

Floresta Estacional: madeira para o produtor rural no Cerrado

¹ Kellen Rabello de Souza, ¹ Guilherme Murilo de Oliveira, ¹ Fernanda Gomes Ferreira, ³ Thalles Oliveira Martins, ² Carlos de Melo e Silva Neto, ¹ Fabio Venturoli

¹ Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Av. Esperança, s/n, Campus Samambaia, CEP 74690-900, Goiânia, GO, Brasil. E-mails: kellen.florestal@hotmail.com, guilhermemurilo.agro@hotmail.com, gomesfernanda@hotmail.com, fabioventuroli@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Quartel do XX, Praça Brasil Ramos Caiado, s/n, Centro, CEP 76600-000, Goiás, GO, Brasil. E-mail: carloskoa@gmail.com

³ Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil. E-mail: thallesflorestal@hotmail.com

Resumo: As Florestas Estacionais do Cerrado possuem muitas espécies madeireiras com alto valor comercial que foram e continuam sendo exploradas de forma intensiva neste bioma. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a flora do fragmento e analisar a estrutura diamétrica de espécies com interesse comercial em um remanescente de floresta estacional Semidecídua, em Pirenópolis, GO. O fragmento florestal estudado possui 8820 m² e foi amostrado aleatoriamente por 21 pontos de Prodan, mensurando-se os DAP's e estimando as alturas totais das árvores em cada ponto. A floresta apresentou distribuição diamétrica ajustada à curva exponencial negativa. A estimativa para o número total de indivíduos foi de 810,19 arv.ha⁻¹ e a estimativa volumétrica 147,95 m³.ha⁻¹. Os maiores Valores de Importância (VI) foram representados por *Apuleia leiocarpa*, *Davilla elliptica*, *Virola sebifera*, *Protium heptaphyllum*, *Dipteryx alata*, *Inga cylindrica* e *Emmotum nitens*, sendo que a riqueza florística foi de 46 espécies, com Índice de Shannon de 3,25 e equabilidade 0,91. As principais espécies encontradas com potencial e as que já são comercializadas foram: *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Physocalymma scaberrimum*, *Platypodium elegans*, *Virola sebifera*, e *Chrysophyllum gonocarpum*, representando 24,6% da densidade arbórea local. Este trabalho demonstrou que o fragmento florestal é passível de manejo, porém necessitando estudos complementares para implantação na prática.

Palavras chave: Manejo florestal, Potencial madeireiro, Fragmentação

Seasonal Forest: Sustainable wood for farmers in Brazilian Savanna

Abstract: This study had as objective to characterize the flora from a forest fragment and to analyze the diametric structure of commercial species in a semideciduous forest fragment, in Pirenópolis – Goiás. The studied fragment has 8820 m² and was randomly sampled through 21 Prodan points, where diameters at breast height (DBH) were measured and total heights were estimated in each point. The forest showed a diametric distribution adjusted to negative exponential curve. The estimate for total individuals was 810, 19 trees ha⁻¹ and the volume estimative was 147,95 m³ ha⁻¹. The highest Importance Values (IV) were represented by *Apuleia leiocarpa*, *Davilla elliptica*, *Virola sebifera*, *Protium heptaphyllum*, *Dipteryx alata*, *Inga cylindrica* e *Emmotum nitens*, and the floristic richness was 46 species, the Shannon index was 3.25 and the equability was 0.91. The potential species and the ones that are already marketed were: *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Physocalymma scaberrimum*, *Platypodium elegans*, *Virola sebifera*, e *Chrysophyllum gonocarpum*, representing 24,6% of arboreal density in the site. This study demonstrated that forest fragment is capable to be managed, however complementary studies are necessary.

