



VI SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS
EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

*"Perspectivas e inovações para o
desenvolvimento socioeconômico e ambiental
da Amazônia"*

ANAIIS

TRABALHOS COMPLETOS - 2017

VOLUME I

ISSN: 2316-7637



CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE ANAPÚ - PA

Ana Caroline de Jesus de Castro¹; Aryane Rafaela Monteiro Rodrigues²; Fabiano de Almeida Coelho³, Jeisiane Brenda Soares de Sousa⁴, Andréa Monteiro do Nascimento⁵; Ademir Roberto Ruschel⁶

¹Discente de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. carolinecastro015@gmail.com.

²Discente de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. ayanerafa11@gmail.com.

³Discente de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. fabianocoelho2013@gmail.com

⁴Discente de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. jeisiane.brenda71@gmail.com

⁵Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária. Faculdade Maurício de Nassau.
andreamonteiro2010@gmail.com

⁶Pesquisador. Embrapa Amazônia Oriental. ademir.ruschel@embrapa.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar parâmetros fitossociológicos da estrutura da regeneração natural a fim de caracterizar o estado da regeneração natural das espécies arbóreas na área de manejo da Associação Virola Jatobá, Anapú, PA. A fitossociologia é uma ferramenta que determina as espécies mais importantes, os fatores qualitativos e quantitativos de uma comunidade, além de auxiliar em um melhor conhecimento sobre as características ecológicas das espécies. O estudo foi realizado no município de Anapú, no sudeste do Pará. Os dados foram obtidos a partir do inventário amostral em cinco parcelas permanentes (PPs), divididas em 100 subparcelas de cada PPs, foram mensurados todos os indivíduos incluídos nas classes árvore, arvoreta e vara. Os dados foram processados no software MFT. No presente estudo foram analisados apenas os indivíduos de classe vara (indivíduos 5 cm > DAP ≥ 2,5cm). As espécies encontradas totalizaram 68,23% da riqueza, a população obteve uma abundância de 1.008 indivíduos/ha, sendo que 12 espécies correspondem 50% da abundância total. O índice de valor de importância é útil para identificar a estrutura florestal, relacionando com os aspectos ambientais, cinco espécies ocuparam 69,19% do IVI da comunidade, esse valor de importância com a fitossociologia, fornecem informações sobre a composição dos estratos florestais e das funções que as espécies desempenham. O valor de índice de Shannon é o mais usual, expressa diretamente o valor da diversidade e o encontrado foi de 1,66 nats⁻¹, indicando que a área não possui uma diversidade tão elevada. No local estudado foi possível observar que a regeneração natural está em equilíbrio garantindo a contínua perpetuação das espécies na área.

Palavras-chave: Associação Virola-Jatobá. Floresta juvenil. Regeneração florestal.

Área de Interesse do Simpósio: Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma alta diversidade de espécies vegetais devido a sua variedade de ecossistemas, com mais de 15 mil espécies que compõem a flora amazônica (TER STEEGE, *et al.*, 2015). Entretanto, ainda têm-se pouco conhecimento florístico devido à região apresentar algumas características como complexa dinâmica, intensos processos ecológicos e barreiras geográficas que dificultam seu estudo e uso de maneira sustentável (HOPKINS, 2007).

O bioma amazônico contém 40% do remanescente de floresta tropicais úmidas do mundo, exercendo um papel importante na manutenção da biodiversidade (LAURANCE, *et al.*, 2001). A floresta tropical apresenta um desafio pelo seu ecossistema complexo, várias remanescentes localizam-se em fase de sucessão natural secundária, fragmentados, alterados e pobres. Mesmo assim, é um recurso natural muito importante, onde as gerações podem usar, via conservação por meio da regeneração natural (SANTOS & JARDIM, 2012).

A regeneração natural é uma forma de renovação de uma floresta, as espécies apresentam mecanismo que possibilita a perpetuação no ambiente, além de apresentar uma importância significativa na evolução das espécies arbóreas, relacionando com o ambiente no qual se desenvolve (PIMENTEL *et al.*, 2007). Processo onde as florestas que sofreram perturbações poderão alcançar as características de uma floresta madura (SAPORETTI JR *et al.*, 2016).

