

## Alterações no ecossistema pastoril causadas pelo manejo agroecológico em pastagem de *Brachiaria decumbens*

Changes in grassland ecosystem caused by agroecological management on *Brachiaria decumbens*

RAMOS, Carlos Eduardo Crispim de Oliveira<sup>1</sup>; LEAL, Tamara Thays Barbosa<sup>2</sup>; LEITE, Laudí Cunha<sup>1</sup>; CONCEIÇÃO, Cinara Peixoto<sup>3</sup>; SOUZA, Wilma Bispo de<sup>4</sup>

1 Docentes do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB, Cruz das Almas/BA, Brasil, carlosramos@ufrb.edu.br, laudi@ufrb.edu.br; 2 Bolsista Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – UFRB, Cruz das Almas/BA, Brasil, tamaraleal.ufrb@gmail.com; 3 Bolsista Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFRB, Cruz das Almas/BA, Brasil, cinaraconceicao@gmail.com; 4 Bolsista PIBIC – CNPq, Graduanda em Agronomia – UFRB, Cruz das Almas/BA, Brasil,

---

**RESUMO:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar em pastagem de *Brachiaria decumbens* o efeito positivo da inclusão de matéria orgânica no solo quanto à produção, estrutura da forragem e fixação de carbono no solo. Os tratamentos utilizados foram: esterco ovino; cobertura vegetal; composto orgânico + esterco ovino e o tratamento testemunha. Realizaram-se medições de carbono orgânico do solo, análises químicas e avaliação da estrutura do dossel. O delineamento utilizado foi DIC com arranjo fatorial 2x4 (quatro tratamentos, dois períodos) e 3x4 (quatro tratamentos, três períodos) para estrutura do dossel e carbono no solo, respectivamente. Houve um incremento linear ( $P < 0,05$ ;  $R^2 0,97$ ) da concentração de C orgânico no solo ao longo do período experimental. Conclui-se que a inclusão de matéria orgânica, dentro de um manejo agroecológico de pastagens afetou positivamente as características do dossel, bem como aumentando o C no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carbono orgânico, ecossistema pastoril, pastagem..

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate grazing *Brachiaria decumbens* the positive effect of the inclusion of soil organic matter as the production of forage structure and carbon sequestration in the soil. The treatments were: sheep manure, vegetation cover, organic compost + sheep manure and control treatment. Measurements were taken of soil organic carbon, chemical analysis and evaluation of the canopy structure. The design was a Complete Randomized Design in factorial arrangement 2x4 (four treatments, two periods) and 3x4 (four treatments, three periods) for canopy structure and soil carbon, respectively. There was a linear increase ( $P < 0.05$ ,  $R^2 0.97$ ) the concentration of organic C in the soil throughout the experimental period. It was concluded that the inclusion of organic matter within an agroecological of the pasture management positively affected the characteristics of the forage canopy, and soil.

**KEY WORDS:** Organic carbon, grassland ecosystem, pasture.

## Introdução

A produção pecuária a partir da década de 1970 teve ampla expansão devido aos baixos custos das terras, ofertas de créditos e o aparecimento de espécies forrageiras com alta capacidade de adaptação a climas diversos e solos com baixa fertilidade. Esse contexto contribuiu para que atualmente a pecuária brasileira passe por problemas relacionados à degradação das pastagens, o que afeta diretamente a sustentabilidade dos sistemas produtivos (PERON & EVANGELISTA, 2004). O processo de degradação ocorre quando a planta forrageira sofre a desfolha para além de sua capacidade de recuperação. Isso, em geral, ocorre quando se adotam altas taxas de lotação levando em conta somente os períodos de maior crescimento da forrageira, sem fornecer à pastagem a fertilização necessária para sua formação e manutenção (RODRIGUES *et al.*, 2000). O mau uso das pastagens pode ser consideravelmente reduzido através de uma utilização mais eficiente dos recursos forrageiros. Tal conduta propiciaria a preservação, bem como, em alguns casos, permitiria a recuperação da diversidade original das pastagens (CORTES, 2005).