Keywords: Forest management, Timber potential, Fragmentation

Introdução

O bioma Cerrado possui uma grande extensão, estimada em 203.644.800 ha Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2004) e como consequência, uma grande diversidade de solos e relevos, além de significativa variação média de temperatura e precipitação anual (Adámoli et al., 1986, Nimer & Brandão 1989), derivando em uma alta heterogeneidade florística, com cerca de 12 mil espécies vegetais identificadas (Mendonça, 2008). Onze tipos fitofisionômicos gerais são descritos para o bioma Cerrado, enquadrados em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e campestres (campo Sujo, campo Limpo e campo rupestre) (Sano & Almeida, 1998).

Dentro das formações florestais existem as florestas estacionais (FE), que são predominantes em muitas regiões do bioma, apresentam como características principais não possuir associação com cursos d'água, apresentar diversos níveis de decíduidade foliar arbórea durante a estação seca anual (Ribeiro & Walter, 2008), estar sobre solos férteis e possuir espécies florestais de alto valor comercial, muito utilizadas no mercado madeireiro regional e nacional, como a aroeira, ipê, peroba, angico, jatobá dentre outras (Felfili et al., 2004).

Além disso, as florestas estacionais do bioma Cerrado encontram-se naturalmente fragmentadas, o que pode desestimular o manejo florestal sustentável dessas áreas nas propriedades rurais. A fragmentação natural ou antrópica dessas florestas pode proceder um processo de degradação e as áreas se tornam mais susceptíveis ao fogo e à colonização por espécies invasoras, podendo causar a redução da capacidade de reprodução e estabelecimento de algumas espécies, levando à perda da biodiversidade (Lorentzen & Amaral, 2002).

Dentre as alternativas para a conservação e exploração dos fragmentos de floresta estacional no Cerrado existe o uso exclusivo para a conservação, conciliando o turismo ecológico com o uso da área para produção de produtos não madeireiros. Porém, devido à importância madeireira das espécies florestais presentes nos

fragmentos, os estudos de manejo florestal visando o uso e aproveitamento dessas madeiras tornam-se imperativos, como forma de manter as florestas em pé, conservando a biodiversidade, a cobertura do solo e gerando renda às propriedades rurais (Venturoli, 2008), sendo uma alternativa de uso da vegetação nativa no Cerrado. Como preconiza a lei nº 18.104 - Política Florestal do Estado de Goiás – no seu artigo 55 “§ 1º, estão dispensadas do requerimento do licenciamento ambiental e do registro, mencionados no caput deste artigo, as pessoas físicas que empreguem madeira, ou explorem produtos e/ou subprodutos florestais para consumo interno na propriedade, observado o disposto no § 6º do art. 27 desta lei.”

Para traçar as estratégias de manejo florestal sustentável em fragmentos de florestas estacionais no Cerrado, torna-se fundamental o conhecimento da estrutura e da diversidade florística local, por meio do inventário florestal representativo da população (Péllico & Brena, 1997). Os métodos de amostragem podem incluir unidades amostrais de área fixa, como parcelas permanentes (Felfili et al., 2001) e unidades amostrais variáveis como método de Prodan Software, (Prodan, 1968) e ponto quadrante (Pellico & Brena 1997).

As pesquisas sobre manejo em florestas estacionais têm tido os mais diversos propósitos e consistido, especialmente, de avaliações das respostas das comunidades vegetais a diferentes técnicas de manejo e das consequências de distúrbios no desenvolvimento da vegetação. Tais propostas de manejo são: impactos da exploração sobre remanescentes, regeneração natural, regime de luz, cortes de lianas, intensidades de intervenções silviculturais, efeitos do fogo, efeitos de secas e de sombreamento, capacidade de rebrota, alterações na composição florística e danos provocados pela exploração (Gauto, 1997), (Marod et al., 2002), (Martins Pinto et al., 2002), (Mclaren & Mcdonald, 2003a, 2003b, 2003c), (Rozza, 2003), (Carvalho, 2004), (Freitas 2004), (Barberis & Tanner, 2005), (Higuchi et al., 2006), (Vieira & Scariot, 2006), (Marangon et al., 2008), (Venturoli, 2008, 2012).

