



Núcleo de Meio Ambiente  
 Universidade Federal do Pará  
 Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá  
 Belém, Pará, Brasil  
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

**Adriano Castro de Brito**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 acbrito.eng@gmail.com

**Rayane da Mota Rios**

Universidade Federal do Amapá  
 rayaneries7@gmail.com

**Luciano Araújo Pereira**

Universidade do Estado do Amapá  
 laraujopereira@gmail.com

**Alessandro de Paula**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 apaula@uesb.edu.br

## ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand. EM UMA ÁREA DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, AMAPÁ, BRASIL

**RESUMO:** Objetivou-se identificar o padrão de distribuição espacial e a estrutura populacional de *Protium decandrum* (Aubl.) em uma floresta ombrófila densa em Porto Grande, estado do Amapá. Foi implantada uma parcela permanente com dimensão de 100 m x 100 m. Foram mensurados os diâmetros e alturas de todos os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 10 cm. O padrão de distribuição espacial foi determinado utilizando-se o Índice de Dispersão de Morisita (Id). Ao total foram registrados 26 indivíduos de *P. decandrum*, apresentando uma área basal total de 0,605 m<sup>2</sup> e um volume total de 9,068 m<sup>3</sup>. A espécie apresentou uma distribuição em "J invertido" na comunidade em estudo. O padrão espacial predominante foi do tipo regular ou uniforme (Id = 0,64 e a razão variância/média um valor de 0,37). Os resultados indicam que a espécie apresenta um padrão de distribuição e estrutura diferente das demais espécies na Amazônia quando avaliadas individualmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amazônia, Ecologia populacional, Distribuição diamétrica.

## POPULATION STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand. IN AN AREA OF OMBROPHILOUS DENSE FOREST, AMAPÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** It was aimed to identify the pattern of spatial distribution and population structure of *Protium decandrum* (Aubl.) in Porto Grande, state of Amapá. It was implanted a permanent part with dimension of 100

Recebido em: 2019-08-26  
 Avaliado em: 2020-01-23  
 Aceito em: 2021-01-25

m x 100 m. The diameter and height of every single living tree that presented diameter at breast height (DBH) equal to or greater than 10 cm were measured. The pattern of spatial distribution was determined by using the Morisita's Index of Dispersion (Id). In total, 26 individuals of *P. decandrum* were registered, presenting a total basal area of 0.605 m<sup>2</sup> and a total volume of 9.068 m<sup>3</sup>. The species presented a distribution in "inverted J" in the community of the study. The prevailing spatial pattern was of regular or uniform type (Id = 0.64 and the variance ratio/average of 0.37). The results indicate that the species presents a distribution and structure pattern different from other species in the Amazon when evaluated individually.

**KEYWORDS:** Amazonia, Population Ecology, Diametric Distribution.

### ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand. EN UN ÁREA DE BOSQUE DENSO Y OPARÓFILO, AMAPA, BRASIL

**RESUMEN:** Este estudio tuvo como objetivo identificar el patrón de distribución espacial y la estructura de la población de *Protium decandrum* (Aubl.) en Porto Grande, estado de Amapá. Se instaló una parcela permanente de 100m x 100m. Se midieron los diámetros y alturas de todos los individuos de árboles vivos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm. El patrón de distribución espacial se determinó utilizando el Índice de dispersión de Morisita (Id). Se registraron un total de 26 individuos de *P. decandrum*, con un área basal total de 0.605 m<sup>2</sup> y un volumen total de 9.068 m<sup>3</sup>. La especie tenía una distribución de J invertida en la comunidad en estudio. El patrón espacial predominante fue del tipo regular o uniforme (Id = 0.64 y la relación varianza / promedio un valor de 0.37). Los resultados indican que la especie presenta un patrón de distribución y estructura diferente a otras especies en la Amazonía cuando se evalúa individualmente.

**PALABRAS CLAVES:** Amazonía, Ecología de poblaciones, Distribución de diámetros.

A floresta amazônica é o maior reservatório de diversidade biológica do mundo. Formada por um mosaico de diferentes formações vegetacionais, como Floresta Ombrófila, Floresta Estacional, Savana, floresta aluvial e

campos inundados. A Floresta Ombrófila Densa é uma formação florestal, floristicamente heterogênea, caracterizada por apresentar dossel uniforme e emergente, além de alta precipitação durante o ano e poucos

períodos secos (IBGE, 2012). Dentre as famílias com maior representatividade nesse tipo de floresta está Burseraceae, juntamente com Fabaceae e Lauraceae (CARIM et al., 2013).

