

DECOMPOSIÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

JEAN LUCAS PEREIRA OLIVEIRA^{1*}; CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI²; MARCELO QUEIROZ AMORIM³; ELIVÂNIA MARIA SOUSA NASCIMENTO⁴; LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO⁵

¹ Graduando em Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica, UFC, Fortaleza-CE, jean07lucasp@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Mecanização Agrícola, CCA, UFC, Fortaleza-CE, ca.chioderoli@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE, mqueirozamorim@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agrônoma, Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE, elivania_sousa@yahoo.com.br

⁵ Bacharel em Ciências Agrárias, Prof. Dr em Mecanização Agrícola, UFC, Fortaleza-CE, aiveca@ufc.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A adoção de um sistema adequado de manejo de solo proporciona maior aporte de material orgânico, por meio dos resíduos vegetais, além da ação benéfica das raízes das plantas e da proteção oferecida à superfície do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a decomposição da palha e a porcentagem de cobertura do solo com três espécies vegetais em sistema plantio direto. O trabalho foi realizado numa área pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE nas coordenadas geodésicas 03°44' de latitude S e 38°34' de longitude W, com altitude média de 26 m. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 2x3, com quatro repetições, sendo dois mecanismos dosadores de adubo (M1 – haste, M2 - disco) e três plantas de cobertura do solo (C1 - sorgo, C2 - crotalária, C3 - capim mombaça). Avaliaram-se as seguintes variáveis: Produção de massa seca, Cobertura vegetal do solo, Decomposição da matéria seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de *F* ($p \leq 0,01$) e quando significativos realizou-se a análise de regressão. Todos os tratamentos obtiveram boa quantidade de palhada inicial, quantidade essa que irá levar ao sucesso do sistema de plantio direto na área. Para a decomposição de matéria seca, foi observada maior perda de cobertura de crotalária e para porcentagem de cobertura, verificou-se maior longevidade do capim mombaça.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria seca, mecanismos, forrageiras.

DECOMPOSITION OF THE COVER CROPS IN CORN CROP IN TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT: The adoption of an appropriate soil management system provides most of organic material input, through plant residues, in addition to the beneficial action of plant roots and the protection offered to the soil surface. The objective of this study was to evaluate the decomposition of straw and soil coverage percentage with three plant species in no-tillage system. The study was conducted in an area of the Department of Agricultural Engineering of the Federal University of Ceara, Fortaleza/CE in geodetic coordinates 03°44' S latitude and 38°34' W longitude, with an average altitude of 26 m. The experimental design was a 2x3 factorial, with four replications, two dosing mechanisms of fertilizer (M1 - rod, M2 - disk) and three ground cover plants (C1- sorghum, C2 - crotalaria C3 - mombasa grass). The evaluated the following variables: dry matter production, plant groundcovers, decomposition of dry matter. The data were submitted to analysis of variance by F test ($p < 0.01$) and significant when there was the regression analysis. All treatments had good initial amount of straw, which amount will lead to the success of the no-tillage system in the area. For the decomposition of dry matter was greater loss crotalaria coverage and percentage of coverage, there was greater longevity of mombasa grass.

KEYWORDS: Dry matter, mechanisms, forage.

INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto (SPD) pode ser considerado um dos grandes avanços no sistema de produção brasileiro (Ziech et al., 2015). A sustentabilidade do sistema plantio direto está inteiramente ligada ao uso e manejo do solo, com o propósito de utilizar tecnologias que promovam o acúmulo de matéria seca no solo, fato imprescindível para tornar o sistema sustentável e lucrativo (Chioderoli, 2013). Na região Nordeste do Brasil, essa prática ainda é pouco difundida, devido ao predomínio de altas temperaturas, dificultando a formação de camada adequada de cobertura morta (Bertin et al., 2005).