É importante o estudo da composição florística e a estrutura fitossociológica da formação das florestas, pois ajuda na compreensão das estruturas florestais, parâmetros indispensáveis para o manejo e regeneração das comunidades (CHAVES *et al.*, 2013), devido a complexidade destas formações florestais, ligada à sua grande extensão territorial e diversidade do clima e do solo (SAPORETTI JR *et al.*, 2016).

A fitossociologia é uma ferramenta que serve para determinar as espécies mais representativas de uma comunidade, sendo viável, através do levantamento, determinar o grau de hierarquização e avaliar suas necessidades para a preservação e conservação dos recursos florestais (CHAVES *et al.*, 2013). Proporciona também a identificação dos fatores quantitativos e qualitativos de uma comunidade, podendo assim determinar a frequência, abundância, dominância e valor de importância de uma espécie (GIÁCOMO *et al.*, 2013).

O levantamento fitossociológico possibilita informações sobre a distribuição espacial de cada espécie, gerando conhecimento sobre as características ecológicas das espécies dos grupos ecológicos, dispersão e forma de vida (DIAS, 2005; HOSOKAWA *et al.*, 2008). O objetivo do presente estudo foi avaliar parâmetros fitossociológicos a fim de conhecer a estrutura da regeneração natural em uma área de Manejo Florestal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo localiza-se na Unidade de Produção Anual (UPA-6) na Área de Manejo Florestal (AMF) do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá no município de Anapú no sudoeste do estado do Pará com $02^{\circ} 56'47,81''$ S e $51^{\circ}17'04,98''$ W.

Os dados utilizados foram obtidos no inventário amostral realizado em cinco parcelas permanentes (PPs) distribuídas em cinco unidades de trabalho (UTs) da UPA-6. As parcelas apresentam formato quadrado com dimensões de 100 m x 100 m (1 hectare) e divididas em subparcelas de 10 m x 10 m (Figura 1).

Nas parcelas, os indivíduos mensurados no intervalo $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 2,5 \text{ cm}$ foram denominados de vara. Já os indivíduos com diâmetro no intervalo de $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$ foram denominados de arvoretas. E por fim, os indivíduos arbóreos e palmeiras com $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$ (diâmetro medido a 1,30 m do solo), foram incluídos na categoria árvore.

Os indivíduos classificados como árvore foram inventariados na área total da parcela (100 subparcelas). As arvoretas apenas em 20% da área (20 subparcelas) e para os indivíduos da categoria vara a área acumulada por parcela foi de 5%, seja em 20 subparcelas com dimensões de 5 m x 5 m. Todos os indivíduos foram mensurados, identificados com plaquetas metálicas contendo o número da parcela, da subparcela e o número do indivíduo. Os parâmetros como forma do fuste e luminosidade da copa foram analisados de acordo com a metodologia descrita por Silva *et al.* (2005).

Houve a identificação botânica *in loco*, e nos casos de dúvida, coletou-se o material fértil e encaminhou-se para o Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental para posterior identificação.

Figura 1 - Croqui de uma parcela permanente (100 m x 100 m), numeração de subparcelas, 10 unidades (10 m x 10 m), nas quais são inventariadas as árvores DAP ≥ 10 cm. Em 20 subparcelas (10m x 10m) localizadas nas áreas destacadas com um quarto da área delimitação da parcela (5 m x 5 m) destacado em verde-claro, foram amostradas as arvoretas com $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$ da regeneração natural e nas áreas destacadas em verde-claro (5m x 5m) representam as subparcelas para o inventário dos indivíduos denominados varas com $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 2,5$.

100m																			
	1									20									
1		20		21		40		41		60		61		80		81		100	
			6				7				14				15				
2		19		22		39		42		59		62		79		82		99	
3		18		23		38		43		58		63		78		83		98	
			5				8				13				16				
4		17		24		37		44		57		64		77		84		97	
5		16		25		36		45		56		65		76		85		96	
			4				9				12				17				
6		15		26		35		46		55		66		75		86		95	
7		14		27		34		47		54		67		74		87		94	
			3				10				11				18				
8		13		28		33		48		53		68		73		88		93	
9		12		29		32		49		52		69		72		89		92	
10	2	11		30		31		50		51		70		71		90		91	19

Fonte: CASTRO *et al.*, 2017.