A família Burseraceae compreende 19 gêneros e mais de 750 espécies, apresentando indivíduos de porte arbóreo e arbustivo com distribuição pantropical, e tem um papel importante na estrutura da Floresta Ombrófila Densa (DALY et al., 2012; SWART, 1942). Na Amazônia essa família é representada por sete gêneros, dentre eles destaca-se o *Protium*, com 147 espécies, destas, apenas nove não apresentam ocorrência no Brasil, são indivíduos de sub-bosque ocorrendo em florestas de terra firme (DALY, 1992; LIMA; PIRANI, 2005).

*Protium* é considerado um dos gêneros mais importantes da família, muito pelo fato de produzir uma resina aromática transparente ou leitosa, popularmente denominada "breu", que quando seca apresenta-se em forma de uma massa cristalizada (DALY 1987;

HIURA; WATANABE, 2017). A resina retirada desses indivíduos é aplicada em diversos fins pelas populações locais, na calafetagem de embarcações, combustível para lamparinas, repelente contra insetos, produção de colas, além de ser amplamente usada na medicina tradicional (GAMA et al., 2003; PASA, 2011; BITENCOURT et al., 2014).

A resina de *Protium* é composta basicamente por tri, mono e sesquiterpenos (SIANI et al., 2012; CARVALHO et al., 2013) e em face desta composição química complexa, a resina apresenta grande potencial para as indústrias farmacêutica, cosmética e agrônômica (OLIVEIRA, et al., 2004; VIOLANTE et al., 2012; SILVA et al., 2016; SILVA et al., 2017; FIERRO-CRUZ et al., 2017). É popularmente utilizada para aliviar dores de cabeça com a inalação de sua resina após a sua queima (SILVA et al., 2016). Assim como as demais espécies do gênero, praticamente todo o conhecimento sobre *P. decandrum* está associado à sua resina.

*Protium decandrum* (Aubl.) Marchand. é uma espécie cujos indivíduos podem apresentar raízes escoras ou sapopemas. Ocorre com grande frequência nos estados do Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Maranhão (DALY, 1987; DALY, 2015). Existem, lacunas científicas relacionadas a sua ecologia, principalmente no tocante ao comportamento dos seus indivíduos em ambientes naturais. Em vista disso e do aumento da descaracterização da floresta Amazônica pela ação do homem, é de grande relevância estudos no âmbito da compreensão da estruturação e distribuição espacial desses indivíduos, visando a conservação e uso sustentável desse importante recurso natural.

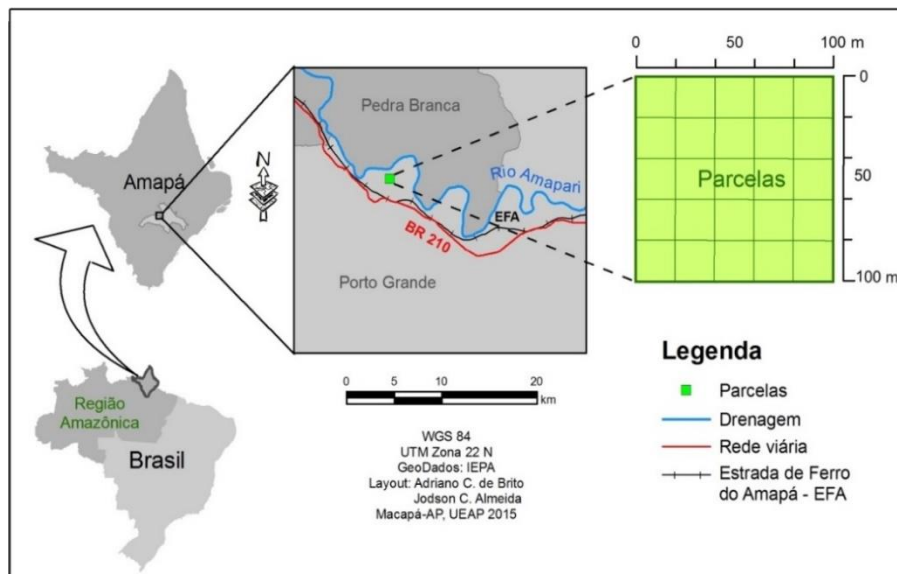
O objetivo do presente estudo foi analisar a estrutura populacional e a distribuição espacial para uma população de *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no estado do Amapá, Brasil.

