

## CONSUMO, EMISSÕES DE METANO, DESEMPENHO ANIMAL E DINÂMICA DO CARBONO EM PASTAGEM NATURAL

Teresa Cristina Moraes Genro<sup>1\*</sup>, Leandro Bochi da Silva Volk<sup>1</sup>, Bruna Moscat Faria<sup>1</sup>, Cimélio Bayer<sup>2</sup>, Paulo César de Faccio Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. *Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. E-mail: [crisrina.genro@embrapa.br](mailto:crisrina.genro@embrapa.br)*

<sup>2</sup>. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS*

### RESUMO

Com o surgimento das questões relacionadas com o aquecimento global e emissão de gases de efeito estufa, a agricultura e a pecuária têm se tornado vilãs, uma vez que a elas é atribuída uma considerável parcela destas emissões. Este trabalho pretende mostrar um outro olhar sobre as emissões de gases de efeito estufa na terminação de bovinos de corte em pastagens naturais com diferentes níveis de intensificação. Também serão apresentados consumo de matéria seca, desempenho animal e dinâmica do carbono nessas pastagens. Para melhorar o desempenho animal e diminuir a intensidade de emissão de metano, pode-se adotar a adubação nitrogenada e a introdução de espécies da estação fria. Pastagens naturais bem manejadas sequestram carbono, resultando em produção de carne com segurança alimentar e possuem um importante papel ambiental, pois prestam serviço ecossistêmico.

**PALAVRAS-CHAVE:** ajuste de carga, gases de efeito estufa, fertilização, intensidade de emissão

### INTRODUÇÃO

Com o surgimento das questões relacionadas com o aquecimento global e emissão de gases de efeito estufa (GEE), a agricultura e a pecuária têm se tornado vilãs, uma vez que a elas é atribuída uma considerável parcela destas emissões. Por outro lado, os consumidores estão cada vez mais exigentes com relação a qualidade e a origem dos produtos, priorizando a compra de alimentos que tenham segurança alimentar e que não poluam o meio ambiente (Villalba *et al.*, 2009). Portanto, não se pode mais pensar apenas em produzir, mas há que se produzir e qualificar o ambiente de produção. Este é o escopo atual para os produtos oriundos de sistemas pastoris e sob esta ótica devemos analisar estas áreas de pastagens naturais. Devido ao fato de que o potencial da pastagem natural não está sendo adequadamente explorado, a baixa produtividade do campo vem sendo sua própria e principal ameaça (Carvalho e Batello, 2009).

A pesar de existirem trabalhos com relação a desempenho de bovinos de corte em pastagem natural submetida a diferentes níveis de intervenção antrópica (Ferreira *et al.*, 2011 Brambilla *et al.*, 2012), pouco ainda se sabe sobre a ingestão de matéria seca, a quantidade e a intensidade das emissões de metano pelos animais e o balance do carbono nos sistemas de produção utilizados na América do Sul. De fato, pouco ainda são os dados sobre a emissão de metano de bovinos de corte em pastejo (Richmond *et al.*, 2015). Dados publicados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) apresentam como valor de referência para emissão de metano de bovinos de corte na América do Sul 56 kg por animal por ano e esse valor vem sendo contestado por trabalhos que estão sendo desenvolvidos nos seis biomas brasileiros.

Este trabalho pretende mostrar um outro olhar sobre as emissões de gases de efeito estufa na terminação de bovinos de corte em pastagens naturais com diferentes níveis de intensificação. Também serão apresentados dados consumo de matéria seca, desempenho de bovinos de corte e a dinâmica do carbono nessas pastagens.

## CONSUMO DE MATÉRIA SECA E EMISSÕES DE METANO DE BOVINOS DE CORTE NA RECRIA E TERMINAÇÃO

Foi realizado um trabalho na Embrapa Pecuária Sul para estudar as emissões de metano e a intensidade destas, o consumo a pasto e o desempenho de novilhos de corte em pastagem natural com diferentes níveis de intensificação. Os níveis de intensificação testados foram: pastagem natural (PN), pastagem natural fertilizada com nitrogênio (PNA) e pastagem natural fertilizada com nitrogênio e sobressemeada com espécies hibernais exóticas *Lolium multiflorum* e *Trifolium pratense* (PNM), todos eles usando um ajuste de carga para ofertar 12 quilos de matéria seca para cada 100 quilos de peso vivo (12 %PV) para cada animal presente na área.

