

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM SISTEMA AGROFLORESTAL MULTISTRATIFICADO NO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL¹

Litter production in multistrata agroforestry system in Rondônia State, Brazil

Fernando Luiz de Oliveira Corrêa², José Darlan Ramos³,
Antônio Carlos da Gama-Rodrigues⁴, Manfred Willer Müller⁵

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de serapilheira em diferentes coberturas frutíferas e florestais componentes de um sistema agroflorestal multistratificado localizado no município de Ouro Preto do Oeste, RO, Brasil. As espécies avaliadas foram: mangueira (*Mangifera indica* L.), fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum), abacateiro (*Persea americana* Mill.), cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) sombreado com gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) e as espécies florestais, a bandarra (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) e a teca (*Tectona grandis* L.f.). Como referência foi utilizada uma área de vegetação natural (capoeira), de 8 anos de idade. A deposição anual de serapilheira entre o período de outubro de 2002 e setembro de 2003 foi de 13,38 t ha⁻¹ para a vegetação natural, 4,02 t ha⁻¹ para bandarra, 3,43 t ha⁻¹ para gliricídia, 2,86 t ha⁻¹ para abacateiro, 2,54 t ha⁻¹ para fruta-pão, 1,40 t ha⁻¹ para o cupuaçuzeiro, 1,16 t ha⁻¹ para o cacauzeiro, 1,12 t ha⁻¹ para mangueira e 1,07 t ha⁻¹ para a teca. A vegetação natural, a bandarra e o cacauzeiro apresentaram uma maior deposição no período seco (verão), enquanto que a fruta-pão, cupuaçuzeiro, mangueira, teca, gliricídia e abacateiro as maiores deposições foram no período chuvoso (inverno). Por outro lado a serapilheira acumulada sobre o solo foi de 14,61 t ha⁻¹ na mangueira, 12,8 t ha⁻¹ na bandarra, 12,73 t ha⁻¹ na vegetação natural, 12,04 t ha⁻¹, no abacateiro, 9,87 t ha⁻¹ no cacauzeiro/gliricídia, 9,88 t ha⁻¹ no cupuaçuzeiro, 9,05 t ha⁻¹ na fruta-pão e 7,39 t ha⁻¹ na teca.

Termos para indexação: Amazônia, sistemas agroflorestais, fertilidade, serapilheira, produção, decomposição.

ABSTRACT

One study was made to evaluate litter production in different fruitful coverings and forest components of a multistrata agroforestry system located in Ouro Preto do Oeste district (RO), Brazil. The studied species were: mango tree (*Mangifera indica* L.), breadfruit tree (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), cupuassu tree (*Theobroma grandiflorum* Schum), avocado tree (*Persea Americana* Mill.), shaded cocoa tree (*Theobroma cacao* L.) with “gliricídia” (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) and the forest species were “bandarra” (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) and teak (*Tectona grandis* L.f.). As reference an 8-year-old natural vegetation area was used. The annual litter production from October, 2002 to September, 2003, was 13,38 t ha⁻¹ for natural vegetation, 4,02 t ha⁻¹ for “bandarra”, 3,43 t ha⁻¹ for “gliricídia”, 2,86 t ha⁻¹ for avocado tree, 2,54 t ha⁻¹ for breadfruit tree, 1,40 t ha⁻¹ for cupuassu tree, 1,16 t ha⁻¹ for the cocoa tree, 1,12 t ha⁻¹ for Mango tree and 1,07 t ha⁻¹ for teak. The natural vegetation, “bandarra” and cocoa tree presented a higher deposition in dry period (summer), while breadfruit tree, mango tree, teak and avocado tree, presented the highest deposition in the wet period (winter). The accumulated litter on the soil was 14,6 t ha⁻¹ in mango tree, 12,8 t ha⁻¹ in “bandarra”, 12,73 t ha⁻¹ in the natural vegetation, 12,0 t ha⁻¹ in avocado tree, 9,87 t ha⁻¹ in the shaded cocoa tree with “gliricídia”, 9,88 t ha⁻¹ in cupuassu tree, 9,0 t ha⁻¹ in breadfruit tree and 7,39 t ha⁻¹ in teak.