O estudo foi realizado em uma propriedade denominada "Vale das Águas Vivas" localizada na margem direita do Rio Amaparí, na região do Munguba, município de Porto Grande, estado do Amapá (coordenadas: Lat.0°40'29,7" N; Long. 51°49'39,9" W) (Figura 1).

O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo A, com oscilação de temperatura que pode chegar a 40 °C durante o dia e 16 °C durante a noite entre o período chuvoso e o período seco (IEPA, 1998). Grande parte dos solos da região é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico (EMBRAPA, 1999).

A vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Densa, especificamente de característica submontana (IBGE, 1992), destacando-se a máxima diversidade por unidade de área, estrutura de alto porte, estratificações diferenciadas segundo tipologias locais e frequentes níveis de especialização com árvores de grande porte.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo em Porto Grande, Amapá, Brasil.



Na área em estudo foi implantada uma parcela permanente de forma aleatória com dimensão de 100 m x 100 m a qual foi dividida em subparcelas de 20 m x 20 m (EMBRAPA, 2005). Para realização do inventário, foram identificados e mensurados o diâmetro e altura de todos os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 10,0 cm.

Para avaliar a estrutura populacional de *P. decandrum*, todos os indivíduos amostrados foram separados em classes de diâmetro, o número de

classes foi determinado pela regra proposta por Sturges (1926), a qual determinou cinco classes com o intervalo de 4 cm. Além disso, foi calculada a densidade populacional para a espécie.

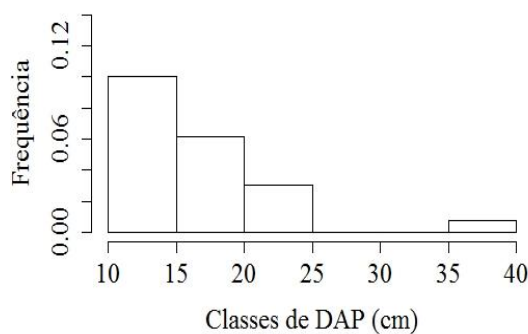
A análise do padrão de distribuição espacial foi determinada utilizando-se o Índice de Dispersão de Morisita ( $I_d$ ) proposto por Brower e Zar (1977). A significância estatística de  $I_d$  foi avaliada através do teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (SANTOS et al., 2017). Considerando os seguintes arranjos espaciais:  $I_d = 1$ , distribuição ao acaso

(aleatória);  $I_d > 1$ , distribuição do tipo agregada e  $I_d < 1$ , distribuição regular (uniforme), conforme descrito por Budke et al. (2004). Para as análises de representatividade foi utilizado o programa "FITOPAC 2.1" (SHEPHERD, 2010) e o "R development core team" (2011).

Foram amostrados 26 indivíduos que perfizeram uma área basal total de 0,605 m<sup>2</sup> e um volume total de 9,068 m<sup>3</sup>.

Quando da análise da estrutura populacional, observou-se um maior número de indivíduos concentrado nas primeiras classes diamétricas, tendendo a seguir uma função exponencial negativa, caracterizando uma distribuição em "J invertido" conforme observado na Figura 2. Esse comportamento de distribuição diamétrica é característico em grande parte de trabalhos realizados em florestas inequiâneas (MACHADO et al., 2010; SOARES et al., 2006).

**Figura 2.** Distribuição diamétrica para população de *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae) em uma área de Floresta Ombrófila Densa, Amapá, Brasil.



Essa concentração de indivíduos com maior abundância nas primeiras classes de diâmetro também é relatada para outras áreas da região amazônica

para diferentes espécies e fisionomias florestais (REIS et al., 2014; SILVA et al., 2016; SANTOS et al., 2017; SANTOS et al., 2018). Carneiro (2021) encontrou

resultados semelhantes ao estudar uma população de *Protium Pallidum* Cuatrec. em uma Floresta de Terra Firme no estado do Pará. Assim como, nos estudos conduzidos para outras espécies arbóreas (COSTA et al., 2012; SANTOS et al., 2013; SANTOS et al., 2017; SANTOS et al., 2018).