No Quadro 1 estão apresentados os valores médios de quatro avaliações, uma em cada estação do ano de 2013. Foram medidos o consumo de matéria seca (CMS), o desempenho animal e as emissões de metano entérico. O consumo de matéria seca foi maior no PN do que no PNA e ambos não diferiram do PNM. O maior consumo encontrado no CN não se refletiu em melhor desempenho e nem em maior produção por área (GPV/ha; Quadro 1). Conforme Da Trindade et al., (2016), que encontrou valores de consumo semelhantes a esses, esse maior consumo em pastagem natural é um reflexo de um maior tempo de busca e apreensão do pasto e de um menor valor nutritivo desse pasto. PNA e PNM apresentaram CMS e GMD semelhantes (Quadro 1), mas diferiram no ganho de peso por área, onde PNM apresentou valores superiores que os demais tratamentos.

Quadro 1 - Consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo (CMS, %PV), emissões de metano (CH<sub>4</sub>), ganho médio diário (GMD, g/dia) e ganho de peso vivo por área (GPV/ha) de novilhos terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural fertilizada (PNA) e pastagem natural com fertilização e sobressemeadura de espécies hibernais exóticas (PNM)

	PN	PNA	PNM	P-value
CMS, %PV	2,37a	2,04b	2,11ab	0,0070
GMD, g/dia	280b	444ab	500a	0.0205
CH <sub>4</sub> , g/ha/dia	252	306	293	0.2999
CH <sub>4</sub> , kg/animal/ano	48	51	43	0.4193
GPV, kg/ha/ano	259c	425b	578a	<0.0001
CH <sub>4</sub> , g/kg PV/ha	354.6a	267.9b	185.8b	0.0002

Não houve diferença entre os tratamentos para a emissão de metano por hectare por dia e para a emissão de metano expressa em kg por animal por ano. A emissão foi de 48, 51 e 43 kg de metano por animal por ano, para os tratamentos PN, PNA e PNM, respectivamente (Faria, 2015). Esses valores estão 14,3, 9 e 14,3 %, para o PN, PNA e PNM, respectivamente, abaixo do valor de referência para a América do Sul preconizado pelo IPCC (IPCC, 2006), que é de 56 kg por animal por ano.

Se consideramos a intensidade de emissão de metano, que é a quantidade de metano emitida para cada quilo de peso vivo produzido na área (g CH<sub>4</sub>.kg PV/ha/ano), a qual é uma medida mais adequada para comparar diferentes sistemas de produção, observa-se diferenças entre os tratamentos (Quadro 1). A inclusão de insumos na pastagem tornou o sistema mais eficiente e, assim, menor intensidade de emissão foi observada nos novilhos em PNM e PNA em comparação aos novilhos da PN. Bovinos de corte na fase de terminação, criados em pastagem natural e pastagem natural melhorada no Uruguai apresentam emissões médias de 8.6 e 7.9 kg CO<sub>2</sub> eq/kg PV, respectivamente (FAO, 2017). Se utilizarmos o mesmo valor de conversão empregados no

trabalho acima citado para transformar os dados de CH<sub>4</sub> para CO<sub>2</sub> equivalente, as intensidades de emissão médias do nosso estudo ficam em 12.1, 9.1 e 6.3 kg CO<sub>2</sub> eq./kg de LW/ha, para os tratamentos PN, PNA e PNM, respectivamente. Assim, em casos onde ocorre o pastejo extensivo exclusivamente, o manejo da pastagem e a inclusão de insumos parece ser a melhor estratégia de mitigação de emissão de metano, uma vez que menor quantidade de metano é produzida para cada quilo de ganho de peso vivo, tornando o sistema de produção mais eficiente. Cezimbra (2015) avaliando a emissão de metano em novilhas mantidas em pastagem nativa com diferentes níveis de oferta de forragem observou diferença na quantidade de metano produzida por quilo de ganho de peso vivo, sendo os valores encontrados de 0,8 a 2,2 kg de CH<sub>4</sub>/ kg ganho de peso vivo nas ofertas de 16% e 4%, respectivamente, ou seja, ofertas de pastejo maiores produzem até 64% menos metano para produzir um quilo de peso vivo que ofertas muito restritas. Evidenciando o fato de que a utilização de boas práticas de manejo da pastagem pode mitigar a emissão de gases do efeito estufa (GEE) do sistema de produção.

## DESEMPENHO ANIMAL

A principal recomendação para melhorar a produção animal e reduzir GEE em sistemas pastoris refere-se ao ajuste de carga animal em relação à disponibilidade de alimentos. Uma das maneiras para ajustar carga animal a quantidade de pasto disponível é trabalhar com o conceito de oferta de forragem. Existem outras formas para avaliar a quantidade ideal de alimentos, entre elas, a manutenção da altura do dossel de pastagem nativa entre 11 e 15 centímetros (Gonçalves et al., 2009).