A palhada na superfície do solo reduz o impacto das gotas de chuva, protege o solo contra a desagregação de partículas e compactação; dificulta o escoamento superficial, aumentando o tempo e a capacidade de infiltração da água da chuva (Oliveira et al., 2011). A Crotalária (*crotalária spectabilis*) é uma planta condicionadora do solo em sistemas de rotação de culturas produzindo de 15 a 30 Mg ha⁻¹ de massa verde, cujo período para produção, desde a semeadura até o próprio florescimento é de 110 a 140 dias (Calegari et al., 1992). O capim Mombaça (*Panicum maximum*) é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t ha⁻¹ (Jank, 1995). As plantas de sorgo (*Sorghum spp*) são cultivares com alto potencial de produção de massa verde sendo cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade está em torno de 15 t ha⁻¹ de matéria seca em um único corte (Ribas, 2010).

Os mecanismos para mobilizar a cobertura do solo são de bastante utilidade na semeadura das culturas, para que não ocorra embuchamento nos mecanismos da semeadora com a cobertura do solo, no sistema de plantio direto. Com isso, diferentes mecanismos e regulagens são utilizados para que a semeadura se dê de forma eficiente e com qualidade. Um mecanismo utilizado são as hastes, que apresentam maiores capacidades de penetração e maior variabilidade da profundidade dos sulcos em relação aos discos duplos, no entanto necessitam da colocação de um disco de corte frontal para um desempenho satisfatório, evitando embuchamentos. Outro exemplo é o uso de discos duplos desencontrados, que são recomendados para solos de baixa resistência à penetração, de textura média ou arenosa, baixa densidade ou ricos em matéria orgânica (Casão Júnior, 2005). O objetivo deste trabalho foi avaliar a decomposição da palha e a porcentagem de cobertura do solo com três coberturas vegetais e dois mecanismos dosadores de adubo em sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa área experimental pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE localizada nas coordenadas geodésicas 03°44' de latitude S e 38°34' de longitude W, com altitude média de 26 m. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, textura franco arenoso, com aproximadamente 10,60% de argila, 82,90% de areia, 6,40% de silte (Embrapa, 1999).

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, esquema fatorial 2x3, sendo dois mecanismos dosadores de fertilizantes (M1- haste, M2 - disco) e três plantas de cobertura (C1 - Sorghum spp, C2 - Crotalárias spectabilis, C3 - Panicum maximum) com quatro repetições. Cada unidade experimental ocupou uma área de 60 m², com 20 m de comprimento e 3 m de largura. O plantio das plantas de cobertura foi realizado manualmente, sendo semeados 12 kg ha⁻¹ de sorgo, 12 kg ha⁻¹ de crotalária e 20 kg ha⁻¹ de capim mombaça com espaçamento de 0,45m entrelinha. A adubação de cobertura foi realizada trinta dias após a semeadura. O processo de dessecação das plantas de cobertura foi 70 dias após a semeadura das plantas com o uso de herbicida sistêmico não seletivo.

Para a semeadura do milho, utilizou-se trator 4x2 TDA, com potência máxima de 88,32 kW (120 cv) no motor tracionando uma semeadora-adubadora de precisão pneumática com três linhas espaçadas a 0,80 m e massa de 1.160 kg, depósito de adubo e sementes com capacidade para 39 litros. O milho utilizado no experimento foi o transgênico GNZ 2005 YG com população de 62.500 plantas ha⁻¹ (5 sementes m⁻¹) e espaçamento entrelinha de 0,80 m.

Para determinação da matéria seca das três plantas de cobertura utilizou-se uma armação de ferro com área de 0,25 m², com a coleta de todo material presente dentro da armação na área útil da parcela, representada pelos 5 metros centrais. O material foi pesado e as amostras levadas à estufa com circulação forçada de ar, à 65°C até massa constante, determinando-se a massa de matéria seca para o cálculo da produção (kg ha⁻¹). Para a determinação da porcentagem de decomposição da massa seca,

após a determinação da massa verde das forrageiras em pontos delimitados de área 0,25 m² foram coletadas amostras para determinação da massa seca inicial, posteriormente, a massa verde foi acondicionada em sacos de polivinil (litter-bags) de dimensões semelhantes, os mesmos foram deixados nos mesmos pontos de coleta, constando de 5 litter-bags em cada parcela, sendo os intervalos de coletas de 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a pesagem inicial do conteúdo vegetal dos litter-bags.