Index terms: Amazonian area, agroforestry systems, fertility, litter production, litter decomposition.

(Recebido para publicação em 2 de março de 2005 e aprovado em 20 de março de 2006)

INTRODUÇÃO

A ocupação acelerada do Estado de Rondônia nas últimas décadas desencadeou a ocupação de extensas faixas de terra, em decorrência disto, trouxe consigo o surgimento de problemas sócio-econômicos e ambientais, principalmente pelo uso de tecnologia não adaptada para a região.

A forma tradicional de ocupação destas áreas, onde inicialmente o agricultor procede à derrubada, queima e plantio de culturas anuais para a subsistência, tem sido considerada como uma das principais causas para o estabelecimento da agricultura itinerante na região e não sustentável em termos econômicos-ecológicos, gerando a existência de grandes áreas em processo de degradação, após a exploração inadequada dos solos (ALMEIDA et al., 1995).

¹ Parte da Tese de Doutorado, apresentada à Universidade Federal de Lavras/UFLA, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de concentração em Fitotecnia.

² CEPLAC/SUPOC/ESTEX-OP – Cx. P. 07 – 66 0000-000 – Ouro Preto do Oeste, RO – Brasil.

³ Professor do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx.P. 3037– 37200-000 – Lavras, MG – Brasil.

⁴ Universidade Estadual Norte Fluminense/UENF – 28013-602 – Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil.

⁵ CEPLAC/CEPEC – 450000 – Cx. P. 07 – Itabuna, BA – Brasil.

A pecuária é considerada outra atividade predadora pelo homem na região. A vida útil de produtividade dessas pastagens cultivadas na Amazônia é reduzida devido à implantação inadequada de espécies de gramíneas, à não fertilização do solo e aos problemas de manejo dessas pastagens que degradam as propriedades físicas do solo (SERRÃO & HOMMA, 1991).

A necessidade de se racionalizar a ocupação das áreas já desmatadas deve ser uma prioridade para a pesquisa, mas deve-se ter também sistemas alternativos para a abertura de novas áreas nas propriedades rurais. Neste sentido, os sistemas agroflorestais (SAF) oferecem alternativas menos impactantes e podem auxiliar na reversão de processos de degradação, contribuindo desta maneira para a manutenção da biodiversidade animal e vegetal, além de satisfazer necessidades elementares e melhorar as condições de vida das populações rurais da região (ARIMA & UHL, 1996; RODIGHIERI, 1997).

Segundo a FAO (1984), existe uma série de vantagens na utilização dos sistemas agroflorestais, entre estas, pode-se citar o favorecimento da ciclagem de nutrientes e produção de serapilheira, reduzindo a evaporação do solo e aumentando o seu teor de matéria orgânica.

A ciclagem de nutrientes, refere-se como sendo a transferência contínua de nutrientes que estão presentes dentro de um sistema solo-planta (BURESH & TIAN, 1998; NAIR, 1993). Sendo que no sistema solo-planta, os nutrientes estão em estado de transferência contínuo e dinâmico, em que as plantas retiram os nutrientes do solo e os usam nos seus processos metabólicos, retornando-os para o solo naturalmente como liteira, em sistema sem manejo, ou através de poda em alguns sistemas agroflorestais, ou através da senescência das raízes.

Vários estudos têm sido realizados para verificar alguns aspectos da ciclagem de nutrientes em florestas naturais e implantadas, quanto à produção e decomposição de serapilheira, tais como Gama-Rodrigues (1998) e Vieira (1998). Porém, poucas pesquisas foram realizadas na região para a ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais com espécies frutíferas e florestais.

Realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a produção de serapilheira em um sistema agroflorestal multiestratificado com espécies frutíferas e florestais, no município de Ouro Preto do Oeste, no Estado de Rondônia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Ouro Preto – ESTEX-OP, pertencente à Comissão Executiva

do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), localizada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia. Apresenta clima quente e úmido, com precipitação pluviométrica anual em torno de 1939,1mm, havendo cerca de 80% de concentração de chuvas no período de novembro a abril; temperaturas médias mensais de 24,6°C e umidade relativa do ar com médias mensais superiores a 79% (SCERNE et al., 2000).

O solo da área de estudo foi classificado argissolo vermelho-amarelo eutrófico textura média/argilosa (EMBRAPA, 1999).

O experimento foi instalado em uma área de sistema agroflorestal multiestratificado, com combinação de espécies multifuncionais frutíferas e florestais, plantados em 1996. As parcelas consistiram de renques duplos (5,0 m x 2, 5 m), a exceção para o cacaueiro (2 m x 1,5 m-4 m) e o cupuaçuzeiro (4,0 m x 5,0 m), sendo que os renques duplos estão distanciados 4,0m de uma faixa de 20,0 m, onde estão plantadas fruteiras de porte baixo.

As espécies frutíferas selecionadas para comporem os tratamentos foram: T1-mangueira (*Mangifera indica* L.), T2- fruta-pão (*Arthocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), T3- cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.), T4-cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) sombreado com gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.), T5- abacateiro (*Persea americana* Mill.) e as espécies florestais; T6- bandarria (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) e T7- teca (*Tectona grandis* L.f.), com seis anos de idade, somente o cacaueiro com 3 anos e T8- área de vegetação natural, constituída de uma capoeira característica da região, localizada em área adjacente ao SAF, na mesma posição topográfica, no mesmo tipo de solo e sem sofrer introdução de espécies ou corte de plantas.

Os estudos desenvolvidos nesta pesquisa foram dos 6 aos 7 anos de idade das espécies, exceto para o cupuaçuzeiro e cacaueiro que foram implantados um ano após as outras espécies, e no caso do cacaueiro após dois anos foi realizada enxertia de copa com material resistente a doença conhecida como vassoura de bruxa (*Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer), e foi implantada a gliricídia para sombreamento do cacaueiro. Para cada tratamento existe apenas um renque plantado. Portanto, as repetições foram efetuadas de forma sistemática dentro de cada renque.

Em cada renque foram instalados 3 coletores de serapilheira, de 1,0 m² de superfície (1 m x 1 m). No interior dos coletores fixou-se uma tela de náilon com malha de 1,0 x 1,0 mm. A parte central das telas tinha forma côncava, de tal modo a permitir o acúmulo de serapilheira e facilitar o

escoamento da água através das malhas. Os coletores ficaram suspensos a 0,80 m do solo, numerados e distribuídos de forma sistemática na parte central dos renques, para evitar o efeito bordadura e representar toda área. Na área de vegetação natural os coletores foram distribuídos sistematicamente ao longo da área, tomando-se o cuidado de colocar os coletores a uma distância mínima de 3 metros dos carregadores. A serapilheira depositada nos coletores foi recolhida mensalmente, durante 12 meses, de outubro de 2002 a setembro de 2003. Como serapilheira acumulada considerou-se todo o material vegetal composto por folhas (com diferentes graus de senescência), cascas e ramos finos com menos de 1 cm de diâmetro (serapilheira fina). A serapilheira foi seca em estufa a 65-70°C, até alcançar peso constante. Com os valores de peso seco estimou-se a deposição média mensal de serapilheira por hectare.

Para a serapilheira acumulada em cada renque do agrosistema e da vegetação natural foi feita a coleta, colocando-se sobre o piso um molde vazado de madeira com 0,25 m² de área (0,5 m x 0,5 m). Foram retiradas em cada renque, 3 amostras de serapilheira presente na área delimitada pelo molde. Como serapilheira acumulada considerou-se todo material vegetal depositado sobre o solo, composto por folhas, casca e ramos finos com menos de 1 cm de diâmetro (serapilheira fina), com diferentes graus de decomposição. A avaliação da fitomassa foi realizada em quatro períodos: duas no período chuvoso, considerado inverno (dezembro/2002 e março/2002) e duas no período seco, considerado verão (junho/2003 e