Os métodos de amostragem da vegetação baseados em unidades amostrais de área variável possuem vantagens sobre os métodos de área fixa, especialmente, em relação ao tempo dispendido na

instalação dessas parcelas. Com o método de área variável é possível otimizar a mensuração das árvores, o que permite uma amostra de maior tamanho, o que possibilita aumentar a precisão das estimativas (Moscovich et al., 1999).

Prodan (1968) verificou que o custo de medição de unidades amostrais de área variável era minimizado a partir da sexta árvore incluída na amostra, ou seja, o número ótimo para compor a unidade amostral era quando o coeficiente de variação estabilizava (Péllico & Brena, 1997). O método proposto por Prodan é bastante semelhante aos métodos dos pontos quadrantes, porém, Brito et al. (2007) verificaram que o método de Prodan para a análise florística apresentou melhor desempenho em relação ao de quadrantes. O método de Prodan consiste na medição das seis árvores mais próximas ao ponto de amostragem, medindo-se a distância da sexta árvore ao centro do ponto de amostragem. Desta forma, pode-se estimar o número de árvores por hectare em relação a cada ponto amostral.

Considerando o exposto, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de realizar estimativas volumétricas das espécies florestais em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Pirenópolis, Goiás, checando a possibilidade de uso desta floresta a partir da análise da distribuição diamétrica das espécies que possuem reconhecido valor comercial.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em um remanescente de floresta estacional semidecidual secundária na fazenda Vagafogo, localizada no município de Pirenópolis no Estado de Goiás a 15°51'09" de latitude Sul e a 48°57'33" de longitude Oeste de Greenwich com altitude média de 770 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima enquadra-se no tipo Aw, característico dos climas úmidos tropicais (A), com duas estações bem definidas: seca no inverno e úmida no verão (w) (Nimer & Brandão, 1989). A temperatura média anual no município de Pirenópolis é de 22 °C, variando de 16 °C a 34 °C e a precipitação média anual é de 1800 mm, com um período de estiagem

que vai de maio a agosto Instituto Nacional de Meteorologia [INMET] (2014).

A região de Pirenópolis possui várias fitofisionomias bem delimitadas do bioma Cerrado sendo elas: cerrado sensu stricto, cerradão, florestas ciliares, matas de galeria e florestas semidecíduais (IBGE, 2004), e a fazenda Vagafogo, embora tenha uma área restrita de apenas 46 hectares, apresenta todas essas fitofisionomias supracitadas.

O fragmento estudado é caracterizado como uma floresta estacional semidecidual, que segundo Venturoli et al. (2012) é condicionada à decidualidade das árvores no dossel, variando em função da duração do período seco do ano. Apesar do fragmento estudado ser considerado pequeno, 0,88 hectares, há conectividade com outros fragmentos locais, compondo a paisagem da fazenda e do município de Pirenópolis, que têm altos índices de cobertura florestal nativa.

A decisão pela escolha de apenas 0,88 hectares da floresta baseou-se na sua posição fisiográfica no relevo. A floresta encontra-se em vale, não em encosta, como os fragmentos mais comuns na região. A vantagem de sua localização na encosta relaciona-se à possibilidade de exploração comercial com baixo impacto ambiental e com menores custos operacionais.

O solo é do tipo Neossolo Litólico, (IBGE 2001).

Inventário florestal

O inventário florestal foi realizado em outubro de 2013 por meio de amostragem utilizando o processo sistemático, aplicando o método de área variável proposto por Prodan (Prodan, 1968), totalizando 21 pontos amostrados equidistantes em 15 m. Em cada ponto foram medidos os diâmetros à altura do peito (DAP) e as alturas totais das árvores que apresentavam DAP \geq 5 cm, identificando as espécies.

Os diâmetros foram mensurados com Suta e as alturas com clinômetro eletrônico (Häglof).

