



XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles
URUGUAY 2023

INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Impacto do sistema de pastejo no estoque de carbono lábil do solo arenoso¹

Impact of the grazing system on the labile carbon stock of the sandy soil ¹

A. R. Aline Araujo dos Reis^{2*}; M. A. S. Michel Antoni da Silv³; F. C. S. Flávia Cristina dos Santos⁴; M. R. A.F. Manoel Ricardo de Albuquerque Filho⁴; M. C. T. S. Márcia Cristina Teixeira da Silveira⁵; E.C.T. Elaine Cristina Teixeira⁶; A. A. V. Aline de Almeida Vasconcelos⁶; I. D. B. Iran Dias Borges⁶; W. G. S. Willian Gonçalves Souza⁶

² Aluno de graduação em Engenharia agrônômica- Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ);

³ Mestrando em Produção Vegetal do programa de pós-graduação da UFSJ;

⁴ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Milho e Sorgo;

⁵ EMBRAPA – Pecuária Sul;

⁶ Docente Universidade Federal de São João del Rei

*reis.araujo.a@hotmail.com

Resumo

O presente estudo objetivou investigar os impactos do pastejo intermitente e contínuo no estoque de carbono lábil (C) discutir com resultados de outros estudos que incluem bioma nativo e sistema silvipastoril. Tem-se a hipótese que o sistema silvipastoril tem maior potencial de estoque de C-lábil, seguido do pastejo intermitente. Portanto, foi avaliado o estoque de C-lábil em experimento realizado na Fazenda Trijunção, nos municípios Cocos e Laborandi, no oeste da Bahia, inserido dentro do bioma Cerrado, em uma área agrícola de 75 hectares que inclui duas áreas de piquetes com diferentes abordagens de manejo de pastagem. A primeira área de piquete adota o sistema de pastejo com lotação intermitente, estabelecido em 2017, seguindo práticas de CBC (carne baixo carbono), sendo o outro piquete caracterizado como piquete com lotação contínua sem controle da altura do pasto. Uma área de mata nativa do bioma cerrado próxima foi utilizada como referência. Nessas áreas foram realizadas coletas de amostras de solos nas camadas 0 a 10 cm, 10 a 20 cm e 20 a 40 cm deformadas e não deformadas e foram determinados a densidade e o estoque de carbono lábil no início do experimento e no ano de 2022. Foi observado incremento de C lábil no ano de 2022, principalmente na profundidade de 20 - 40 cm no manejo de pastejo intermitente (CBC) e através de outros estudos foi possível confirmar que a inserção de espécies arbóreas potencializa este incremento.

Palavras-chave: *Produção animal sustentável, Carne baixo carbono; Manejo de pastagens.*

¹ Esta pesquisa é parte integrante do Projeto Trijunção no Oeste da Bahia, Região do Matopiba.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Abstract

The present study aimed to investigate the impacts of intermittent and continuous grazing on labile carbon (C) stock to discuss with results from other studies that include native biome and silvipastoral system. It is hypothesized that silvipastoral system has higher potential for C-labile stock, followed by intermittent grazing. Therefore, the C-labile stock was evaluated in an experiment carried out at Fazenda Trijunção, in the municipalities of Cocos and Jaborandi, in western Bahia, inserted within the Cerrado biome, in an agricultural area of 75 hectares that includes two areas of paddocks with different pasture management approaches. The first paddock area adopts the intermittent stocking grazing system, established in 2017, following CBC (low carbon beef) practices, and the other paddock is characterized as a continuous stocking paddock without pasture height control. A nearby native forest area of the Cerrado biome was used as a reference. In these areas, soil samples were collected in the 0 to 10 cm, 10 to 20 cm and 20 to 40 cm deformed and non-deformed layers and the density and labile carbon stock were determined at the beginning of the experiment and in the year 2022. An increase in labile C was observed in the year 2022, mainly in the depth of 20 - 40 cm in intermittent grazing management (CBC) and through other studies it was possible to confirm that the insertion of tree species enhances this increase.

