



Desempenho e emissão de metano entérico de bovinos em sistemas integrados de produção

Flabiele Soares da Silva⁽¹⁾; Thiago Aurus Kipert⁽²⁾; João Marcos Neres Paraíso⁽³⁾; Ana Paula da Silva Carvalho⁽⁴⁾, Mircéia Angele Mombach⁽⁵⁾; Renato Cristiano Torres⁽⁶⁾; Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues⁽⁷⁾; Dalton Henrique Pereira⁽⁸⁾; Bruno Carneiro e Pedreira⁽⁹⁾; Luciano da Silva Cabral⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, flabiele.soares@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, thiagoakzootecnia@gmail.com; ⁽³⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, joamarcosparaiso11@gmail.com; ⁽⁴⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, anapaulasilvacarvalho@hotmail.com; ⁽⁵⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, mirceia@zootecnista.com.br; ⁽⁶⁾Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso, renato.torres@embrapa.br; ⁽⁷⁾Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas/Embrapa, Brasília, Distrito Federal, renato.rodrigues@embrapa.br; ⁽⁸⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, daltonhenri@ufmt.br; ⁽⁹⁾Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso, bruno.pedreira@embrapa.br; ⁽¹⁰⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, luciano@ufmt.br

RESUMO: A pecuária nacional é responsável por grande parte das emissões de GEE, sobretudo de metano entérico por bovinos em áreas de pastagens. No entanto, o conhecimento das emissões em sistemas de produção com pastagens de clima tropical, especialmente na Amazônia brasileira é ainda restrito. Com isso, o objetivo deste trabalho foi mensurar o desempenho e a emissão de metano entérico em sistema de produção de bovinos de corte em pastagens. O experimento foi realizado na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop – MT. O delineamento foi em blocos completos inteiramente casualizado, avaliando 2 sistemas de produção: pecuária (controle) e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), com 4 repetições. O ganho médio diário (GMD) e a taxa de lotação foram influenciados pelos sistemas de produção com maiores valores na ILPF. Porém, o ganho de peso por área e as eficiências relativas de CO₂ e CH₄ em relação ao peso vivo foram semelhantes entre os sistemas. Ao incrementar o desempenho individual, houve uma redução nas emissões relativas CH_{4ent}/GMD. Conclui-se que quanto maior for o potencial de desempenho individual, maior é o potencial de redução da emissão por produto obtido no sistema. Isso permite que a intensificação dos sistemas de produção em pastagens seja uma ferramenta para amortizar as emissões de GEE do setor pecuário.

Termos de indexação: *gases de efeito estufa, ILPF, sustentabilidade*

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é protagonista do cenário econômico brasileiro. Porém, embora muito tenha sido feito nos últimos anos, ainda existem problemas relativos a degradação do solo e pastagens, uso inadequado dos recursos naturais e grandes emissão de gases de efeito estufa associados a produtividade aquém do potencial.

Por outro lado, a pecuária ainda tem procurado reverter esse cenário, buscando alternativas de produção e melhorando o planejamento dos processos atuais em busca de aumentar a eficiência da atividade. De maneira que, seja possível incrementar a produtividade garantindo retornos econômicos que permitam a consolidação da atividade com responsabilidade ambiental.

Nesse contexto, sistemas integrados de produção como integração lavoura-pecuária, lavoura-floresta, pecuária-floresta e lavoura-pecuária-floresta, vem se destacando e ganhando espaço nas áreas produtivas, como sistemas sustentáveis de produção.

Esses sistemas apresentam sinergismo entre seus componentes, podendo melhorar desde as características químicas, físicas e microbiológicas do solo (Oliveira et al., 2002), até aumentar a produtividade de grãos (Cubbage et al., 2012) e desempenho animal, na mesma área. Assim, diminuindo os impactos



ambientais e buscando uma diminuição relativa da emissão de metano entérico em sistemas mais eficientes de produção.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o desempenho e as emissões de metano entérico utilizando o equipamento Greenfeed® em bovinos de corte da raça Nelore em sistema de integração lavoura pecuária-floresta (ILPF) e em pecuária (controle).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop - MT, Bioma Amazônia. A temperatura do ar média anual é de 25,5°C, umidade relativa do ar média anual é de 70%, com precipitação média anual de 2.250 mm (Embrapa, 2017).

