



PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS E ESTIMATIVA DE VOLUME, BIOMASSA E ESTOQUE DE CARBONO EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Regiane Aparecida Vilas Boas Faria¹; José Márcio de Mello²; Soraya Alvarenga Botelho²;

¹Pós-graduanda em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, *Campus* Universitário, CP 3037, Lavras – MG, Brasil (vilasboasfaria@gmail.com)

²Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros fitossociológicos e estimar o volume de fuste, a biomassa e o estoque de carbono nas diferentes classes diamétricas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos (MG). A pesquisa foi conduzida em uma área localizada às margens da barragem da Usina Hidrelétrica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG. A estimativa dos dados foi obtida através de avaliações dendrométricas coletadas através do inventário florestal. Os resultados indicaram que as espécies com maior valor de importância foram: *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira obtusa*, *Lithraea molleoides*, *Nectandra nitidula*, *Protium heptaphyllum* e *Cryptocarya aschersoniana*. Observa-se que o maior valor de espécies encontrados no fragmento natural levou a um valor alto do índice de diversidade de Shannon. O maior valor de volume de fuste ($42,30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) ocorreu na menor classe diamétrica (17,5 cm). Nota-se, que o maior estoque de carbono foi encontrado na classe diamétrica correspondente a 22,5 cm ($9 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$). Conclui-se, que as matas ciliares além de desempenharem papel importante na conservação do solo, na manutenção da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos contribuem também com a minimização do efeito estufa, através da absorção de dióxido de carbono da atmosfera.

PALAVRAS-CHAVE: parâmetros fitossociológicos, volume, biomassa e estoque de carbono.

PHYTOSOCIOLOGICAL PARAMETERS AND VOLUME, BIOMASS AND CARBON IN SEMIDECIDUOUS ESTACIONAL FOREST

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the phytosociological parameters and estimating bole volume, biomass and carbon stock in different diameter classes in a semideciduous forest fragment on the banks of the reservoir Hydropower Plant

Camargos (MG). The research was conducted in an area located on the banks of the dam Hydroelectric Energy Company of Minas Gerais - Cemig. The estimate of the data was obtained through assessments collected through dendrometric forest inventory. The results showed that the species with the highest importance were: *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira obtuse*, *Lithraea molleoides*, *Nectandra nitidula*, *Protium* and *heptaphyllum Cryptocarya aschersoniana*. It is observed that the highest value of species found in natural fragment led to a high value of the Shannon diversity index. The highest volume of bole (42.30 m³.ha⁻¹) occurred in smaller diameter class (17.5 cm). It is noted that the largest carbon stock was found in diameter class corresponding to 22.5 cm (9 ton.ha⁻¹). It follows that riparian forests addition to playing an important role in soil conservation in maintaining the quantity and quality of water also contributes to minimizing the greenhouse by absorbing carbon dioxide from the atmosphere

KEYWORDS: phytosociological parameters, volume, biomass and carbon stocks.

INTRODUÇÃO

As florestas que ocorrem ao longo dos cursos d'água e no entorno de lagos, reservatórios e de nascentes recebem as denominações de matas ciliares, ripárias, ribeirinhas ou de galeria. A terminologia popular "mata ciliar" pode ser utilizada para denominar todas as formações florestais que se caracterizam pela influência da água dos rios, lagos e nascentes, por ocorrerem nas suas margens.

A necessidade da presença da vegetação ciliar é inquestionável, devido as suas funções com efeitos que não são apenas locais. Esses efeitos refletem na qualidade de vida da população sob influência de uma bacia hidrográfica. Dessa forma, devido à situação crítica desses ecossistemas florestais, nos últimos anos impulsionou uma série de iniciativas voltadas para sua conservação ou recuperação (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 2000). Segundo os autores, estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia dos remanescentes dessas florestas são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas para proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir esse tipo de vegetação. Levantamentos florísticos permitem comparações relativamente simples e eficientes (OLIVEIRA-FILHO, 1994; VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 2000).

