



VI SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

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

ANAIS

TRABALHOS COMPLETOS - 2017

VOLUME II

ISSN: 2316-7637

DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO NATURAL E ESTRATO ARBÓREO EM ANAPÚ, PA

Jeisiane Brenda Soares de Souza¹; Fabiano de Almeida Coelho²; Ana Caroline de Jesus de Castro³; Andréia Monteiro do Nascimento⁴; Márcio Hoffman Mota Soares⁵; Ademir Roberto Ruschel⁶

¹ Discente de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará.
jeisiane.brenda71@gmail.com

² Discentes de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. E-mail: fabianocoelho2013@gmail.com

³ Discentes de Engenharia Florestal. Universidade do Estado do Pará. E-mail: carolinecastro015@gmail.com

⁴Discentes de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Mauricio de Nassau. E-mail:
andreamonteiro2010@gmail.com

⁵Analista Ambiental. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. E-mail:
marcio.soares@embrapa.br

⁶Pesquisador - A. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. E-mail:
ademir.ruschel@embrapa.br

RESUMO

O crescimento de florestas tropicais, composição florística e suas significativas variações fitossociológicas em diferentes classes de tamanho auxiliam no monitoramento e desenvolvimento de uma floresta, além de desempenhar um papel fundamental no PMFS (Plano de Manejo Florestal Sustentável) e medidas de proteção ambiental. O estudo tem como objetivo fazer o levantamento florístico, fitossociológico e verificar a diversidade de espécies em diferentes classes de tamanho de acordo com índices de diversidade. O estudo está localizado na Área de Manejo Florestal do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá no Município de Anapú-PA, que possui coordenadas entre 02°56'47,81" de latitude Sul e 51°17'04,98" de longitude a Oeste, situado na Transamazônica no km 120. Os dados obtidos foram do inventário amostral de 2015, onde se utilizou três classes de tamanho sendo: árvore ($DAP \geq 10\text{cm}$); arvoreta ($5\text{ cm} \leq DAP < 10\text{cm}$); e vara ($2,5 \leq DAP < 5\text{cm}$). Analisou-se parâmetros fitossociológicos e dendrométricos. O levantamento florístico registrou 105 famílias, 264 gêneros e 279 espécies, $3.013 \text{ ind./ha}^{-1}$, índice de Shannon na classe de árvore com $4,23 \text{ nats}^{-1}$, arvoreta $1,72 \text{ nats}^{-1}$ e vara com $1,66 \text{ nats}^{-1}$. O IVI em cada classe demonstrou que na categoria de árvore a *Licania spp.* (22,5 %), *Eschweilera sp.* (13,4 %) e *Vouacapoua americana* (11,4 %) foram as três mais importantes. Na categoria de arvoreta predominaram em importância as espécies *Eschweilera sp.* (15,19 %), *Sagotia racemosa* (14,4 %) e *Licania spp.* (12,7 %). Já na categoria de vara, as espécies mais importantes ecologicamente foram *Rinorea flavens* (15,3 %), *Zygia racemosa* (12,0 %) e *Sagotia racemosa* (11,0 %). A composição florística da regeneração e do estrato arbóreo caracterizam uma área com elevada taxa de diversidade e heterogeneidade.

Palavras-chave: Diversidade. Fitossociologia. Classes de tamanho.

Área de Interesse do Simpósio: Recursos Florestais e Engenharia Florestal

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas à respeito do crescimento de florestas na Amazônia foram mais significativas no período de 1980, quando a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) instalou experimentos para o monitoramento do crescimento de florestas de terra firme (COSTA *et al.*, 2008).

O crescimento de florestas naturais tem vários estágios sucessionais e processos diferentes em florestas naturais, o conhecimento da ecologia, os padrões de crescimento, são ferramentas importantes à serem observadas pelos manejadores e sistema legislativo brasileiro florestal, o volume de corte, tratos silviculturais em Unidades de Produção Anual (UPA) e áreas com condições ambientais mais estáveis, devem ser analisados de forma diferente (ALVES & MIRANDA, 2008).