Análise de dados

Os dados do inventário florístico realizado em parcelas permanentes na UPA 06, ano de 2015 foram processados no software MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais), exportados e analisados em planilhas eletrônicas no Microsoft Office Excel. Para a análise fitossociológica do presente trabalho, considerou-se apenas os indivíduos da classe vara com $5 \text{ cm} < \text{DAP} \leq 2,5 \text{ cm}$ e determinou-se Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Valor de Cobertura, distribuição diamétrica e Índice de Shannon (H').

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

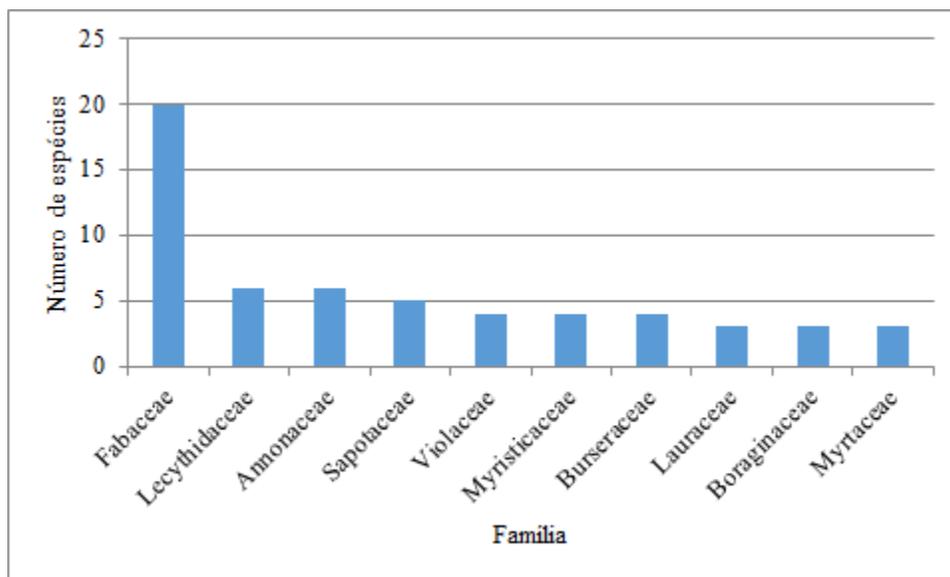
Aspectos florísticos

Na amostragem realizada de parcelas permanentes em área total acumulada de 2.500 m^2 para indivíduos com $5 \text{ cm} < \text{DAP} \leq 2,5 \text{ cm}$ totalizou-se 252 indivíduos com uma área basal total de $1,0 \text{ m}^2/\text{ha}^{-1}$, distribuídos em

um total de 27 famílias, com uma a identificar, 61 gêneros com 3 não identificados e 58 espécies com 25 indivíduos não identificados. As dez famílias (Figura 2) com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (20), Lecythidaceae (6), Annonaceae (6), Sapotaceae (5), Violaceae (4), Myristicaceae (4), Burseraceae (4), Lauraceae (3), Boraginaceae (3) e Myrtaceae (3) que juntas somaram 58 espécies ou 68,23% da riqueza da área total amostrada.

Na análise da riqueza de espécies nas famílias presentes na área, a Fabaceae apresentou 23,52% do total da comunidade amostrada (figura 2), corroborando com resultados encontrados por Pinheiro *et al.* (2007) no município de Paragominas e por Costa *et al.* (2002) no oeste do estado do Pará, que também encontraram grande número de indivíduos pertencentes às famílias Fabaceae, Lecythidaceae e Sapotaceae.