A caracterização dos parâmetros florestais é importante, pois possibilita entender a sua dinâmica e propor modelos que propiciam a regeneração e sucessão florestal, dando subsídios para a recuperação e manejo dos ecossistemas, como nos estudos de NARVAES *et al.*, (2008) e NÓBREGA *et al.* (2007). Uma análise criteriosa da vegetação, utilizando um levantamento florístico, revela uma gama de informações pertencentes aos componentes do ecossistema (REIS *et al.*, 2007). Alguns aspectos da comunidade vegetal podem ser definidos como objetivos mínimos a serem alcançados na recuperação. Atualmente, alguns estudos de cunho investigativo da flora arbórea das Florestas Semidecíduas da região do Sul de Minas destacam-se os realizados por OLIVEIRA-FILHO *et al.*, (1994), CARVALHO *et al.*, (1995), SOUZA *et al.*, (2002), BOTREL *et al.*, (2002), ESPÍRITO-SANTO *et al.*, (2002) e CARVALHO (2002). Assim, podem ser definidos níveis desejáveis de alguns parâmetros da comunidade. Logo, o presente estudo tem como objetivo geral avaliar os parâmetros fitossociológicos e estimar o volume de fuste com casca, a biomassa florestal seca e o estoque de carbono no estrato arbóreo (acima do solo) nas diferentes classes diamétricas em um fragmento de Floresta Estacional

Semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos (MG).

METODOLOGIA

Localização e caracterização da área de estudo

A pesquisa foi conduzida em uma área de Floresta Estacional Semidecidual primária localizada às margens da barragem da Usina Hidrelétrica da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, (Figura 1) na margem direita do rio Grande, em uma altitude média de 890 m. A UHE localiza-se no município de Itutinga, região fisiográfica Campo das Vertentes (entre os paralelos 21°15' e 21°50' de latitude Sul e os meridianos 44°15' e 44°45' de longitude a Oest e de Greenwich) e microrregião Campos da Mantiqueira, em Minas Gerais.

O clima da área de estudos é de transição entre Cwa e Cwb. O clima Cwa é caracterizado como mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso (ANTUNES, 1986). A temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente é superior a 22°C. No clima Cwb, a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C. Os dados climáticos completos mais próximos são encontrados para o município de Lavras (21°14'06"S, 45°W, 918 m de altitude – normais climatológicas compreendendo o período de 1961 a 1990), onde a temperatura média anual é de 19,4°C, com média máxima de 28,4°C para o mês de fevereiro e média mínima de 10,4°C no mês de julho. A precipitação média anual é de 1.529,7 mm, com o período de maior precipitação (83,25%) compreendido entre os meses de outubro e março.

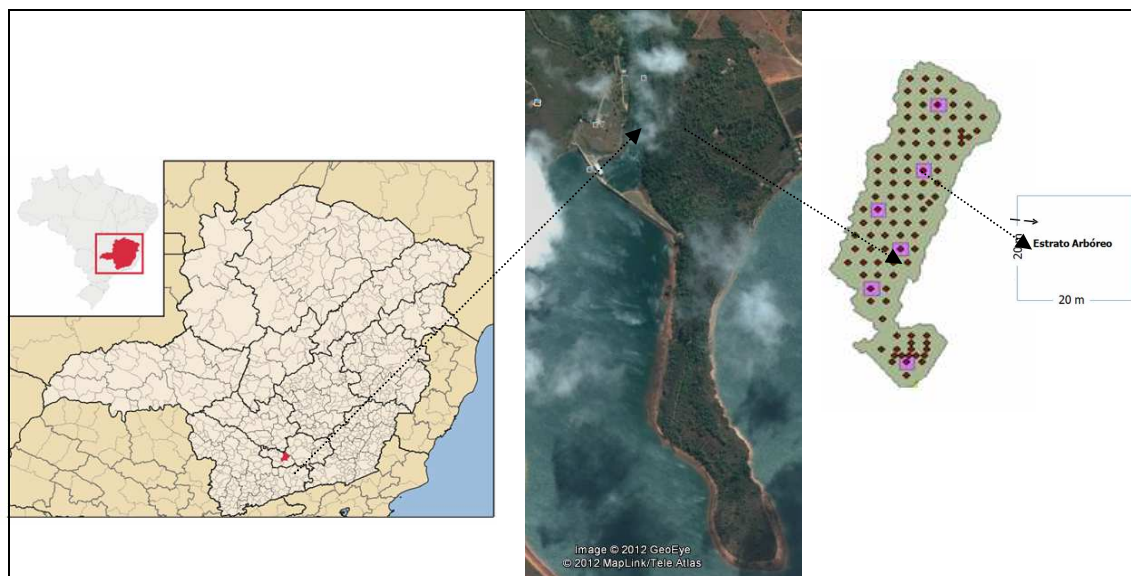


FIGURA 1: Localização da Usina Hidrelétrica da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Itutinga (MG) e distribuição das unidades amostrais.

