



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA**

**HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO  
ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO  
– PARÁ**

**JESSÉ GONÇALVES DA SILVA**

**Santarém, Pará,  
Março, 2019**

**JESSÉ GONÇALVES DA SILVA**

**HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO  
ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO  
– PARÁ**

ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dra. SUSAN ARAGÓN

COORIENTADOR: Prof. Dr. RICARDO SCOLES

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Oeste do Pará - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais da Amazônia - como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos.

**Santarém, Pará,  
Março, 2019**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

S586h Silva, Jesse Gonçalves da  
Histórico de uso e estrutura da vegetação arbórea das ilhas florestais em  
Alter do Chão – Pará / Jesse Gonçalves da Silva. - Santarém, 2019.  
94 f. : il. color.

Orientador: Dra. Susan Aragón; Coorientador: Dr. Ricardo Scoles  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa  
de Pós-graduação em Recursos Naturais da Amazônia.

1. Unidade de conservação – Áreas florestais. 2. Etnoespécies. 3. Fogo.  
4. Produtos florestais madeiráveis. 5. Produtos florestais não madeiráveis.  
I. Aragón, Susan, orient. II. Scoles, Ricardo, coorient. III. Título.

CDD: 23. ed. 333.75098115

---

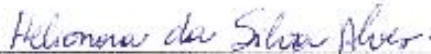
Bibliotecário-Documentalista: Cátia H. Favacho Alvarez Rodrigues – CRB/2 – 823

## HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO – PARÁ

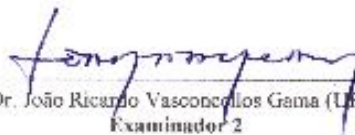
Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais, Área de concentração: Estudos e Manejos de Ecossistemas Amazônicos. Aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais da Amazônia, nível de Mestrado, da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, em **25 de março de 2019**.

Prof. Dr. José Mauro Sousa de Moura (UFOPA)  
Coordenador do PPGRNA

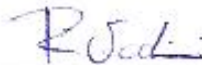
Apresentada à Comissão Examinadora, integrada pelos Professores:



Profa. Dra. Helionora da Silva Alves (UFOPA)  
Examinador 1



Prof. Dr. João Ricardo Vasconcelos Gama (UFOPA)  
Examinador 2



Prof. Dr. Rodrigo Ferreira Fadini (UFOPA)  
Examinador 3



Profa. Dra. Susana Aragão (UFOPA)  
Orientadora

Santarém, Pará,  
Março, 2019

# DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho*

À minha esposa Marlene de Souza L. Gonçalves.

À minha mãe Luzinete Gonçalves da Silva.

*Obrigado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por renovar minhas forças, fé e esperança ao longo dessa caminhada.

À minha esposa, Marlene, pelo constante apoio.

Aos meus pais, pela inspiração no enfrentamento das lutas diárias.

Aos membros da minha família, que de alguma forma contribuíram para que eu concluísse esse Mestrado.

À minha Orientadora, professora Susan Aragon, por aceitar o desafio de me guiar neste trabalho.

Ao meu Coorientador, Professor Ricardo Scoles, por me acolher no PPGRNA desde o início, e por sempre estar disposto a me orientar nos momentos que o procurei.

Aos meus colegas de sala, Markos Mota e Viviane Corrêa, por me apoiarem sempre que possível, nos momentos que precisei ao longo desses dois anos de estudos.

À banca de Qualificação na pessoa do Prof. Dr. Rodrigo Fadini e do Prof. Dr. Thiago Vieira pelas dicas importantes na melhoria do desenvolvimento desta pesquisa.

Ao prof. Dr. Leandro Giacomini pela acolhida no Herbário da UFOPA e pelas dicas importantes nas identificações botânicas.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Amazônia, UFOPA, pelo compromisso e responsabilidade no ensino.

Aos nossos assistentes, Edivaldo Farias, Juvenal Fernandes, Nailson Fernandes e Gleydson Lucas pelo bom trabalho desempenhado comigo nas ilhas florestais da APA de Alter do Chão.

Às colegas estudantes da UFOPA, Ellen Sueli Cardoso e Marise Helen de Oliveira pela boa recepção e parceria no Herbário da UFOPA.

Aos senhores Manoel Santana de Oliveira (Bolão) e José Nildo Moraes da Rocha (Juca), técnicos do Laboratório de Sementes - UFOPA - pelas dicas importantes na identificação das etnoespécies.

Aos moradores de Alter do Chão, Pontas de Pedra, Caranazal e Ramal do Laranjal, por me receberem tão bem em suas residências e pela boa vontade em responder minhas perguntas.

À Iêda Amaral e colaboradores, por alguns dados colocados à nossa disposição.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santarém, na pessoa da servidora Givanilce Santos, pelas informações atualizadas sobre a APA de Alter do Chão.

Ao INCRA de Santarém na pessoa do servidor Raimundo Guilherme Feitosa pelas informações atualizadas sobre a APA de Alter do Chão, em especial, sobre o assentamento Eixo-Forte.

Ao suporte financeiro PELD-POPA, financiado pelo CNPq nro. 441443/2016-8.

À Universidade Federal do Oeste do Pará pela liberação para qualificação através do processo nº 23204.008788/2017-68; portarias 2.001/2017-PROGEP e 1.954/2018-PROGEP.

À sociedade que, de forma indireta, custeou meus estudos nesta UFOPA.

**Obrigado!**

# EPÍGRAFE

[...] “O ar é precioso para o homem vermelho, porque todos os seres vivos respiram o mesmo ar, animais, árvores, homens.” [...]

**Parte da Carta do Cacique Seattle ao Presidente Norte-americano em 1855.**

SILVA, Jessé Gonçalves. **Histórico de uso e estrutura da vegetação arbórea das ilhas florestais em Alter do Chão - Pará**. 2019. 94 páginas. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia. Área de concentração: Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos. Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, Santarém, 2019.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar e relacionar o efeito da ação antrópica sobre a estrutura arbórea das ilhas florestais (IF) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Alter do Chão, localizada em Santarém, Pará, Brasil. Construiu-se um indicador de perturbação antrópica com entrevistas semiestruturadas para classificar as IF quanto ao grau de perturbação antrópica e comparar as IF menos perturbadas e mais perturbadas por pares, controlando o tamanho e a distância da floresta contínua. Foram entrevistadas 15 pessoas que moram na região há mais de 30 anos. Com as entrevistas também se conheceu as principais espécies florestais úteis e seus usos. Mediu-se árvores dentro de parcelas com área de 10x250 m. As árvores medidas nos dois primeiros metros de largura a partir da linha central tinham diâmetro à altura do peito  $DAP \geq 1$  cm, nos outros oito metros restantes foram medidas árvores com  $DAP \geq 10$  cm. O valor de uso (VU) das espécies florestais úteis foi determinado pela divisão do número de usos da espécie pelo número de entrevistados. Mediu-se 2.334 árvores com média de 172 indivíduos ( $\pm 52,08$ ) por IF mais perturbadas e 215 ( $\pm 87,71$ ) por IF menos perturbadas; média de área basal 32899,89 cm<sup>2</sup> ( $\pm 13497,89$ ) nas IF mais perturbadas e 44391,83 cm<sup>2</sup> ( $\pm 10882,29$ ) nas IF menos perturbadas. As espécies florestais mais úteis conforme os entrevistados foram: Camaen (*Casearia commersoniana* Cambess), com VU= 6 e Carapuceiro (*Myrcia hatschbachii* D. Legrand), com VU=5,8, como usos madeiráveis. As espécies com usos não madeiráveis mais importantes foram: Carapanaúba (*Aspidosperma macrocarpon* Mart.), com VU=3 e Envira Branca (*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud), com VU=2. As espécies úteis estão mais presentes nas IF menos perturbadas e de maior tamanho. Em três pares de IF a média da área transversal (AT) foi maior naqueles menos perturbadas. Nas IF mais perturbadas há menos espécies florestais úteis e têm área basal total menor, mas testes estatísticos feitos para comparar as suas estruturas arbóreas não foram significantes.

Palavras-chave: Unidade de Conservação, Etnoespécies, Fogo, Produtos Florestais Madeiráveis, Produtos Florestais não Madeiráveis.