setembro/2003). As amostras foram levadas para secagem em estufa a 65-70°C, até alcançarem peso constante. Após a secagem, foram pesadas, sendo estimada, posteriormente, a biomassa da serapilheira acumulada sobre o solo, em cada um dos tratamentos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e à comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença estatística na produção anual de serapilheira entre as coberturas vegetais estudadas (Figura 1). A vegetação natural (capoeira) foi o tratamento que apresentou maior deposição de serapilheira com 13,38 t ha⁻¹, e entre as espécies componentes do sistema agroflorestal, a bandarria e a gliricídia apresentaram as maiores quantidades de serapilheira 4,02 e 3,43 t ha⁻¹, respectivamente. As menores deposições ocorreram pelo cupuaçuzeiro (1,41 t ha⁻¹), cacauzeiro (1,16 t ha⁻¹), mangueira (1,12 t ha⁻¹) e na teca (1,07 t ha⁻¹).

A maior produção de serapilheira na área de vegetação natural corresponde a média citada por Brown & Lugo (1982) para florestas tropicais e subtropicais, que podem variar de 1 a 15,3 t ha⁻¹ ano⁻¹. A produção de serapilheira pela gliricídia foi superior a 2.398 kg ha⁻¹ ano⁻¹ encontrada por Mafra et al. (1998) com espécies leguminosas em sistema em aléias, no cerrado, mostrando com isso, da gliricídia ser considerada como uma opção para o sombreamento de cacauzeiros na região.

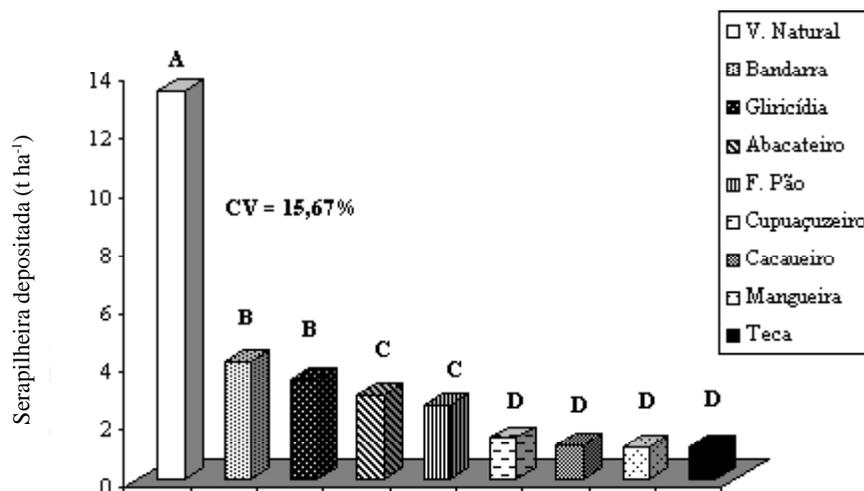


FIGURA 1 – Produção anual de serapilheira (outubro/2002 a setembro/2003), em espécies frutíferas, florestais e na vegetação natural. Ouro Preto do Oeste/RO, 2005.

A baixa deposição apresentada pela mangueira e cacauzeiro, deveu-se ao fato da primeira ter sofrido uma poda intensa em torno de 50% da copa e no cacauzeiro, devido à idade das plantas e a realização da enxertia de substituição de copa com material mais resistente a doença conhecida como vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer), este resultado com cacau foi inferior aos obtidos por Jaimez & Franco (1999), com cacauzeiros, com três anos de idade e vários tipos de sombreamento com frutíferas, em que obtiveram uma produção variando entre 7,2 e 10,9 t ha⁻¹. Santana et al. (1990) obtiveram quantidade de serapilheira em plantações de cacau no sul da Bahia, com valores entre 2.571 kg ha⁻¹ e 8.829 kg ha⁻¹, valores estes superiores ao obtido nesta pesquisa, isto em decorrência da idade das plantas.