O experimento foi avaliado durante o período de inverno (época da seca) de agosto a setembro de 2017. O delineamento foi em blocos completos inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 4 repetições, que consistiam: Pecuária - monocultivo de pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e ILPF – pastagens estabelecidas anualmente para utilização apenas na entressafra (agosto-setembro), as quais foram implantadas em consórcio com milho (segunda safra) após safra de soja e, arborizadas com linhas triplas (3,0 m x 3,5 m) de eucalipto (*Eucalyptus urograndis* clone H13) espaçadas a cada 30 metros (135 árvores ha⁻¹), para avaliação do boi-safrinha.

O método de pastejo adotado foi de lotação contínua com taxa de lotação variável, mantendo-se a altura do dossel em 30 cm (Da Silva, 2004), admitindo-se variação de até 15%. Para isso, semanalmente foram monitoradas as condições de altura do dossel por meio da leitura de 50 pontos em ambos os sistemas. A área utilizável de cada sistema foi de 2 e 1,5 ha para a pecuária e ILPF, respectivamente.

Para determinar o ganho médio diário (GMD) foram utilizados três animais traçadores (devidamente identificados) que permaneceram na U.E., durante todo o período. Os animais reguladores foram usados para manter o equilíbrio suprimento de alimento/necessidades dos animais, e somando-se o número de dias em que permanecem na U.E. foi possível calcular taxa de lotação e do ganho por área.

Os animais foram pesados no início e no final da avaliação de desempenho, após jejum prévio de alimento e água. O ganho de peso por área foi estimado pelo produto do ganho médio de peso dos traçadores e da taxa de lotação média.

A emissão de CH₄ entérico foi avaliada nos animais traçadores por meio de dois equipamentos denominados GreenFeed® (C-Lock, Dakota do Sul, EUA) durante 15 dias no período de 19/08/17 a 03/09/17, sendo um equipamento alocado em cada tratamento. Para estimular a visita dos animais ao equipamento foi utilizado como atrativo, feno peletizado de Tifton (13% PB), flavolizado com baunilha. A cada visita era fornecido no máximo 375 g de pellets, dividido em 7-8 porções de 50 g. Cada porção era ofertado com intervalo de 40 segundos, o que permitia até 5 min de posicionamento no cocho. Esse montante podia ser consumido em até 6 visitas, com intervalos mínimos de 3 horas, para que os animais pudessem ser avaliados em diferentes momentos do dia.

A concentração dos gases foi calculada pela diferença do gás emitido durante o tempo de visita do animal ao coeficiente do gás padrão com concentração conhecida. A partir das emissões diárias de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) foram determinadas as eficiências relativas das emissões de gases de efeito estufa (GEE) entérico por produto obtido.

Todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade e comparados utilizando o teste Tukey, adotando o nível de 5% de significância para o erro tipo 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho médio diário (GMD) foi maior para animais mantidos em sistemas de ILPF, com ganho de peso superior a 290 g/animal/dia em relação ao sistema pecuária (Tabela 1). A taxa de lotação (TL) também foi superior nesse sistema. Entretanto, o ganho de peso por área (GPA) no período avaliado foi similar entre os sistemas, com valor médio de 25,8 kg/ha (Tabela 1).

O maior GMD para o sistema ILPF provavelmente é devido a disponibilidade de forragem (quantidade e qualidade), pois a rotação com lavoura aumenta a produtividade dos pastos em sistemas integrados. Alguns autores relatam uma melhoria do valor nutritivo de algumas gramíneas de clima tropical, quando submetidas ao sombreamento moderado das árvores (Paciullo et al., 2007; Kallenbach et al., 2006), porém a produção pode ser afetada negativamente caso o sombreamento seja intenso (Soares et al., 2009).

No entanto, para os animais, a presença de árvores adequadamente dispostas na área proporciona melhoria dos índices de conforto térmico (Porfírio-da-Silva et al., 2001), promovendo um microclima mais



confortável e preferido para as atividades de ruminção e ócio (Domiciano et al., 2017), influenciando positivamente o desempenho animal (Paciullo et al., 2009).

Não houve diferença significativa entre as emissões relativas de metano ou dióxido de carbono por produto obtido (peso vivo, PV). Para cada kg de PV foi emitido em média 453 g de CH₄ e 12.485 g de CO₂ no período avaliado.

Esses dois aspectos relevantes ao sistema de produção (disponibilidade de forragem e sombra) podem ser considerados determinantes no maior desempenho individual em sistemas com pastagens. Contudo, embora não haja diferença nas emissões entre os sistemas, ao avaliar o potencial de intensificação da produção animal em pastagens, observou-se uma redução nas emissões relativas CH₄_{ent}/GMD a medida em que se propicia aumento no desempenho animal (GMD) (Figura 01).