SILVA, Jessé Gonçalves. **Historical use and structure of the arboreal vegetation of forest islands in Alter do Chão – Pará.** 2019. 94 páginas. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia. Área de concentração: Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos. Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, Santarém, 2019.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate and to relate the effect of anthropic action on the tree structure of the forest islands (FI) of the Environmental Protection Area (EPA) of Alter do Chão, located in Santarém, Pará, Brazil. An anthropogenic disturbance indicator with semi-structured interviews was constructed to classify the FIs for the degree of anthropic disturbance and to compare the least disturbed and most disturbed FIs by pairs, controlling the size and distance of the continuous forest. We interviewed 15 people who lived in the region for more than 30 years. The interviews also revealed the main useful forest species and their uses. Trees were measured within plots with an area of 10x250 m. The trees measured in the first two meters of width from the center line had diameter at chest height  $DCH \geq 1$  cm, in the remaining eight meters trees were measured with  $DCH \geq 10$  cm. The value of use (VU) of useful forest species was determined by dividing the number of uses of the species by the number of respondents. A total of 2,334 trees with an average of 172 individuals ( $\pm 52.08$ ) for most disturbed FIs and 215 ( $\pm 87.71$ ) for less disturbed FIs were measured; mean baseline area 32899.89 cm<sup>2</sup> ( $\pm 13497.89$ ) in the most disturbed FIs and 44391.83 cm<sup>2</sup> ( $\pm 10882.29$ ) in the least disturbed FIs. The most useful forest species according to the interviewees were Camaen (*Casearia commersoniana* Cambess), with VU = 6 and Carapucezeiro (*Myrcia hatschbachii* D. Legrand), with VU = 5.8, as woody uses. The most important non-timber species were Carapanaúba (*Aspidosperma macrocarpon* Mart.), With VU = 3 and Envira Branca (*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud), with VU = 2. Useful species are more present in less disturbed and larger IFs. In three pairs of FI the mean cross-sectional area (CSA) was higher in those less disturbed. In the more disturbed FIs there are less useful forest species and have a lower total basal area, but statistical tests made to compare their tree structures were not significant.

Key-Words: Conservation Unit, Ethnospecies, Fire, Wood Products, Non-Timber Forest Products.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Área de localização das ilhas florestais dentro da APA de Alter do Chão (delimitada pela linha azul) e a floresta contínua-----21

**Figura 2:** Ilustração das parcelas onde transcorreu as medições arbóreas e as coletas botânicas-----26

### CAPÍTULO I

**Figura 1:** Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão delimitada pela linha preta tracejada, os pontos e números das ilhas florestais amostradas-----35

**Figura 2:** No eixo x estão representadas as ilhas mais perturbadas (linha esquerda) e menos perturbadas (linha direita), no eixo vertical, a média do número de árvores das 22 etnoespécies-----44

**Figura 3:** Correlação significativa e positiva entre número de indivíduos do grupo das etnoespécies e tamanho das ilhas florestais (Spearman,  $r_s = 0,79$ ,  $p\text{-valor} = 0,002$ ) -----45

### CAPÍTULO II

**Figura 1:** Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental e as ilhas florestais amostradas-----53

**Figura 2:** Comparação de áreas transversais (médias + desvio padrão) por pares de ilhas: 1) nos gráficos (a), (b) e (c), as ilhas menos perturbadas (linhas da direita) apresentam áreas transversais significativamente maiores que nas ilhas mais perturbadas (linha da esquerda); 2) nos gráficos (d) e (e) as áreas transversais foram significativamente maiores nas ilhas mais perturbadas (linhas da esquerda) em relação às menos perturbadas (linha da direita); 3) no gráfico (f) as ilhas não apresenta diferenças significativas entre eles no que diz respeito às áreas transversais-----59

**Figura 3.** Comparação entre as médias de área basal entre os pares de ilhas mais perturbadas e menos perturbadas-----61

**Figura 4:** Comparação entre as médias de densidade de todos os pares de ilhas mais perturbadas e menos perturbadas relacionadas às árvores finas ( $DAP \leq 5$  cm (Gráfico a)) e média de densidade de todos os pares mais perturbadas e menos perturbadas relacionadas às árvores grossas ( $DAP \geq 30$  cm (Gráfico b)) -----62

**Figura 5:** Número de árvores finas  $DAP \leq 5$  cm em duas ilhas mais perturbadas (F33 e F42) por queimadas nos últimos dois anos em comparação com duas ilhas que não houve registros de queimadas (F09 e F10) -----63

**Figura 6:** Número de indivíduos por parcelas nas ilhas florestais com alta e baixa perturbação antrópica -----64

# LISTA DE TABELAS E QUADROS

## CAPÍTULO I

**Quadro 1:** Índices de impactos criados para categorizar as ilhas florestais baseados na frequência de fogo, trilha de caçadores e corte de madeira. Max = máximo valor que o índice pode atingir-----36

**Tabela 1:** Etnoespécies/espécies ordenadas de forma decrescente conforme seu valor de uso (VU) como PFM -----39

**Tabela 2:** Etnoespécies/espécies ordenadas de forma decrescente conforme seu valor de uso (VU) como PFNM-----40

**Tabela 3:** Ocorrência das etnoespécies nas parcelas das ilhas e áreas das ilhas em hectares--41

**Tabela 4:** Classificação das ilhas por seus impactos (+ = menos perturbada; ++ = mais perturbada), áreas em hectares, ocorrência e intensidade de fogo (0 = sem ocorrência; + = baixa ocorrência; ++ = alta ocorrência) e abundância de etnoespécies-----44

## CAPÍTULO II

**Quadro 1:** Índices de impactos para categorizar as ilhas florestais quanto ao grau de perturbação antrópica. Max = máximo valor que o índice pode atingir -----54

**Tabela 1:** Índices de impactos humanos nas ilhas florestais da APA de Alter do Chão-----57

**Tabela 2:** Comparação da estrutura arbórea por pares de ilhas florestais (mais/menos perturbada). IF marcadas com + são as Mais Perturbadas e com - as Menos Perturbadas de acordo com índice de perturbação-----58

**Tabela 3:** Características das ilhas florestais mais e menos perturbadas relacionadas às árvores finas e grossas e índice de perturbação-----60

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

<b>APA</b>	Área de Proteção Ambiental
<b>AR</b>	Ausência de roça
<b>CAP</b>	Circunferência a altura do peito
<b>CFIB</b>	Companhia Ford Industrial do Brasil
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Pesquisa
<b>DAP</b>	Diâmetro a altura do peito
<b>DBC</b>	Diameter above the chest
<b>EPA</b>	Environmental Protection Area
<b>F(n)</b>	Fragmento florestal
<b>FC</b>	Floresta Contínua
<b>FLONA</b>	Floresta Nacional do Tapajós
<b>FUNAI</b>	Fundação Nacional do Índio
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>HSTM</b>	Herbário de Santarém
<b>IF</b>	Ilha (s) florestal (is)
<b>IFAM</b>	Instituto Federal do Amazonas
<b>INCRA</b>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
<b>INPA</b>	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
<b>NS</b>	Não sabe
<b>PELD</b>	Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração
<b>PELD-POPA</b>	Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração do Oeste do Pará
<b>PFM</b>	Produtos florestais madeiráveis
<b>PFNM</b>	Produtos florestais não madeiráveis
<b>PM</b>	Plano de Manejo
<b>QA</b>	Quantos anos
<b>SEMMA</b>	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TRBT</b>	Teve roça há bastante tempo
<b>TRMT</b>	Teve roça há médio tempo
<b>TRPT</b>	Teve roça há pouco tempo
<b>UC</b>	Unidade de Conservação

<b>UCs</b>	Unidades de Conservações
<b>UEPA</b>	Universidade Estadual do Pará
<b>UFOPA</b>	Universidade Federal do Oeste do Pará
<b>VU</b>	Valor de Uso

# SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS E QUADROS

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

1 INTRODUÇÃO GERAL-----	15
1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-----	16
1.1.1 Floresta Amazônica e desmatamento-----	16
1.1.2 Fragmentação florestal-----	16
1.1.3 Savanas Amazônicas-----	17
1.1.4 As ilhas florestais de Alter do Chão e a interação antrópica-----	18
1.1.5 Estrutura da vegetação-----	19
1.2 OBJETIVOS-----	20
1.2.1 Objetivo Geral-----	20
1.2.2 Objetivos Específicos-----	20
2. MATERIAL E MÉTODOS-----	20
2.1 Área de estudo-----	20
2.2 Coleta de dados-----	21
2.2.1 Entrevistas semiestruturadas-----	21
2.2.2 Inventário florestal-----	25
2.3 Análise dos dados-----	27
3 CAPÍTULO I-----	30
4 CAPÍTULO II-----	50
5 SÍNTESE INTEGRADORA-----	70
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	71
APÊNDICE-----	77
ANEXOS-----	86

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A Amazônia é responsável por conter grande parte da biodiversidade dos ecossistemas terrestres e aquáticos da América do Sul, se destaca pela grande diversidade de paisagens (AB'SABER, 2002; SILVA et al., 2005) e é responsável por deter a maior parte da biomassa florestal do mundo (CASTILHO et al., 2014). Este ecossistema beneficia as pessoas através de serviços ambientais, como: provisionamento de alimento, água e madeira, regulação climática, absorção de resíduos e melhoria na qualidade da água; oferece serviços culturais recreativos, estéticos e espirituais (DURAIAPPAH, 2011; MILLENNIUM, 2005).

No entanto, este bioma formado principalmente por florestas tropicais úmidas está sendo degradado a um índice preocupante. Ele permaneceu mais ou menos conservado até o início da era “moderna” do desmatamento que iniciou com a inauguração da Rodovia Transamazônica, em 1970, e outros projetos governamentais (FEARNSIDE, 2005; GONÇALVES et al., 2012).