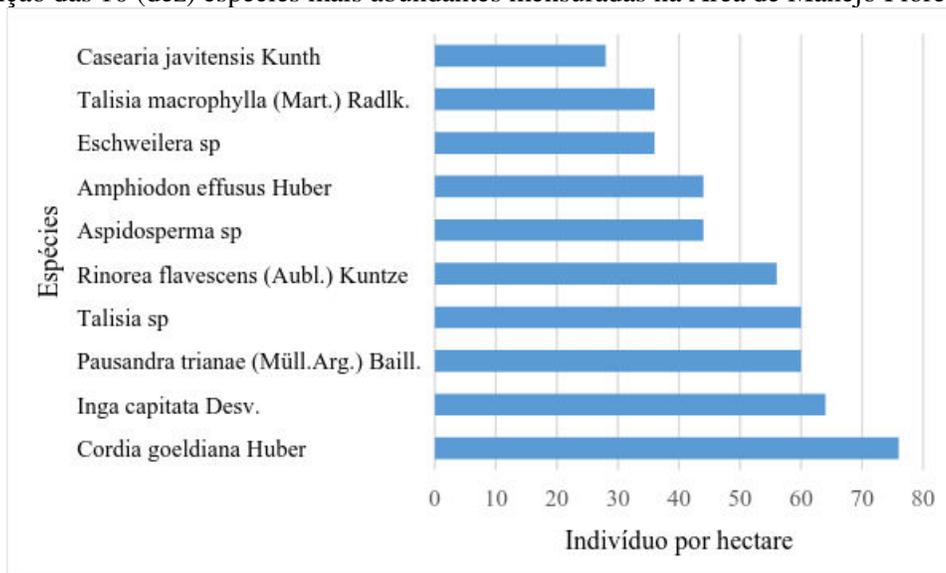
Figura 2 - Famílias mais representativas em número de indivíduos na UPA-6 em Anapú, Pará.



Fonte: CASTRO *et al.*, 2017.

A população obteve uma abundância total de 1.008 indivíduos/ha, sendo *Cordia goeldiana* Huber (76 ind.ha⁻¹), *Inga capitata* Desv. (64 ind.ha⁻¹), *Pausandra trianae* (Müll.Arg.) Baill. (60 ind.ha⁻¹), *Talisia sp.* (60 ind.ha⁻¹), *Rinorea flavescens* (Aubl.) Kuntze (56 ind.ha⁻¹), *Aspidosperma sp.* (44 ind.ha⁻¹), *Amphiodon effusus* Huber (44 ind.ha⁻¹), *Eschweilera sp.* (36 ind.ha⁻¹), *Talisia macrophylla* (Mart.) Radlk. (36 ind.ha⁻¹) e *Casearia javitensis* Kunth (28 ind.ha⁻¹) as espécies mais abundantes na área. Essas dez espécies (figura 3) acumularam 504 ind.ha⁻¹ correspondendo a 50% da abundância total.

Figura 3 - Distribuição das 10 (dez) espécies mais abundantes mensuradas na Área de Manejo Florestal em Anapú, Pará.



Fonte: CASTRO *et al*, 2017.

O índice de valor de importância obtido a partir dos parâmetros como frequência, densidade e dominância é muito útil para separar as diferentes tipologias florestais e para relacioná-las a aspectos ambientais como afirma Martins (1991). A tabela 1 apresenta as dez (10) espécies com maiores índices de valor de importância e cobertura, respectivamente.

Cinco espécies ocuparam 69,19% do IVI da comunidade florestal sendo *Rinorea flavescens*, a que apresentou o maior índice de valor de importância e índice de valor cobertura, com 18,25% e 15,37% respectivamente.

De acordo com Longhi *et al.* (2000) a avaliação da regeneração natural pode ser feita por meio da frequência e da densidade da espécie. *Onychopetalum amazonicum* apresentou maior frequência com 3,59% e *Rinorea flavescens*, a espécie que apresentou maior densidade com 76 ind.ha⁻¹ na área de estudo.

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos das dez espécies mais importantes (IVI) na área de floresta de terra firme no município de Anapú, PA. Onde, N = o nº total de indivíduo mensurado da espécie; Fr (%) = Frequência relativa da espécie; AB = Área basal (ind.ha); DoR (%) = Dominância Relativa; Abund. = Abundância da espécie (ind/ha); DR (%) = Densidade relativa da espécie; IVC = Índice de Valor de Cobertura; IVI = Índice de Valor de importância.

