



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

Albertina Lopes da Silva

Universidade Federal do Sul e Sudeste
 do Pará-UNIFESSPA
albertina.silva@unifesspa.edu.br

Mariana Gomes de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência
 e Tecnologia do Pará - IFPA
marianaoliveirag22@hotmail.com

Claudionisio de Souza Araujo

IFPA
claudio.crmb@gmail.com

Aline Batista Fernandes Morais

IFPA
nina-bf@hotmail.com

Ângela Cristina Lopes da Silva

IFPA
angelacristinalopes98@gmail.com

Izildinha Miranda

Universidade Federal Rural da
 Amazônia
mirandaizildinha@gmail.com

Recebido em: 2018-10-19
 Avaliado em: 2019-08-14
 Aceito em: 2019-08-14

**EFEITOS DE DIFERENTES TAMANHOS DE
 FRAGMENTOS FLORESTAIS SOBRE A DENSIDADE,
 QUALIDADE DA COPA E FUSTE DA ANDIROBA,
 SUDESTE DO PARÁ**

RESUMO: Em meio a uma heterogeneidade de ambiente, a fragmentação tem mostrado efeitos e interações distintas. O objetivo desse estudo é comparar a densidade, qualidade da copa e altura do fuste da espécie andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) em diferentes tamanhos de fragmentos florestais, no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranha, sudeste do Pará. A metodologia envolveu inventário florístico em três áreas de fragmentos grandes (> 50 hectares) e três fragmentos pequenos (< 50 hectares). A densidade ind/ha, qualidade da copa e altura do fuste (m) foram comparadas entre os fragmentos através da ANOVA – teste F. Os resultados mostram que não houve diferença estatística das variáveis estudadas nos diferentes tamanhos de fragmentos florestais, tal similaridade pode estar relacionada aos fatores ambientais, bem como ações antrópicas, este trabalho sugere que outras variáveis sejam investigadas entre elas a ação antrópica, bem como testar outros tamanhos de fragmentos florestais.

PALAVRAS-CHAVE: Agroextrativistas, Cobertura vegetal, Produto não madeireiro.

**EFFECTS OF DIFFERENT SIZES OF FOREST FRAGMENTS
 ON THE QUALITY OF THE CUP AND FUSES OF
 ANDIROBA, SOUTHEAST OF PARÁ**

ABSTRACT: In the middle of a environment of heterogeneity, the fragmentation has shown different effects and interactions, the objective of this study was to compare the density, crown quality and height of the stem of the Andiroba (*Carapa guianensis*, Aublet) species in different sizes of forest fragments, in the Praia Alta-Piranheiras Agricultural-Extractivist Settlement Project, southeastern Pará. The methodology involved floristic

inventory in three areas of fragments large (> 50 hectares) and three fragments small (<50 hectares). The ind / ha density, crown quality and height of the stem (m) were compared between the fragments through ANOVA - test F. The results show that there was no statistical difference of the variables studied in the different sizes of forest fragments, such similarity could be related to environmental factors, as well as anthropic actions, this work suggests that other variables be investigated among them the anthropic action, as well as to test other sizes of forest fragments.

KEYWORDS: Agroextractivists, Plant cover, Product non-timber.

EFFECTOS DE DIFERENTES TAMAÑOS DE FRAGMENTOS FORESTALES EN LA DENSIDAD, CALIDAD DE LA COPA Y FUSIBLES DE ANDIROBA, SURESTE DE PARÁ

RESUMEN: En medio de una heterogeneidad del entorno, la fragmentación ha mostrado distintos efectos e interacciones. El objetivo de este estudio es comparar la densidad, la calidad de la corona y la altura del tallo del tallo Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) en diferentes tamaños de fragmentos de bosque en el Proyecto de Asentamiento Agroextraíble de Praia Alta Piranha, sureste de Pará. La metodología incluyó un inventario florístico en tres áreas de fragmentos grandes (> 50 hectáreas) y tres fragmentos pequeños (<50 hectáreas). La densidad ind / ha, la calidad de la copa y la altura del tallo (m) se compararon entre los fragmentos mediante la prueba ANOVA - F. Los resultados muestran que no hubo diferencia estadística de las variables estudiadas en los diferentes tamaños de fragmentos de bosque, tal similitud puede ser En relación con los factores ambientales, así como con las acciones antrópicas, este trabajo sugiere que otras variables se investiguen entre ellas la acción antrópica, así como la prueba de otros tamaños de fragmentos de bosque.

PALABRAS CLAVES: Agro-extractivistas, Cubierta vegetal, Producto no maderable.

A floresta amazônica sofre com altos índices de desmatamento, o que contribui para a fragmentação da paisagem, o que altera matriz florestal original, especialmente na região do arco do desmatamento (FEARNSIDE, 2017). Além da perda do habitat, que

influencia negativamente na diversidade de espécies, a fragmentação florestal pode afetar as populações através do "efeito do isolamento" e "efeito de borda" (HADDAD et al., 2015).