Como pelo método de Prodan cada ponto amostral é considerado como uma parcela de área variável, nessas parcelas, os fustes das árvores que se enquadravam dentro do limite de inclusão na amostragem (DAP \geq 5 cm) foram classificados quanto à sua qualidade, segundo a metodologia

utilizada por Jankauskis (1979) (adaptada): qualidade 1 - fuste retilíneo, com bom aproveitamento comercial; qualidade 2 - fuste com leve tortuosidade ou defeito aparente, com aproveitamento comercial e qualidade 3 - fuste tortuoso, oco ou defeituoso, sem aproveitamento comercial.

Todas as árvores medidas foram identificadas com placas de alumínio e numeradas sequencialmente, totalizando 126 árvores em 0,88 hectares.

Análises de dados

A representatividade amostral foi checada pela variância do número de indivíduos e da área basal por hectare entre os pontos amostrais, conforme proposto por Péllico e Brena (1997), assumindo como limite satisfatório um erro padrão inferior a 10% em relação às médias amostrais, com 90% de probabilidade de confiança.

O número de árvores por hectare foi calculado usando o princípio da proporcionalidade no método de Prodan:

$$N = (5,5) \cdot \frac{10.000}{\pi R_6^2} = \frac{55.000}{\pi R_6^2}$$

Em que:

N = número de árvores por hectare;

R_6 = raio da sexta árvore em relação ao centro de cada ponto amostral (m).

A estimativa da área basal por hectare também foi feita pelo princípio da proporcionalidade:

$$G = d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 + d_5^2 + \frac{d_6^2}{2} \cdot \frac{\pi}{R_6^2} \cdot (2.500)$$

Em que:

G = área basal por hectare (m²/ha);

R_6 = raio da sexta árvore em relação ao centro de cada ponto amostral (m);

d_i = diâmetro das árvores amostradas (m) (de 1 a 6).

A estimativa volumétrica da comunidade florestal estudada foi feita através de uma equação volumétrica ajustada para florestas estacionais semidecíduas da região do conjunto de sub-bacias hidrográficas do Rio Pardo, em Minas Gerais (Scolforo et al., 2008), que foi validada.

$$\ln(VTcc) = -10,3909112321 + 2,0583511638 * \ln(Dap) + 1,1316119753 * \ln(H)$$

Em que:

VTcc = Volume total com casca (m³/ha);

Dap = Diâmetro na altura do peito (cm);

H = altura total (m).

A estrutura da vegetação foi avaliada pela análise da distribuição diamétrica das espécies na comunidade.

Resultados e discussão

A amostragem foi considerada representativa da população (126 indivíduos em 1188,5 m²). Esses indivíduos mensurados pertencem a 46 espécies, 43 gêneros e 22 famílias botânicas. As estimativas da densidade arbórea e do volume por hectare foram de 810 indivíduos (com intervalo de confiança IC= 793,4 < X > 826,5), e de 147,95 m³ (com IC= 145,1 < X > 150,7), respectivamente.

As famílias com maior número de espécies foram a Fabaceae, Burseraceae, Dilleniaceae e Myristiaceae. Essas famílias responderam por 24% da riqueza florística da área em estudo. A dominância da família Fabaceae nos levantamentos florísticos e ecológicos no Brasil é comum, uma vez que possui elevado número de táxons, inclusive em diferentes tipologias do Cerrado, como discutido por Silva et al. (2013). Heringer et al. (1977) e Cordeiro (2000) consideram que a predominância da família Fabaceae na flora brasileira se dá pela sua capacidade de nodulação, o que facilita o seu desenvolvimento em regiões de solos com baixo teor de nitrogênio, como o Cerrado (Haridasan, 2008).

