

Decomposição de resíduos de macaúba em áreas com lençol freático alto e baixo no Cerrado¹

Quintana, L.G.²; Carvalho, A.M.³; Dantas, R.A.⁴; Souza, A. M.⁵; Alves, R.P.⁶; Moura, B. F. S.⁷

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Embrapa Cerrados, FINEP, Petrobrás, CNPq e CAPES.

⁽²⁾ Mestranda em Ciências Florestais; Universidade de Brasília; Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; luciane_gds@hotmail.com.

⁽³⁾ Pesquisadora da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, Planaltina, DF; arminda@cpac.embrapa.br.

⁽⁴⁾ Mestranda em Agronomia; Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; rahdantas08@gmail.com.

⁽⁵⁾ Professor; Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; andersonmarcos@unb.br.

⁽⁶⁾ Mestrando em Ecologia; Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; raynovato@gmail.com.

⁽⁷⁾ Estudante de Graduação; Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; barbaramoura_0308@hotmail.com.

RESUMO: A macaúba é uma palmeira que se destaca pelo seu elevado potencial para produção de óleo e frutos, sendo utilizada como matéria prima na matriz energética, forrageira e ornamental. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica de decomposição de resíduos vegetais de macaúba em áreas com lençol freático alto e baixo. Foram coletadas folhas de uma população natural de macaúba, localizada na fazenda Santa Fé, município de Planaltina – GO e secas em estufa a 65°C por 72h. Em seguida, *litter bags* (20g de matéria seca) foram confeccionados e colocados em contacto com o solo sob folhas secas, em duas condições de umidade, lençol freático alto e baixo. A dinâmica de decomposição de resíduos vegetais foi avaliada mensalmente por um período de 420 dias. A decomposição dos resíduos vegetais foi levemente mais acelerada na área com lençol freático elevado (LA) em relação ao lençol freático baixo (LB). Os valores estimados de meia vida foram 147 e 173 dias para lençol alto e baixo, respectivamente. O tempo de reciclagem do material vegetal de macaúba foi de 213 e 250 dias para lençol alto e baixo, respectivamente. Portanto, a ocorrência de umidade mais elevada acelera o processo de decomposição dos resíduos vegetais de macaúba.

Termos de Indexação: 1. Ciclagem de nutrientes; 2. matéria orgânica; 3. bioenergia.

INTRODUÇÃO

O plantio de macaúba, palmeira tipicamente brasileira e nativa de florestas tropicais, possibilita a adoção de um modelo energético sustentável. Além disso, não compete por recursos naturais nos sistemas de produção, sendo adaptada às regiões com restrições hídricas (Marisola Filho, 2009) ao mesmo tempo em que ocorre em áreas com excesso de umidade e próximo aos cursos d'água.

A produção de biomassa e a composição química dos resíduos vegetais controlam o processo de decomposição, conseqüentemente, a formação da matéria orgânica do solo nos ecossistemas terrestres (Scholes et al., 1997). Os resíduos vegetais promovem a estruturação do solo, aumenta a capacidade de acúmulo de água, fornecem nutrientes, melhorando seus atributos físicos, químicos e biológicos. A ciclagem de nutrientes, que por sua vez, é resultado da dinâmica de decomposição de resíduos vegetais depende de características da planta, como: razão C/N, teores de hemicelulose, celulose e lignina (Carvalho et al., 2011; 2012).

A dinâmica de decomposição dos resíduos vegetais determina o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo, conseqüentemente, sua proteção contra erosão, percolação, evaporação, assoreamento e outros agentes de degradação do solo e da água. Quanto mais rápida for a sua decomposição, maior será a velocidade de liberação dos nutrientes, diminuindo, entretanto, essa proteção do solo. Por outro lado, quanto mais altos forem os conteúdos de lignina e a razão C/N nos resíduos vegetais, mais lenta será a decomposição de nutrientes e melhor será a cobertura da superfície do solo (Floss, 2000).

Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a dinâmica de decomposição de resíduos vegetais de macaúba em áreas sob condições de lençol freático alto e baixo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Santa Fé, município de Planaltina – GO, localizado nas coordenadas: Norte: S 07°07'00" e 73°40'20"; Leste: S 09°08'40" e 72°40'00"; Sul: S 15°20'53" e 73°12'40"; Oeste: S 07°32'40" e 47°34'63". O clima predominante corresponde ao tropical estacional de savana do tipo Aw, conforme classificação de

Köppen, com temperatura média anual entre 18° C e 28,5° C. A região apresenta duas estações bem definidas: estação seca e fria durante o inverno e estação chuvosa e quente durante o verão. O estudo foi realizado em um Gleissolo, textura média, fase mata de galeria não inundável em relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental aplicado foi o de blocos ao acaso com medidas repetidas no tempo e com quatro blocos. Em cada período de avaliação foram retiradas 3 repetições por tratamento (lençol freático alto e lençol freático baixo), em cada um dos blocos. Foram realizadas 12 retiradas de *litter bags* para o cálculo dos índices de decomposição, completando o período de 420 dias (março de 2011 a janeiro de 2012).

Para a coleta de material vegetal utilizado no preparo dos *litter bags* foram selecionadas plantas de macaúba ao acaso, de uma população que já foram estudados em relação a atributos de solo e planta, nos dois tratamentos. Na determinação da dinâmica de decomposição de macaúba foram preparados *litter bags* (sacolas de tela de nylon de malha de 2 mm) de 20 x 20 cm, contendo 20 gramas do material vegetal cortado e seco em estufa a 65°C durante 72 horas. Foram retirados do campo com 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 420 dias após a colocação dos *litter bags*. Após cada uma dessas retiradas das sacolas do campo, o material foi pesado e em seguida colocado em estufa a 65 °C por 72 horas (matéria seca final). O material seco depois de pesado foi queimado em mufla a 600 °C, por um período mínimo de oito horas para se obter o conteúdo inorgânico final do material vegetal (Carvalho et al., 2009). A taxa de resíduos vegetais remanescentes no solo foi obtida pela diferença entre a quantidade total inicial dos resíduos (100%) e cada um dos índices de decomposição em porcentagem. Esses dados foram ajustados ao modelo exponencial, com a taxa de resíduos remanescentes em função do tempo ($TR = 100 * e^{k*(t)}$). Com base na constante (k) da equação exponencial ($TR = 100 * e^{k*(t)}$)* foi feito o cálculo de meia-vida ($h = \ln 2/k$) e o tempo de reciclagem ($= \tau 1/k$) do material vegetal de macaúba.

Os cálculos do índice de decomposição a cada retirada e da respectiva porcentagem de matéria decomposta foram adaptados de Santos & Whitford (1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores estimados de meia vida para o material vegetal de macaúba foram 147 e 173 dias para lençol alto e baixo. O tempo de reciclagem do material vegetal de macaúba foi de 213 e 250 dias para lençol alto e baixo. Esses dados se mostraram mais elevados que de algumas espécies utilizadas para formação de palhada no sistema plantio direto no Cerrado, como feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) (Carvalho et al., 2011; 2012).

A decomposição dos resíduos vegetais de macaúba foi levemente mais acelerada na área com lençol freático mais elevado (LA) em relação ao lençol freático mais baixo (LB), indicando que a ocorrência de macaúba em áreas próximas aos mananciais hídricos, ou seja, áreas sujeitas à inundação, podem proporcionar uma ciclagem de nutrientes e proteção do solo diferenciada em relação às áreas sob lençol freático mais baixo (Figuras 1 e 2). O processo de decomposição mais lento no tratamento de lençol freático baixo permite que os resíduos vegetais protejam o solo de fatores adversos. Segundo Rheinheimer et al. (2000), material vegetal que contém baixas concentrações de nitrogênio e de fósforo e altos conteúdos de lignina e polifenóis apresentam baixa taxa de decomposição e liberação lenta de nutrientes. Nesse caso, a presença de umidade favorece a ciclagem de nutrientes no sistema, como na área de lençol freático mais elevado.