Key Words: *sustainable animal production, meat low carbon; pasture management.*

I. Introdução

A produção de carne com baixa emissão de carbono (CBC) tem se tornado uma preocupação global diante dos desafios enfrentados pelo setor pecuário em relação às mudanças climáticas e à busca por práticas mais sustentáveis. Segundo a Embrapa (2003), um aspecto chave de manejo sustentável na pecuária é o pastejo intermitente, que consiste no controle da entrada e saída do gado de cada piquete, permitindo a rebrota da forrageira antes que seja iniciado um novo pastejo.

O manejo de lotação intermitente promove a atenuação da compactação causada pelo pisoteio, preservando assim as qualidades biológicas, químicas e físicas do solo devido à cobertura promovida pela forragem bem manejada. (Rauber, L. R. *et. al.*, 2020). Além disso, o melhor desenvolvimento do sistema radicular das plantas resulta em maior produção de biomassa vegetal, o que implica em maior quantidade de matéria orgânica ao solo, contribuindo com o aumento do estoque de carbono lábil.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Nesse contexto, a Fazenda Trijunção se destaca por sua proposta de integração de atividades de produção com práticas sustentáveis, visando a produção de carne com menor impacto ambiental e a preservação da biodiversidade local. No entanto, é fundamental investigar os impactos específicos do pastejo com lotação intermitente no estoque de carbono lábil do solo em comparação com o pastejo contínuo, e considerar resultados de estudos que incluam silvicultura, a fim de determinar qual sistema é mais eficiente em aumentar o estoque de carbono lábil que é indicador de qualidade e saúde do solo (COSTA, 2020).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo investigar os impactos do pastejo com lotação intermitente no estoque de carbono lábil do solo, comparando-o com o pastejo contínuo sem controle de altura de plantas, e discutir esses resultados à luz de outros estudos.

Com base nessas análises, busca-se determinar qual sistema de manejo é mais eficiente para promover a produção de carne com baixa emissão de carbono e contribuir para a sustentabilidade ambiental.

II. Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Trijunção, nos municípios Cocos e Jaborandi, no oeste da Bahia, inserido dentro do bioma Cerrado, em uma área agrícola de 75 hectares (Embrapa Milho e Sorgo, 2020), que inclui duas áreas de piquetes com diferentes abordagens de manejo de pastagem. A primeira área de piquete adota o sistema de pastejo com lotação intermitente composta por pastagem de capim *Urochloa brizantha* cultivar (cv.) Piatã, sendo a entrada dos animais com 40 cm de altura e a retirada com com 20 cm de altura, seguindo práticas de carne de baixo carbono, sendo o controle de entrada e saída dos animais, cobertura do solo e controle de lotação, unidade animal (UA), denominado no presente estudo de “Manejo CBC”. Essa área encontra-se em proximidade com uma mata nativa do bioma cerrado, denominada de “Manejo Cerrado”, que é uma área que não sofre por ação antrópica.

Por outro lado, a segunda área de piquete adota o pastejo contínuo e o manejo é feito de forma visual, sem pousio e sem critérios pré-definidos de controle de altura da forragem, denominado no presente estudo de “Manejo da Fazenda” composta por *U. brizantha* cv. Marandu. O encarregado responsável pelo manejo decide quando retirar o gado do piquete apenas com base na observação visual do capim, sem utilizar parâmetros específicos para avaliar o momento adequado de retirada. A altura do pasto ficava entre 15 cm no período das águas e 10 cm de altura no período da seca.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Ambas as áreas de piquete foram subdivididas em talhões e submetidas a amostragens de solo nos anos de 2017 e 2022 em diferentes profundidades: 0 a 10 cm, 10 a 20 cm e 20 a 40 cm. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UFSJ - CSL e a metodologia da análise química foi a oxidação do carbono via permanganato de potássio proposta por Culman *et. al.*, (2012). A estimativa do estoque de carbono orgânico lábil “EC” foi obtida pela Equação 1 (Embrapa Milho e Sorgo, 2012), por meio dos teores de carbono orgânico lábil CO em $g\ kg^{-1}$, a densidade “Ds” em $kg\ dm^{-3}$ e “e” é a espessura da camada em cm.

$$EC = (CO \times Ds \times e) / 10 \quad \text{Equação (1)}$$

Foi utilizado o delineamento sistematizado no qual comparou-se o estoque no tempo. Foi feita análise de variância e teste Tukey admitindo taxa de erro tipo I ($\alpha=0,05$). Para verificação da normalidade e homocedasticidade foi utilizado o programa estatístico SisVar v.4.2 (Ferreira, 2003).