Considerando que a queda de folheto, dentre uma série de fatores, pode estar relacionado com as variáveis climáticas, a porcentagem da deposição, representando a deposição de folheto ao longo dos 12 meses de estudo, contidos na Tabela 1.

No período entre outubro/2002 e março/2003, que coincide com o período mais chuvoso na região, houve uma maior deposição de serapilheira nos renques de frutíferas, mangueira, teca e abacateiro, com produção de 80,25%, 76,22%, 65,51% e 64,62% do total. De acordo com Jackson (1978), em alguns ecossistemas pode ocorrer coincidência entre a maior produção de serapilheira e o período de maior precipitação.

A maior deposição na vegetação natural, cacauzeiro, e bandarria, ocorreram entre os meses de abril/

2003 e setembro/2003, considerados mais seco e quente na região, com 53,40%, 66,65% e 82,50%, respectivamente do total produzido. Estes dados da vegetação natural estão próximos aos obtidos por Luizão & Schubart (1987) que observaram na Amazônia, uma maior produção de serapilheira no período menos chuvoso na região.

As quantidades de serapilheira acumuladas sobre o solo, apresentaram diferenças significativas entre as espécies (Figura 2 e Tabela 2). O acúmulo foi maior no renque com mangueira (14,61 t ha⁻¹), seguido pela bandarria (12,8 t ha⁻¹), vegetação natural (12,73 t ha⁻¹), enquanto que a menor quantidade acumulada foi observada no renque com teca (7,39 t ha⁻¹). Este maior acúmulo observado no renque com mangueira, provavelmente, foi decorrente à poda drástica que proporcionou grande deposição de folhas novas e galhos finos no solo, sendo estes materiais mais resistentes à decomposição. No caso da vegetação natural, deve-se ao fato desta área se encontrar em processo de regeneração, o que contribui para adição de elevada quantidade de folhas e galhos finos, apesar desta cobertura ter apresentado uma maior taxa de decomposição.

Pela relação entre a quantidade de matéria seca depositada e acumulada de serapilheira (Tabelas 1 e 2), obteve-se o coeficiente *k*, coeficiente indicador da taxa de decomposição da serapilheira ou do tempo de renovação desta camada (ANDERSON & SWIFT, 1983). Quanto maior este coeficiente, mais rápida a velocidade de decomposição da camada de serapilheira e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes para o solo.

TABELA 1 – Distribuição da serapilheira em renques com espécies frutíferas, florestais e vegetação natural. Ouro Preto do Oeste - RO, 2005.

Espécie	out./02 à mar./03	abr./03 à set/03
Mangueira	76,20%	23,77%
Fruta-pão	80,30%	19,70%
Cupuaçuzeiro	50,10%	49,90%
Cacauzeiro	33,40%	66,60%
Gliricídia	50,60%	49,40%
Abacateiro	64,60%	35,40%
Bandarra	17,50%	82,50%
Teca	65,50%	34,50%
Vegetação natural	46,60%	53,40%