O conhecimento e o entendimento das relações existentes entre plantas e animais tornam-se quesitos essenciais para o estabelecimento de estratégias de manejo condizentes com sistemas pastoris equilibrados e ecologicamente sustentáveis (SARMENTO, 2003). Assim, o consumo de forragem pelo animal em pastejo está relacionado com a estrutura do dossel forrageiro, fator determinante do comportamento ingestivo do animal (JANUSCKIEWICZ, 2008). Para elucidar esse fato, Sarmento (2003) observou que as taxas de bocado diminuíram em situações onde a altura do dossel e a oferta de folhas eram maiores. Como esperado, mais massa apreendida por bocado, aumenta o tempo despendido na mastigação e deglutição do alimento, resultando em diminuição

dos bocados, conseqüentemente maior eficiência ingestiva como observado por Ferreira (2010).

O manejo de pastagem, portanto, visa criar ambientes pastoris adequados a obtenção dos nutrientes requeridos. A estrutura de dossel oferecida aos animais determina o grau de facilidade dos animais em ingerir o alimento (CARVALHO *et al.*, 2005).

Dentro das propostas de manejo de pastagem muitos se baseiam no modelo convencional que é caracterizado por araões, gradagens, aplicação de fertilizantes, bem como herbicidas e inseticidas. Porém os benefícios já comprovados pela introdução da adubação orgânica na agricultura fazem com que essa prática cresça cada vez mais, seu uso melhora a drenagem do solo, o arejamento, a temperatura, e a penetração das raízes (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Segundo Conant *et al.* (2001) a manutenção da matéria orgânica do solo é essencial para manter a sustentabilidade do ecossistema pastoril.

Poucos dados existem sobre o manejo agroecológico das pastagens para a região nordeste do País, sobretudo para a zona de transição litorânea para o semi-árido. Desta forma uma proposta de manejo agroecológico não só da pastagem, mas de todo ecossistema pastoril pode ser uma alternativa viável do ponto de vista da sustentabilidade econômica, ambiental e energética, conforme compilado por Machado (2010).

Tendo em vista os argumentos anteriores objetivou-se com este trabalho medir os efeitos do manejo agroecológico de pastagens por meio de inclusão de matéria orgânica, como prática conservacionista e fertilizante, sobre a estrutura do dossel, composição química da forrageira e concentração de carbono orgânico no solo.

## Materiais e Métodos

Foi conduzido um experimento no período de

setembro de 2012 a junho de 2013 na área experimental de Agroecologia, localizada no campus da UFRB nas coordenadas (UTM) 24L 491341,90 Leste; 8600001,82 Sul, na cidade de Cruz das Almas-BA. A localização, o clima da região, e o tipo é de acordo com a Classificação de Köppen e Geiger (PELL *et al.*, 2007). Foi também realizada amostragem do solo na qual foram retiradas amostras para as avaliações químicas e físicas e Carbono Orgânico em dois intervalos de profundidade: 0-20 e 20-40 cm.

As amostras foram colhidas ao longo de 10 meses de experimento em intervalos de 3 meses entre os períodos de colheita, sendo a primeira colheita feita em setembro de 2012.

A área de amostragem foi definida como sendo uma área retangular completamente plana, sem sombras, medindo 0,5 ha com as dimensões de 50m x 100m, orientada na direção Leste/Oeste com relação ao comprimento. Esta área foi dividida em quatro sub-parcelas de 1250m<sup>2</sup> com as dimensões de 25m x 50m.

Foram aplicados quatro tratamentos de inclusão de matéria orgânica nas parcelas: I) Esterco ovino, EO; II) Cobertura vegetal, CV, constituída de palha vegetal proveniente do corte de grama (*Cynodon spp.*) ; III) Composto orgânico vegetal + esterco ovino, proporção 50:50, CO+EO e IV) um tratamento testemunha, T0.