Apesar de alguns pesquisadores na década de 90 o considerar como um sumidouro de carbono; hoje, esta capacidade diminuiu (LOVEJOY e NOBRE, 2018). Pesquisas recentes apontam que ele já foi desmatado em 20%, sendo que, se esses percentuais subirem mais 5% perderá parte de sua capacidade recuperativa (LOVEJOY e NOBRE, 2018), como também, muitas de suas funções benéficas referidas acima (DURAIAPPAH, 2011).

Na Amazônia Brasileira existem outras formações vegetais além das florestas, como as savanas. Elas ocupam 150.000 km<sup>2</sup>; aproximadamente, 7% do total da Amazônia Brasileira (CARVALHO e MUSTIN, 2017; BRAGA, 1979). A Savana de Alter do Chão, Santarém, Pará, está localizada dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA). Sanaiotti et al. (2002) falam de sua origem, eles encontraram vestígios de que a vegetação do tipo C<sub>3</sub> (maioria árvores) sempre foi dominante na região, mas a variação isotópica no perfil do solo indica que as plantas C<sub>4</sub> (gramíneas) existem na região desde o período Holoceno (dez mil a cinco mil anos atrás) e que a relação entre esses dois grupos se manteve sem muitas flutuações.

São justificativas deste estudo avaliar o efeito causado pelo homem nas ilhas florestais de Alter do Chão, objetivando entender os eventos que ocorreram no passado e estão a ocorrer no presente, visando descobrir a melhor forma de preservação, haja vista, serem o berço de biodiversidade, abrigo de nascentes de águas e fonte de produtos naturais para a população local.

A estrutura desta dissertação está dividida em três partes. Nesta primeira parte introdutória será apresentada a visão geral do trabalho, os objetivos e uma exposição mais

detalhada relacionada à metodologia seguida no trabalho, incluindo figuras a cores, que não são permitidos na formatação das revistas selecionadas. Nos capítulos seguintes se expõem os artigos preparados: o artigo sobre Etnobotânica, seguindo as regras da revista *Ethnoscientia* (Anexo A), e o artigo sobre a estrutura da vegetação arbórea, preparado para a revista *Biota Amazônica* (Anexo B).

## **1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1.1 Floresta Amazônica e desmatamento**

Davidson et al. (2007) e Fraser (2018) defendem que as florestas tropicais devem ser preservadas, primordialmente, porque desempenham papéis importante como sumidouros de CO<sub>2</sub>, contém rica biodiversidade e por ser habitat de povos do campo, da floresta e das águas.

Dados relacionados aos impactos da Amazônica Brasileira, ano 2001, apontam que ela estava sendo destruída em média 15 a 20 mil km<sup>2</sup> ao ano (BRASIL, 2003). Nesse período ela já tinha perdido em torno de 15% da sua cobertura florestal sob os impactos das queimadas, da expansão da fronteira agropecuária e pela exploração madeireira predatória, sendo seus autores, na sua maioria, pessoas de outras regiões. Sendo a criação bovina e a plantação de grãos as atividades mais causadoras desse desmatamento e fragmentação (ALBAGLI, 2001; NEVES et al., 2014).

No ano de 2014 o desmatamento atingiu, aproximadamente, 20% do território amazônico e perturbado, indiretamente, mais de 20% de sua cobertura original (NOBRE, 2014). Apesar do desmatamento ter caído para cerca de 7.900 m<sup>2</sup> em 2018 (INPE, 2018), ainda é considerado alto quando comparado com o reflorestamento. Mesmos se as ações de reflorestamento fossem maior do que o desmatamento, ainda seria causa de preocupação quando levamos em consideração que o período de tempo gasto para a recuperação da biomassa das florestas tropicais após um distúrbio muito intenso, demora em média 70 anos (DAVIDSON et al., 2007).

### **1.1.2 Fragmentação florestal**

A fragmentação florestal também afeta, consideravelmente, a saúde das florestas. Desde o século XIX pesquisadores têm demonstrado interesse em entender esse fenômeno com o intuito de minimizá-lo (METZGER, 2001). Os principais agentes causadores da descontinuidade das florestas tropicais são: incêndios descontrolados, derrubada das florestas para implantação de plantações e fenômenos naturais (MONTEIRO et al., 2004; COCHRANE e SCHULZE, 1999; GRANDIN, 2009; HAIFER e PRANCE, 2002).

Laurance (2008) apresenta quatro principais consequências da fragmentação de habitats florestais: 1) efeitos de borda que podem comprometer a riqueza e abundância de

espécies; 2) modificação estrutural da floresta e, como consequência, a diminuição da reprodução de espécies; 3) exploração através da caça, do corte de madeira, de plantios, de queimadas, dentre outros, pois, paisagens fragmentadas são mais vulneráveis; e 4) perda de parte de sua capacidade de estocar carbono.

Segundo Maia (2002), em florestas tropicais a fragmentação é um dos principais fenômenos responsáveis pela perda da biodiversidade. Primack e Rodrigues (2001) mencionam que as perturbações bióticas e abióticas que ocorrem principalmente no limite dos fragmentos, mais conhecidos como efeito de borda, influenciam, negativamente, sua estrutura vegetal, assim como, as comunidades animais. Por isso, Laurance e Bierregaard (1997) afirmaram que a fragmentação florestal é considerada um dos principais eventos responsáveis pela deterioração da biodiversidade do planeta.

Em tempo, Veronese (2009) enfoca que a degeneração ambiental de um fragmento pode variar em magnitude a depender de uma série de fatores, como: período de isolamento, forma do polígono, o tipo de matriz florestal próxima e o grau de interferência humana.

### **1.1.3 Savanas Amazônicas**

A palavra “savana”, de acordo com Beard (1953), tem sua originalidade nos tempos pré-colombianos e é proveniente de um termo local empregado pelos povos nativos para nomear a formação vegetal dos campos naturais da América Tropical. Sarmiento (1984) afirma que as savanas conceituam vários tipos de ambientes não-florestais localizados na faixa tropical do globo terrestre e são caracterizadas por paisagens dominadas por vegetação gramíneo-lenhosa, ciperáceas e pequenas ervas, juntamente a um estrato arbóreo-arbustivo de pouca densidade e baixo/médio porte.

De acordo com Magnusson et al. (2008), savanas são formações vegetais abertas formadas por estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, pouco desenvolvidos, sujeitos a incêndios. Sendo que, fatores edáficos e climáticos são determinantes para essas formações (GOEDERT et al., 2008; FEITOSA et al., 2016). Segundo Carvalho e Mustin (2017), o Bioma Savana se estende por 15 a 24,6 milhões de km<sup>2</sup> na América do Sul, África e Ásia. Na América do Sul as maiores manifestações estão no Brasil, na Bolívia, no Paraguai, na Venezuela e na Colômbia. Na Amazônia Brasileira, o Estado de Roraima tem a maior área dessa formação, aproximadamente, 19% de todo o Estado (BARBOSA et al., 2007).

Todavia, este Bioma Brasileiro não recebe atenção governamental devida. Conseqüentemente, está vulnerável aos usos de solos predatórios como: agricultura, criação de gado, especulação imobiliária, dentre outros (STRASSBURG et al., 2017). Sendo que, a

situação ficou ainda mais crítica quando o governo brasileiro deixou de o incluir na moratória da soja em 2008 (STRASSBURG et al., 2017).

A Savana de Alter do Chão padece da mesma negligência, apesar de ser uma das mais diversas e estudadas na Amazônia (RATTER et al., 2003; ALBERNAZ, 2004; CARVALHO e MUSTIN, 2017). Stenborg et al. (2012) complementa que a Região do Baixo Tapajós tem sofrido deterioração devido ao crescimento dos centros urbanos e o avanço de loteamentos que ameaçam suas riquezas naturais, culturais e paisagísticas preservadas pelos povos tradicionais da região por, aproximadamente, dois milênios. Quando levamos em consideração que ela é uma das savanas amazônicas mais diversas e que em seu subsolo está contido parte de um dos maiores depósitos de água doce do mundo, a situação fica mais preocupante, devido ao receio de termos perdas irreparáveis (CARVALHO e MUSTIN, 2017).

Em alguns locais as savanas amazônicas formam mosaicos com fragmentos florestais conhecidos também como ilhas florestais (FEITOSA et al., 2016). Estas ilhas são expostas a diferentes condições climáticas, como: redução da umidade do ar, aumento da luminosidade, aumento da temperatura e maior exposição aos ventos e tempestades (DELAMÔNICA et al., 2001; LAURANCE et al., 2011).

#### **1.1.4 As ilhas florestais de Alter do Chão e a interação antrópica**

As ilhas florestais (IF) de Alter do Chão estão também sujeitas à influência antrópica, semelhantemente, as ilhas da savana (lavrados) de Roraima, tais como: agricultura familiar, corte seletivo de madeira, fogo e plantios (FEITOSA, 2016).