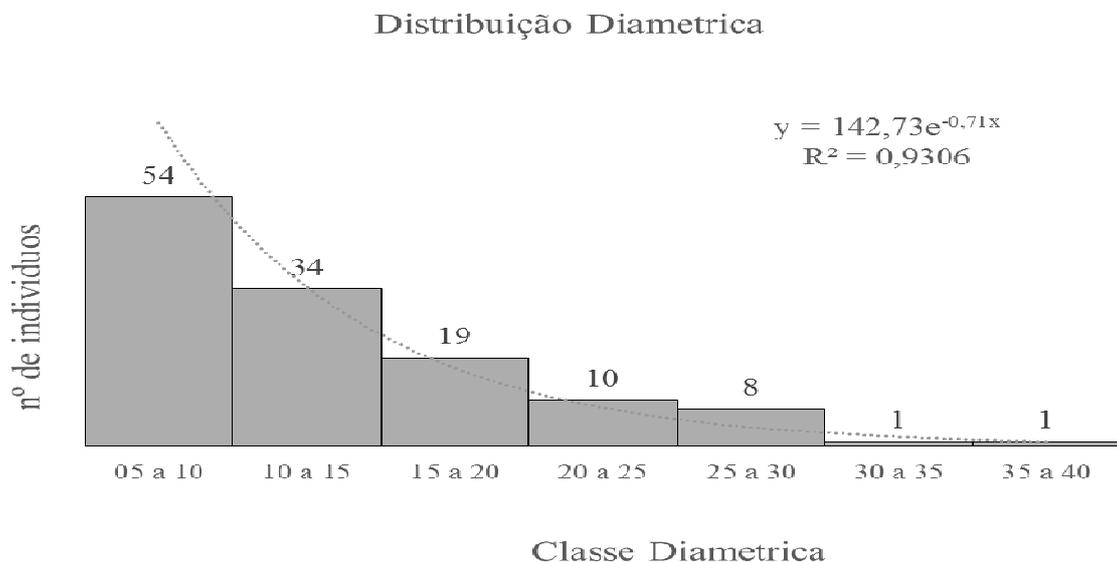
A combinação da riqueza florística com a abundância das espécies corresponderam a uma diversidade de 3,25 nats.ind⁻¹, pelo índice de diversidade de Shannon (H'), com , equabilidade de Pielou (J) igual a 0,91. Esses valores foram compatíveis com os encontrados para outras florestas estacionais semidecíduas no Cerrado. Segundo Felfili et al. (2001), em áreas naturais o índice de Shannon pode variar entre 3,44 nats.ind⁻¹ até 3,73 nats.ind⁻¹. Porém, há índices mais altos como os encontrados por Pereira (2008) em Brasília , DF e por Encinas et al. (2007), 3,83, em

Pirenópolis. Em Diorama, GO, Diniz e Souza (2011) encontraram uma diversidade igual a 3,49 (Shannon). Os índices encontrados na área de estudos sugerem uma alta diversidade florística local.

A distribuição diamétrica das populações no fragmento estudado ajustou-se a uma curva exponencial negativa, demonstrando diminuição exponencial negativa, considerada sustentável em estudos ecológicos para a densidade arbórea da comunidade ao longo das classes de DAP, favorecendo a implementação dos estudos de

manejo florestal (Figura 1). Machado et al. (2004), porém, discutiram que essa grande quantidade de indivíduos nas menores classes de DAP pode representar indícios de exploração seletiva de madeira no fragmento, com a exploração dos indivíduos de maior porte na floresta. Assim, é necessário considerar que uma maior densidade de indivíduos de menores portes em relação aos de maiores na floresta não indica sustentabilidade na produção, sendo essencial estudar a floresta em nível populacional (Martins, 1991).

Figura 1: Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Pirenópolis, GO. Fonte: Dados da pesquisa



Em relação à densidade arbórea, as espécies distribuíram-se da seguinte maneira em ordem decrescente, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., (13,86%), *Davilla elliptica* A. St.-Hil. (12,36%), *Virola sebifera* Aubl. (6,3%), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (5,9%), *Dipteryx alata* Vogel (5,26%), *Inga cylindrica* (Vell.) Mart. (3,96%), *Emmotum nitens* (Benth.) Miers (3,3%). Essas sete espécies representaram 50,9% dos indivíduos amostrados.

