



**IX Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável**  
**VI Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável**

*20 e 21 de Setembro de 2018*

Biblioteca Central, Campus UFV, Viçosa – MG

---

**Características e taxa de degradação de serapilheira em diferentes formas de uso da terra<sup>1</sup>**

Ana Carolina Buzzo Marcondelli<sup>2</sup>, Maria Luiza Franceschi Nicodemo<sup>3</sup>, Waldomiro Barioni Junior<sup>3</sup>, Luiz Fernando Duarte de Moraes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Embrapa e CNPq.

<sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar. ana.marcondelli@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisador/a da Embrapa. marialuiza.nicodemo@embrapa.br; waldomiro.barioni@embrapa.br; luiz.moraes@embrapa.br

**Resumo:** A degradação é um processo chave na ciclagem de nutrientes. As características da serapilheira influenciam diretamente as taxas de degradação. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características químicas da serapilheira de diferentes formas de uso da terra, correlacionando-as com a taxa de degradação. Foram estudados: mata estacional semidecidual, sistemas silvipastoril de menor (IPF) e maior (SSP) complexidade e pastagens convencionais de *Brachiaria (Syn Urochloa) decumbens* e *B. brizantha*. Os melhores preditores de taxa de degradação foram teor de proteína bruta, fibra detergente neutra, digestibilidade in vitro da matéria seca, K e S. A taxa de degradação variou significativamente entre sistemas, com valores maiores na mata (42,88%), com valores intermediários em BRIZ (24,54%) e DEC (23,87%), e valores menores em IPF (21,06%) e SSP (18,19%), devido a fatores como microclima, comunidade de decompositores e outras características intrínsecas físicas e químicas.

**Palavras-chave:** integração lavoura-pecuária-floresta, pecuária, serviços ecossistêmicos, sistemas agroflorestais

**Characteristics and rate of litter degradation in different forms of land use<sup>1</sup>**

**Abstract:** Decomposition is a key process in nutrient cycling. Litter characteristics directly influence the rates of decomposition. The objective of this work was to evaluate the litter characteristics of different forms of land use, correlating them with the rate of degradation. We studied: semideciduous seasonal forest, silvopastoral systems of lower (IPF) or greater (SSP) complexity and conventional pastures of *Brachiaria (Syn Urochloa) decumbens* and *B. brizantha*. The best predictors of decomposition rate were crude protein content, neutral detergent fiber, in vitro dry matter digestibility, K and S. The degradation rate varied significantly between systems, with higher values in the forest (42.88%), with intermediate values in BRIZ (24.54%) and DEC (23.87%), and lower values in IPF (21.06%) and SSP (18.19%), due to factors such as microclimate, community decomposers and other intrinsic physical and chemical characteristics.

**Keywords:** agroforestry systems, crop-livestock-forest integration, ecosystem services, livestock

### Introdução

A degradação de serapilheira é um processo fundamental na ciclagem de nutrientes e permite retornar ao solo os nutrientes ligados às frações orgânicas. Dentre os fatores determinantes da taxa de degradação estão as características do substrato e a composição da comunidade decompositora. A partir da hipótese de que a serapilheira oriunda de um conjunto de espécies se decompõe mais rapidamente, esse estudo comparou o efeito da fração de folhas da serapilheira em usos da terra com complexidade estrutural distintas na taxa de decomposição da serapilheira.

### Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em São Carlos, SP (latitude 22°1' sul e longitude 47°53' oeste). O clima é Cwa (KÖPPEN) com precipitação média anual é de 1.440 mm. A temperatura média anual é de 21,2 °C. As formas de uso da terra estudadas foram: (a) Floresta estacional semidecidual - MATA; (b) Pastagem de *Brachiaria* (*syn. Urochloa*) *decumbens* - DEC; (c) Pastagem de *B. (syn. Urochloa) brizantha* cv. Piatã- BRIZ; (d) Sistema silvipastoril com *B. brizantha* cv. Piatã, rotacionada, associada a *Eucalyptus urograndis* clone GG100 plantado em 04/2011, em linhas simples espaçadas de 15 m - IPF e; (e) sistema silvipastoril com *B. decumbens* rotacionada, associada a sete espécies florestais nativas plantadas em 12/2007, em faixas espaçadas de 17 m, com três linhas de árvores cada - SSP. A metodologia para determinação da taxa de degradação baseou-se em Silva (2009) e Scoriza et al. (2012). Foram confeccionados sacos de nylon, medindo 25 cm x 25 cm, com poros de 2 mm, que foram colocados em estufa a 60°C por 72 h e pesados. Para preenchimento dos sacos, foram colhidas, na pastagem, as lâminas foliares senescentes ainda presas ao capim. Na mata foram colhidas as folhas (lâmina e pecíolo) depositadas sobre a serapilheira, sem sinais evidentes de degradação ou materiais aderidos a elas. Em IPF e SSP, para cada distância das árvores (2m, 8,5-7,5m e 3,8-4,8 m) foi colhido o material depositado em molduras de 0,25 m<sup>2</sup>: as lâminas foliares senescentes aderidas ao capim e as folhas das árvores. Os sacos foram preenchidos com 10 g de material seco em estufa por 72h a 60°C. Foi mantida a proporção média de lâminas foliares do capim e de folhas (lâmina e pecíolo) de árvores encontrada para cada distância e sistema na coleta de campo: SSP - 10:90 (2m), 28:73 (intermediária) e 74:26 (meio do piquete); IPF - 74:26 (2m), 66:34 (intermediária) e 69:31 (meio do piquete). O capim foi mantido rente ao solo no decorrer da incubação e os sacos de nylon ficavam sobre o capim. As aparas do capim cortado eram retiradas. Os sacos de nylon vazios (branco) foram utilizados para correção de eventual contaminação. Na mata, os sacos foram colocados sobre a serapilheira. Na pastagem e nos sistemas silvipastoris, os sacos foram protegidos com gaiola de exclusão. Ao final de 128 dias (09/08/2017), os sacos foram coletados, limpos de resíduos, secos em estufa, pesados e enviados para análise. Foram determinados, na qualidade de atributos funcionais, fibra detergente neutro - FDA, lignina - LIG e celulose - CEL (Van Soest, 1963), digestibilidade in vitro da matéria seca - DIV (Tilley e Terry, 1963); proteína bruta - PB, matéria mineral- MM, relação carbono:nitrogênio - C:N, macro (Ca, Mg, P, K e S) e micro (Cu, Fe, Mn e Zn) elementos (Nogueira e Souza, 2005) nas amostras. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições. Adotou-se para a comparação múltipla entre as médias das variáveis o teste estatístico não paramétrico de Kruskal Wallis. Foi estudada a análise de correlação de Pearson entre os atributos funcionais e a taxa de degradação. Foi adotado o nível de significância de 0,05 e foi utilizado o pacote estatístico Infostat (Di Rienzo et al., 2011).

## Resultados e Discussão

Neste estudo, o material incubado correspondeu àquele depositado, em cada uso da terra. As médias e faixas de variação dos atributos analisados na serapilheira encontram-se na Tabela 1. As maiores variações foram encontradas em PB, LIG, K e microelementos.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos atributos funcionais avaliados nas folhas da serapilheira (n=27).

Variável	Média	Desvio padrão	CV (%)	Mín	Máx
PB (%)	6,66	3,45	51,86	2,9	16
FDA (%)	50,46	10,05	19,92	41,34	77,31
LIG (%)	17,35	12,33	71,02	4,38	45,37
CEL (%)	31,63	4,46	14,09	23,19	40,99
DIV (%)	30,05	9,39	31,24	12,23	42,47
MM (%)	7,94	1,14	14,38	5,99	11,28
Ca (g/Kg)	38,56	10,32	26,76	25,61	59,02
Mg (g/Kg)	11,01	2,44	22,17	7,16	14,52
P (g/Kg)	1,34	0,34	25,62	0,89	2,08
K (g/Kg)	7,41	7,9	106,61	2,29	29,55
S (g/Kg)	11,92	4,68	39,23	6	23,56
Cu (mg/Kg)	3,44	2,34	67,99	0,46	8,28
Fe (mg/Kg)	389,33	183,02	47,01	162,75	896,03
Mn (mg/Kg)	502,52	237,85	47,33	185,1	1153,69
Zn (mg/Kg)	26,07	12,28	47,09	15,66	79,93
C/N	58,61	24,21	41,3	19,82	109

CV = coeficiente de variação.