Segundo Fearnside (2005) e Castro e Andrade (2016), a agricultura familiar ou roças comunitárias quando praticadas intensivamente numa floresta poderão causar sua savanização. Relacionado ao corte seletivo de madeira, Matricardi et al. (2010) dizem que essa prática além de provocar a fragmentação ainda poderá causar a extinção de espécies. Quanto ao fogo, Monteiro et al. (2004) e Feitosa, (2016) postulam que quanto mais se acentua a fragmentação numa floresta, mais vulnerável a incêndios ela se torna, sendo que, sua área está diretamente associada à incidência, intensão e efeito das queimadas.

Por último, a derrubada da floresta para as plantações de espécies exóticas ou nativas, igualmente, tem seu lugar de destaque na fragmentação. Por exemplo, em 1928 a Companhia Ford Industrial do Brasil (CFIB) se estabeleceu em Fordlandia com o objetivo de plantar e explorar a seringueira (*Hevea brasiliensis*) em um milhão de hectares cedido pelo governo do Estado para produzir borracha para os pneus de seus automóveis (PEREIRA, 2013); apesar do insucesso, ainda hoje, distinguimos sua influência na modificação de

algumas partes das paisagens naturais da região pelo cultivo dessa planta nativa (SILVA, 2015; PEREIRA, 2016).

Esta prática de plantar seringueiras para extração do látex esteve presente em todo o Baixo Tapajós, principalmente, no século XX. Os comunitários faziam seus roçados com a intenção de formar seringais que serviriam como um meio de subsistência. Esta atividade também é notável em muitas ilhas florestais da Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão (GAMA et al., 2017)

Como exemplo de plantações exóticas que causam o desmatamento e a fragmentação na Amazônia destaca-se a soja. Até o mês de julho de 2008, época em que o governo federal decidiu coibir a derrubada da floresta nativa para novos plantios de soja, conhecido como “moratória da soja”, a média de desmatamento nos municípios produtores era de, aproximadamente, 700 hectares/ano, passando de 1,14 milhão de hectares no total até 2008 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Apesar das atividades práticas causadoras da fragmentação florestal e perda da biodiversidade estarem atuantes nas ilhas florestais de Alter do Chão, como: corte seletivo de árvores úteis (MATICARDI et al., 2010), roças comunitárias (FEARNSIDE, 2005; CASTRO e ANDRADE, 2016) e fogo, (MONTEIRO et al., 2004; SILVA, 2015; PEREIRA, 2016) não se sabe ao certo a causa da formação dessas ilhas.

Sanaïotti et al., (2002), como já falado, dizem que as árvores sempre existiram na região e que as gramíneas estão presentes, há aproximadamente, dez mil a cinco mil anos e que não houve muitas modificações na fitofisionomia local. Sendo a vegetação lenhosas dominante, as IF dentro da Savana de Alter do Chão poderiam ter sido formadas e mantidas por fenômenos naturais ou pressão antrópica (SERENA, 1984; BRASIL, 2003; HUBER et al., 2006).

### **1.1.5 Estrutura da vegetação**

O conhecimento sobre a floresta orienta na percepção de sua constituição, disposição arbórea, das espécies, dos estratos e classes estruturais. Este entendimento serve para compreendermos os processos que ocorrem em uma associação florestal e ajuda nas melhores escolhas que visam o seu manejo, a preservação e a recuperação de áreas degradadas. Para descrever uma floresta e mensurar seus processos biológicos é necessário medir sua densidade, frequência e dominância, além de fazer diagramas, descrições e inventários (SCHORN, 2005; ALVES JUNIOR, 2010; MENDES et al., 2013).

Existem algumas premissas a serem seguidas afim de que a metodologia utilizada neste tipo de trabalho seja considerada confiável e satisfatória, dentre elas estão: o tamanho

amostral precisa representar bem a floresta; o método utilizado precisa ter aplicação geral em toda fitofisionomia florestal; o trabalho deve se limitar ao campo objetivo, preferencialmente, que seja apresentado quantitativamente; os resultados encontrados têm que ser comparáveis a outros de natureza semelhantes e que os testes estatísticos utilizados sejam compatíveis para responder com segurança as perguntas feitas (LAMPRECHT, 1962).

Como a fitossociologia de uma floresta tropical é determinada pela sua mensuração estrutural vertical e horizontal; a densidade, a área transversal e basal e o diâmetro a altura do peito (DAP) são aferições complementares dentro deste estudo (SCHORN, 2005; SOARES et al., 2006; SCHNEIDER et al., 2009; LEMOS, 2010; SANTOS, 2014).

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar o efeito da ação antrópica sobre a estrutura arbórea das ilhas florestais da APA de Alter do Chão, Santarém, Pará.

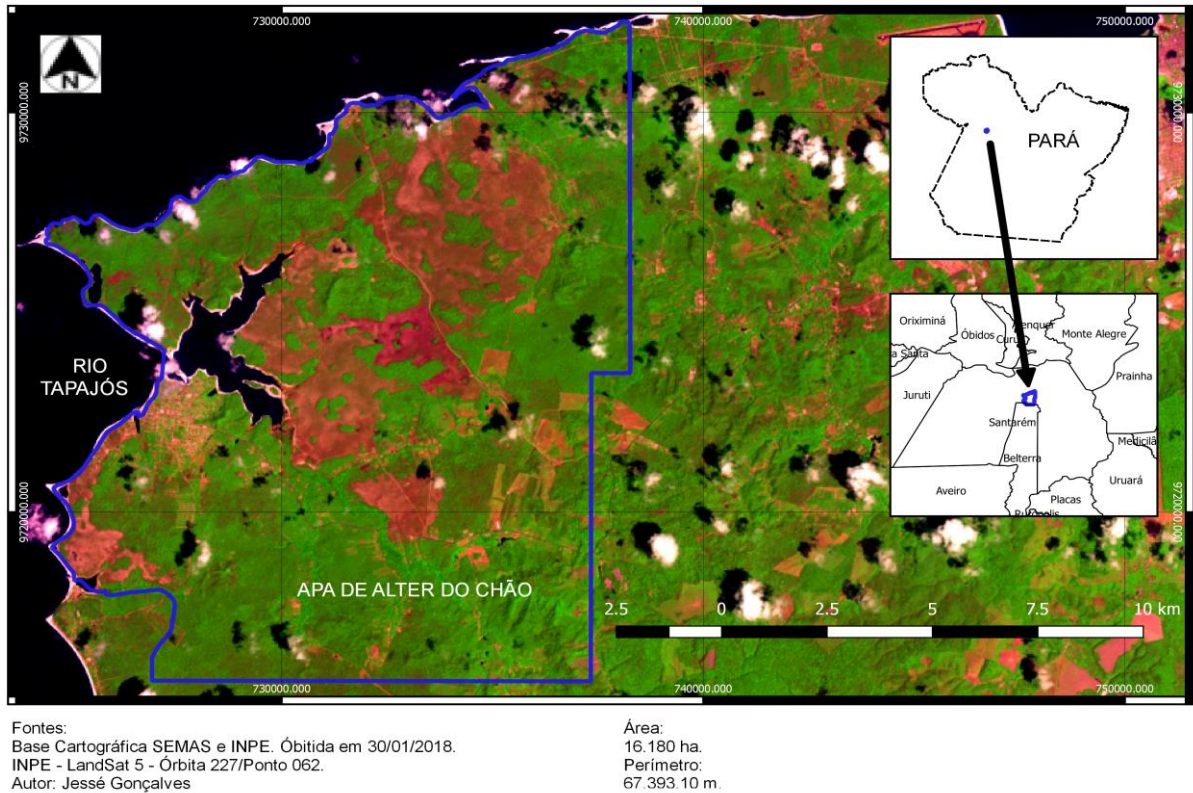
### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Construir um indicador de perturbação antrópica para as ilhas florestais estudadas baseado na informação das entrevistas e observações diretas e indiretas;
- Identificar e mensurar as espécies arbóreas mais utilizadas nas ilhas florestais;
- Relacionar e descrever o uso das espécies arbóreas mais importantes para os comunitários;
- Comparar a estrutura de população de etnoespécies inventariadas em diferentes ilhas;
- Comparar a estrutura arbórea entre diferentes ilhas florestais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

Esta pesquisa foi desenvolvida na APA de Alter do Chão (2°31'58" S e 55°00'08" W), localizada no município de Santarém, Pará, Brasil, situada à margem direita do Rio Tapajós. Esta APA tem uma área 16.180 hectares (SEMMAS, LEI n° 17771, 2003). No seu interior existem nove comunidades e várias outras residências espaçadas. Possui ilhas florestais isoladas por savana e uma matriz de floresta contínua (Figura 1).



**Figura 1:** Área de localização das ilhas florestais dentro da APA de Alter do Chão (delimitada pela linha azul) e a floresta contínua.