Os padrões ecológicos de cada espécie funcionam como indicativos dos tipos de tratamentos silviculturais aplicados, a pressão seletiva de corte em área de manejo sobre espécies comerciais pode ser um ponto a se observar, sendo que atitudes como o estudo da população mantém a sustentabilidade do sistema de produção florestal, com tratamentos eficazes quanto à regeneração da espécies e maior crescimento em diferentes estratos da floresta (SILVA *et al.*, 2017).

O crescimento de árvores é definido através do engrossamento e alongamento das suas estruturas como o tronco, galhos e raízes, fatores estes que influenciam no peso, volume e forma, caracterizando um determinado povoamento florestal (COSTA *et al.*, 2008).

Os estágios evolutivos de uma floresta em regeneração até a fase madura, podem ser classificados em subgrupos que se diferem quanto o grau de exploração na área e tipologia predominante, sendo definida como floresta em regeneração perturbada por exploração; floresta em regeneração não perturbada por exploração; classe das palmeiras e floresta residual predominando árvores maiores (SILVA & LOPES, 1984).

A análise da estrutura horizontal permite através de parâmetros da frequência, densidade, dominância de espécies a determinação da posição sociológica de forma hierárquica e estudo da vegetação, sendo necessária distribuição diamétrica para caracterizar o grau de estabilidade ecológica sustentável no manejo (JARDIM & QUADROS, 2016).

O objetivo do estudo é fazer o levantamento florístico e verificar a diversidade de espécies em diferentes classes de tamanho de acordo com índices de diversidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Realização:



Apoio:



O estudo está localizado na Área de Manejo Florestal do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola-Jatobá no Município de Anapú-PA, que possui coordenadas entre $02^{\circ}56'47,81''$ de latitude Sul e $51^{\circ}17'04,98''$ de longitude a Oeste, situado na Transamazônica no km 120.

Amostra

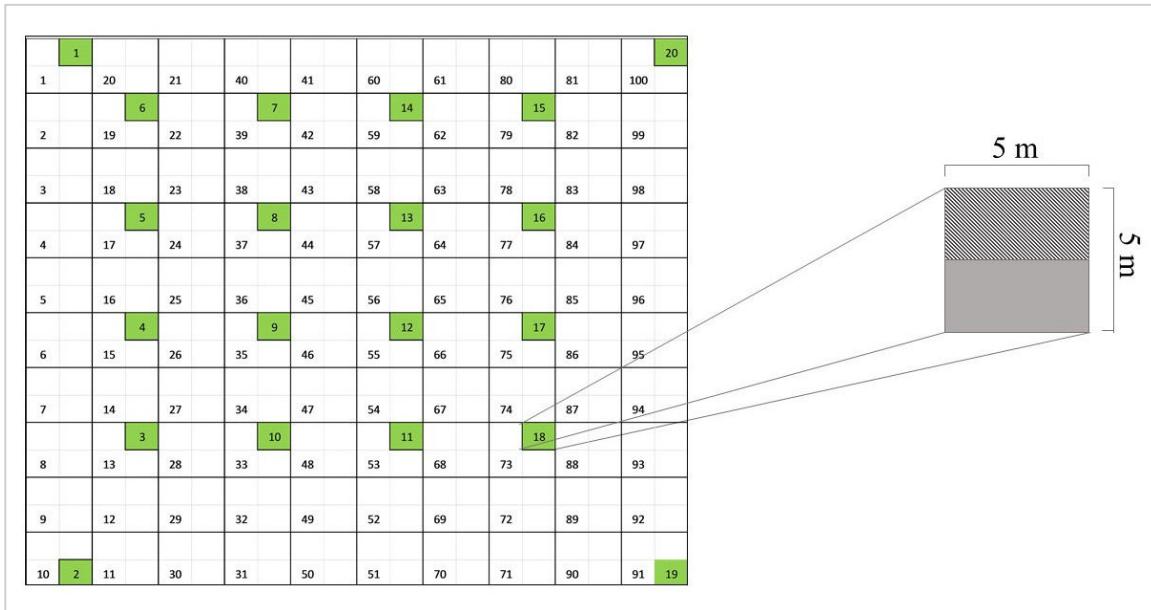
A amostra refere-se a Unidade de Produção Anual (UPA) 6B, composta por Cinco Unidades de Trabalho (UT's) que representa cinco parcelas quadráticas com dimensões de 100 m x 100 m, totalizando 1 hectare (ha) cada. Dentro de cada parcela, foram inseridos tubos de PVC (de aproximadamente 1,2 m comprimento). Foram dimensionadas 100 subparcelas com tamanhos de 10 m x 10 m (100 m^2). Dentro dessa área foram instaladas 20 subunidades com dimensões de 5 m x 5 m (25 m^2).