Observa-se praticamente uma paralização do processo de decomposição de 180 a 210 dias, que corresponde ao período de setembro a outubro, meses nos quais o lençol freático se manteve mais baixo, nas duas condições de umidade (Figuras 1 e 2). Essa é uma característica climática do bioma Cerrado, com uma estação seca bastante severa, quando a ação de microrganismos é limitada pelo estresse hídrico, praticamente paralisando o processo de decomposição. Nos meses de agosto, setembro e outubro o lençol freático em ambos os tratamentos, apresentaram maiores variações do nível da água devido à estação seca plena (Figura 2). A distribuição das chuvas e a umidade do solo são fatores de regulação da biomassa microbiana (Gama-Rodrigues et al., 2005), que poderá ter afetado diferentemente a dinâmica de decomposição de resíduos vegetais de macaúba nas áreas com lençol freático alto e baixo. O nível do lençol freático está sujeito às condições de precipitação pluviométrica e temperatura, que por sua vez, influenciam a decomposição da biomassa depositada sobre o solo. Os resíduos vegetais acumulados na superfície do solo constituem reserva de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa (Rosolem et al., 2003), ou lenta e gradual (Pauletti, 1999), dependendo dessa dinâmica de decomposição.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1. A ocorrência de umidade mais elevada na condição de lençol freático alto acelera o processo de decomposição dos resíduos vegetais de macaúba.
2. O material vegetal em decomposição na condição de lençol freático baixo propicia maior proteção do solo.
3. A decomposição dos resíduos vegetais de macaúba na condição de lençol freático alto promove disponibilização mais rápida de nutrientes.

AGRADECIMENTOS

Pelos recursos disponibilizados da FINEP, Petrobrás, CNPq e CAPES, aos funcionários de laboratório Fernanda Ramos de Andrade, Francisco Bastos da Silva, Vilderete Castro Alves e a toda equipe da Embrapa Cerrados pelo apoio durante a condução deste experimento.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A.M.; BUSTAMANTE, M.M.C.; ALCÂNTARA, F.; RESCK, I.S.; LEMOS, S.S. Characterization by solid-state CPMAS ¹³C NMR spectroscopy of decomposing plant residues in conventional and no-tillage systems in Central Brazil. *Soil & Tillage Research*, 101: 100-107, 2009.
- CARVALHO, A.M.; SOUZA, L.L.P.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; ALVES, P.C.A.C.; VIVALDI, L.J. Cover plants with potential use for crop-livestock integrated systems in the Cerrado Region. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46:200-1205, 2011.
- CARVALHO, A.M.; COELHO, C.M.; DANTAS, R.A de.; FONSECA, O.P.; CARNEIRO, R.G.; FIGUEIREDO, C. C. Chemical composition of cover plants and its effect on maize yield in no-tillage systems in the Brazilian savanna. *Crop & Pasture Science (Print)*, 63:1075-1081, 2012.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FLOSS, E. Benefícios da biomassa de aveia ao sistema de semeadura direta. *Revista Plantio Direto*, 57: 25-29, 2000.
- GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F. de; GAMA-RODRIGUES A. C.; SANTOS, G. A. S. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29:893-901, 2005.
- MARISOLA FILHO, L. A. Cultivo e processamento de coco macaúba para a produção de biodiesel. Viçosa: Centro de Produções Técnicas – CPT, 2009. 333p.
- PAULETTI, V. A. importância da palhada e da atividade biológica na fertilidade do solo. In: CURSO SOBRE ASPECTOS BÁSICOS DE FERTILIDADE E MICROBIOLOGIA DO SOLO EM PLANTIO DIRETO, 3., 1999, Cruz Alta. Palestras. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1999. p.56-66.
- RHEINHEIMER, D.S.; ANGHINONI, I.; KAMINSKI, J. Depleção do fósforo inorgânico de diferentes frações provocada pela extração sucessiva com resina em diferentes solos e manejos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:345-354, 2000.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palhada de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:355-362, 2003.
- SANTOS, P.F. & WHITFORD, W.G. The effects of microarthropods on litter decomposition in a Chihuahuan ecosystem. *Ecology*, 62: 654-663, 1981.
- SCHOLES, M. C.; POWLSON, D.; TIAN, G. Input control of organic matter dynamics. *Geoderma*, 79: 25-47, 1997.