Para determinação da porcentagem de cobertura do solo, utilizou-se marcação em uma trena com três metros, com marcações equidistantes por 0,05 m, resultando em 60 pontos de leitura. As leituras foram realizadas na diagonal da parcela nos intervalos de 0, 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a semeadura do milho. Com as marcações na trena, identificou-se a porcentagem de cobertura do solo.

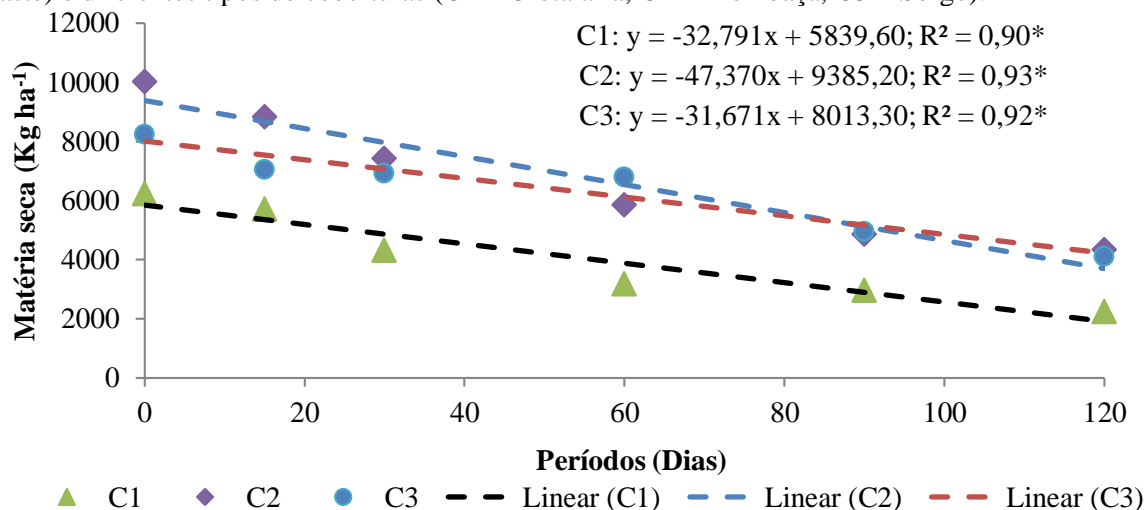
Para os valores de decomposição e cobertura vegetal, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F ($p < 0,01$) e quando significativos realizou-se à análise de regressão. Os coeficientes dos componentes de cada modelo foram testados, escolhendo-se os modelos significativos, com maior coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4, foram submetidos à regressão da análise de variância para uma resposta matemática do comportamento apresentado e, com isso, foi estudada a regressão do primeiro ao quarto grau, levando-se em consideração o nível de significância e o coeficiente de determinação (R^2) como critério para seleção do melhor modelo a representar os dados experimentais.

No mecanismo 1 (Figura 1), o capim mombaça foi quem obteve maior quantidade de palhada para cobertura do solo, seguido do sorgo e da crotalária, no entanto, apesar de o capim mombaça ter produzido a maior quantidade de matéria seca inicial, a palhada de sorgo obteve maior longevidade ao longo do período de observação, chegando ao final das análises com maior quantidade de palha e assim, caracterizando-se como opção para a produção de palhada no sistema plantio direto.