Foram adicionados 200 Kg de cada material por parcela. As composições aproximadas dos tratamentos encontram-se na Tabela 1. Os

materiais foram deixados na superfície após o rebaixamento do dossel utilizando-se para isto animais bovinos com a carga ajustada de acordo com a disponibilidade de forragem, determinada pelo método da dupla amostragem (SALMAN *et al.* 2006). A altura residual do dossel, pré-incorporação foi de 15 cm. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x4, sendo que os tratamentos foram avaliados em dois períodos para as características do dossel e bromatologia. Cada avaliação consistiu na tomada de 100 medidas de altura por parcela e 10 avaliações de dupla amostragem e colheita da forragem por parcela, totalizando 40 na área experimental segundo a metodologia preconizada em Salman *et al.* (2006).

Para as concentrações de Carbono no solo e evolução da altura do dossel foi utilizado o mesmo delineamento, entretanto o arranjo fatorial foi de 3x4 em função da avaliação durante três períodos.

Para colheita das amostras de solo foi utilizado o trado holandês, sendo feitas um total de 4 amostragens compostas, em cada faixa de profundidade (0-20 e 20-40 cm) em cada uma das parcelas experimentais perfazendo um total de 32 amostras compostas nos 0,5 ha. Após a coleta todas as amostras de solo, estas foram homogeneizadas, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, secas ao ar e destorroadas, em seguida foram passadas pela peneira de 2 mm, então obteve-se uma amostra de terra fina seca ao ar (TFSA).

**Tabela 1** - Conteúdo médio estimado de nitrogênio (N), fósforo (P2O5) e potássio (K2O) dos tratamentos para inclusão de Matéria Orgânica no solo.

Nutriente	N (g/100g)	P2O5 (g/100g)	K2O (g/100g)
T0			
EO	2,8	1,7	2,0
CO+EO	0,8	0,2	0,4
CV	1,12	0,17	1,36

Fonte: Ribeiro et al. (1999)

A medição do Carbono orgânico de acordo com a metodologia preconizada por Silva et al. (1998) foram feitas no Laboratório de Física do solo da (UFRB), Cruz das Almas - BA. As análises das forrageiras foram realizadas no laboratório de bromatologia da UFRB.

Com relação à pastagem foi feito o processo de dupla amostragem conforme descrito por Salman et al. (2006) seguida da separação botânica e análise dos componentes quanto a Matéria Seca (MS), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Acido (FDA), Lignina, Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006). A qualidade da forragem foi estimada utilizando-se Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), conforme equação para predição de qualidade de forrageiras descrita por Cappelle et al. (2001).

Para a análise estatística dos dados foram utilizados Modelos Lineares Generalizados (GLM). Para as variáveis: altura do dossel, avaliações visuais e medidas de altura do dossel foi utilizada a distribuição normal com função de ligação identidade. Para as variáveis de qualidade da forragem, bem como para os níveis de Carbono no solo foi utilizada a distribuição Gamma com função

de ligação log. O modelo geral utilizado foi como se segue:

$$Y_{ijk} = \mu + Tm_i + Per_j + Tmo:Per_{ij} + e_{ijk}$$

onde;

Y = variável resposta observada;

$\mu$  = constante do modelo representando a média geral;

Tmo = efeitos para tratamentos de inclusão de matéria orgânica com i variando de 1 a 4;

Per = efeitos associados aos períodos onde foram feitas as coletas com j variando de 1 a 2 ou de 1 a 3 (no caso da altura do dossel e das medidas para carbono no solo).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o Software R, versão 2.15.0 (2012).

## Resultados e discussão

### Estrutura do dossel e composição química

As modificações na estrutura do dossel, bem como para a composição nutricional da forragem são apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Na avaliação visual houve mudança em função do período de coleta. Tanto a porcentagem de solo

**Tabela 2** – Variação na estrutura do dossel: efeitos principais, para período e tratamento, em resposta aos fatores testados via GLM (Modelos Lineares Generalizados).