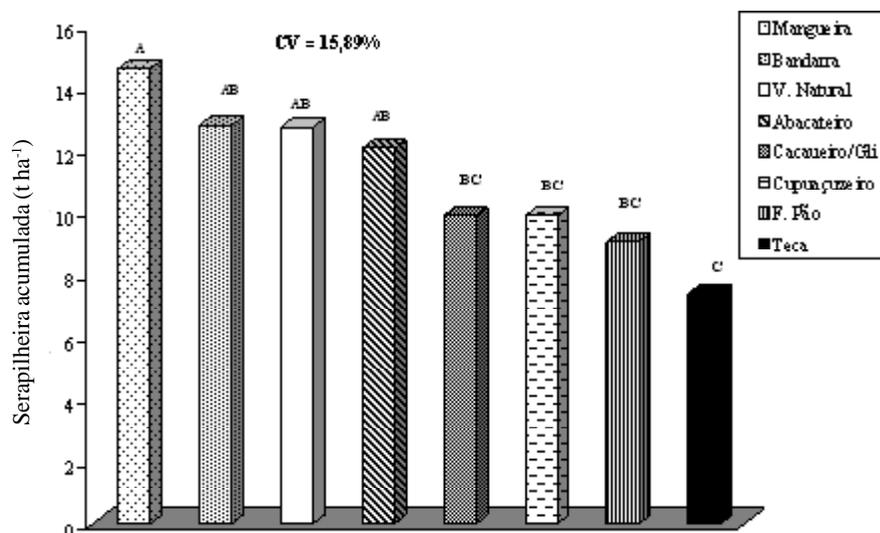


FIGURA 2 – Estoque médio anual de serapilheira acumulada ($t\ ha^{-1}$) em espécies frutíferas, florestais e na vegetação natural. Ouro Preto do Oeste/RO, 2005.

TABELA 2 – Acúmulo de matéria seca na serapilheira acumulada pelas espécies frutíferas, florestais e na vegetação natural, coletadas de três em três meses, em quatro épocas. Ouro Preto do Oeste/RO, 2005.

Espécie	Época de coleta				Média
	Dez./02	Mar./03	Jun./03	Set./03	
	$kg\ ha^{-1}$				
Mangueira	10.773Ba	24.173Aa	11.813Ba	11.680Bab	14.610 a
Cupuaçuzeiro	6.920Aa	10.333Ab	9.840 Aa	12.413Aab	9.877 bc
Fruta-pão	8.947Aa	11.133Ab	11.133 Aa	5.000Ab	9.053 bc
Abacateiro	9.213Aa	14.45 Ab	9.427Aa	15.067Aa	12.040ab
Cacaueiro/Gliric.	10.333Aa	9.16 0Ab	10.347Aa	9.733Aab	9.873 bc
Bandarra	8.000 Aa	12.827ABb	14.120 a	16.253Aa	12.800ab
Teça	6.560Aa	8.253Ab	6.693Aa	8.040A a b	7.387 c
Vegetação natural	7.613 Ba	15.760Aa b	11.280Ab	16.280Aa	12.740ab
C.V. (%)					29,80

Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, e letras maiúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott 5%.

O maior valor de k foi na vegetação natural (1,05), este valor é concordante com Goley et al. (1978), que afirmaram que o tempo de renovação da serapilheira em florestas tropicais se dá em menos de um ano, em decorrência da velocidade de decomposição de seus componentes. Dentre as espécies componentes do sistema

agroflorestal, o cacaueiro sombreado com gliricídia foi a que apresentou o maior valor de k (0,47), seguido pela bandarra (0,31). Por outro lado, os menores valores de decomposição foram encontrados na mangueira (0,08), cupuaçuzeiro (0,14) e teca (0,15), isto evidencia a baixa taxa de decomposição do material produzido por estas espécies.

Como observa-se na Tabela 2, a maioria das espécies não apresentaram diferenças significativas no acúmulo de serapilheira, durante as épocas do ano, somente no renque da mangueira com média de 17,4 t ha⁻¹ no período chuvoso (inverno) e na vegetação natural com 13,8 t ha⁻¹, obtida no período menos chuvoso (verão) na região, mostraram diferenças significativas durante o ano. Este resultado na área de vegetação natural está de acordo com Golley (1983), que afirma que nas regiões tropicais as taxas de decomposição são baixas na estação seca e rápidas durante a úmida. Luizão & Schubart (1987) observaram que maior parte da decomposição ocorre na estação chuvosa.

As diferentes velocidades de decomposição da serapilheira das espécies componentes deste sistema agroflorestal podem ser utilizadas como uma estratégia para complementar as necessidades nutricionais das culturas e, ou, para auxiliar na recuperação de solos degradados.

CONCLUSÕES

A produção anual de serapilheira apresentou diferenças significativas entre as espécies do sistema agroflorestal e a vegetação natural. A maior deposição de serapilheira ocorreu na vegetação natural, seguido pela bandarra e gliricídia que depositaram 13, 37, 4,02 e 3,34 t ha⁻¹, respectivamente.