Figura 1. Matéria seca (Kg ha⁻¹) em função dos períodos avaliados (dias) para o mecanismo 1 (M1 – Haste) e diferentes tipos de coberturas (C1 – Crotalária, C2 – Mombaça, C3 – Sorgo).



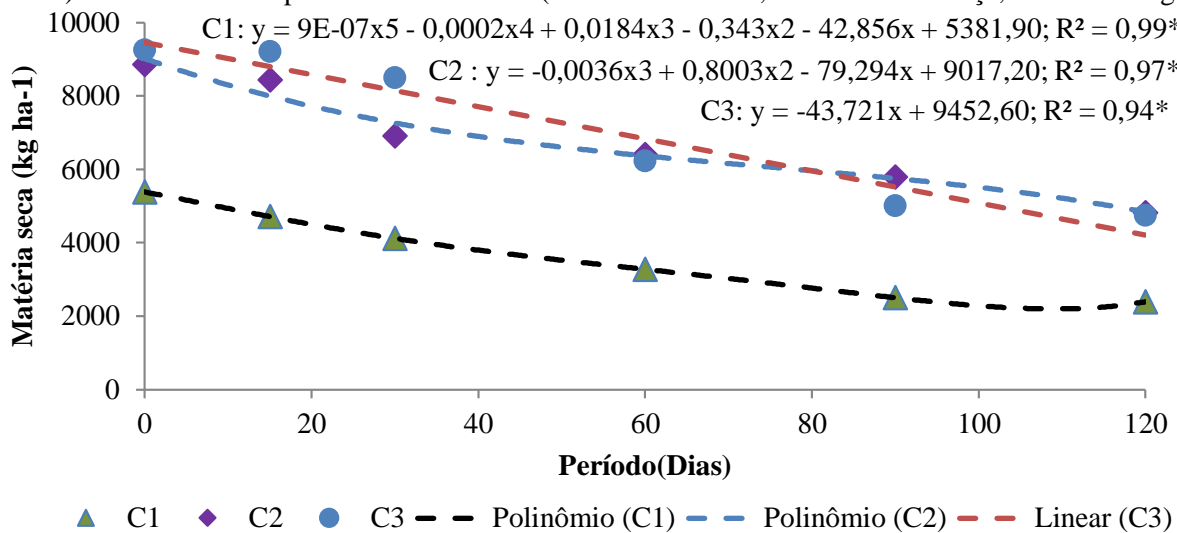
* significativo pelo Teste t ($p > 0,05$).

No mecanismo 2 (Figura 2), a decomposição se deu de forma polinomial para as coberturas crotalária e capim mombaça, sendo a de sorgo decomposição linear. Segundo Floss (2000) quanto mais rápida for a sua decomposição, maior será a velocidade de liberação dos nutrientes, diminuindo, entretanto, a proteção do solo. Para os valores de permanência da palhada no solo, foi observado que a o capim mombaça e o sorgo apresentaram maior longevidade da palha, sendo explicado por Floss (2000) que, quanto mais altos forem os conteúdos de lignina e a relação C/N nos resíduos, mais lenta será a sua decomposição, características bastantes presentes nessas duas coberturas.

Os resultados obtidos para produção de matéria seca inicial para os dois tipos de mecanismos (haste e disco) estão dentro da mesma faixa: para a *Crotalária spectabilis*, entre 5 e 6 t ha⁻¹, para o *Panicum maximum* cv. Mombaça entre 9 e 10 t ha⁻¹ e para o *Sorghum bicolor*, entre 8 e 9,5 t ha⁻¹. A

velocidade de decomposição dos resíduos culturais determina o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo. Com base nos resultados de decomposição das culturas, foi possível observar que, para o mecanismo da haste, a decomposição se deu de forma linear para as três coberturas.