Conjunto de dados avaliados

A estimativa do volume de madeira do fuste com casca, biomassa florestal seca e estoque de carbono no estrato arbóreo (acima do solo) (DAP≥5cm) foi obtida

pelo método indireto (não destrutivo) através de avaliações dendrométricas (DAP e altura total) provenientes do conjunto de dados coletados através do inventário florestal realizado no fragmento (BROWN & LUGO, 1994; FERREIRA *et al.*, 2009). No levantamento fitossociológico foi utilizada amostragem sistemática, baseado em procedimentos propostos por SANQUETTA & BALBINOT (2004). Foram plotadas seis unidades amostrais de 20 x 20 m ao longo do fragmento, totalizando uma área amostral de 0,24 ha.

As parcelas foram demarcadas com estacas de PVC (1/2") e seus vértices foram unidos com fitilhos de náilon. Para a orientação do caminamento foi utilizado o GPS (com as coordenadas em UTM) e o alinhamento das parcelas foi feito através de trenas para medir as distâncias horizontais. Todos os indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15,7 cm encontrados no interior das parcelas foram registrados, identificados e mensurados quanto a altura total, CAP e o estado fitossanitário baseado na observação do aspecto externo da árvore. A partir dos dados de CAP foram calculados os valores de DAP (diâmetro a 1,30m do solo) por meio da razão CAP/π . Cada indivíduo foi marcado com etiqueta de alumínio numerada. De posse dos dados do inventário florestal foram calculados os seguintes parâmetros:

A) Parâmetros fitossociológicos

Dominância relativa

$$DoR = \frac{g/ha}{G/ha} * 100$$

Onde: DoA = dominância absoluta em m^2/ha ; g = área basal por espécie; π = constante trigonométrica; DAP = diâmetro à altura do peito; ha = hectare; DoR = dominância relativa (%); G = área basal de todas as espécies encontradas.

Frequência relativa

$$FR = \frac{FAi}{\sum FAi}$$

Onde: FA = frequência absoluta; Ui = número de parcelas em que a i -ésima espécie ocorre; Ut = número total de parcelas; FR = frequência relativa;

Valor de Importância

$$VI = DR + DoR + FR$$

Onde: VI = valor de importância; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.

De posse dos dados do inventário florestal foram calculados valores médios de volume de madeira ($m^3 \cdot ha^{-1}$), biomassa florestal seca (ton/ha) e estoque de carbono no estrato arbóreo (acima do solo). A estimativa da biomassa e do carbono (acima do solo) foi baseada no uso de equações alométricas (SANQUETTA & BALBINOT, 2004), propostas por SCOLFORO *et al.*, (2009), desenvolvida para Floresta Estacional Semidecidual das bacias hidrográficas dos rios Grande e Piracicaba.

B) Quantificação de volume com casca

$$\ln(VT_{cc}) = -9,7394993677 + 2,3219001043 * \ln(DAP) + 0,5645027997 * \ln(H)$$

C) Quantificação de biomassa florestal seca (BFS)

$$\ln(BFS) = -10,9532786932 + 2,5464820134 * \ln(DAP) + 0,4667754371 * \ln(H)$$

Onde: DAP = diâmetro a 1,30 do solo (cm); H = altura total (m)

D) Estimativa do estoque de carbono

$$\ln(C) = -12,3034390630 + 2,6584231780 * \ln(DAP) + 0,5711719721 * \ln(H)$$

Onde: DAP = diâmetro a 1,30 do solo (cm); H = altura total (m)

RESULTADOS

Parâmetros fitossociológicos

As espécies com maior valor de importância foram *Copaifera langsdorffii* Desf.; *Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch.; *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.; *Nectandra nitidula* Nees; *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand e *Cryptocarya aschersoniana* Mez. Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos de interesse silvicultural são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas no levantamento fitossociológico em Floresta Estacional Semidecidual às margens do reservatório da UHE de Camargos (MG). DoR – Dominância relativa (%), FR – Freqüência relativa (%), VI Valor de Importância.