III. Resultados e Discussão

Os resultados indicam que os manejos não apresentaram diferença significativa em cada época quando avaliada de forma isolada, porém, houve um incremento do estoque total de C lábil no manejo do CBC significativo conforme apresentado na Tabela 1 ao longo do tempo. Souza *et. al.*, (2009), sustenta em seu estudo que a intensidade de pastejo também interfere na quantidade de estoque de C lábil. Uma intensidade de pastejo moderada a baixa no sistema de integração, como o manejo CBC promovem maior aumento de estoque e ganho na qualidade do solo, ao passo que alta intensidade como o Manejo da Fazenda, promove sua perda.

Tabela 1. Estoque C. lábil (g/kg) nos anos de 2017 e 2022 no solo com Manejo Carne Baixo Carbono (BC), Cerrado e Manejo da Fazenda, na Fazenda Trijunção / BA.

Manejo	Épocas	
	2017	2022
Fazenda	0,6083 Aa	0,5958 Aa
Cerrado	0,5622 Aa	0,6766 Aa
CBC	0,5550 Aa	0,8233 Ab

Médias seguidas de letras iguais minúscula na linha comparam época e maiúscula na coluna comparam manejo da pastagem pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

O estoque de C-lábil no solo sob manejo CBC foi maior que o solo sob Manejo da Fazenda e que a referência Cerrado (Figura 1). Cardoso *et. al.*, (2010) avaliando o impacto da conversão da floresta nativa em pastagem cultivada, e exposição da pastagem nativa ao sistema de pastejo contínuo, sobre os



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

estoques de C no solo em ecossistemas naturais do Pantanal, observaram que as pastagens cultivadas e nativas, sob pastejo contínuo, não são capazes de acumular mais carbono no solo do que os ecossistemas naturais. Entretanto, a referência natural é cerrado campo limpo que é caracterizado por menor densidade arbórea e por isso proporciona menor aporte de C-lábil quando comparado a pastagens manejadas.

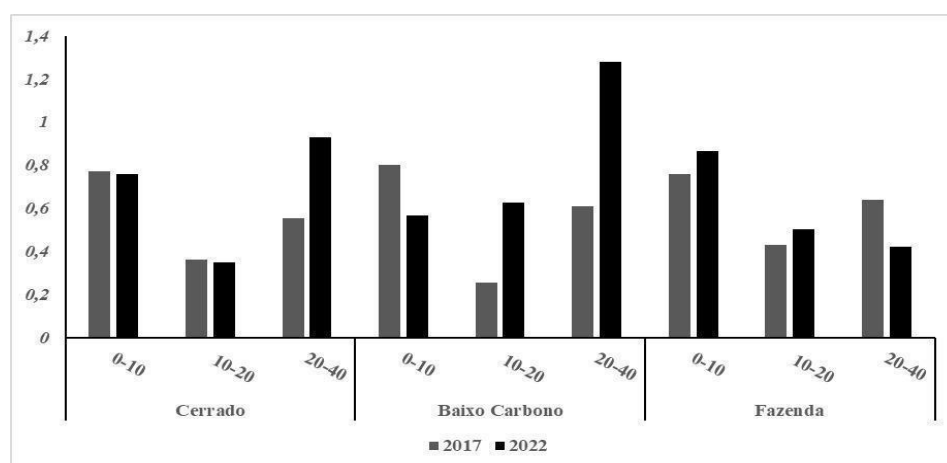


Figura 1. Teores de Carbono Lábil (g/kg) nas profundidades 0 - 10, 10 - 20 e 20 - 40 cm nos tratamentos do Cerrado, Carne de Baixo Carbono e Manejo da Fazenda no ano de 2017 e 2022.