O clima é classificado como Am, segundo Köppen e Geiger (ALVARES et al., 2013). Ele é tropical e possui estações definidas: a chuvosa entre dezembro e junho e a seca entre julho e novembro (BORGES-MATOS et al., 2016). A pluviosidade média anual é de 1.991 mm; setembro é o mês mais seco, em torno de 34 mm, e abril 346 mm, o mais chuvoso. A temperatura média anual é de 25.9°C. Outubro, o mês mais quente, com média de 26.9°C; junho, tem a temperatura média mais baixa, com aproximadamente 25.1 °C.  $\pm 1.8$  °C é a variação média durante todo o ano (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

## 2.2 Coleta de dados

### 2.2.1 Entrevistas semiestruturadas

O interesse na preservação das ilhas florestais da APA de Alter do Chão foi o que nos impulsionou a desenvolver este trabalho. Dessa forma, para alcançarmos o fim proposto, aplicamos entrevistas aos moradores da região e medimos variáveis estruturais da vegetal arbórea de algumas ilhas selecionadas baseados em padrões de tamanho e distância da floresta contínua (FC) circundante e fizemos coletas botânicas das espécies úteis (etnoespécies), termo usado por Rossato et al. (1999) ao se referir aos nomes populares de espécies botânicas mais importantes para os moradores de uma região.

Sobre a utilização de entrevistas como base para trabalhos acadêmicos Britto Júnior e Feres Júnior (2011) indicam que esta metodologia qualitativa é bastante útil para pesquisar os saberes locais das pessoas; Haguette (1997) afirma que é um intercâmbio social entre duas pessoas ou mais. Ou melhor, o pesquisador tem por finalidade a aquisição de informações por parte do entrevistado pois é um instrumento de coleta de dados, bem como, uma das metodologias mais empregadas no processo de trabalho de campo quando o objeto estudado pode ser influenciado pela ação antrópica.

Sobre essa metodologia Bogdan e Biklen (1994) falam que esse processo pode ocorrer de duas maneiras: primeiro como a forma principal de recolhimento de dados úteis ao pesquisador e, segundo, a serem usadas em conjunto com observação participante, análises de documentos e outras. Diante dessas situações, ela é utilizada para recolher dados descritivos com ênfase na linguagem do sujeito entrevistado; possibilitando assim, ao investigador desenvolver uma ideia sobre o modo como os sujeitos interpretam o mundo.

Existem três motivos que levam o pesquisador a aderir o instrumento de entrevista: o primeiro é de ordem epistemológica; neste caso, o tipo qualitativo seria ideal, devido a exploração em profundidade do ponto de vista dos sujeitos sociais e fundamental para uma compreensão das condutas sociais. O segundo compreende ética e política; a entrevista de cunho qualitativo é necessária, pois ela dará possibilidade de conhecer e compreender internamente os dilemas e demandas enfrentadas por esses sujeitos.

Em terceiro, destacam-se os argumentos metodológicos; a entrevista qualitativa nesta situação é vista como uma ferramenta de informação por ser capaz de desvendar as realidades sociais, como também, um instrumento privilegiado, pois, possibilita acesso às experiências dos atores envolvidos (POUPART et al., 2008). Rosa e Arnoldi (2006) afirmam que a utilização de entrevista perpassa de uma mera informação e atinge um novo conhecimento a respeito de uma área ou de um fenômeno em relação aos saberes antes conhecidos.

Em harmonia com esses pensamentos, Ribeiro (2008) diz que o objetivo principal de uma entrevista é seguir um caminho pelo qual venha alcançar a ciência e o conhecimento. Portanto, é através dessa ferramenta que se chega às respostas mais precisas sobre o assunto pesquisado. Assim sendo, Gil (1999) afirma que a pesquisa quando bem elaborada é um método sistemático e racional, que visa alcançar respostas aos problemas apresentados.

Em complemento, os dados objetivos também podem ser obtidos através de fontes secundárias como: censos, estatísticas, entre outras. Agora, os dados subjetivos só poderão ser alcançados mediante entrevista, pois eles se relacionam com os valores, as atitudes e as opiniões dos sujeitos entrevistados, ou seja, ela acontece mediante uma relação social. Diante

disso, o entrevistador não pode ser visto como se ele não fosse tal pessoa, não concernisse a tal sexo, etnia, profissão ou, até mesmo, como se não ocupasse um determinado lugar na sociedade (BONI e QUARESMA, 2005).

Portanto, para alcançarmos resultados relevantes, o modelo de entrevista a ser realizado no âmbito do campo da pesquisa foi de entrevistas semiestruturadas (Apêndice). De acordo com Boni e Quaresma (2005) as entrevistas semiestruturadas combinam perguntas abertas e fechadas (chamadas também objetivas e subjetivas), onde o informante, em algum momento, poderá discorrer sobre o assunto proposto.

As perguntas abertas são usadas quando o entrevistador anseia conseguir informações em grande quantidade sobre determinado tema, de acordo com a visão do participante. Conseqüentemente, é possível também alcançar um maior detalhamento do assunto em questão; pois ela é utilizada geralmente na descrição de casos individuais, na compreensão de especificidades culturais para determinados grupos e para comparabilidade de diversos acontecimentos (MINAYO, 1993).

Para selecionar os participantes decidimos adotar o método conhecido como “bola de neve” (Snow ball) desenvolvido por Bailey (1994), que consiste em escolher um especialista na área que se pretende conhecer, ao qual, indicará outros especialistas que serão também entrevistados. Com este método, geralmente, o tamanho da amostra diminui, mas, por outro lado, as informações são mais precisas e confiáveis (ALBUQUERQUE, 2010).

Entrevistamos 15 moradores residentes há mais de 30 anos na região, um morador por família dentro de, aproximadamente, 90 famílias, maiores de idade e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Segundo Albuquerque (2010) pessoas mais idosas e com maior tempo de experiência em determinada área têm maiores chances de passar informações verdadeiras. O formulário usado e o projeto de pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do Pará (UEPA) sob o número 01771218.6.0000.5168.

Com um mapa colorido da região e uma lista contendo os nomes e os números das 26 ilhas que se pretendia conhecer, apontávamos eles para os participantes. Perguntamos sobre plantios de seringueiras, histórico de roçados, uso do fogo e presença de espécies úteis (elaboramos uma lista com os nomes das espécies úteis ocorrentes nas ilhas que são utilizadas pelos comunitários, a lista foi ampliada conforme o prosseguimento do trabalho).

Depois perguntamos em quais ilhas as encontraríamos, quais suas utilidades e qual período do ano são extraídas. As entrevistas foram complementadas por observações diretas feitas nas ilhas escolhidas. Sobre as observações Bogdan e Biklen (1994) dizem que a

pesquisa feita através de entrevista, quando complementada por observações os dados se tornam mais fundamentados e seguros.

Com os dados das entrevistas criamos um índice de perturbação com pesos diferentes segundo o grau de distúrbio baseados no trabalho de Carmo et al. (2011). Índice de perturbação: (Peso categoria Seringueira) + (Peso categoria Roçado) + (Peso categoria Fogo) + (Peso do corte de Madeira) + (Peso da riqueza de Espécies Úteis) + (Peso por Trilha de Caçadores) = 12 (valor máximo).

Em seguida, escolhemos pares de ilhas com mais perturbação e menos perturbação antrópica, tamanhos similares e distâncias da floresta contínua semelhantes, objetivando controlar os resultados encontrados por Amaral et al. (2017), ou seja, quanto maior a distância da IF da FC, menor a média do DAP e quanto maior a área da ilha, menor sua área basal total. As ilhas foram também divididas em alto perturbada e baixo perturbada (alto perturbada com índice  $\geq 8$  e baixo perturbada com índice  $\leq 4$ ).

Em relação aos índices usamos peso 0 (zero) ou 1 (um) para a categoria “presença ou ausência de seringueiras” por acreditar que elas produzem menos perturbação sobre a estrutura florestal. Apesar das roças terem sido feitas para o plantio de seringueiras já se passaram no mínimo 30 anos desde o último distúrbio desta categoria. Conforme a resposta do entrevistado marcávamos na planilha a opção **NÃO** com 0 (zero), **SIM** com 1 (um) ou não sabe (**NS**) com (x). As perguntas subjetivas foram aplicadas para todas as ilhas e procuramos saber quem plantou as seringueiras, se o látex ainda é extraído, para que é usado; caso não seja mais extraído, quando cessou a extração.

Utilizamos pesos de 0 (zero) a 2 (dois) para a categoria “roçado”, conforme as respostas: peso 0 = ausência de roçado (**AR**); peso 0,5 = roçado há mais de 20 anos (**TRBT**); peso 1,5 = de 20 a 10 anos (**TRMT**); peso 2 = 10 a 1 ano (**TRPT**); e, aproximadamente, quantos anos (**QA**) para cada categoria. A determinação dos pesos foi baseada no período temporal de estágio sucessional que ocorre em uma floresta após um distúrbio. Dessa forma, quanto mais tempo se passou desde o último roçado na ilha, menor o seu valor de índice. Nas perguntas subjetivas procuramos saber quem fazia os roçados, qual a origem do lavrador, quais períodos do ano eram feitos, o que plantavam e, se a produção servia apenas para consumo familiar ou havia comercialização.