Deve-se considerar também que as variações diamétricas das populações podem estar

relacionadas à ecologia populacional de cada espécie, pois, segundo Felfili (2007) e Felfili et al. (1998), há descontinuidades ou achatamentos nas distribuições populacionais, podendo chegar à ausência total de indivíduos jovens de algumas espécies em uma comunidade, em razão da dinâmica temporal das populações nas comunidades.

Usando como referência Almeida et al. (1998) e Bomfim (2010), as principais espécies encontradas na área e com maior volume (m³) de madeira serrada comercializada no estado de

Goiás em 2009 foram *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Physocalymma scaberrimum*, *Platypodium elegans*, *Virola sebifera* e *Chrysophyllum gonocarpum*, representando 24,6% da densidade arbórea local.

Quanto à qualidade do fuste, as principais espécies representam 70,6% do fuste com qualidade 1 (Fuste reto e retilíneo, com bom aproveitamento comercial) e 29,4% com fuste qualidade 2 (Fuste com leve tortuosidade ou defeito, com aproveitamento comercial), não existindo indivíduos classificados com a qualidade 3 (Fuste tortuoso, oco ou defeituoso, sem aproveitamento comercial).

Quanto à atividade madeireira, é perceptível que as florestas estacionais do Cerrado sofrem com a exploração e, posteriormente, com a transformação dessas áreas em pastagens ou lavouras intensivas. Assim, para viabilizar a exploração sustentável dessas florestas é interessante a aplicação de técnicas de manejo silviculturais de baixo impacto, como ocorre na área manejada a fim de estimular o crescimento das espécies arbóreas de maior valor comercial, sem interferir negativamente na regeneração natural (Venturoli, 2008 & Venturoli et al., 2010).

É recomendando um estudo de regeneração natural e mortalidade, acompanhamento dos incrementos das espécies de interesse e do comportamento de possíveis invasoras na área e realização de um estudo de custo e implantação do sistema de manejo. Tratamentos silviculturais empregados na área sob manejo evidenciam que corte de cipós, plantio e liberação de desejáveis aumentaram o incremento diamétrico em 21% em relação à testemunha, indicada a ser empregada na área em estudo com finalidade de obtenção de atratividade financeira ao fragmento florestal em questão (Venturoli, 2008).

Conclusão

A presença de espécies florestais madeireiras com reconhecido valor comercial, aliada às suas distribuições exponenciais negativas nos diâmetros indicam a possibilidade de manejo florestal. Contudo, para o entendimento do manejo florestal sustentável dessas áreas florestais, esses

indicativos devem ser, de preferência, replicados em fragmentos maiores, agregando informações da dinâmica dos mesmos, bem como associados aos aspectos ecológicos e questões relacionadas ao sistema de manejo florestal.

Referências

- Adámoli, J., Macedo J., Azevedo, L. G., & Madeira Netto J. (1986). Caracterização da região dos Cerrados. In: Goedert WJ. (Ed.). *Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo* (pp. 33-74). Brasília, DF: Embrapa - CPAC.
- Almeida, S. P., Proença, C. E. B., Sano, S. M., & Ribeiro J. F., (1998). *Cerrado: espécies vegetais úteis* (464p). Planaltina, Embrapa - CPAC.
- Barberis, I. M., & Tanne, E. V. J. (2005). Gaps and root trenching increase seedling growth in Panamanian semi-evergreen forest. *Ecology*, 86, 667–674.
- Bomfim, S. L. (2010). *Viabilidade econômica-financeira de extração sustentada de múltiplos produtos em floresta estacional semidecídua secundária na microrregião do entorno de Brasília 0000* (169f) Dissertação de Mestrado, Publicação PPGEFL. DM. 148/2010. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, DF, Brasil.
- Brito, A., Ferreira, M. Z., Mello, J. M., Scolforo, J. R. S., Oliveira A. D., & Acerbi Júnior, F. W. (2007). Comparação entre métodos de Quadrantes e Prodan para análise florística, fitossociológica e volumétrica. *Revista Cerne*, Lavras, 13 (4), 399-405.
- Carvalho, I. C. M. (2004). *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez.
- Cordeiro, L. (2000). Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no cerrado. In: Klein AL (Org.). *Eugen Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois* (pp.131-145). São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo.