Coleta de dados

Os dados são do Inventário florestal amostral realizado no ano de 2015 em cinco hectares de amostragem. Nesse inventário, foram considerados três tipos de classe de tamanho, sendo: Árvores, indivíduos com valores de diâmetro de aproximadamente um 1,30 m do solo (DAP) maior ou igual a 10 cm ($\text{DAP} \geq 10$); Arvoretas, indivíduos com valores de diâmetro maior que 5 cm e menor que 10 cm ($5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$); e Varas, todos os indivíduos com valores de DAP maior ou igual que 2,5 cm e menor que 5 cm ($2,5 \leq \text{diâmetro} < 5\text{cm}$).

A seleção das subparcelas no inventário considerou que os indivíduos classificados na classe de árvore ($\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$) fossem mensurados em 100 subparcelas de cada parcela permanente (PP's). À classe de arvoretas ($5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$) deu-se a partir da seleção de 20 subunidades de forma sistemática dentre as 100 subparcelas. A partir das 20 subunidades foram sorteadas um dos lados para medição da categoria de vara ($2,5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 5 \text{ cm}$) descrito na Figura 1.

Figura 1: Croqui das parcelas instalas na UPA 6B da área de estudo em Anapú, PA.



Fonte: Autores, 2017.

Na coleta de dados cada indivíduo das classes recebeu uma etiqueta metálica de identificação contendo o número da parcela, da subparcela e o número do indivíduo inventariado. O ponto de medição do diâmetro (PDM) foi demarcado em cada indivíduo com tinta acrílica vermelha. Além disso, algumas variáveis dendrométricas e silviculturais foram avaliadas como: I) classe de identificação do fuste (CIF); II) grau de iluminação da copa; III) forma da copa; IV) presença e efeitos de cipós nos indivíduos.

A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de parataxonômos e em casos de dúvidas foram coletados materiais botânicos e encaminhadas ao Herbário IAN localizado na sede da Embrapa Amazônia Oriental – CPATU.

Análise de dados

Após o inventário florestal amostral os dados obtidos foram inseridos no software de Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT), com o objetivo de criar um banco de dados qualitativos e quantitativos da área. Após esse procedimento foi utilizado o software Office Excel para realizar os cálculos de Frequência Absoluta (FA) Eq. 1; Frequência Relativa (FR) Eq. 2; Dominância Absoluta (DoA) Eq. 3; Dominância Relativa (DoR) Eq. 4; Densidade Absoluta (DA) Eq. 5; Densidade Relativa (DR) Eq. 6, assim como, Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Valor de Cobertura (IVC), Índice de Shannon (H').

Frequência absoluta e relativa

Realização:

A frequência absoluta ($FA_i\%$) mostra o percentual de parcelas em que ocorre determinada espécie em relação ao total de parcelas. A frequência relativa ($FR_i\%$) é a ($FA_i\%$) em relação à frequência total (SOARES, 2011; RODAL, 2013).

$$FA_i\% = \frac{u_i}{u_t} * 100 \quad \text{Eq. 1}$$

$$FR_i\% = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^S FA_i} * 100 \quad \text{Eq. 2}$$

Onde:

$FA_i\%$ = freqüência absoluta da i-ésima espécie;

u_i =número de unidades de amostra em que se encontrou a i-ésima espécie;

u_t = número total de unidades de amostras medidas;

$FR_i\%$ = freqüência relativa da i-ésima espécie, em porcentagem.

Dominância absoluta e relativa

A dominância fornece informações à respeito do grau de utilização dos recursos ambientais por uma população, pode utilizar três parâmetros como: volume, área da copa ou área basal. A dominância absoluta (DoA_i) estima a área basal por hectare (ha) e a dominância relativa representa a porcentagem de (DoA_i) (SOARES, 2011; RODAL, 2013).