Conforme preconiza Sousa et al. (2014), esse padrão comum para às espécies em floresta tropical é devido ao estado de equilíbrio dinâmico, em

que a abundância dos indivíduos vai diminuindo de forma exponencial na medida em que a classe aumenta de tamanho.

Em relação aos parâmetros dendrométricos dos indivíduos inventariados de *P. decandrum*, os diâmetros a altura do peito (DAP's) encontrados variaram entre 10,5 a 35 cm e as alturas entre 7 a 20 m (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros dendrométricos para a população de *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae) em uma área de Floresta Ombrófila Densa, Amapá, Brasil.

Parâmetros	Máximo	Mínimo	Média ± DP
DAP (cm)	35	10,5	16,55 ± 5,56
Altura (m)	20	7	12,92 ± 4,29
Área basal (m <sup>2</sup> )	0,09629	0,00867	0,02327 ± 0,01831

Observa-se que esses baixos valores de diâmetro indicam que a população possuía uma baixa frequência de indivíduos adultos. Este fato permite caracterizar a população como jovem e não totalmente estabelecida no ambiente, ou seja, encontra-se em

estágios iniciais de desenvolvimento, com uma grande proporção de indivíduos jovens.

De modo geral, trabalhos que concentram o enfoque nesse tema encontraram os mesmos padrões, corroborando com esses resultados

(ALMEIDA; CORTINES, 2008; COSTA et al., 2012; SOUSA et al., 2014; CAPPELATTIE; SCHMITT, 2015).

Os resultados encontrados para os valores do Índice de Dispersão de Morisita (Id), para a população de *P. decandrum*, foi de Id = 0,64 e a razão variância/média um valor de 0,37. A significância estatística para o segundo índice foi comprovada pelo teste Qui-quadrado ( $X^2 = 5,1$ ). Tais resultados indicaram um padrão de distribuição espacial do tipo regular ou uniforme para a espécie na área em estudo. Esse mesmo comportamento foi encontrado por Santos et al. (2017) ao estudar uma área na Floresta Estadual do Amapá.

Vale ressaltar que Sousa et al. (2014) ao estudar uma população de *Bertholletia excelsa* Bonpl. encontraram um padrão de distribuição uniforme. Tendo um comportamento similar para uma população adulta de *Carapa guianensis* Aubl. no estado de Roraima, no trabalho realizado por Tonini et al. (2009). Muito embora, o tipo padrão de distribuição espacial agregada é o

mais comum nos levantamentos já realizados para espécies arbóreas (ANTONINI; NUNES-FREITA, 2004; SOUZA; COIMBRA, 2005; ALMEIDA; CORTINES, 2008; BERNASOL; LIMA-RIBEIRO, 2010; BRUZINGA et al., 2013; BARBOSA et al., 2017).

De acordo com o exposto neste estudo os resultados da distribuição de *P. decandrum* foram controversos em relação à maioria dos estudos já realizados, o que pode indicar esse táxon tem um comportamento diferente. Tonini et al. (2009) ressaltam que esse comportamento distinto pode ocorrer devido as diferentes regiões da Amazônia.

Os indivíduos de *Protium decandrum* apresentaram uma densidade alta na área estudada. Onde observou-se o maior número de indivíduos jovens em relação aos adultos, indicando alto potencial para o manejo de forma sustentável da espécie.

Quanto ao padrão de distribuição espacial, a população apresentou distribuição regular, o que sugere um