Espécie	DoR (%)	FR (%)	VI
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	18,72	3,61	37,63
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	12,12	5,15	29,26
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	9,7	2,58	21,11
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	5,43	4,12	15,71
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3,05	3,61	12,34
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	4,45	2,06	9,20
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	5,16	1,03	7,61
<i>Psidium guajava</i> L.	1,47	2,58	8,30
<i>Syagrus macrocarpa</i> Barb.Rodr.	2,43	1,03	5,35
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2,51	1,55	5,32
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,93	4,12	7,73
<i>Inga marginata</i> Willd.	1,88	1,03	4,33
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	0,82	3,09	6,12

<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	1,74	2,06	4,91
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1,64	2,06	4,81
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	1,12	2,06	4,60
<i>Persea willdenowii</i> Kosterm.	2,27	0,52	2,94
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	0,87	3,09	5,38
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0,76	1,55	3,72
<i>Smia brasiliensis</i> Choisy	0,48	2,58	4,63
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	1,1	1,03	3,08
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	1,73	0,52	2,56
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	0,95	1,03	2,92
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0,66	2,06	3,83
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,31	2,58	4,15
<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	1,39	0,52	2,06
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	0,48	1,55	2,97
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	0,77	1,55	2,95
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	0,89	1,03	2,39
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	0,61	1,03	2,27
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	1,01	0,52	1,68
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	0,75	1,03	2,10
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,26	1,03	1,92
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	0,49	0,52	1,33
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	0,17	1,55	2,35
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	0,46	0,52	1,29
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C.Sm.	0,45	1,03	1,80
<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	0,37	0,52	1,20
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0,14	1,03	1,64
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	0,14	0,52	1,13
<i>Vitex polygama</i> Cham.	0,13	1,03	1,63
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	0,09	1,55	2,11
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	0,08	1,03	1,58
<i>Annona laurifolia</i> (Schltdl.) H.Rainer	0,22	1,03	1,57
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,37	0,52	1,04
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	0,19	0,52	1,02
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0,33	0,52	1,00
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	0,16	0,52	0,99
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,13	0,52	0,96
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	0,12	0,52	0,95
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0,25	0,52	0,92
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	0,08	1,03	1,42
<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	0,16	0,52	0,84
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	0,09	0,52	0,76
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	0,08	0,52	0,75

<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,07	0,52	0,74
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	0,06	0,52	0,73
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) M. Arg.	0,06	0,52	0,73
<i>Inga vera</i> Willd.	0,05	0,52	0,73
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,05	0,52	0,73
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	0,05	0,52	0,73
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	0,05	0,52	0,72
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl	0,04	0,52	0,72
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	0,04	0,52	0,71
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	0,04	0,52	0,71
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,03	0,52	0,71
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	0,03	0,52	0,7
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	0,03	0,52	0,7
<i>Bauhinia forficata</i> Link	0,02	0,52	0,7
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	0,02	0,52	0,7
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Schult.	0,02	0,52	0,7
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	0,03	0,52	0,7
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,03	0,52	0,7

Parâmetros ecológicos - Diversidade florística da área

Na Tabela 2, são apresentados os parâmetros quantitativos da vegetação amostrada no levantamento fitossociológico realizado no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Entre os resultados encontrados, observa-se que o maior valor de espécies encontrados no fragmento natural (76 espécies) leva a um valor alto do índice de diversidade de Shannon-Weaver. Em relação à essa maior diversidade, provavelmente, deve-se à heterogeneidade ambiental causada pelo regime de água do solo e luminosidade (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 1999). De qualquer modo, esse resultado já era previsível, já que um maior número de espécies proporciona maiores quantias de recursos e, com isso, maior ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo, sombreamento e, conseqüentemente, um maior modelo sucessional de facilitação (CONNEL & SLATYER, 1997).

TABELA 2: Parâmetros quantitativos amostrados no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos (MG).

PARÂMETROS	FRN
Índice de Shannon (H')	3,374
Quociente de Mistura de Jentsch	0,120
Simpson	0,061
Equabilidade	0,779

Volume de madeira, biomassa florestal seca e estoque de carbono no estrato arbóreo

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios de volume de fuste com

casca ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), biomassa florestal seca ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) e estoque de carbono ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) no estrato arbóreo (acima do solo) distribuídos nas diferentes classes diamétricas encontradas no fragmento florestal estudado. Pode-se observar, por meio dessa Tabela, o maior valor de volume de fuste com casca ($42,30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) na menor classe diamétrica correspondente a 17,5 cm. Isso se deve, provavelmente, a uma maior densidade e área basal dos indivíduos dessa classe diamétrica. Nas demais classes diamétricas, destacam-se a classe 22,5 cm e a 42,5 cm com um volume de fuste com casca correspondente a $40,40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Do ponto de vista de acúmulo de biomassa florestal seca os maiores valores foram encontrados nas classes correspondentes a 32,5 cm ($21,70 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$), 42,5 cm ($21,70 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) e 37,50 cm ($19,20 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$). Nota-se, que o maior estoque de carbono foi encontrado na classe diamétrica correspondente a 22,5 cm ($9 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$). Já na classe diamétrica correspondente a 42,5 cm foi encontrado o menor valor de estoque de carbono ($2,2 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$).