Variável	Coleta		Tratamento				GLM
	Per 1	Per 2	T0	EO	CO+EO	CV	INT
SD (%)	27,41 a	10,72 b	10,43 a	10,49 a	25,21 b	31,30 b	***
FO (%)	70,27 a	82,11 b	80,17 b	86,26 b	70,09 a	68,70 a	***
PR (g/m <sup>2</sup> )	711,67 a	1943,82 b	1054,22 a	1311,63 b	1302,30 b	1642,82 c	**
Altura (cm)	13,77 a	45,35 a	32,50 b	25,02 a	32,50 b	30,60 b	Ns
MS (t/ha)	1,93 a	5,28 b	2,86 a	3,56 b	3,53 b	4,46 c	**

SD = porcentagem de solo descoberto na avaliação visual; FO = porcentagem de forragem na avaliação visual; PR = peso real na matéria original; MS matéria seca, ns = não significativo, \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001. Letras diferentes nas linhas após os valores da variável resposta, para cada fator, indicam diferença (p < 0,05) pelo teste de Bonferroni para comparações múltiplas.

**Tabela 3** – Variação na qualidade da forrageira em resposta aos fatores testados via GLM (Modelos Lineares Generalizados).

Componente	Coleta		Tratamento				GLM INT	
	Per 1	Per 2	T0	EO	CO+EO	CV		
MS	Colmo	28,631 a	29,454 a	28,792 a	29,313 a	28,890 a	29,195 a	Ns
	Folha	25,151 a	25,347 a	25,189 a	25,346 a	25,217 a	25,242 a	Ns
	M. morto	71,372 a	72,650 a	72,120 a	72,246 a	71,931 a	71,767 a	Ns
FDA	Colmo	43,096 a	47,024 b	45,079 a	45,061 a	44,606 a	45,495 a	Ns
	Folha	32,045 a	29,371 a	31,469 a	31,794 a	24,781 a	32,787 a	Ns
	M. morto	48,537 a	36,019 a	47,394 a	27,493 a	46,030 a	48,197 a	Ns
FDN	Colmo	71,190 b	36,654 a	54,612 a	43,281 a	57,898 a	59,897 a	Ns
	Folha	60,810 b	22,258 a	46,125 a	39,841 a	42,100 a	38,069 a	Ns
	M. morto	67,320 b	45,030 a	58,458 a	47,968 a	60,817 a	57,454 a	Ns
PB	Colmo	2,535 a	2,608 a	2,685 a	2,767 b	2,584 a	2,252 a	Ns
	Folha	8,651 a	7,818 a	8,295 a	8,657 b	8,214 b	7,772 a	Ns
	M. morto	1,396 a	1,684 a	1,652 a	1,230 a	1,585 a	1,694 a	Ns
NDT	Colmo	45,076 a	68,221 b	56,236 a	63,855 a	53,993 a	52,509 a	Ns
	Folha	54,701 a	80,137 b	64,373 a	68,737 a	67,031 a	69,535 a	Ns
	M. morto	47,168 a	62,211 b	53,210 a	60,045 a	51,602 a	53,900 a	Ns

MS, FDA, FDN e PB, determinadas de acordo com Silva & Queiroz (2007) dados em g/100g, NDT estimado de acordo com Cappelle et al. (2001). Letras diferentes nas linhas após os valores da variável resposta, para cada fator, indicam diferença ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Bonferroni para comparações múltiplas.

descoberto quanto para a percentagem de forragem foram alteradas.

Houve aumento visual na porcentagem de forragem, entretanto houve também um aumento na percentagem de solo descoberto. Isso pode ser explicado pelo hábito de crescimento da *B. decumbens*, que em um primeiro momento é cespitoso prostrando-se em seguida (CRISPIM & BRANCO, 2002) o que deixa o solo mais à mostra durante esse processo.

Com relação ao peso real houve um aumento da ordem de 1253 g/m<sup>2</sup> o que corresponde a um acréscimo de mais de 3 toneladas de MS por hectare. Isso demonstra que para o manejo agroecológico do solo com a utilização de matéria orgânica, além do efeito de conservação da água descrito por Santos et al. (2011) há o aumento da ciclagem dos nutrientes pela decomposição da

matéria orgânica. Lana et al. (2010) verificaram efeitos positivos da adubação orgânica de cama de frango (composto de fezes de aves e material vegetal) comparáveis aos da adubação convencional ( $p < 0,05$ ) no crescimento de *B. decumbens*. Esse fato serve de forte indício sobre a economicidade do manejo agroecológico de pastagens sobre o manejo convencional, dependente de fertilizantes de síntese química.