- Diniz, V. S. S., & Souza, T. D. (2011). *Levantamento Florístico e Fitossociológico de Mata Seca Semidecídua em Área De Reserva Legal do Município de Diorama, Região Oeste de Goiás, Brasil*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 7 (12).
- Encinas, J. I., Macedo, L. A., & Paula, J. E. (2007). Florística e fitossociologia de um trecho da floresta estacional semidecidual na área do ecomuseu do cerrado, em Pirenópolis-Goiás. *Cerne*, Lavras, 13 (3), 308-320.
- Felfili, J. M., Silva Jr., M. C., & Nogueira, P. E. (1998). *Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT*. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, Brasília, n. 3, 63-81.
- Felfili, J. M., Silva Jr., M. C., Sevilha, A. C., Fagg, C. W., Walter, B. M. T., Nogueira, P. E., & Rezende, A. V. (2004). Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology*, 175, 37-46.
- Felfili J. M., Silva Jr., M. C. S., Sevilha, A. C., Rezende, A. V., Nogueira, P. E., Walter, B. M. T., Silva, F. C., & Salgado, M. A. S. (2001). *Fitossociologia da vegetação arbórea. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal*.
- Felfili, J. M., Nascimento, A. R. T., Meirelles, E. L., & Fagg, C. W. (2007). Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous dry forest on limestone outcrops in Central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 30, 375-385.
- Freitas, J. V. (2004). *Improving tree selection for felling and retention in natural forest in Amazônia through spatial control and targeted seed tree retention: a case study of a forest management project in Amazonas state, Brazil*. Tese de Doutorado, University of Aberdeen, Aberdeen Scotland.
- Gauto, O. A. (1997). *Análise Da Dinâmica e Impactos da Exploração Sobre o Estoque Remanescente (Por Espécie e por Grupos de Espécies Similares) de uma Floresta Estacional Semi Decidual em Missionen Argentina* (133f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Haridasan,, M. (2008). Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 20, 183-195
- Heringer, E. P., Barroso G. M, Rizzo J. A., & Rizzini C. T. (1977). A Flora Do Cerrado. In: Ferri, M. G. (Ed.). *Anais do Simpósio Sobre O Cerrado da Universidade de São Paulo* (pp. 303-316), São Paulo, SP, Brasil, 4
- Higuchi, N., Lima, A. J. N., & Teixeira, L. M. (2006). *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, [Apostila Biometria Florestal] (140p)*. Manaus, Amazonas.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2001). *Mapa de solos do Brasil*.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. (2004). *Mapa de vegetação do Brasil*.
- Instituto Nacional de Meteorologia. (2014). *Normais Climatológicas*.
- Jankauskis, J. (1979). *Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas* (58p). Belém: Sudam.
- Lorentzen, E. S., & Amaral, W. A. N. (2002). Quais são as causas e soluções para o desflorestamento no Brasil? In: Camargo A, Capobianco JPR, Oliveira JAP. (Orgs.). *Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental/Fundação Getúlio Vargas* (163-168). São Paulo.
- Machado, E. L. M., Oliveira-Filho, A. T. de, Carvalho, W. A. C., Souza, J. S., Borém, R. A. T., & Botezelli, L. (2004). Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, 28 (4), 499-516.
- Marangon, L. C., Soares, J. J., Feliciano, A. L. P., & Brandão, C. F. L. S. (2008). Regeneração natural