Para a categoria “fogo” usamos apenas perguntas subjetivas como: qual sua origem, quem combate, se é bom ou ruim e se o entrevistado já ajudou a apaga-lo. Usamos imagens de satélites para identificar onde não houve fogo (peso 0), onde houve baixa frequência de fogo (peso 2) e onde houve alta frequência de fogo (peso 4), numa série temporal dos últimos 19

anos, baseados no mapa de calor produzido por Souza (2017) e, fizemos observações diretas nas IF.

Para a categoria “corte de madeira” usamos peso mínimo 1 (um) para menos de cinco vestígios de cortes de árvores encontrados e peso 2 (dois) para mais de cinco, baseados nas observações. Com a lista dos nomes das espécies úteis que são utilizadas pelos comunitários perguntamos quais delas existiam em cada IF e qual a sua finalidade. Assim, fomos capazes de identificar quais ilhas têm recebido mais visitas humanas para exploração madeireira baseados no número de espécies florestais. Em posse dessas respostas dividimos cada par de ilha com peso 1 (um) e 2 (dois) conforme a quantidade de espécies úteis; designando peso 1 para as ilhas que tenham menor número de espécies e peso 2 para as ilhas que tenham mais espécies.

### **2.2.2 Inventário florestal**

Thaines et al. (2010) postula que o inventário da vegetação juntamente com pesquisa sobre o conhecimento tradicional local relacionado à utilização da floresta, geralmente, mostra o indício da perturbação antrópica, aponta a fase sucessional da floresta e, por conseguinte, ajudará na tomada de decisão para ações silviculturais que resultem na sustentabilidade.

Por exemplo, por meio do conhecimento das árvores e da regeneração natural saberemos como será a floresta no futuro e, quais atitudes tomar para que ela atinja seu clímax o mais rápido possível (ALVES JUNIOR, 2010; MENDES et al., 2013). Existem várias maneiras de alcançar esses conhecimentos, dentre eles estão a medição da área transversal e basal, o diâmetro a altura do peito (DAP) e a densidades de árvores por área (LEMOS, 2010; SOARES et al., 2006; SANTOS, 2014; SCHNEIDER et al., 2009).

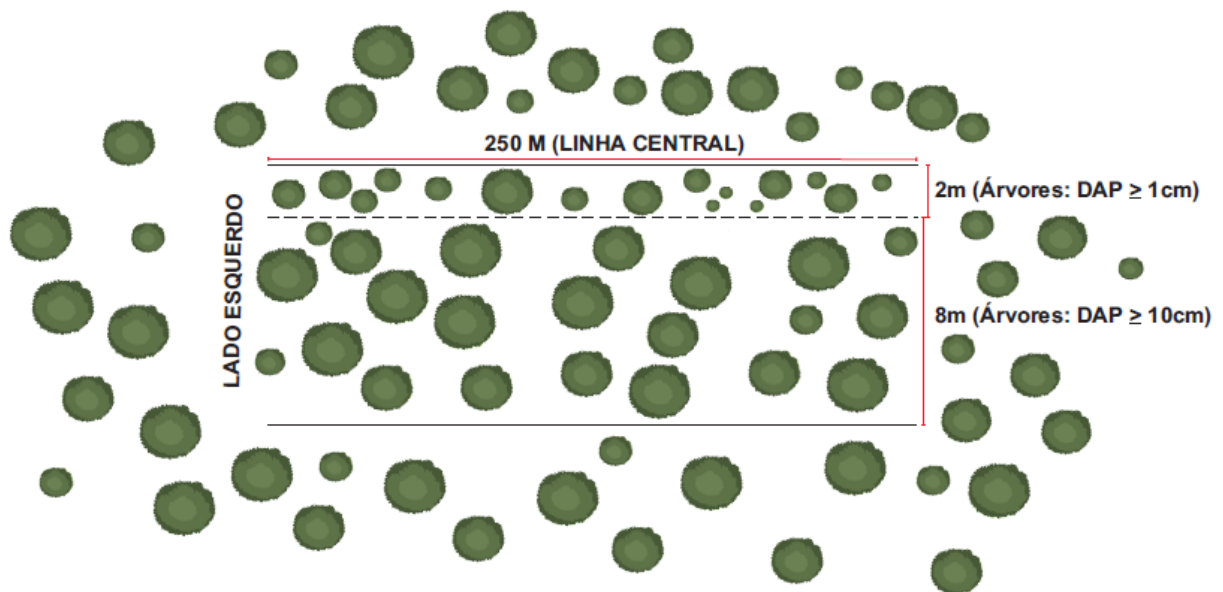
A área basal é expressa em m<sup>2</sup> de madeira ocupando determinado espaço em hectare em uma floresta, já a área transversal é a área do círculo individual de uma árvore (SOARES et al., 2006; SANTOS, 2014). Essas medidas servem para monitorar o incremento e evolução de espécies, sua importância espacial, comparar ambientes florestais, fazer estimativas de estoques madeireiros e o crescimento líquido de árvores (FIGUEREDO FILHO et al., 2010).

O diâmetro das árvores, comumente, é medido a 1,30 m acima do solo (CASTILHO, 2014). As árvores com DAP <5 cm são medidas através de um paquímetro e as mais espessas, DAP ≥5 cm, por meio de uma fita métrica. Esta fita determina a circunferência a altura do peito (CAP), que precisa ser transformada para diâmetro através da equação  $DAP = CAP/\pi$ . Essas medidas servem para estimar, posteriormente, a área basal ou transversal da floresta estudada (BRUCE e SCHUMACHER, 1950).

A saúde de uma floresta e o ingresso de novos indivíduos estão relacionados diretamente com sua densidade e outros fatores ambientais (SCHNEIDER et al., 2009). Sendo que, o conhecimento sobre a área basal, o DAP e a densidade florestal são estudos que se complementam (FIGUEREDO FILHO et al., 2010).

A estrutura da vegetação arbórea foi medida em parcelas permanentes instaladas por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), entre os anos de 1998 a 2001 (AMARAL et al., 2017). Nesses anos foram instaladas 26 parcelas nas IF e nove na FC. Cada uma das parcelas (ilhas) é composta por quatro transectos (trilhas) de 250 m de comprimento e com uma separação de 50 m entre eles. Essas ilhas florestais receberam nomes de fragmentos florestais pelo INPA na época da instalação das parcelas, logo, neste trabalho, ao nos referirmos a eles de forma mais específica os chamaremos de fragmentos, e de ilhas de maneira geral.

Existem, no entanto, algumas parcelas irregulares devido a algumas ilhas serem muito estreitas, mas cada uma contém trilhas que somam 1000 m lineares para amostragem. Neste estudo decidimos para padronizar com as parcelas do Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) e PPBIO (Programa de Monitoramento de Biodiversidade), amostrar uma parcela de 10 metros de largura por 250 m de comprimento dentro de cada ilha até atingir 12 ilhas florestais (Figura 2).



**Figura 2:** Ilustração das parcelas onde transcorreu as medições arbóreas e as coletas botânicas.

Nessas parcelas, do lado esquerdo, a partir de uma linha central até a largura de dois metros medimos todas as árvores com  $DAP \geq 1$  cm e na faixa de 10x250 m, a partir da linha central, aferimos todas as árvores com  $DAP \geq 10$  cm. Neste arranjo a faixa de dois metros está

aninhada dentro da faixa de 10 metros, mas as árvores finas só foram medidas na faixa de dois metros. Consideramos como árvores finas as que encontramos no intervalo de  $1 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$ . As árvores com  $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$  foram contabilizadas em toda a parcela.

Escolhemos também essas medidas para que os resultados fossem comparáveis com os estudos de Amaral et al. (2017) e as pesquisas de outros sítios vinculados ao Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) como na reserva Ducke, em Manaus (CASTILHO, 2004). Fizemos também a identificação do nome popular das árvores medidas e registramos evidências de frequência humana para criarmos índices visando complementar aqueles que já tinham sido criados. Nas IF que foram registradas atividades de caçadores, comprovadas por corte da vegetação do sub-bosque para aberturas de trilhas (varridas): uma ou duas trilhas, somando menos de 300 metros de extensão (peso 0,5); mais de duas trilhas somando mais de 300 metros (peso 1); esses índices já estão incluídos no total de peso máximo 12, mencionado anteriormente.

As árvores foram marcadas com uma placa de alumínio numerada. No caso das árvores com  $\text{DAP} \leq 10 \text{ cm}$ , a placa foi fixada com um fio de telefone, de modo que não ficou muito ajustada. Por outro lado, no caso de árvore com  $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$ , a placa foi fixada com um prego galvanizado.

Coletamos amostras botânicas das 22 espécies úteis consideradas mais importantes para os comunitários e que são ocorrentes nas ilhas. Utilizamos um podão para cortar a parte vegetativa das árvores em campo, Global Positioning System (GPS) para registrar sua localização, caderno e caneta para anotação e prensas, papelões e jornais para acomoda-las na estufa.