Dados de economicidade do manejo agroecológico são amplamente demonstrados por Machado (2010), entretanto é necessária a comprovação desse fato nas condições do Recôncavo da Bahia.

O esterco de ovinos puro apresentou o maior efeito ( $p > 0,05$ ) sobre a percentagem visual de forragem. Tal fato pode ser explicado pela maior solubilidade dos nutrientes no esterco com relação

aos outros tratamentos que contém materiais vegetais secos. Tais materiais têm alta relação carbono:nitrogênio (palhas ou grama seca utilizadas nos tratamentos) em função de seu conteúdo de celulose (BATISTA & BATISTA, 2007).

Para a produção de MS (t/ha) houve interação ( $p < 0,01$ ) entre os fatores obtendo-se a maior produção 4,46 t/ha para o tratamento de cobertura vegetal no segundo período de coleta. Fica assim evidenciado o efeito acumulativo da adição de nutrientes provenientes da decomposição mais lenta da cobertura vegetal (CV).

A altura da forrageira não apresentou diferenças entre os períodos ( $p > 0,05$ ) evidenciando a heterogeneidade do dossel e uma alta variabilidade para essa característica. Fato semelhante foi observado por Ferreira (2010) trabalhando com *Cynodon* e retrata a fertilidade das manchas de solo, bem como a preferência dos animais, quando sob pastoreio.

De maneira geral a estrutura do dossel foi afetada positivamente pela inclusão de fontes de matéria orgânica. Já se esperava uma influência positiva do fator período devido ao incremento acumulativo de qualidade ao ecossistema pastoril ao longo do manejo realizado. Esse fato foi observado também por Fernandes *et al.* (2007) trabalhando com *B. decumbens* durante 10 anos de avaliação. Embora o período desses autores seja bastante superior ao do atual estudo a dinâmica de incorporação de matéria orgânica mostra-se similar. No que se refere aos tratamentos, a cobertura vegetal se mostrou mais efetiva, embora tenha, tradicionalmente, maior relação carbono:nitrogênio, o que dificulta sua decomposição. A quantidade de aplicação dos tratamentos no atual trabalho de 1600 Kg de material/ha pode não ser o parâmetro mais adequado de aplicação sendo conveniente realizarem-se as análises de composição de cada

material dos tratamentos a fim de ponderar as doses.

Houve um sensível acréscimo na produção de MS, portanto na sua disponibilidade em relação aos períodos de coleta. Isso evidenciou um acúmulo de massa na forragem bastante acentuado de mais de 1 tonelada/ha ( $p < 0,05$ ) para todos os componentes exceto para o material morto. A quantidade de material acumulado no componente folha foi similar a quantidade ao acúmulo do componente colmo. Do ponto de vista nutricional isso não é interessante para os ruminantes e sim que houvesse um acúmulo maior de folhas. Ferreira (2010) observou que uma grande quantidade de colmo nem sempre afeta o consumo por parte dos animais a depender do fato da estrutura do colmo ser mais ou menos tenra. Van Soest (1994) associa a ingestão e a qualidade da forrageira à lignificação dos tecidos vegetais. Uma vez que esse fenômeno é dependente da idade da planta, plantas novas ou de rebrote recente não oferecem tantas restrições à alimentação e nutrição dos animais.

Foram avaliados os principais parâmetros que indicam a qualidade da forrageira conforme apresentado pela Tabela 3. Com relação aos períodos de coleta a MS (g/100g) não apresentou variações ( $p > 0,05$ ), bem como em resposta aos tratamentos. Isso demonstra que, embora as características do dossel fossem afetadas o teor médio de MS foi mantido. A explicação de tal fato está relacionada à morfologia e características genéticas da *B. Decumbens*, conforme descrito por Assis *et al.* (2003).