Outra ferramenta para aumentar a produção das pastagens é a inclusão de insumos, tais como fertilizantes, principalmente aqueles a base de nitrogênio e fósforo, e no caso de sistemas que utilizam a pastagem natural como base, a fertilização juntamente à sobressemeadura com espécies hibernais exóticas também é bastante utilizada. A fertilização faz com que as plantas consigam produzir mais rapidamente e em maior quantidade novas folhas, pois torna o solo um ambiente nutricionalmente favorável, e assim a restrição de nutrientes passa a não ser mais um fator limitante ao crescimento das plantas (Nabinger et al., 2009).

No trabalho realizado na Embrapa Pecuária Sul citado na seção 1 desse documento, dois lotes de 36 animais Hereford foram terminados em campo nativo com ajuste de carga para 12% PV, submetidos aos três níveis de intensidade de utilização. Foram realizados dois períodos de terminação, o primeiro período foi de agosto de 2012 a julho de 2013 e o segundo período foi de julho de 2014 a junho de 2015. No período de terminação de 2012/13, todos os tratamentos testados apresentaram diferença significativa, sendo que o PNM teve um GPV de 578kg/ha/ano, devido à maior produção de forragem resultante da fertilização e da sobressemeadura de espécies hibernais, conforme encontrado por Ferreira et al. (2011). Esses valores são cerca de seis vezes mais do que a média de produção de peso vivo em campo nativo do Rio Grande do Sul, que é de 70 kg/ha/ano (Nabinger et al., 2009). No campo nativo fertilizado a produção foi de 425 kg PV/ha/ano e no campo nativo com ajuste de carga, a produção foi de 259 kg PV/ha/ano, ou seja, 3,7 vezes mais que a média anual do RS. No período de terminação de 2014/15, CNM e CNA obtiveram ganho de peso por área semelhante, o que fez com que o CNA apresentasse GPV distinto entre os dois períodos de terminação. CN teve as produções muito parecidas nos dois ciclos.

Esses dados nos mostram o potencial produtivo que as pastagens naturais podem alcançar segundo os níveis de interferência antrópica empregados e estão de acordo com os resultados encontrados por Carvalho *et al.*, (2011).

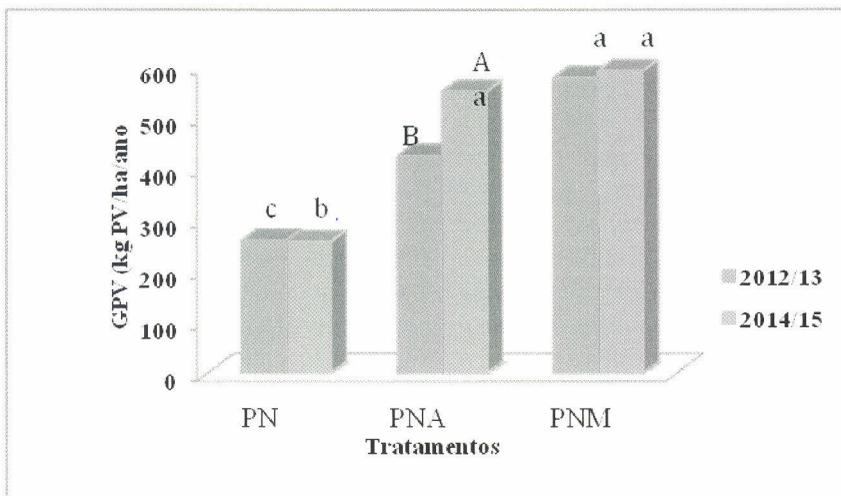


Figura 1. Produção de peso vivo por hectare por ano (GPV, kg/ha/ano) em campo nativo (PN), campo nativo adubado (PNA) e campo nativo fertilizado e campo nativo com fertilização e introdução de espécies hibernais exóticas (PNM)

Com um manejo adequado, aliado ao melhoramento genético de animais, é possível abater bovinos com até 19 meses de idade. A diminuição do período entre o nascimento e o abate, por meio do aumento na eficiência alimentar, também contribui para a diminuição na emissão dos GEEs, uma vez que os animais permanecem menos tempo no campo.