### **2.3 Análise dos dados**

Para determinar se existem diferenças significativas entre as médias das variáveis fizemos as seguintes comparações:

- Comparação: densidade de espécies úteis nas ilhas com menos perturbação e mais perturbação antrópica;
- Comparação: área basal e transversal nas ilhas com menos perturbação e mais perturbação antrópica;
- Comparação: densidade de árvores finas ( $\text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$ ) nas ilhas florestais com menos perturbação e mais perturbação antrópica;
- Comparação: densidade de árvores com ( $\text{DAP} \geq 10$ ) cm nas ilhas florestais com menos perturbação e mais perturbação antrópica;

- Comparação: densidade total de árvores por hectare em ilhas com baixa e alta perturbação antrópica.

De igual forma, testamos a seguinte correlação entre variáveis por pares:

- Correlação entre abundância de espécies úteis e tamanhos das ilhas;

Para calcular o diâmetro das árvores medidas usamos a fórmula:

$$DAP = CAP/\pi.$$

Onde:

DAP = diâmetro medido a 1,30 m do solo;

CAP = circunferência medida a 1,30 m do solo;

$$\pi = 3,1416.$$

Para calcular a área basal e transversal usamos as fórmulas:

$$G = \sum_{i=1}^n gi$$

$$gi = \frac{\pi DAP^2}{40000}$$

Onde: G = área basal, em  $n^2ha^{-1}$ ;

gi = área transversal da i-esima espécie, em  $m^2$ .

DAP e  $\pi$  já foram definidos anteriormente.

Como as variáveis não apresentaram uma distribuição normal, usamos o teste não paramétrico Mann-Whitney para comparar as médias das áreas basais e densidades das árvores das ilhas. Para fazer a correlação usamos o método de Spearman. Todas as análises estatísticas foram feitas no programa Past3 (HAMMER e HARPER, 2001) e no programa STATISTICA 7.0 (STATSOFT, INC, 2004).

As amostras botânicas foram identificadas em nível de família, gênero ou espécie, usando chaves botânicas, comparação com outros espécimes e por consulta a especialistas no Herbário de Santarém (HSTM) e no Laboratório de Sementes, localizados na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). A classificação taxonômica seguiu a orientação do site (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora>) (FLORA DO BRASIL, 2020).

As excicatas apenas vegetativas foram depositadas no Herbário do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e aquelas com partes vegetativas e reprodutivas no HSTM. O Índice de Valor de Uso (VU) das espécies úteis foi determinado pela soma da utilidade da árvore dividido pelo número total de entrevistados. Para sabermos suas utilidades analisamos as respostas individuais de cada pessoa e fizemos os cruzamentos dessas informações. Para nos

inteirarmos em qual época do ano elas são mais exploradas, colhemos informações de cada formulário. A densidade das espécies úteis foi definida através das suas presenças nas parcelas percorridas. Esses dados foram plotados e analisados através de planilha no Excel 2016.

## CAPÍTULO I

# ETNOESPÉCIES ARBÓREAS NAS ILHAS FLORESTAIS DE ALTER DO CHÃO - PARÁ

Jessé GONÇALVES  
Ricardo SCOLES  
Leandro Lacerda GIACOMIN  
Susan ARAGÓN

---

<sup>1</sup> Capítulo escrito conforme as normas do periódico **Ethnoscientia** (ISSN 2448-1998) (<http://www.ethnoscientia.com/index.php/revista/about/submissions>);  
Qualis/Capes/classificação: C.

## ETNOESPÉCIES ARBÓREAS NAS ILHAS FLORESTAIS DE ALTER DO CHÃO - PARÁ

Etnoespécies arbóreas in the forest islands of Alter do Chão - Pará

Jessé Gonçalves<sup>1\*</sup>; Ricardo SCOLES<sup>2</sup>; Leandro Lacerda GIACOMIN<sup>3</sup>; Susan ARAGÓN<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Especialista e Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia (PPGRNA) Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOA), <sup>2</sup>Professor Doutor - Universidade Federal do Oeste do Pará, <sup>3</sup>Professor Doutor - Universidade Federal do Oeste do Pará,

<sup>4</sup>Professora Doutora e Pós-Doutoranda na Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia (UFOPA). E-mail do autor para contato: [jessegoncalves15@gmail.com](mailto:jessegoncalves15@gmail.com)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi conhecer as etnoespécies úteis para comunitários da Área de Proteção Ambiental (APA) de Alter do Chão. Foram aplicados questionários com 15 moradores para conhecer as etnoespécies mais importantes e seus usos. Foi criado um índice baseado em observações diretas nas ilhas florestais (IF) para dividi-las em menos e mais perturbadas. Realizou-se o levantamento de árvores com diâmetro a altura do peito ( $DAP \geq 1$  cm) em 12 parcelas de 10x250 m. Para determinar o grau de importância das etnoespécies dividiu-se o número de usos da árvore pela quantidade de entrevistados. Foram realizados o teste Mann-Whitney para saber se existem diferenças entre o número de etnoespécies nas IF menos e mais perturbadas e o teste de Spearman para fazer a correlação entre a abundância de etnoespécies e os tamanhos das IF. Foram identificados 36 usos diferentes para as etnoespécies. Sendo as mais importantes: Camaen, Carapuceiro, Itaúba e Lacreiro; e as de menor importância: Jatobazeiro, Morrãozeiro, Jacarandás e Breu. Nas IFs menos perturbadas a abundância de etnoespécies é maior. Existe correlação positiva entre a abundância de etnoespécies e os tamanhos das IF. Conclui-se que os participantes da pesquisa fazem uso diversificado das árvores e sua exploração é para subsistência. Os incêndios têm matado muitas árvores e o Plano de Manejo é necessário para garantir a continuidade das árvores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidades de Uso Sustentável, Amazônia, Povos Tradicionais, Fogo

### ABSTRACT

The objective of this work was to know the ethnospecies useful for community members of the Environmental Protection Area (EPA) of Alter do Chão. Questionnaires were applied with 15 residents to know the most important ethnospecies and their uses. An index based on direct observations in the forest islands (FI) was created to divide them into less and more disturbed. A survey of trees with diameter at breast height ( $DBH \geq 1$  cm) was carried out in 12 plots of 10x250 m. To determine the degree of importance of ethnospecies, the number of uses of the tree was divided by the number of respondents. The Mann-Whitney test was carried out to determine if there were differences between the number of ethnospecies in the least and most disturbed FIs and the Spearman test to correlate the abundance of ethnospecies with the FI sizes. 36 different uses have been identified for ethnospecies. The most important are Camaen, Carapuceiro, Itaúba and Lacreiro; and those of minor importance are Jatobazeiro, Morrãozeiro, Jacarandás and Breu. In the less disturbed FIs the abundance of ethnospecies is higher. There is a positive correlation between the abundance of ethnospecies and the sizes of FIs. It is concluded that the participants of the research make diverse use of the trees and their exploitation is for subsistence. The fires have killed many trees and the Management Plan is necessary to ensure the continuity of the trees.

**KEY WORDS:** Sustainable Use Units, Amazon, Traditional Peoples, Fire

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) no Brasil se dividem em duas categorias: Unidades de Proteção Integral ou Uso Indireto e Unidades de Uso Sustentável ou Direto. Apenas nas últimas são permitidos assentamentos humanos e exploração sustentável de recursos naturais (BRASIL, 2007).

Mais da metade das UCs no país são de uso direto, sendo o zoneamento um dos principais planos estratégicos para o seu manejo. No entanto, este zoneamento ainda é raro; sendo que, este déficit dificulta a conservação e gestão devido à falta de delimitação territorial, objetivando manter espécies ambientes e serviços florestais com sustentabilidade (ALBERNAZ, 2004).

As áreas de savana em Alter do Chão estão localizadas dentro de uma categoria de unidade de conservação de uso sustentável, essas unidades são conhecidas como Área de Proteção Ambiental (APA). Segundo a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta essa categoria, é permitido assentamentos humanos contanto que não vá de encontro ao seu objetivo na proteção de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, importantes para o bem-estar humano. Essa categoria poderá ser formada por terras públicas ou privadas (BRASIL, 2000).

A utilização de uma propriedade privada no seu interior, a realização de pesquisas científicas e visitas públicas serão regulamentadas por um Conselho Gestor composto por pessoas civis, representantes de órgãos públicos e moradores da própria UC presididos pelo órgão responsável por sua administração que poderá ser municipal, estadual ou federal (BRASIL, 2000).

Dentro da APA de Alter do Chão encontram-se formações florestais em forma de fragmentos ou ilhas dentro da savana. A configuração deste mosaico teve origem há aproximadamente, cinco a dez mil anos (SANAIOTTI et al., 2002). Veronese (2009) diz que a presença de ilhas florestais (IF) dentro de savana é importante para entender a formação da paisagem e, como refúgio para várias espécies, quando a savana é atingida por incêndios.

No entanto, a supracitada APA está sujeita a mesma falta de planejamento que atinge as demais UCs. Albernaz (2004) afirma que esta região tem um histórico de baixa assistência governamental; conseqüentemente, está ocorrendo a deterioração da vegetação natural causada pelo crescimento dos centros urbanos e pelo avanço de loteamentos. Dentro dessa APA existem nove comunidades (duas têm apenas partes de suas áreas dentro da UC) e moradores de ascendência indígena, cabocla e nordestina com suas residências localizadas

fora dessas vilas. O povoamento dessa região não é recente; Stenborg et al. (2012) afirmam que descobertas arqueológicas têm confirmado a presença de povos indígenas a partir dos últimos dois milênios.