Os melhores preditores de taxa de degradação ( $p < 0,05$ ) foram os teores de proteína bruta ( $r = 0,46$ ), FDA ( $r = -0,46$ ), DIV ( $r = 0,54$ ), MM ( $r = 0,50$ ), K ( $r = 0,65$ ), e S ( $r = 0,41$ ). Enxofre, junto com o nitrogênio, participa da estrutura de aminoácidos. FDA representa a fração de fibra (celulose+lignina) e é inversamente correlacionada com DIV. O uso de DIV é interessante porque ele congrega o efeito da associação de variáveis, e indica a degradação da matéria seca a partir da digestão pela microbiota ruminal e por digestão enzimática. Cornelissen e Thompson (1997) consideravam se a taxa de degradação poderia refletir, em parte, características relacionadas à palatabilidade e ao valor nutricional. Estudos anteriores mostraram a importância de nitrogênio, LIG e P (KORNWELL et al., 2008), Ca, Mg e K (CORNELISSEN & THOMPSON, 1997; MAKKONEN et al., 2012) para a degradação da serapilheira.

A taxa de degradação variou significativamente ( $P < 0,05$ ) entre sistemas, com valores maiores para MATA (42,88%), com valores intermediários em BRIZ (24,54%) e DEC (23,87%), e valores mais baixos em IPF (21,06%) e SSP (18,19%). Embora SSP e MATA tenham apresentado maiores PB ( $P < 0,05$ ), elas também apresentaram maiores FDA e LIG ( $P < 0,05$ ). DIV foi menor em SSP ( $P < 0,05$ ) que em todos os outros usos da terra. Cabe notar que embora MATA e SSP tenham apresentado médias semelhantes para a maior parte dos atributos estudados ( $P > 0,05$ ), diferiram quanto a DIV e MM. Essa pode ser uma das razões pela qual a degradação entre essas duas áreas foi distinta, uma vez que serapilheira mais pobre em nutrientes se decompõe mais lentamente (GARTNER & CARDON, 2004). Embora a taxa de degradação seja geralmente maior quando serapilheira de diversas espécies é combinada (GARTNER & CARDON, 2003), fatores como microclima, decompositores e atributos físicos podem interferir nesse resultado.

### **Conclusões**

A MATA foi a forma de uso da terra com maior taxa de degradação durante a estação avaliada (seca). Dentre os atributos de serapilheira avaliados, o teor de fibras (FDA), nitrogênio (PB) e minerais (representados por MM, K e S), bem como DIV, uma medida de degradação, apresentaram correlação positiva e significativa com a taxa de degradação da serapilheira. Os piores resultados para taxa de degradação observados para os sistemas silvipastoris precisam ser mais bem elucidados, e podem envolver defesas químicas da planta, como o teor de taninos, que não foram aqui estudados.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao CNPq e à Embrapa pelo apoio financeiro ao projeto.

### **Literatura citada**

CORNELISSEN, J.H.C.; THOMPSON, K. Functional leaf attributes predict litter decomposition rate in herbaceous plants. **New Phytologist**, v.135, p. 109-114, 1997.

Di RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G. et al. **InfoStat versión 2011**. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponível em: <http://www.infostat.com.ar>. Acessado em: 04 abril 2014.

GARTNER, T.B.; CARDON, Z.G. Decomposition dynamics in mixed-species leaf litter. **Oikos**, v. 104, p. 230-246, 2004.

KORNWELL, W.K.; CORNELISSEN, J.H.C.; AMATANGELO, K. et al. Plant species traits are the predominant control on litter decomposition rates within biomes worldwide. **Ecology Letters**, v. 11, p.1065-1071, 2008.

MAKKONEN, M.; BERG, M.P.; HANDA, T. et al. Highly consistent effects of plant litter identity and functional traits on decomposition across a latitudinal gradient. **Ecology Letters**, v.16, p. 1033-1041, 2012.

NOGUEIRA, A.R.A.; SOUZA, G.B. **Manual de Laboratório: Solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p.

SCORIZA, R.N.; PEREIRA, M.G.; PEREIRA, G.H.A et al. Métodos para coleta e análise de serapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta e Ambiente**, v.2, p.1-18, 2012.

SILVA, H.M.S. **Decomposição e composição química de liteira de *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Calopogonium mucunoides* Desv.** Dissertação de Mestrado, 2009. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: [http://200.17.137.108/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=174](http://200.17.137.108/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=174). Acesso em: 14 ago.2014.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the “in vitro” digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, n. 2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v.46, n.5, p.829-835, 1963.