Espécie	N	Fr (%)	AB	DoR (%)	Abund	DR (%)	IVI	IVC
<i>Rinorea flavescens</i>	19	2,87	0,07	7,83	76	7,53	18,25	15,37
<i>Sagotia racemosa</i>	15	2,87	0,05	5,84	60	5,95	14,67	11,79
<i>Licania canescens</i>	16	2,87	0,05	5,43	64	6,34	14,66	11,78
<i>Eschweilera sp.</i>	15	2,87	0,05	5,79	60	5,95	14,62	11,74
<i>Zygia racemosa</i>	14	2,15	0,06	6,46	56	5,55	14,17	12,01
<i>Pouteria sp.</i>	11	2,87	0,04	4,86	44	4,36	12,10	9,22
<i>Onychopetalum amazonicum</i>	9	3,59	0,03	3,38	36	3,57	10,55	6,96
<i>Rinoreocarpus ulei</i>	11	2,87	0,03	3,27	44	4,36	10,52	7,64
<i>Inga sp.</i>	9	2,87	0,03	3,97	36	3,57	10,42	7,54
<i>Vouacapoua americana</i>	7	2,87	0,03	3,47	28	2,77	9,13	6,25
Total parcial	126	28,77	0,50	504	50,34	50	129,12	100,34
Total	252	50,4	1,0	100	1008	100	300	200

Fonte: CASTRO *et al.*, 2017.

O valor de importância e a fitossociologia fornecem informações sobre a composição florística dos estratos que compõem a floresta, no sentido vertical, e da função que as espécies desempenham em cada um desses estratos (HOSOKAWA *et al.* 2008).

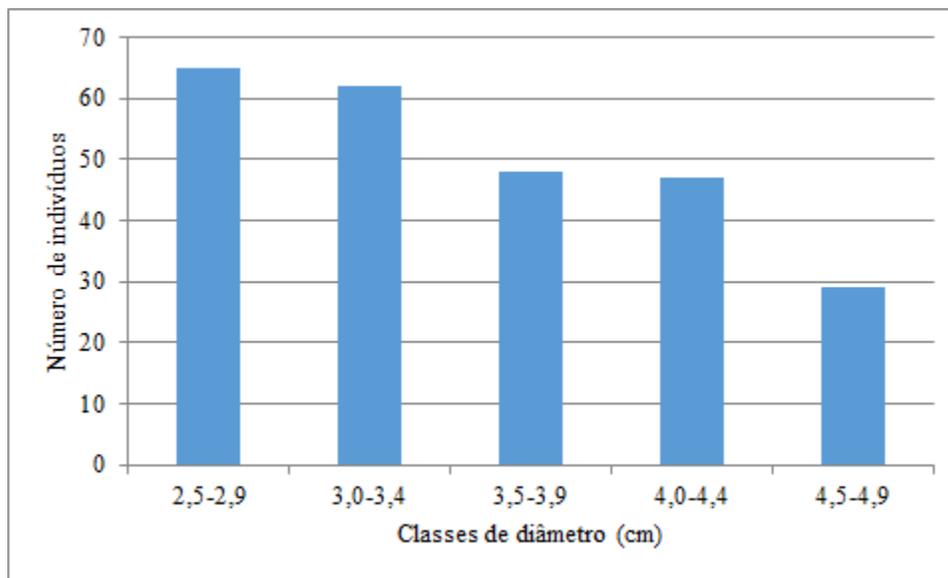
O valor do índice de Shannon & Wiener (H'), que é o mais usual, expressa diretamente o valor da diversidade. Em florestas tropicais varia de 3,83 a 5,85, sendo considerado alto para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975). No presente estudo foi encontrado um valor de $1,66 \text{ nats}^{-1}$, abaixo de $2,13 \text{ nats}^{-1}$, valor encontrado por Kanieski *et al.* (2012) ao analisar a regeneração natural em São Francisco de Paula. Altos valores de índice de Shannon indicam que a área possui uma elevada diversidade florística, o que não corrobora com o valor encontrado para a análise da regeneração natural no município de Anapú.

Estrutura diamétrica

Na distribuição diamétrica da população, os diâmetros apresentaram amplitude mínima e máxima de 2,5 cm a 4,9 cm, respectivamente, tendo sido divididos em cinco classes com 5 cm de amplitude (figura 4). A concentração de indivíduos nas duas classes iniciais indica alto grau de regeneração da área, devido a presença de alta densidade de indivíduos jovens.