O conteúdo fibroso de parede celular (FDA, FDN) não sofreram alterações em função dos tratamentos para nenhum dos componentes botânicos (colmo, folha e material morto), entretanto houve uma diminuição no teor de FDN para todos os componentes botânicos em função do período. Tal fato é indicio de uma melhoria

paulatina na qualidade da forrageira devido ao aumento no conteúdo celular. Segundo Van Soest (1991) devido à diminuição de deposição de tecidos lignificados na parede celular, típico de plantas em crescimento vegetativo pré-reprodutivo. O teor proteína bruta das folhas apresentou um aumento sensível com relação aos tratamentos que continham esterco ovino, provavelmente em função do N disponível para o metabolismo dessas plantas. Diversos autores relacionaram o aumento de PB à inclusão de adubação nitrogenada, suportando essa interpretação (RODRIGUES *et al.*, 2005; MAGALHÃES *et al.*, 2007; MARANHÃO *et al.*, 2010), contudo essas afirmações são feitas apoiadas em altas dosagens de adubação nitrogenada sintética, de até 700 Kg/ha. Essa prática além de insustentável do ponto de vista econômico e ambiental apresenta restrições quanto ao balanço energético pela utilização de energia fóssil em todas as fases desde a produção do fertilizante até sua aplicação (MACHADO, 201).

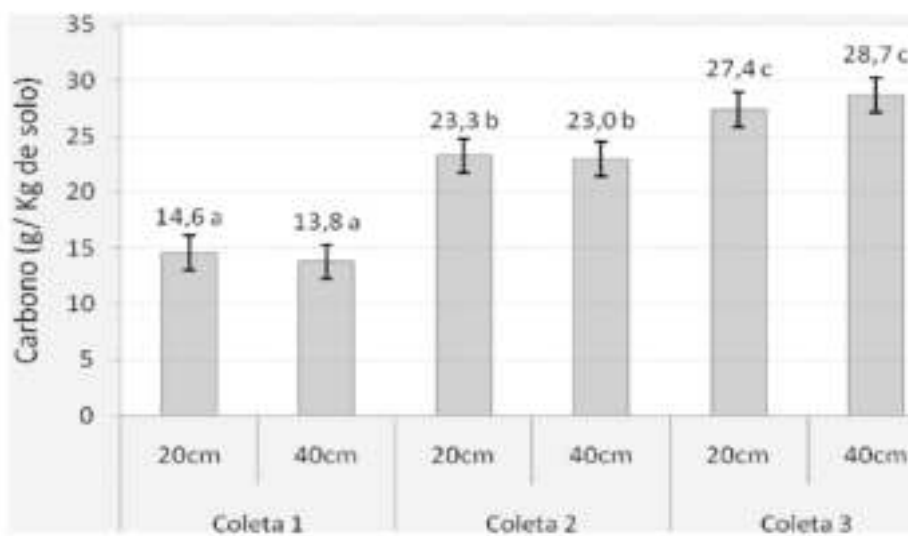
Como indicador da qualidade da forragem para

os animais os teores de NDT não variaram em função da inclusão de matéria orgânica no ecossistema pastoril, entretanto a melhora geral na estrutura do dossel e principalmente a diminuição do conteúdo de FDN promoveram um efeito positivo ( $p < 0,05$ ) do período de colheita sobre os teores de NDT.

### Conteúdo de Carbono Orgânico no solo para o ecossistema pastoril

O carbono do solo comporta-se de maneiras características a depender da cobertura vegetal e do tipo de ecossistema. Tem sido afirmado que em pastagens esse teor tende a ser incrementado ao longo do tempo, caso esta seja bem manejada (CRISPIM & BRANCO, 2002; FERNANDES *et al.* 2007). Na Figura 1 pode-se observar a evolução das concentrações do carbono orgânico no solo ao longo do manejo no ecossistema pastoril.

Não houve interação entre os efeitos ( $p > 0,05$ ) de profundidade e coleta. Entretanto, para coleta, o efeito do aumento de carbono foi significativo ( $p <$



**Figura 1** – Níveis de Carbono orgânico ao longo de 3 períodos de coleta de solo, estimativas da interação coleta: profundidade dos GLM .