- em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 32 (1), 183-191.
- Marod, D., Kutintara, U., Tanaka, H., & Nakashizuka, T. (2002). The effects of drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. *Plant Ecology*, 161, 41–57.
- Martins, F. R. (1991). *Estrutura de uma floresta mesófila* (245p). Campinas: UNICAMP.
- Mclaren K. P., & Mcdonald M. A. (2003a). The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. *Journal of Tropical Ecology*, 19, 567 – 578.
- Mclaren, K. P., & Mcdonald, M. A. (2003b). The effects of light and moisture on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. *Forest Ecology and Management*, 183, 61-75.
- Mclaren, K. P., & Mcdonald, M. A. (2003c). Coppice regrowth in a disturbed tropical dry limestone forest in Jamaica. *Forest Ecology and Management*, 180, 99-111.
- Moscovich, F. A., Brena, A. B., & Longhi SJ. (1999). Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de Araucária angustifolia. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 9 (1), 173-191.
- Nimer, E., & Brandão, A. M. P. M. (1989). *Balanço hídrico e clima da região dos Cerrados*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Péllico Netto, S., & Brena, D. A. (1997). *Inventário Florestal*. Curitiba: UFPR, 1, 316p.
- Pereira, B. A. S. (2008). *Relações vegetação - variáveis ambientais em florestas estacionais decíduas em afloramentos calcários no bioma Cerrado e em zonas de transição com a Caatinga e com a Amazônia* (91f). Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Pinto, A. C. M., Souza, A. L., Souza, A. P., Machado, C. C., Minette, L. J., & Vale, A. B. (2002). Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. *Revista Árvore*, 26 (4), 459-466.
- Primack, R. B., & Rodrigues, E. (2001). *Biologia da conservação* (328p). Londrina: E. Rodrigues.
- Prodan, M. (1968). *Forest biometrics* (447p). New York: Pergamon.
- Ribeiro, J. F., & Walter B. M. T. (2008). As Principais Fitofisionomias Do Bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP, Ribeiro JF. (2008). *Cerrado: Ecologia e flora* (v.1, pp. 152-212). Brasília: Embrapa.
- Rozza, A. (2003). *Manejo e regeneração de trecho degradado de floresta estacional semidecidual: Reserva municipal de Santa Genebra, Campinas, SP*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil.
- Sano, S. M., & Almeida, S. P. (Eds.) (1998). *Cerrado: Ambiente e Flora* (Cap.3, pp. 89-166). Embrapa-CPAC, Planaltina, DF.
- Scolforo, Jr., Oliveira, A. D., & Acerbi Jr., F. W. (Eds.) (2008). *Inventário Florestal de Minas Gerais - Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa* (Cap. 2, pp. 67-101). Lavras: UFLA.
- Silva, A. C. C., Prata, A. P. N., Mello, A. A., & Santos, A. C. A. S. (2013). Síndromes de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. *Hoehnea*, 40 (4).
- Venturoli, F. (2008). *Manejo de Floresta Estacional Semidecídua Secundária em Pirenópolis, Goiás* (186f). Tese de Doutorado, Publicação PPGEFL.TD, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Brasília, DF, Brasil.

Venturoli, F., Fagg, C. W. & Fagg, J. M. F. (2010). Crescimento de uma floresta estacional semidecídua secundária sob manejo em relação a fatores ambientais, em Pirenópolis, Goiás. *Revista de Biologia Neotropical*, 7 (2), 1-11.

Venturoli, F., Franco, A. C., Fagg, C. W., & Felfili, J. M. (2012). Regime de luz em uma floresta estacional semidecídua sob manejo, em Pirenópolis, Goiás. *Revista Árvore*, 36 (6), 1135-1144.

Vieira, D. L. M. & Scariot A. (2006). Principles of natural regeneration of tropical dry forest for restoration. *Restoration Ecological*, 14 (1), 11-20.

Recebido em: 19/07/2014

Aceito em: 15/08/2016