Isso evidencia que com emprego de tecnologias adequadas é possível amortizar as emissões de GEE em sistemas pastoris, por meio da correta aplicação do manejo da pastagem, a qual requer uma mudança acentuada no entendimento do manejo do pastejo.

CONCLUSÕES

Bovinos de corte criados em pastagens de capim-marandu em sistemas ILPF ou de pecuária tradicional apresentam emissões relativas de metano entérico semelhantes. No entanto, quanto maior for o potencial de desempenho individual, maior é o potencial de redução da emissão por produto obtido no sistema. Isso permite que a intensificação dos sistemas de produção em pastagens seja uma ferramenta para amortizar as emissões de GEE do setor pecuário.

AGRADECIMENTOS

Rede de Fomento ILPF. As instituições de fomento à pesquisa e desenvolvimento tecnológico: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat); Associação dos Criadores de Mato Grosso (ACRIMAT) e a Associação dos Criadores do Norte de Mato Grosso (Acrinorte).

REFERÊNCIAS

CUBBAGE, F.; BALMELLI, G.; BUSSONI, A.; NOELLEMAYER, E.; PACHAS, A.N.; FASSOLA, H.; COLCOMBET, L.; ROSSNER, B.; FREY, G.; DUBE, F.; SILVA, M. L. D.; STEVENSON, H.; HAMILTON, J.; HUBBARD, W. Comparing silvopastoral systems and prospects in eight regions of the world. *Agroforestry Systems*, 86:303-14. 2012.

DA SILVA, S.C.; Fundamentos para o manejo de pastagens de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Anais do Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem 2. Editora Suprema, Viçosa, MG, Brasil. 2004.

DOMICIANO, L.F.; MOMBACH, M.A.; CARVALHO, P. et al. Performance and behaviour of Nellore steers on integrated systems. *Animal Production Science*. Accepted. Early published. 2017.

EMBRAPA,. Estação Meteorológica. Embrapa Agrossilvipastoril. 2017 Disponível em <<https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/estacao-meteorologica>. Acessado em 10.01.2017.

KALLENBACH, R. L.; KERLEY, R. L.; BISHOP-HURLEY, G. J. Cumulative forage production, forage quality and livestock performance from an annual ryegrass and cereal rye mixture in a Pine-Walnut silvopasture. *Agroforestry Systems*, v.66, p.43-53. 2006.

OLIVEIRA, T. K., CARVALHO, G.J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.1079-1087. 2002.

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. D.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim- braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 4, p. 573-579. 2007.

PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; JUNIOR, J. D. M.; FILHO, A. V.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.1528-1535. 2009.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; VIEIRA, A. R. R.; CARAMORI, P. H.; BAGGIO, A. J. O Conforto térmico animal em pastagem arborizada. In: Congresso Brasileiro de Biometeorologia, 3., 2001, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2001.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; & MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. Revista Brasileira de Zootecnia, 38(3), 443-451. 2009.

Tabela 1. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso por área (GPA), taxa de lotação (TL) nos sistemas de pecuária e ILPF.

Variáveis	Sistema		CV (%)	P-valor
	Pecuária	ILPF		
GMD (kg/animal/dia)	0,375b	0,672a	26,4	0,0228
GPA (kg/ha)	21,2	30,5	28,8	0,1377
TL (UA/ha)	1,51	1,63	1,24	<0,0001

UA: unidade animal - 450 kg. PV: peso vivo; Letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

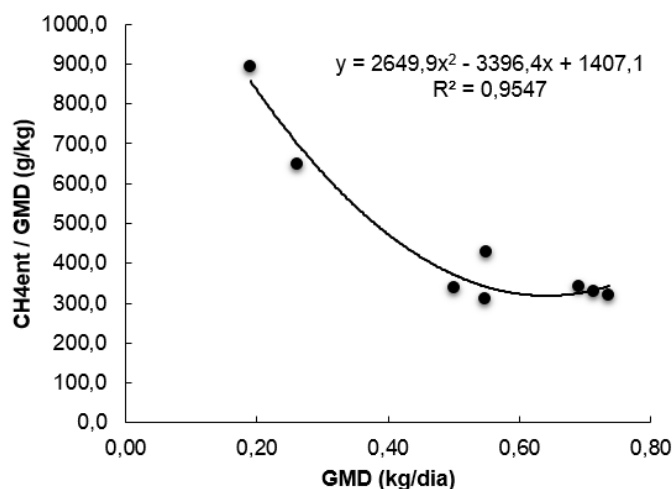


Figura 1. Relação entre emissões relativas (CH_{4ent}) e o desempenho animal (GMD) em sistemas de produção em pastagens.