0,05), assim sendo os efeitos são melhor descritos pela média geral, conforme apresentado na Figura 2.

Os autores citados acompanharam a evolução durante um período de tempo superior a esse trabalho, entretanto obteve-se neste a duplicação (Figura 2) da concentração do carbono orgânico no solo. Tanto o carbono quanto a matéria orgânica trazem diversos benefícios ao solo (SANTOS *et al.*, 2011), mas o carbono é o elemento base para o aumento da trofobiose (MACHADO, 2010).

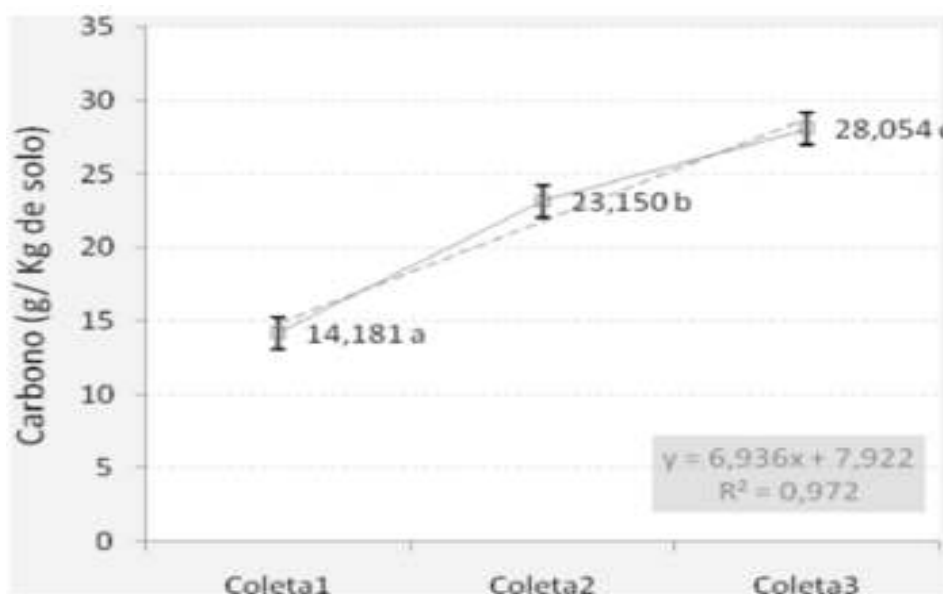
O efeito dos tratamentos para a inclusão de carbono foi como esperado. Houve um efeito inesperado para o tratamento CV+EO. Esta inversão nos níveis de carbono no solo pode ser explicada em parte devido à rapidez da decomposição do material, logo após a sua aplicação (entre as coletas 1 e 2). Essa decomposição acelerada é uma característica marcante do composto, cujo preparo foi feito utilizando restos de feira, tradicionalmente ricos em Nitrogênio (BATISTA & BATISTA, 2007).

A semelhança entre os níveis de carbono nas duas profundidades é indício de uma estrutura permeável do solo no que diz respeito ao carbono. A forma como o carbono chegou às camadas abaixo de 20 cm até 40 cm pode ter relação com os organismos do solo que garantem a trofobiose conforme dito por Machado (2010) tais como insetos e o sistema radicular da forrageira. A inclusão de MO afetou positivamente a concentração de C no solo conforme observado por Fernandes *et al.* (2007) trabalhando com acúmulo natural de MO durante 10 anos. Esse fato mostra que a incorporação artificial de carbono orgânico pode acelerar o processo.

### Conclusões

O manejo agroecológico da pastagem promoveu uma melhora significativa na estrutura do dossel e todas as modificações morfológicas que isso acarreta.

Houve um aumento de mais de três toneladas de MS na disponibilidade de forragem proveniente



**Figura 2** – Níveis de Carbono orgânico ao longo de 3 períodos de coleta de solo, estimativas dos GLM com os IC 95% e ajuste linear ( $p < 0,05$ ).



de *Brachiaria decumbens* por hectare.