O maior acúmulo de serapilheira ocorreu no renque da mangueira, seguido pela bandarra e vegetação natural, enquanto que o menor acúmulo foi obtido no renque de teca.

A maior velocidade de decomposição da serapilheira ocorreu na área de vegetação natural, seguida pelo cacauero sombreado pela gliricídia e pela bandarra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. M. C. V. de; SOUZA, V. F. de; LOCATELLI, M.; COSTA, R. S. C.; VIEIRA, A. H.; RODRIGUES, A. N. A.; COSTA, J. N. M.; RAM, A.; SÁ, C. P. de; VENEZIANO, W.; MELLO JÚNIOR, R. da S. **Sistemas agroflorestais como alternativa auto sustentável para o Estado de Rondônia: histórico, aspectos agrônômicos e perspectivas de mercado**. Porto Velho: PLANAFLORO/PNUD, 1995.
- ANDERSON, J. M.; SWIFT, M. L. Decomposition in tropical forests. In: SUTTON, S. L. et al. (Eds.). **Tropical rain forest: ecology and management**. London: Blackwell Scientific, 1983. p. 287-309.
- ARIMA, E.; UHL, C. **Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras**. Manaus: IMAZON, 1996.
- BROWN, S.; LUGO, A. E. The storage and production of organic matter in tropical forest and their role in global carbon cycle. **Biotropica**, Amsterdam, v. 14, n. 3, p. 161-187, 1982.
- BURESH, R. J.; TIAN, G. Soil improvement by trees in sub-Saharan África. In: _____. **Agroforestry system special issue**. [S.l.: s.n.], 1998.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.
- FAO. **Sistemas agroflorestais en América Latina y el Caribe**. Santiago, 1984. 118 p.
- GAMA-RODRIGUES, A. C. da. **Ciclagem de nutrientes por espécies florestais em povoamentos puros e mistos, em solos de tabuleiros da Bahia, Brasil**. 1997. 107 f. Tese (Doutorado em Ciências do Solos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- GOLLEY, F. B. **Ciclagem de nutrientes em um ecossistema de floresta tropical úmida**. São Paulo: EDUSP, 1978. 256 p.
- JACKSON, J. F. Seasonality of flowering and leaf-fall in brazilian subtropical lower montane moist forest. **Biotropica**, Amsterdam, v. 10, p. 38-42, 1978.
- JAIMEZ, R. A.; FRANCO, W. Produccion de hojarasca, aporte en nutrientes y decomposicion en sistemas agroflorestales de cacao y frutales. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 11, n. 1, p. 1-8, jan./abr. 1999.
- LUIZÃO, F. J.; SCHUBART, H. O. R. Litter production and decomposition in a terra-firme forest of Central Amazonia. **Experientia**, [S.l.], v. 43, n. 3, p. 259-265, 1987.
- MAFRA, A. L.; MIKLÓS, A. A. W.; VOCURCA, H. L.; HARKALY, A. H.; MENDONZA, E. Produção de fitomassa e atributos químicos do solo sob cultivo em áreas e sob vegetação nativa de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 22, p. 43-48, 1998.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 499 p.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. 35 p. (Circular técnica, 26).

SANTANA, M. B. M.; CABALA-ROSSAND, P.; SERÔDIO, M. H. Reciclagem de nutrientes em agrossistemas de cacau. **Agrotropica**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 68-74, 1990.

SCERNE, R. M. C.; SANTOS, A. O. da S.; SANTOS, M. M. dos; ALMEIDA NETO, F. **Aspectos Agroclimáticos do**

município de Ouro Preto D' Oeste – RO: atualização quinzenal. Belém: CEPLAC/SUPOR, 2003. 48 p. (Boletim técnico, 17).

SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. **Agriculture in the Amazon: the question of sustainability**. Washington, DC: Committee for Agriculture Sustainability and Environment in the Humid Tropic, 1991. 100 p.

VIEIRA, S. A. **Efeito de plantações florestais (*Eucalyptus sp.*) sobre a dinâmica de nutrientes em região de cerrado do Estado de São Paulo**. 1998. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1998.