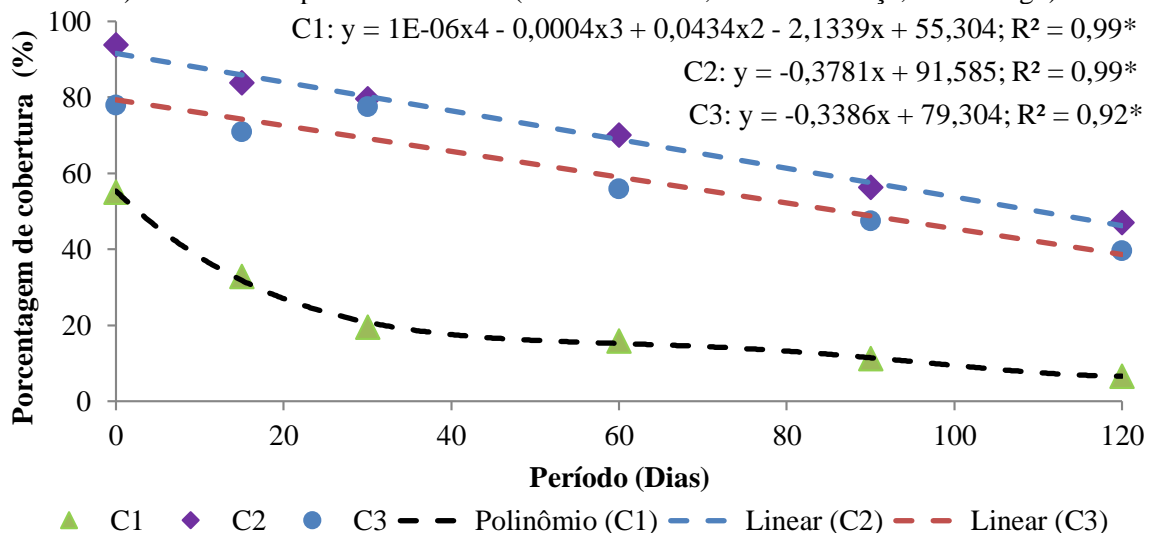
Figura 2. Matéria seca (Kg ha⁻¹) em função dos períodos avaliados (dias) para o mecanismo 2 (M2 – Disco) e diferentes tipos de coberturas (C1 – Crotalária, C2 – Mombaça, C3 – Sorgo).



* significativo pelo Teste t ($p > 0,05$).

Na Figura 3 e 4, encontram-se as porcentagens de cobertura do solo, provenientes das plantas utilizadas para formar a palhada para o sistema de plantio direto, ao longo dos períodos de análise. Verifica-se que, para os mecanismos 1 (M1 - haste) e 2 (M2 - disco), o capim mombaça obteve maior quantidade coberta da área e mais eficiente cobertura de solo (Figura 3).

Figura 3. Porcentagem de cobertura (%) em função dos períodos avaliados (dias) para o mecanismo 1 (M1 – Haste) e diferentes tipos de coberturas (C1 – Crotalária, C2 – Mombaça, C3 – Sorgo).