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad \text{Eq. 3}$$

$$DoR_i = \frac{AB_i}{\sum_{i=1}^S AB_i} * 100 \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m^2/ha ;

AB_i = área basal (somatório das áreas seccionais) da i-ésima espécie em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em ha;

DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie, em porcentagem.

Densidade absoluta e relativa

A densidade absoluta (DA_i) é determinada pelo número de indivíduos pela área, é um parâmetro de nível estrutural e a densidade relativa ($DR_i\%$) é definida pelo número de indivíduos de uma determinada espécie pelo total de indivíduos amostrados (SOARES, 2011; RODAL, 2013)

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad \text{Eq. 5}$$

$$DR_i\% = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^S DA_i} * 100 \quad \text{Eq. 6}$$

Realização:

Apoio:

Onde:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

A = área total amostrada, em ha.

$DR_i\%$ = densidade relativa da i-ésima espécie, em porcentagem;

S = número de espécies amostradas. OBS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Florística

Nas três classes de tamanho foram encontrados um total de 104 famílias, 264 gêneros e 279 espécies e um total de 3.013 indivíduos conforme a Tabela 1. Em todas as classes de tamanho, a família Fabaceae acumulou um percentual de 91,43%, sendo a classe de árvore responsável por acumular um total de aproximadamente 40% de todas as famílias, seguida de Sapotaceae 41,90%, Lecythidaceae 21,90%, Annonaceae 18,10%, Lauraceae 17,14% descritas na Figura 2.

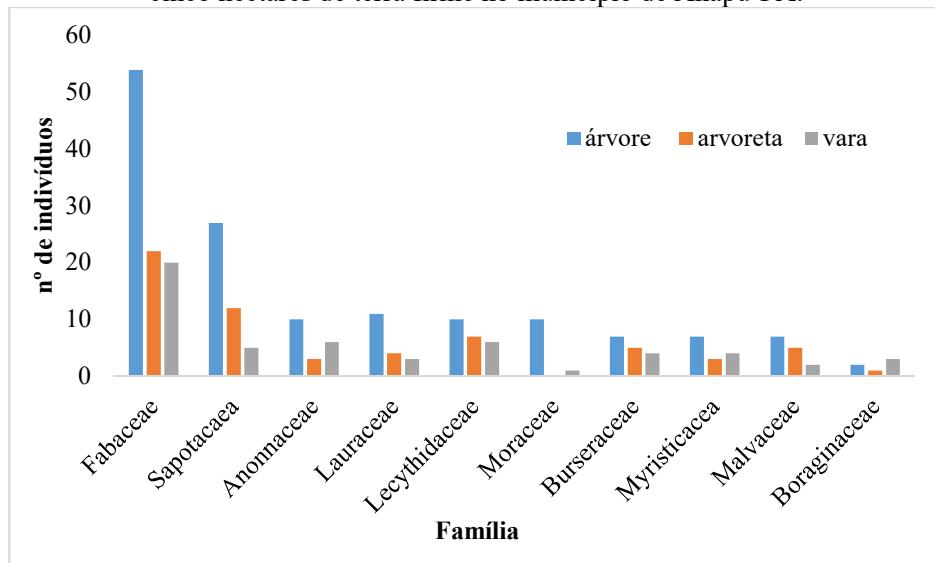
Tabela 1: Valores Absolutos em cada Classe de tamanho. Sendo N: Número total de indivíduos.

	N	Família	Gênero	Espécie	Área (m²)
DAP ≥ 10	2361	42	124	145	500000
5 ≤ DAP < 10	566	35	79	76	10000
2,5 ≤ DAP < 5	86	27	61	58	2500
Total	3013	104	264	279	-

Fonte: Autores, 2017.

Realização:

Figura 2: Relação das 10 (dez) famílias com maior número de espécies de acordo com a classe de tamanho em cinco hectares de terra firme no município de Anapú-PA.



Fonte: Autores, 2017.

O índice de Shannon-Weaver encontrado nas categorias de tamanho está ilustrado na Tabela 2. A classe de varas acumulou 86 ind./ha⁻¹, sendo que o valor do índice de Shannon aproximou-se de 1,72 nats⁻¹ das arvores, onde o número de indivíduos era de 566 ind./ha⁻¹.