Os tamanhos dos fragmentos florestais estão diretamente relacionados

com a quantidade de borda e fragmentos pequenos tendem a ter menor densidade e número de espécies tolerantes e intermediárias do que fragmentos grandes (SANTOS-SILVA et al., 2015). Contudo, outros estudos mostraram que o tamanho do fragmento não altera a riqueza de espécies e a estrutura da população de espécies tolerantes e intermediárias (FAHRIG, 2013; JURINITZ, 2010). Esta controvérsia é importante, sobretudo para as áreas antropizadas.

Nos fragmentos florestais dos mosaicos agrícolas existem espécies de grande importância econômica para as comunidades tradicionais, como *Carapa guianensis* Aublet (popularmente conhecida como andiroba), uma espécie utilizada pelos povos tradicionais da Amazônia, principalmente na extração do óleo e da madeira. (SILVA et al., 2010; KLIMAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2009).

A presença da Andiroba nos diferentes tamanhos de fragmentos florestais localizados em áreas de mosaicos agrícolas, aliado ao constante uso pela comunidade local pode levar a

população ao desequilíbrio e essa é a hipótese testada neste trabalho que tem como objetivo comparar a densidade, qualidade da copa e a altura do fuste da Andiroba em diferentes tamanhos de fragmentos florestais, no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranha, sudeste do Pará.

O estudo foi realizado no município de Nova Ipixuna, sudeste do estado do Pará, no Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Praia Alta Piranha. O PAE possui uma área de 22.000 hectares (OLIVEIRA et al., 2009). A vegetação original é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana, o clima é quente e úmido tipo AWI, caracterizado por dois períodos bem definidos chuvoso e seco, com temperatura média anual de 26° C (INMET, 2017).

Para definir os fragmentos florestais a serem estudados foi utilizada uma imagem Landsat-8 (cena 223/64) do ano de 2016, adquirida no Earth Explorer (www.earthexplorer.usgs.gov/).

Primeiro foi realizada a classificação da cobertura florestal da imagem. Para

isso houve a composição em RGB (Red - Green - Blue) das bandas 4, 5 e 6, seguidos da classificação supervisionada realizada no Software Spring 5.3, com o classificador bhattacharya.

As áreas de todos os fragmentos florestais foram medidas através do programa Quantum GIS 2.18. Foram quantificados 336 fragmentos, com áreas entre 484 e 0.091 ha (mediana = 6.658 ha; erro padrão = 3.457 ha; coeficiente de variação = 2.398 ha); contudo, a maioria dos fragmentos possui até 50 ha.

Os fragmentos florestais foram classificados em pequenos, aqueles de até 50 ha, e grandes, aqueles com área maior que 50 ha, conforme Jurinitz (2010). Considerando essa classificação foram selecionados seis fragmentos, com diferentes áreas, sendo três deles representantes da classe de fragmentos pequenos (FP1Z = 15.13 ha, FP2P = 22.61 ha, FP3F 19.18 = ha), e outros três representantes da classe dos fragmentos grandes (FG1Z = 172.22 ha, FG2A = 208.65 ha, FG3M, 205,78 = ha).

Nos seis fragmentos selecionados foram medidas a altura do fuste e a Circunferência Altura do Peito (CAP) de todas as árvores de Andiroba com CAP ≥ 10 cm. Considerou densidade número de indivíduos por hectares, a copa de cada árvore foi classificada em classe: 1 – copa ótima; 2 – copa boa; 3 – copa regular; e, 4 sem copa e a altura do fuste foi medido usando o hipsômetro Vertex Laser VL402v1.1.

A densidade, a qualidade da copa e altura do fuste, foram comparados entre os três fragmentos grandes e os três fragmentos pequenos, através de uma análise de variância (ANOVA) seguida do teste F. Antes da ANOVA a normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk, que indicou distribuição normal para a densidade ($W = 0.922$, $p = 0.522$); qualidade da copa ($W = 0.912$, $p = 0.447$); e altura do fuste ($W = 0.787$, $p = 0.044$). Todos os testes foram gerados na Plataforma R 3.4.2.

Foram inventariados 102 indivíduos em todos os fragmentos e não houve diferença significativa para densidade (Anova: $F = 1.323$, $p = 0.314$); qualidade

da copa (Anova: $F = 0.74$, $p = 0.38$); e, altura do fuste (Anova: $F = 0.001$; $p = 0.98$) entre os fragmentos grandes em

relação aos fragmentos pequenos (Tabela 1).

Tabela 1. Densidade e média e desvio padrão da qualidade da copa e fuste, nos fragmentos florestais pequenos (FP) e fragmentos grandes (FG), no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranha, sudeste do Pará.