Não podemos, no entanto, falar em consumo, desempenho animal e emissões de metano, sem apresentar a dinâmica de GEE no sistema de terminação, pois é onde os sistemas pastoris baseados em pastagem natural prestam importante serviço ecossistêmico.

### DINÂMICA DO CARBONO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE BASEADOS EM PASTAGEM NATIVA

A existência das pastagens nativas (ou do campo nativo) é dependente do pastejo. A relação animal-plantasolo que se estabelece garante, não só o desempenho dos animais, como já discutido, mas também interfere diretamente no desenvolvimento e na dinâmica da vegetação (Trindade et al., 2011). No caso da dinâmica de carbono orgânico em sistemas de produção de bovinos de corte com base em pastagens nativas, esta dinâmica ganha muito em importância pela forte relação planta-solo. Diferentemente de sistemas agrícolas, em sistemas naturais e de cobertura perene, não existe o preparo de solo, ou um período de estabelecimento da cultura após a semeadura ou plantio. Essa ausência de mobilização do solo ou de retirada da vegetação evita a decomposição acelerada dos resíduos vegetais. Portanto, a perda de carbono orgânico pelo processo de decomposição é muito inferior aos observados em sistemas mais intensificados. Esse processo explica os baixos valores de emissão de gases de efeito estufa observados nesses sistemas (Santos et al., 2014). Os gases emitidos do sistema solo-plantas em pastagens nativas são essencialmente oriundos da respiração da vegetação (processo complementar a fotossíntese e necessária para a sobrevivência e produção das plantas) e da atividade biológica do solo (processos igualmente necessários e importantes como a mineralização de nutrientes, fixação de nitrogênio atmosférico, micorrização, intemperismo, controle biológico e outros).

De modo complementar, a quantidade de carbono orgânico ligado às partículas minerais do solo é maior, não só em superfície, mas também em maiores profundidades (até onde as raízes chegam). Como consequência, o teor de matéria orgânica no solo (resultado da produção de biomassa pelas plantas e da atividade biológica) é elevado e, portanto, o estoque de carbono orgânico também é elevado (Volk et al., 2016 a, b).

O manejo adequado destes campos (ajuste de oferta de forragem adequado, diferimento, pastejo rotacionado, por exemplo) permite a maior produção de matéria seca a ser ofertada aos animais. Essa lógica, não só permite a estabilidade de produção forrageira e o aumento da produção pecuária, como também aumenta a produção de biomassa e de raízes pelas plantas. Naturalmente, como a taxa de decomposição do material vegetal é baixo e o estoque de carbono orgânico vai aumentar (tanto acima, quanto abaixo do solo), o resultado é o balanço positivo (sequestro) do carbono orgânico no sistema solo-planta, como pode ser visto na Figura 2.

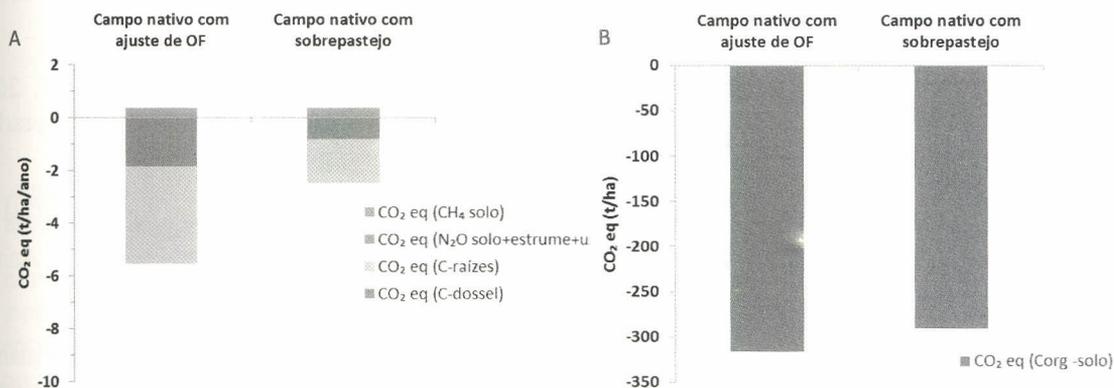


Figura 2. Emissão anual de equivalente CO<sub>2</sub> de metano, óxido nitroso e de C das raízes e dossel (A) e estoque de carbono (CO<sub>2</sub> equivalente) em um Luvissolo do município de Bagé (Brasil) em campo nativo manejado com e sem ajuste de oferta de matéria seca aos animais.

## CONCLUSÕES

Para melhorar o desempenho animal e diminuir a intensidade de emissão de metano, pode-se adotar a adubação nitrogenada e a introdução de espécies da estação fria.