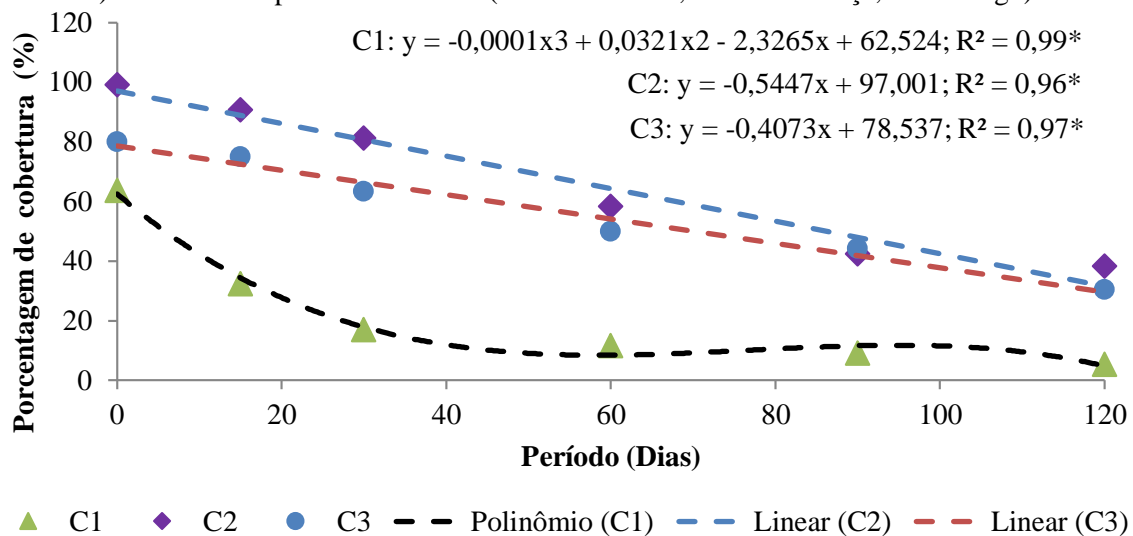


* significativo pelo Teste t ($p > 0,05$).

Na Figura 4, encontram-se as porcentagens de cobertura do solo para o mecanismo dos discos (M2), onde têm-se que a maior quantidade de cobertura de solo foi obtida com o capim mombaça (C2), quantidade que persiste até os 120 dias, período de desenvolvimento do milho. A germinação não foi influenciada pelas coberturas. A porcentagem de cobertura do solo foi mais expressiva para a cobertura de capim mombaça, apresentando mais de 90% de cobertura nos dois mecanismos, que pode

ser explicado pelas gramíneas possuírem uma maior quantidade de folha e colmo, que propiciam a cobertura mais uniforme do solo. A porcentagem de cobertura com crotalária diminuiu vertiginosamente nos primeiros 30 dias, podendo relacionar a alguns possíveis fatores como alta temperatura e umidade, além da baixa relação C/N.

Figura 4. Porcentagem de cobertura (%) em função dos períodos avaliados (dias) para o mecanismo 2 (M2 – Disco) e diferentes tipos de coberturas (C1 – Crotalária, C2 – Mombaça, C3 – Sorgo).



* significativo pelo Teste t ($p > 0,05$).

CONCLUSÃO

A cobertura do solo com *Panicum maximum* cv Mombaça apresentou melhores resultados de permanência no solo. O mecanismo dos discos apresentou maior porcentagem de cobertura do *Panicum maximum*.

REFERÊNCIAS

- Bertin, E. G.; Andrioli, I.; Centurion, J. F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em plantio direto. *Acta Science Agronomy*, v. 27, n. 3, p. 379-386, 2005.
- Calegari, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 118p. (IAPAR, Circular, 80)
- Casão Júnior, R. Discos duplos ou hastes em semeadoras de plantio direto? *Revista de Plantio Direto*, v.14, n.88, p.37-38, 2005.
- Chioderoli, C. A. Consorciação de Urochloas com milho em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão. 2013. 174 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- Floss, E. Benefícios da biomassa de aveia ao sistema de semeadura direta. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v.57, n.1, p.25-29, 2000.
- Jank, L. Melhoramento e seleção de variedade de *Panicum maximum*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, Tema: O capim Colômbio, 12, Piracicaba, 1995. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1995, p.21-58.
- Oliveira, F.; Costa, F. M.; Simões, F. Plantio Direto. Dossiê Técnico: USP/DT – Agência USP de Inovação/Disque-Tecnologia, Dez, 2011.
- Ribas, M. N. Avaliação agrônômica e nutricional de híbridos de sorgo com capim - sudão, normais e mutantes BMR –portadores de nervura marrom. 2010. 138p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte.
- Ziech, A. R. D.; Conceição, P.C.; Luchese, A. V.; Balin, N. M.; Candioto, T. G. G. Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernar na região Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, n.5, p.374-382, 2015.