Tabela 2: Valores obtidos do índice de Shannon-Weaver no inventário amostral em 5 (cinco) hectares do município de Anapú, PA.

	H'
DAP ≥ 10	4,23 nats ⁻¹
5 ≤ DAP < 10	1,72 nats ⁻¹
2,5 ≤ DAP < 5	1,66 nats ⁻¹

Fonte: Autores, 2017.

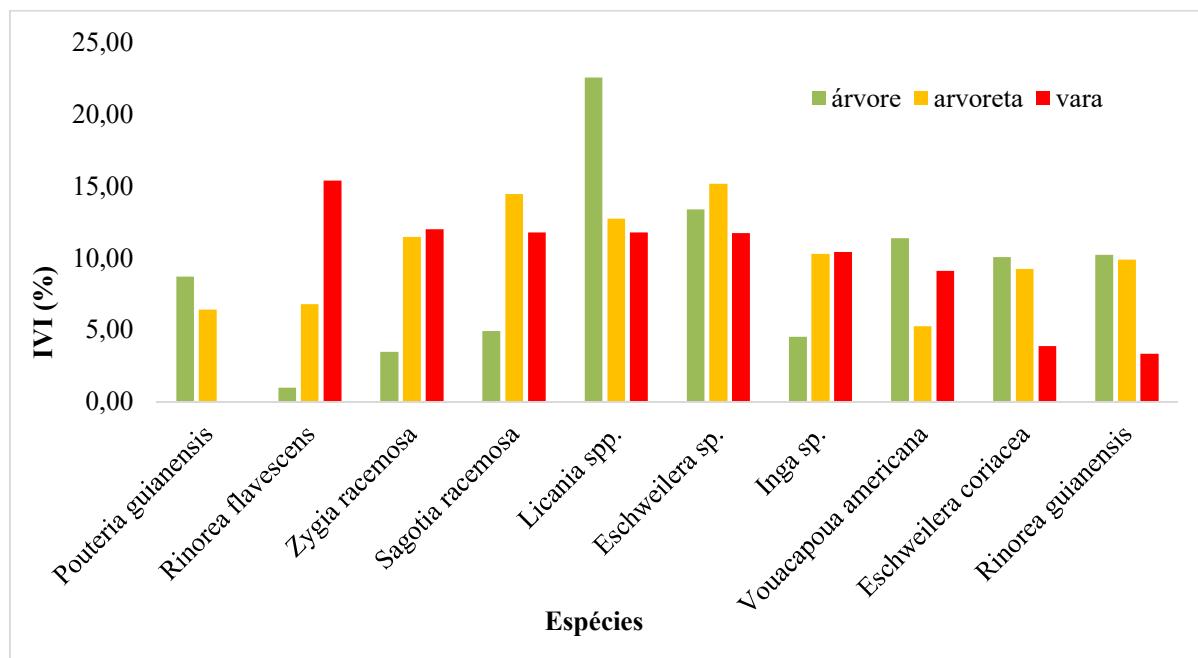
O valor obtido para o índice de Shannon-Weaver para a categoria de árvore ($H' = 4,23 \text{ nats}^{-1}$) está dentro do esperado para as florestas tropicais em que valores abaixo de 3,5 nats⁻¹ em relação à um hectare é inferior ao se comparar outras regiões (KNIGHT, 1975). Segundo estudos realizados por Condé & Tonini (2013), a relação do número de espécies e de indivíduos afeta diretamente o índice de Shannon em um determinado local, já que quanto maior este valor, maior será a sua heterogeneidade. A área em estudo apresentou valores significativos de diversidade na classe de árvore com 4,23 nats⁻¹, arvores 1,72 nats⁻¹ e varas com 1,66 nats⁻¹, ou seja, em cinco hectares de amostragem. A categoria de árvore apresentou uma maior diversidade de espécies com isso influenciando diretamente o parâmetro de diversidade naquela área.

Parâmetros fitossociológicos

A classe de árvores acumulou uma densidade de 472,2 ind./ha⁻¹ e área basal de 30,7 m²/ha⁻¹. Para a classe de arvoreta, foram encontrados um total de 566 ind./ha⁻¹, área basal 2,16 m²/ha⁻¹. E para as classes de vara 50,4 ind./ha⁻¹ e uma área basal de 20,8 m²/ha⁻¹.