	Densidade (ind/ha)	Copa (média e desvio padrão)	Altura do Fuste (m) (média e desvio padrão)
FP1Z	1.4	1.31 ± 0.47	14.0 ± 2.6
FP2P	0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.0
FP3F	0.42	1.12 ± 0.35	17.0 ± 2.5
FG1Z	0.09	1.18 ± 0.40	13.0 ± 3.7
FG2A	0.06	1.46 ± 0.77	9.43 ± 2.8
FG3M	0.22	1.46 ± 0.77	17.0 ± 5.0

Diferentes tamanhos de fragmentos estudados como variável de efeito têm mostrado uma diversidade de resultados, Nascimento e Laurance (2006) também não encontrou diferença estatística entre a densidade de árvores grandes de espécies tardias relacionadas com as categorias de tamanho de fragmento. Entretanto, este resultado contrapõe alguns trabalhos os quais descrevem que os fragmentos pequenos tendem a sofrer mais devido o efeito de borda, sobretudo nas copas, fustes e/ou arrancando árvores (ATAÍDE et al., 2015).

A similaridade na densidade da copa e altura do fuste da andiroba entre os tamanhos dos fragmentos florestais pode ser explicada através de fatores ambientais, por estarem no mesmo projeto de assentamento estão envolvidas na mesma qualidade de solo, intensidade de chuva e ventos, e/ou talvez os tamanhos dos fragmentos estudados não sejam suficientes para perceber os efeitos.

Além dos fatores ambientais, as ações antrópicas estão entre as principais causas da modificação do ambiente, e o que pode estar

ocorrendo é que indiferente do tamanho do fragmento florestal, o uso que se faz da espécie, seja para coleta das sementes ou extração madeireira, é o mesmo.

A espécie estudada tem ampla distribuição geográfica, ocorre em terra firme e de várzea (KLIMAS et al., 2012), o que mostra uma forte capacidade de resiliência, tais características podem ter ajudado na estruturação da espécie indiferente do tamanho do fragmento florestal.

Diferentes tamanhos de fragmentos estudados como variável de efeito têm mostrado uma diversidade de resultados, Nascimento e Laurance (2006) também não encontrou diferença estatística entre a densidade de árvores grandes de espécies tardias relacionadas com as categorias de tamanho de fragmento. Entretanto, este resultado contrapõe alguns trabalhos os quais descrevem que os fragmentos pequenos tendem a sofrer mais devido o efeito de borda, sobretudo nas copas, fustes e/ou arrancando árvores (ATAÍDE et al., 2015).

A similaridade na densidade da copa e altura do fuste da andiroba entre os tamanhos dos fragmentos florestais pode ser explicada através de fatores ambientais, por estarem no mesmo projeto de assentamento estão envolvidas na mesma qualidade de solo, intensidade de chuva e ventos, e/ou talvez os tamanhos dos fragmentos estudados não sejam suficientes para perceber os efeitos.

Além dos fatores ambientais, as ações antrópicas estão entre as principais causas da modificação do ambiente, e o que pode estar ocorrendo é que indiferente do tamanho do fragmento florestal, o uso que se faz da espécie, seja para coleta das sementes ou extração madeireira, é o mesmo.

A espécie estudada tem ampla distribuição geográfica, ocorre em terra firme e de várzea (KLIMAS et al., 2012), o que mostra uma forte capacidade de resiliência, tais características podem ter ajudado na estruturação da espécie indiferente do tamanho do fragmento florestal.

REFERÊNCIAS

- ATAÍDE, G. M.; CASTRO, R. V. O.; CORREIA, A. C. G.; REIS, G. G., REIS, M. G. F., ROSADO, A. M. Interação árvores e ventos: aspectos ecofisiológicos e silviculturais. Santa Maria: **Ciência Florestal**, 2015, p. 523-536.
- FAHRIG, L. Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis. **Journal of Biogeography**, 2013.
- FEARNSIDE, P. M. Deforestation of the Brazilian Amazon. In: SHUGART, H. (Ed.) **Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science**. New York: Oxford University Press, 2017.
- HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. INMET: **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> . Acesso em: 24 fev. 2017.
- JURINITZ, C. F. **Ecologia das populações de duas espécies arbóreas em fragmentos florestais no Planalto Atlântico Paulista**, 2010. Tese (Doutorado em Ecologia: ecossistemas terrestres)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- KLIMAS, C. A.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; STAUDHAMMER, C. L.; RIGAMONTE-AZEVEDO, V.; CORREIA, M. F.; LIMA, L. M. S. Control of *Carapa guianensis* phenology and seed production at multiple scales: a five-year study exploring the influences of tree attributes, habitat heterogeneity and climate cues. **Journal of Tropical Ecology**, v. 28, n. 1, 2012, p. 105-118.
- NASCIMENTO, H. E.; LAURANCE, W. F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, 2006, p.183-192.
- OLIVEIRA, M. G.; ARAUJO, C. S.; SANTOS, G. C. Construindo caminhos para a valorização das sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) a partir da integração entre o saber local e a Pesquisa-formação-desenvolvimento, no Sudeste do Pará, 2009. **Rev. Agroecologia**. v. 4, n. 2, 2009.
- R 3.4.2. Development Core Team. **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.
- SANTO-SILVA, E. E et al. Seedling assemblages and the alternative succession pathways experienced by Atlantic forest fragments. **Plant Ecology & Diversity**, v. 8, n. 4, 2015, p. 483-492.
- SILVA, E. N.; SANTANA, A. C.; SILVA, I. M.; OLIVEIRA, C. M. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 53, n. 1, 2010, p. 12-23.