comportamento diferente no padrão, indicando que a espécie apresenta um processo de estruturação e dinâmica distinta das demais espécies em geral estudadas na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. S.; CORTINES, E. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. **Floresta e Ambiente**. v.15, n.2, p. 18 - 23, 2008.
- ANTONINI, R. D.; NUNES-FREITAS, A. F. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. 18(3): 671-676. 2004.
- BARBOSA, A. S.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA-JÚNIOR, L. R.; BRUNO, R. L. A.; MEDEIROS, R. L. S. BARBOSA-NETO, M. A. Estrutura populacional e espacial de *Cereus jamacaru* DC. em duas áreas de Caatinga do agreste da Paraíba, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 315-324, 2017.
- BERNASOL, W. P.; LIMA-RIBEIRO, M. S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Hoehnea**, v. 37, n. 2, p. 181-198, 2010.
- BITENCOURT, B. L. G., LIMA, P. G. C., BARROS, F. B. Comercio e uso de plantas e animais de importância mágico-religiosa e medicinal no mercado público do Guamá, Belém do Pará. **Revista FSA**, v.11, n.3, p. 96-148, 2014.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Biotic sampling methods. In: Brower, J.E.; Zar, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Iowa: Wm. C. Brown, p. 65-105. 1977.
- BRUZINGA, J. S.; OLIVEIRA, M. L. R.; MACHADO, E. L. M.; LEITE, H. G.; PEREIRA, I. M. NOGUEIRA, G. S. Distribuição espacial de indivíduos adultos de pequi. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 98, p. 249-256, 2013.
- BUDKE, J. C., E. L. H. GIEHL, E. A. ATHAYDE & R. A. ZÁCHIA. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(1): 31-35. 2004.
- CAPPELATTI, L.; SCHMITT, J. L. Spatial distribution and population structure of Palms (ARECACEAE) in a Forest Fragment of Lowland Dense Humid Forest in South Brazil. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 817-825, 2015.
- CARIM, M. J. V., GUILLAUMET, J. L. B., GUIMARÃES, J. R. S., TOSTES, L. C. L. Composição e Estrutura de Floresta Ombrófila Densa do extremo Norte do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2013.
- CARNEIRO, F. S. Dinâmica populacional de *Protium Pallidum*

Cuatrec. em uma Floresta de Terra-Firme explorada seletivamente no estado do Pará, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n. 3, p.07 - 29, 2021.

CARVALHO, L. PINTO, D. S., MAGALHÃES, L. A. M., LIMA, M. P., MARQUES, M. Ortiz., FACANALI, R. Chemical constituents of essential oil of *Protium decandrum* (Burseraceae) from western Amazon. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 13, n. 2, p. 181-184, 2010.

COSTA, S. G.; MORATO, E. F.; SALIMON, C. I. Densidade de bambu e estrutura populacional de duas espécies arbóreas pioneiras em florestas secundárias de diferentes idades em um remanescente florestal, Acre. **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 95, p. 363-374, 2012.

DALY, D. C. **A taxonomic revision of Protium (Burseraceae) in eastern Amazonia and the Guianas**. Ph.D dissertation. City University of New York. p. 469, 1987.

DALY, D. C. B.; FINE, P. V. A.; MARTINEZ-HABIBE, M. C. Burseraceae: a model for studying the Amazon flora. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 21-30, 2012.

DALY, D. C. New taxa and combinations in *Protium burm.* f. Studies in neotropical Burseraceae VI. **Brittonia**, v. 44, n. 3, p. 280-299, 1992.

DALY, D. C. **Burseraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim

Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB16659>. Acesso em: 13 abr. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileira de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p. 412.1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - Embrapa. **Diretrizes simplificadas para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Pará, 2005. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/25809090/Diretrizes-para-instalacao-e-medicao-de-parcelas-permanentes-em-florestas-naturais-na-amazonia>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

FIERRO-CRUZ, J. E., JIMENEZ, P., BARREBA, E. C. Fungal endophytes isolated from *Protium heptaphyllum* and *Trattinnickia rhoifolia* as antagonists of *Fusarium oxysporum*. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 49, n. 3, p. 255-263, 2017.

GAMA, J. R. V., BOTELHO, S. A., BENTES-GAMA, M. M., SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Ciênc. Florest.**, v. 13, n. 2, p. 71-82, 2003.

HIURA, A. L., WATANABE, M. T. C. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará,

Brasil: Burseraceae. **Rodriguésia**, v. 68, n. 3, p. 921-923, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 92p, 1992.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ - IEPA. Zoneamento Ecológico Econômico. **Relatório**. Macapá, 1998.

LIMA, L.R., PIRANI, J.R. 2005. Burseraceae *In*: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S., MARTINS, S.E., KIRIZAWA, M., GIULIETTI, A.M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, 4. ed. São Paulo: Instituto de Botânica, 2005, p. 163-168.