TABELA 3: Valores estimados de volume de madeira ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), biomassa florestal seca ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) e estoque de carbono ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) no estrato arbóreo (acima do solo) distribuídos nas diferentes classes diamétricas em Floresta Estacional Semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos (MG).

Centro de classe (cm)	Volume (m^3/ha)	Biomassa florestal seca (ton/ha)	Estoque de carbono (t/ha)
7,5	16,00	6,20	2,5
12,5	33,70	14,30	6,2
17,5	42,30	19,00	8,6
22,5	40,40	18,90	9,0
27,5	28,20	13,70	6,1
32,5	23,20	23,20	2,9
37,5	37,30	19,20	5,0
42,5	40,40	21,70	2,2
--	196,10	90,40	42,5

CONCLUSÃO

O parâmetro que mais contribuiu para a determinação da importância das espécies foi a dominância relativa (DoR), fato que pode ser visualizado pela maior ocorrência e tamanho dos indivíduos mais importantes no ambiente estudado. As espécies *Copaifera langsdorffii* Desf., *Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch. e *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. foram as espécies que mais se destacaram quanto ao índice de valor de importância.

A quantidade média de carbono foi de $42,5 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pode-se concluir que as matas ciliares além de desempenharem papel importante na conservação do solo, na manutenção da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos contribuem também com a minimização do efeito estufa, através da absorção de dióxido de carbono da atmosfera.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA), pelo apoio técnico; ao Conselho Nacional e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida à primeira autora; à Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), pela disponibilização das áreas de estudo; ao Técnico José Pedro de Oliveira, pelo auxílio nas coletas de campo; ao Biólogo José Carlos Martins pela identificação das espécies e a todos os colegas que contribuíram com sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, F.Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.138, p.9-13, jun.1986.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.195-213, jun. 2002.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining developing. **Restoration Ecology**, v.2, p.97-111, 1994.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto Rio Grande (Bom Sucesso, estado de Minas Gerais). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 39-49, jan. 1995.

CARVALHO, W. A. C. **Variações da composição e estrutura do compartimento arbóreo da vegetação de oito fragmentos de floresta semidecídua do vale do Alto Rio Grande, MG**. 2002. 192 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CONNEL, J. H.; SLATYER, R. O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **American Naturalist**, v. 111, p. 1119-1144, 1997.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; OLIVEIRAFILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, J. J. G. S. M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, DF, 2002.

FERREIRA, W.C.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Estabelecimento de mata ciliar às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Ciência Florestal**, v.19, n.1. jan.-mar., 2009.

NARVAES, I. DA S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Florística e classificação da regeneração natural em floresta ombrófila mista na floresta nacional de São

Francisco de Paula, RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.18, n. 233-245, abr.-jun., 2008.

NÓBREGA, A.M.F da; VALERI, S.V.; PAULA, R.C. de; SILVA, S.A. da; RÊGO, N.H. Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP. **Sci. For.**, Piracicaba, n.75, p.51-63, set. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, v.17 n.2, p.159-174, dez. 1994.

REIS, H.; SCOLFORO, J.J.S.; OLIVEIRA, A.D DE.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. DE; MELLO, J.M. Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 280-290, jul./set. 2007.

SANQUETTA, C.R.; BALBINOT, R. Metodologias para determinação de biomassa florestal. In: Sanquetta, C.R.; Balbinot, R.; Zilliotto, M.A. Simpósio Latino americano sobre fixação de carbono, 2., 2004, Curitiba. **Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas**. Curitiba: 2004. Parte 5. p. 77-93.

SCOLFORO, J.R.; OLIVEIRA, A.D. DE; ACERBI JUNIOR, F.W. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa**. Ed.: Scolforo, J.R.; Oliveira, A.D. de; Acerbi Junior, F.W. Lavras: Editora UFLA, 2009. 216 p.: II.

SOUZA, J. S.; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, 2002.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista brasil. Bot.**, São Paulo, V.23, n.3, p.231-253, set. 2000.