Notou-se que 25,9% (65 indivíduos) possuem diâmetros entre 2,5 cm e 2,9 cm enquanto que apenas 11,55% (29 indivíduos) possuem os maiores diâmetros compreendidos entre 4,5 cm e 4,9 cm. Dornele e Negrelle (2000) afirmam que os indivíduos presentes nas menores classes são os que garantem a manutenção da população, mesmo sofrendo maiores taxas de mortalidade. Complementando, Longhi *et al.* (2000), ao afirmarem que quanto maior o indivíduo, maior será a possibilidade de sobreviver na área sendo assim um modo de avaliar a regeneração.

Figura 4 - Distribuição diamétrica da população na Área de Manejo Florestal em Anapú, Pará.



Fonte: CASTRO *et al.*, 2017.

4. CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados onde se encontrou 58 espécies, totalizando 68,23% da riqueza da área total, a família Fabaceae apresentou 23,52% do total da comunidade, mostrando um número elevado de indivíduos da família. *Rinorea flavencens*, *Sagotia racemosa*, *Licania canescens*, *Eschweilera sp.*, *Zygia racemosa*, *Pouteria sp.*, *Onychopetalum amazonicum*, *Rinoreocarpus ulei*, *Inga sp.* e *Vouacapoua americana* apresentaram os maiores índices de valor de importância e cobertura, fornecendo informações sobre a composição florística e função ecológica de cada espécie. O valor de Índice de Shannon foi abaixo do valor encontrado para florestas tropicais, indicando que a área possui uma baixa diversidade florística. A maior presença de indivíduos nas classes iniciais da distribuição diamétrica indica o alto grau de regeneração natural da área, garantindo a manutenção da população.

REFERÊNCIAS

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológicos para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr - jun, 2013.

COSTA, D. H. M.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M. Dinâmica da composição florística após a colheita de madeira em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós (PA). **Revista de Ciências Agrárias, Belém**, v. 38, p. 67-80, 2002.

DIAS, A. C. Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP – Brasil. 2005. 184 p. - Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. ESALQ, Piracicaba, 2015.

DORNELES, L. P. P.; NEGRELLE, R. R. B. Aspectos da regeneração natural de espécies arbóreas da Floresta Atlântica. **Heringia**, v.53, n.1, p.53: 85-100, 2000.

FORZZA, R. C.; STEHMANN, J. R.; NADRUZ, M. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08/10/2016.

GIÁCOMO, R. G.; CARVALHO, D. C.; PEREIRA, M. G.; SOUZA, A. B.; GAUI, T. D. Florística e fitossociologia em áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* na estação ecológica de Pirapitinga – MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 29-43, jan.-mar., 2013.

HOPKINS, M. J. G. 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon basin. **Journal of Biogeography**, 34: 1400-1411.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 164 p., 2008.

KANIESKI, M. R.; LONGHI, S. J.; NARVAES, I. S.; SOARES, P. R. C.; LONGHI-SANTOS, T.; CALLEGARO, R. M. Diversidade e padrões de distribuição espacial de espécies no estágio de regeneração natural em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 42, n. 3, p. 509 - 518, jul./set. 2012.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecological Monographs**, 45: 259-284, 1975.

LAURANCE, W. F.; ALBERNAZ, A. K. M.; COSTA, C. Is deforestation accelerating in the Brazilian Amazon? **Environmental Conservation**, v. 28, n. 4, p. 305-311, 2001.

LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. A.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MULLER, I.; BORSO, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Revista Ciência Florestal**, v. 10 p. 59-74, 2000.

PIMENTEL, A.; PUTTON, V.; WATZLAWICK, L. F.; VALÉRIO, A. F.; SAUERESSIG, D. Fitossociologia do Sub-bosque do parque ambiental Rubens Dallegrove, Irati, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul - set. 2008.

PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P.; QUANZ, B.; FRANCEZ, L. M. B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, mai./ago. 2007.

SANTOS, C. A. B.; JARDIM, F. C. S. Dinâmica da regeneração natural de *Vouacapoua americana* com diâmetro <5 cm, influenciada por clareiras, em Moju, Pará. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 42, n. 3, p. 495 - 508, jul - set, 2012.

SAPORETTI JR, A. W.; FERREIRA JR, W. G.; MENEZES, L. F. T.; MARTINS, S. V. Estrutura e grupos ecológicos de um trecho de floresta estacional semidecidual montana no município de Dom Silvério, Minas Gerais. **Revista Interface**, Ed. 12, p. 55-69, dez, 2016.