O Índice de Valor de Importância das espécies indica a importância ecológica na comunidade através da dominância, frequência e densidade, as espécies que apresentaram maior importância ecológica na categoria de árvore na amostragem foram *Licania spp.* (22,5 %), *Eschweilera sp.* (13,4 %) e *Vouacapoua americana* (11,4 %). Na categoria de arvoreta predominaram em importância as espécies *Eschweilera sp.* (15,19 %), *Sagotia racemosa* (14,4 %) e *Licania spp.* (12,7 %). Já na categoria de vara, as espécies mais importantes fitossociologicamente foram *Rinorea flavescent* (15,3 %), *Zygia racemosa* (12,0 %) e *Sagotia racemosa* (11,0 %) como ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Índice de Valor de Importância (IVI) em uma amostragem de cinco hectares das espécies mais dominantes nas três classes de tamanho em Anapú, PA.



Fonte: Autores, 2017.

Estudos feitos por Gomes *et al.* (2016) demonstram que a espécie apresenta potencial de crescimento rápido e taxa de ingressos maior que a de mortalidade, onde em uma área explorada houve a proporção de 26 ingressos para 11 mortas, ou seja, nos resultados obtidos em Anapú a predominância de *V. americana* na classe

de muda e menor importância na classe de arvoretas mostra que até atingir um IVI mais próximo da classe de árvore serão necessárias tratos silviculturais capazes de auxiliar no estabelecimento da população e equilíbrio.

A variação dos parâmetros dendrométricos e fitossociológicos, de acordo com a classe de tamanho, houve uma variação perceptiva nos diferentes estratos arbóreos, sendo assim as espécies mais dominantes e importantes na categoria de árvores diferiram das outras classes mostrando que a comunidade em estudo apresenta um grau de alta diversidade e riqueza. Estudos realizados por Souza *et al.* (2006) demonstraram algo semelhante no comportamento das florestas tropicais, onde a ocorrência das espécies variou nas classes, assim como o aumento ou diminuição dos índices de diversidade.

4. CONCLUSÃO

Com base na análise e discussão dos resultados, pode-se concluir que a composição florística da regeneração e do estrato arbóreo caracterizam uma área com elevada taxa de diversidade e heterogeneidade, assim como riqueza, dominância de espécies e ocorrência em estratos diferentes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. C. Z. O.; MIRANDA, I. de S. Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de Terra Firme aplicada ao manejo florestal. **Acta amazônica**, v. 38, n. 4, p. 657-666, 2008.
- CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional, Roraima, Brasil. **Embrapa Agrossilvipastoril**-Artigo em periódico indexado (ALICE). v. 43, n. 3, p. 247 – 260, 2013.
- COSTA, D. H. M.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de. Crescimento de árvores em uma área de terra firme na floresta nacional do tapajós após a colheita de madeira. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 50, n. 1, p. 63-76, 2011.
- GOMES, J. M.; de CARVALHO, J. O. P.; RUSCHEL, A. R.. Dinâmica da população de Vouacapoua americana Aubl. (Leguminosae) em floresta manejada na Amazônia Oriental. In: Embrapa Amazônia Oriental-Resumo em anais de congresso (ALICE). **In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 67., 2016, Vitória, ES. Conectando diversidades, revelando o desconhecido: resumos. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2016.
- JARDIM, F. C. da SILVA; QUADROS, L. C. L. Estrutura de uma floresta tropical dez anos após exploração de madeira em Moju, Pará. **Revista Ceres**, v. 63, n. 4, p. 427-425, 2016.

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

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudos florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2013. 24p

SOARES, C. P. B.; NETO, F. de P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV (Universidade Federal de Viçosa), 2011. 272p

SOUZA, D. R de; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, 2006.

SOUZA, M. A. S. de; AZEVEDO, C. P. de; SOUZA, C. R. DE, FRANÇA, M.; VASCONCELOS NETO, E. L. Dinâmica e produção de uma floresta sob regime de manejo sustentável na amazônia central. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 55-64, 2017.