Outro ponto a se destacar, se refere a formação das pastagens composta basicamente por gramíneas. Essas espécies apresentam grande potencial de fornecimento de carbono ao solo, por apresentarem sistema radicular extenso que é constantemente renovado (Silva e Mielniczuk, 1997). A *Urochloa sp. (sin Brachiaria)* vem sendo utilizada como planta de cobertura nos períodos de pousio, mostrando-se eficiente quanto ao acúmulo de C lábil. Este acúmulo é favorecido pelo sistema radicular, que é abundante e volumoso, apresentando contínua renovação (Moreira e Siqueira, 2002). Vários fatores, entre os quais textura do solo, vegetação original, tipo e manejo do solo, clima e, principalmente, a quantidade e qualidade dos resíduos vegetais (Silva *et. al.*, 2004; Maia *et. al.*, 2009) têm sido apontados como controladores da magnitude e velocidade das mudanças nos teores e qualidade da MOS.

Ribeiro *et. al.*, (2023) observou em seu estudo que área de plantio de eucalipto com pastejo intensivo obteve maiores teores de C que as áreas de pastejo extensivo e cerrado. A justificativa é a alta assimilação de C pelas plantas de eucalipto e seu aumento se deve à exploração radicular em maior



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

profundidade, alta deposição de material vegetal, fezes de aves e capim não consumidos pelos animais, tornando assim o sistema mais eficiente para estoque e sequestro de C.

Salgado (2016) retrata o sistema silvipastoril quando comparado a outros manejos monocultivos, como um ecossistema equilibrado pois a integração de duas culturas em uma mesma área provém maior acúmulo de material orgânico. Isso implica que a diversidade presente promove o maior acúmulo de material orgânico diretamente nas frações lábeis do solo, aumentando sua disponibilidade para processos biológicos e qualidade do solo.

IV. Conclusões

A partir dos dados analisados, observa-se que a hipótese do trabalho está correta, pois foi possível observar que houve incremento de C no ano de 2022, principalmente na profundidade de 20 - 40 cm no manejo CBC, corroborando com outro estudo realizado no bioma Cerrado. Através de outros estudos, foi possível confirmar que a inserção de espécies arbóreas em sistema de pastagem aumenta o estoque de carbono lábil no sistema, o que o torna mais eficiente.

Por se tratar de um sistema vivo que possui interação animal, vegetal e microbiana, além da classificação do solo do sistema, vários fatores podem interferir nos resultados, sendo necessário aprofundar o estudo realizado para avaliar adequadamente justificativas.

V. Agradecimentos

À Universidade Federal de São João del Rei, pelo apoio estudantil à participação em eventos científicos. Ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo pelo espaço e material necessário para condução da pesquisa. À Embrapa Milho e Sorgo por conceder as amostras de solo. A todos os co-autores do trabalho pelo esforço árduo para concluir a pesquisa. À CNPq pela concessão da bolsa ao segundo co-autor.

VI. Referências Bibliográficas

- Carvalho, J. L. N.; Cerri, C. E. P.; Feigl, B. J.; Pícollo, M. C.; Godinho, V. P.; Cerri, C.C. Carbon sequestration in agricultural soils in the Cerrado region of the Brazilian Amazon. Rondônia, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229260/1/cpafro-12974.pdf> Acesso em: 30 de junho de 2023.
- Cardoso, E.L.; Silva, M.L.N.; Silva, C.A. *Et. al.*, Estoques de carbono e nitrogênio em solo sob florestas nativas e pastagens no bioma Pantanal. Pesquisa Agropecuária do Brasil, v.45, n.9, p.1028-1035, 2010.



XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles
URUGUAY 2023

INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

- Costa, N. R. Carbono lábil e nitrogênio mineralizável por incubação anaeróbica em área de produção de milho variando plantas de cobertura e doses de nitrogênio. Jaboticabal, 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202722/costa_nr_me_jabo.pdf?squence=5&isAllowed=y Acesso em: 13 de agosto de 2023.
- d'André, A. F., Marx Leandro Naves Silva, M. L. N.; Curi, N.; Guilherme, L. R. G. Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. Lavras, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/PRDk83v9ySjWXgG7WkNh3jf/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 30 de junho de 2023.
- Embrapa. Júnior, G. B. M.; Barioni, L. G. B; Vilela, L.; Barcellos, A. O. Comunicado Técnico: Área do Piquete e Taxa de Lotação no Pastejo Rotacionado. Brasília: EMBRAPA, 2003. Comunicado Técnico 101. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/569854/1/comtec101.pdf> Acesso em: 26 de junho de 2023.
- Embrapa Florestas. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Colombo: Embrapa Florestas, 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/sistema-silvipastoril/tema> Acesso em: 26 de junho de 2023.
- Embrapa Milho e Sorgo. Filho, M. R. A.; Viana, J. H. M; Francelino, M. R.; Thomazini, A.; Santana, D. P.; Santos, F. C. Boletom de Pesquisa e Desenvolvimento: Caracterização pedológica da área do Projeto Trijunção no Oeste da Bahia, região do Matopiba. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 217. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223701/1/Bol-217-CharacterizacaoPedologicaTrijuncao.pdf> Acesso em: 26 de junho de 2023.
- Embrapa Milho e Sorgo. Teixeira, J. de M. A.; Marriel, I. E.; Oliveira, C. A.; Calazans, G. M.; Silva, U. de C.; Moreira, J. A. A.; Oliveira, A. C. de; Cruz, J. C. Estoques de carbono orgânico lábil, nitrogênio e atividade microbiana sob sistemas de manejo e uso do solo de Cerrado. Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 60. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79196/1/bol-60.pdf> Acesso em: 13 de agosto de 2023.
- Embrapa Pantanal. Fernandes, F. A.; Fernandes, A. H. B. M. Comunicado Técnico: Cálculo dos estoques de carbono do solo sob diferentes condições de manejo. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. Comunicado Técnico 69. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP-2009-09/56775/1/COT69.pdf> Acesso em: 26 de junho de 2023.
- Nair, P.K.R, Tonucci, R.G.; Garcia, R.; Nair, D.V. Silvopasture and carbon sequestration with special reference to the Brazilian Savana (Cerrado). In: KUMAR, B.M.; NAIR, P.K.R. (Org.). Carbon sequestration potential of agroforestry system. 1 ed. New York: Springer Science, 2011.v.8, p.145-162.
- Rauber, I. R. *Et. al.*, O pastejo de bovinos em pastagem natural compacta moderadamente o solo sem afetar o desenvolvimento das plantas. 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/211057/1/AnaisXXVReunia771oGrupoCampos-3.pdf> Acesso em: 07 de agosto de 2023.
- Ribeiro, D. O.; Gonçalves, G. R.; Rubio, G. O.; Castoldi, G. Vendruscolo, E. P.; Souza, Z. H. Carbon stocks and lability in land use and management systems in southwestern Goiás, Brazil. Rio Verde, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/Vqfb4KzdLz7hG4gH4PfhkJs/#> Acesso em: 30 de junho de 2023.
- SALGADO, G. de M. Estoque de carbono orgânico do solo em sistemas agroflorestais com seringueira no sul do estado da Bahia, 2016. Disponível em: <https://uenf.br/ccta/lsol/files/2018/03/Gerbeli-Prof%C2%AA-Emanuela.pdf> Acesso em: 14 de julho de 2023.
- Souza, E. D.; Costa, S. E. V. G. A.; Ibanor Anghinoni, I.; Carvalho, P. C. F.; Andrigueti, M.; Cao, E. Estoques de Carbono Orgânico e de Nitrogênio no Solo em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária em Plantio Direto, Submetidos a Intensidades de Pastejo. Jataí, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/w5kQnGKqVwNDysfSGTSNHTJ/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 30 de junho de 2023.