Os teores de carbono orgânico no solo aumentaram linearmente pela inclusão da matéria orgânica no ecossistema pastoril em um período inferior a 12 meses de ensaio de campo.

#### Referências Bibliográficas

- ASSIS, G. M. L.; EUCLYDES, R. F.; CRUZ, C. D.; VALLE, C. B. Discriminação de Espécies de *Brachiaria* Baseada em Diferentes Grupos de Caracteres Morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.576-584, 2003.
- BATISTA, J. G. F.; BATISTA, E. R. B. **Compostagem utilização de composto em Horticultura**. Editora- Universidade de Açores-CITA-A, P.7-251, 2007.
- CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. HYPERLINK "<http://www.rbz.ufv.br/rbz/visao/site/index.php>" **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1837-1856, 2001.
- CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N.; BAUMONT, R. **A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade**. Jaboticabal, Funep. 2005, p. 107-124.
- CONANT, R. T.; PAUSTIAN, K.; ELLIOTT, E. T. Grassland management and conversion into grassland: effects on soil carbon. **Ecological Applications**, v. 11, n. 2, p. 343-355, 2001.
- CORTÊS, C. **Comportamento ingestivo associado à diversidade alimentar: relação diversidade e Gestão da pastagem**. Maringá-PR: Universidade Federal de Maringá. 2005, 75 p. (Tese doutorado).
- CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. Aspectos Gerais das Braquiárias e suas Características na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. Embrapa Pantanal. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n.33, p. 1517- 1981, 2002.
- FERNANDES, F. A.; CERRI, C. C.; FERNANDES, A. H. B. M. 13C e a Dinâmica do Carbono Orgânico do Solo em Pastagem Cultivada no Pantanal Sul-mato-grossense. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, p. 1981-7215, 2007.
- FERREIRA, M. C. M. **Comportamento ingestivo de novilhas da raça holandês em pastagem de capim-estrela africana**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010, 67p. (Dissertação).
- JANUSCKIEWICK, E. R. **Característica do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-marandu sob intensidade de pastejo**. Jabotical, 2008. 126 p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária.
- LANA, R. M. Q.; ASSIS, D. F.; SILVA, A. A.; LANA, A. M. Q.; GUIMARÃES, E. C.; BORGES, E. N. Alterações na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. HYPERLINK "<http://www.biosciencejournal.ufu.br/>" **Bioscience Journal**, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2010.
- MACHADO, L. C. P. **Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. Porto Alegre: Expressão popular, 2010. 376 p.
- MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V; CARVALHO, G. G. P; SILVA, F. F; SOUSA, R. S; VELOSO, C. M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.
- MARANHÃO, C. M. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, G. C. F.; CARDOSO, E. O. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 375-384, 2010.
- OLIVEIRA, A. N. P. ; OLIVEIRA, A. P. ; LEONARDO, F. A. P.; CRUZ, I. S.; SILVA, D. F. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 100-102, 2009.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology Earth System Science**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.
- PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais:**

- 5ª aproximação.** Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A. Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 274-278, 2005.
- RODRIGUES, L. R. A.; QUADROS, D. G.; RAMOS, A. K. B. Recuperação de Pastagens Degradadas. In **SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000 –Perspectivas para o iii milênio**, 1., Pirassununga, 2000. Anais. Pirassununga : FZEA USP, 2000. 19p.
- SALMAN, A. K. D.; SOARES, J. P. G.; CANESIN, R.C. Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Circular técnico**, n. 84, p. 1-6, 2006.
- SANTOS, T. E. M.; MONTENEGRO, A. A. A; SILVA, D. D. Umidade do solo no semiárido pernambucano usando-se reflectometria no domínio do tempo (TDR). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 7, p. 670-679, 2011.
- SARMENTO, D. O. L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regime de lotação contínua.** Piracicaba, 2003. 75 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP.
- SILVA, F. C.; EIRA, P. A.; BARRETO, W. O.; PÉREZ, D. V.; SILVA, C. A. **Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. Métodos Usados na Embrapa Solos.** EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. n. 3, p. 5-35, 1998.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235 p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. D. LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, p. 3583- 3597, 1991.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.