intensification of cattle ranching production systems: socioeconomic and environmental synergies and risks in Brazil". *Animal*, v. 8, n. 08, p. 1255-1263.
- O'Brien, Donal et al. 2014. "An evaluation of the effect of greenhouse gas accounting methods on a marginal abatement cost curve for Irish agricultural greenhouse gas emissions". *Environmental Science & Policy*, v. 39, p. 107-118.
- Overbeck, G. E. et al. 2009. "Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado". In *Campos Sulinos—conservação e uso sustentável da biodiversidade*, 2009, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Brasil, p. 24-41.
- Pelletier, Nathan et al. 2010. "Comparative life cycle environmental impacts of three beef production strategies in the Upper Midwestern United States". *Agricultural Systems*, v. 103, n. 6, p. 380-389.
- Ruviaro, C. F. et al. 2014. "Carbon footprint in different beef production systems on a southern Brazilian farm: a case study". *Journal of Cleaner Production*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.037>.



- Steinfeld, H. et al. 2006. "Livestock's long shadow – Environmental issues and options". Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- USDA - United States Department of Agriculture. 2014. "Livestock and Poultry: World Markets and Trade". Foreigner Agricultural Service of USDA (Apr).
- Wall, E. et al. 2010. "Developing breeding schemes to assist mitigation of greenhouse gas emissions". *Animal*, v. 4, n. 03, p. 366-376.
- White, R. et al. 2014. "Optimizing diet and pasture management to improve sustainability of US beef production". *Agricultural Systems*, v. 130, p. 1-12.
- Wirsenius, S. et al. 2011. "Greenhouse gas taxes on animal food products: rationale, tax scheme and climate mitigation effects". *Climatic Change*, v. 108, n. 1-2, p. 159-184.