MACHADO, E. L. M.; GONZAGA, A. P. D.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; HIGUCHI, P.; SANTOS, R. M.; SILVA, A. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 723-732, 2010.

OLIVEIRA, F. A. VIEIRA-JUNIOR, G. M., CHAVES, M. H., ALMEIDA, F. R. C., FLORÊNCIO, M. G., LIMA-JUNIOR, R. C. P., SILVA, R. M., SANTOS, F. A., RAO, V. S. N. Gastroprotective and anti-

inflammatory effects of resin from *Protium heptaphyllum* in mice and rats. **Pharmacological Research**, v. 49, n. 2, p. 105-111, 2004.

PASA, M. C. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 6, n. 1, p. 179-196, 2011.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; SILVA, J. N. M.; REIS, P. C. M.; CARVALHO, J. O. P.; SOARES, M. H. M. Dinâmica da distribuição diamétrica de algumas espécies de Sapotaceae após exploração florestal na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, n.3, p. 234-243, 2014.

SANTOS, E. S.; LIMA, R. B.; APARÍCIO, P. S.; ABREU, J. C.; SOTTA, E. D. Distribuição diamétrica para *Virola surinamensis* (Rol.) Warb na Floresta Estadual do Amapá- FLOTA/AP. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 13, n. 1, 2013.

SANTOS, R. O.; LIMA, R. C.; LIMA, R. B.; APARÍCIO, P. S.; ABREU, J. C. Florística e estrutura de uma comunidade arbórea na floresta estadual do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Nativa**, v.5, p.529-539, 2017.

SANTOS, R. O.; SOARES, R. N.; ROSÁRIO, B. C.; LIMA, R. B.; ABREU, J. C. Estrutura e dinâmica em uma floresta densa de terra firme, Sudeste do Amapá, Brasil. **Nativa**, v. 6, p. 802-814, 2018.

- SHEPHERD, G. J. **Programa Fitopac versão 2.1**. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 96 p. 2010.
- SIANI, A. C., NAKAMURA, M. J., TAPPIN, M. R.R., MONTEIRO, S. S., GUIMARÃES, A. C., RAMOS, M. F. S. Chemical Composition of South American Burseraceae Non-volatile Oleoresins and Preliminary Solubility Assessment of their Commercial Blend. **Phytochemical Analysis**, v. 23, p. 529-539, 2012.
- SILVA, E. R.; OLIVEIRA, D. R.; FERNANDES, P. D., MELO, M. F. F.; BIZZO, H. R.; LEITÃO, S. G. Ethnopharmacological evaluation of breu essential oils from *Protium* species administered by inhalation. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2017, p. 10, 2017.
- SILVA, E. R.; OLIVEIRA, D. R.; MELO, M. F. F.; BIZZO, H. R.; LEITÃO, S. G. Report on the Malungo expedition to the Erepecuru river, Oriximiná, Brazil. Part I: is there a difference between black and white breu?. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 1, n. 26, p. 647-656, 2016.
- SOARES, C. P. B. NETO-PAULA, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Ed. UFV, 276p. 2006.
- SOUZA, D. G.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D. Estrutura de uma população manejada de castanheira (*Bertholletia excelsa*) na Floresta Nacional de Caxiuana, Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v. 9, n. 2, p. 353-370, 2014.
- SOUZA, J. P.; COIMBRA, F. G. Estrutura populacional e Distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um Cerrado sensu stricto. **Biosciência**, v. 21, n. 2, p. 65-70, 2005.
- STURGES, H. The choice of a class interval. **Journal of the American Statistical Association**, v.21, n.153, p.65-66, 1926.
- SWART, J. J. A monograph of the genus *Protium* and some allied genera. Rec. Trav. **Bot. Neerl.** v. 34, p. 211-446, 1942.
- TONINI, H.; COSTA, P.; KAMISKI, P. E. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no Sul do estado de Roraima. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 3, p. 247-255, 2009.
- VIOLANTE, I. M. P. HAMERSKI, L., GARCEZ, W. S., BATISTA, A. L., CHANG, M. R., POTT, V. J., GARCEZ, F. R. Antimicrobial activity of some medicinal plants from the cerrado of the central-western region of Brazil. **Braz. J. Microbiol.**, v. 43, n. 4, p. 1302-1308, 2012.