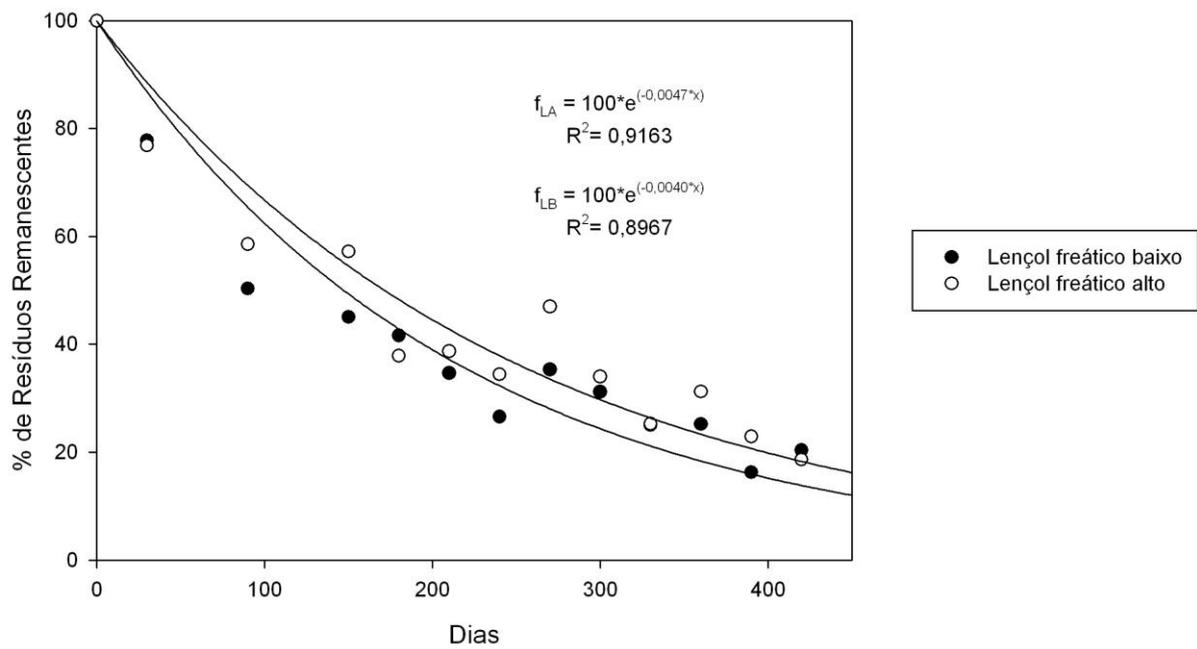


Figura 1 – Dinâmica de decomposição de resíduos vegetais da macaúba, em áreas com lençol freático alto e baixo, Planaltina, GO, 2011.

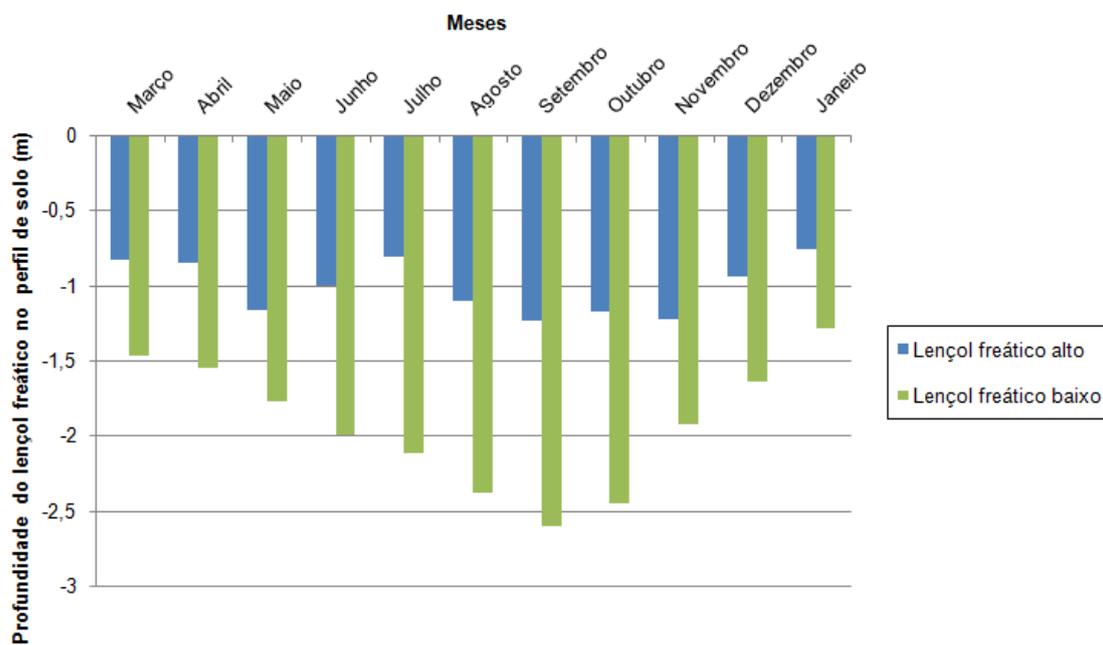


Figura 2 – Altura do lençol freático em áreas com diferentes variações do nível de água, Planaltina, GO, 2011.