Pastagens naturais bem manejadas sequestram carbono, resultando em produção de carne com segurança alimentar e possuem um importante papel ambiental, pois prestam serviço ecossistêmico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brambilla, D.M.; Nabinger, C.; Kunrath, T.R.; Carvalho, P.C.F.; Carassal, I.J.; Cadenazzi, M. 2012. Impact of nitrogen fertilization on the forage characteristics and beef calf performance on native pasture overseeded with ryegrass. *Revista Brasileira de Zootecia*, Viçosa, v.41, n.3, p.528-536.

Carvalho, P.C.F.; Batello, C. 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. *Livestock Science*, Wageningen, v.120, p. 158-162.

Carvalho, P.C.F.; Nabinger, C.; Lemaire, G.; Genro, T.C.M. 2011. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: *INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS - Diverse rangelands for a sustainable society*, 9, 2011, Rosario. Proceedings... [Rosario], p. 9-15.

Cezimbra, I.M. 2015. Emissão de metano por bovinos sob níveis de oferta de forragem em pastagem nativa do Bioma Pampa. 2015. 99 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Da Trindade J.K.; Neves F.P.; Pinto, C.E.; Bremm C.; Mezzalira, J.C.; Nadin, L. B.; Genro, T.C.M.; Gonda., H.L.; Carvalho, P.C.F. 2016. Daily forage intake by cattle on natural grassland:

response to forage allowance and sward structure. *Rangeland Ecology & Management* 69, 59-67. FAO & New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre. 2017. Low emissions development of the beef cattle sector in Uruguay – reducing enteric methane for food security and livelihoods. Rome. 34 p.

Faria, B. M. 2015. Emissão de metano e comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastagem natural com diferentes níveis de intensificação. 2015. 138 f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Ferreira, E.T.; Nabinger, C.; Elejalde, D.A.G.; Freitas, A.K.; Carassal, I.J.; Schmitt, F. 2011. Fertilization and oversowing on natural grassland: effects on pasture characteristics and yearling steers performance. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.40, n.9, pp. 2039-2047.

Goncalves, E.N.; Carvalho, P.C. de F.; Silva, C.E. G.; Santos, D.T.; ; Díaz, J.A.Q.; Baggio, C.; Nabinger, C. 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 38, pp. 611-617.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. Emissions from livestock and manure management. In *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories* (ed HS Egleston, L Buendia, K Miwa, T Ngara and K Tanabe). IGES, Hayama, Japan. pp.747-846.

Nabinger, C.; Ferreira, E.T.; Freitas A.K.; Carvalho, P.C. DE F.; Sant'Anna, D.M. 2009. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.D. et al. (Ed.). *Campos sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 175-198.

Richmond, A.S.; Wylie, A.R.G.; Laidlaw, A.S.; Lively, F.O. 2015. Methane emissions from beef cattle grazing on semi-natural upland and improved lowland grasslands. *Animal*, Cambridge, v.9, n.1, p.130-137.

Santos, A. G. dos; Volk, L. B. da S.; Genro, T. C. M.; Trentin, G. 2014. Emissão de gases de efeito estufa em campo nativo sob diferentes intensidades de uso. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 4., p.7, 2014, Bagé. Resumos... Bagé: Embrapa Pecuária Sul.

Tornquist, C.G. ; Bayer, C. 2009. Serviços ambientais: oportunidades para a conservação dos Campos Sulinos. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Eds.). *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília: MMA, p. 122-127. .

Trindade, J. P. P.; Borba, M. F. S.; Volk, L. B. da S. 2011. Pastejo e a estabilidade de pastagens naturais. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 17 p.

Villalba, J.J.; Soder, K.J.; Laca, E.A. 2009. Understanding diet selection in temperate biodiverse pasture systems. *Rangeland Ecology & Management*, Denver, v.62, pp. 387-388.

Volk, L. B. da S.; Genro, T. C. M.; Trindade, J. P. P. 2016 a. Total organic carbon stock in Luvisol under natural grassland with different intensifications in Pampa biome. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GREENHOUSE GASES IN AGRICULTURE, 2., p. 375-379, 2016, Campo Grande, MS. Proceedings... Brasília, DF: Embrapa.

Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P.; Pinheiro, C. L. 2016 b. Caracterização do solo sob campo nativo em Bagé/RS, Lavras do Sul/RS e Vacaria/RS. In: Reunião Sul-Brasileira De Ciência Do Solo, 11, Frederico Westphalen: SBCS, UFSM.