Na Amazônia grande parte dos comunitários dependem dos recursos florestais para sua sobrevivência (KANASHIRO, 2014). Apesar da exploração dos recursos naturais ser permitida numa APA e os moradores a fazerem por subsistência ou costume cultural, é responsabilidade dos órgãos gestores definirem zonas específicas para cada exigência, como: ambiental e econômica.

Considerando a importância que os saberes tradicionais têm para se conhecer a ligação entre o homem e a natureza é imprescindível para uma tomada de decisão correta sobre o meio natural (ALMEIDA et al., 2013), pesquisamos os conhecimentos etnobotânicos locais relacionados às espécies arbóreas úteis encontradas nas ilhas florestais com o intuito de alcançarmos entendimento para ajudar futuramente na elaboração de um Plano de Manejo Sustentável e, conseqüentemente, do Zoneamento.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivos: a) conhecer os principais usos das espécies florestais mais importantes para os comunitários, incluindo quais períodos do ano são mais extraídas; b) construir e testar um indicador de perturbação antrópica baseado em informação de entrevistas e observações diretas nas ilhas, a fim de classifica-las quanto ao grau de perturbação; c) comparar a densidade de espécies úteis nas ilhas com menos e mais perturbação antrópica, d) correlacionar a densidade das espécies úteis com o tamanho das ilhas.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

Esta pesquisa foi desenvolvida na APA de Alter do Chão (2°31'58" S e 55°00'08" W), localizada no município de Santarém, Pará, Brasil, situada à margem direita do Rio Tapajós. Área de ocupação: 16.180 hectares (SEMMAS, LEI n° 17771, 2003). No seu interior existem nove comunidades e várias outras residências espaçadas umas das outras. Possui IF isoladas por savana e uma matriz de floresta contínua.

O clima é classificado como Am, segundo Köppen e Geiger (ALVARES et al., 2013); é tropical e possui estações definidas: a chuvosa entre dezembro e junho e a seca entre julho e novembro (BORGES-MATOS et al., 2016). A média anual de pluviosidade é de 1.991 mm; média mensal de 165,91, desvio padrão  $\pm 115,12$ . Setembro é o mês mais seco, em torno de 34 mm, e abril o mais chuvoso com 346 mm. A temperatura média anual é 25.9°C;

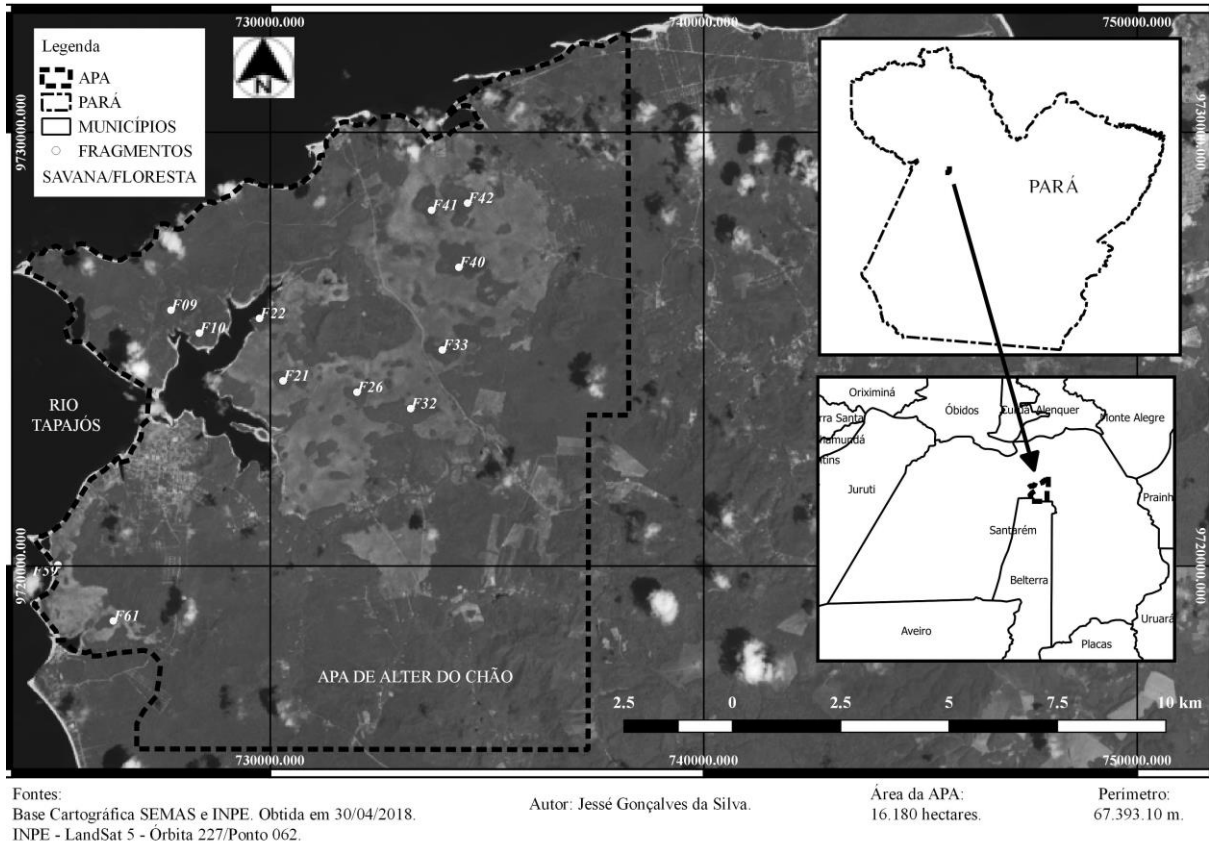
outubro, o mês mais quente, com temperatura média de 26.9°C; junho, a mais baixa, com 25.1°C. A variação média anual de temperatura é  $\pm 1.8^\circ\text{C}$  (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

### **Métodos de coleta e análise dos dados**

Existem nove comunidades dentro da Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão, sendo que, duas delas têm apenas partes de suas áreas dentro da APA. Assim sendo, foram entrevistadas 15 pessoas das comunidades Alter do Chão, Caranazal, São Raimundo e Ponta de Pedras, que moram na área há mais de 30 anos. Entrevistamos uma pessoa por família dentro de, aproximadamente, 90 famílias que residem no mínimo 30 anos na região. Procuramos selecionar entrevistados que fossem reconhecidos como conhecedores da vegetação local e que tivessem ampla experiência sobre os usos das espécies de árvores utilizadas na região. Para isso utilizamos o método denominado “bola de neve” (Snow ball) usado por Bailey (1994).

Essa metodologia desenvolvida no campo das entrevistas sugere que o pesquisador escolha um informante-chave para participar do trabalho e que seja especialista no assunto que se pretende conhecer. Esse informante deverá indicar outros participantes. Apesar desse método diminuir o tamanho da amostra as informações são mais precisas e confiáveis (ALBUQUERQUE, 2010).

No início elaboramos uma lista com os nomes das etnoespécies conhecidas popularmente na região (ROSSATO et al., 1999) ocorrentes nas ilhas florestais que são mais utilizadas pelos comunitários. Esta relação foi ampliada conforme o prosseguimento da pesquisa. A elaboração da entrevista que usamos foi adaptada seguindo algumas orientações dos trabalhos de Carmo et al. (2011), Ubessi-Macarini et al. (2011) e Vasconcelos-Neto (2018). Na entrevista, com os nomes das etnoespécies anotadas e premunidos de um mapa da região (Figura 1) perguntávamos em quais ilhas elas se encontravam, para que são utilizadas e qual período do ano são mais extraídas.



**Figura 1.** Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão delimitada pela linha preta tracejada, os pontos e números das ilhas florestais amostradas.

Após a entrevista, auxiliados por assistentes de campo residentes na região, fizemos o levantamento da presença das 22 etnoespécies com diâmetro a altura do peito (equivalente a 1,30 m acima do solo, segundo Castilho, 2014)  $DAP \geq 1$  cm identificadas como úteis para os comunitários em 12 parcelas de 10x250 m (três hectares no total), uma em cada ilha, instaladas por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), entre os anos de 1998 a 2001 (AMARAL et al., 2017), as ilhas florestais foram chamadas de fragmentos florestais pelo INPA na época da instalação das parcelas. Portanto, neste trabalho os chamaremos de fragmentos florestais (Fn ou FF) apenas quando nos referirmos a eles de forma específica.

Em seguida, coletamos amostras botânicas das 22 etnoespécies e fizemos sua identificação taxonômica em nível de família, gênero ou espécie usando chaves de identificação, comparação com outros espécimes e por consulta com especialistas no Herbário e no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). A classificação sistemática seguiu a orientação do site <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora> (FLORA DO BRASIL 2020). As excisas apenas vegetativas serão depositadas no Herbário

do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e aquelas com partes vegetativas e reprodutivas no Herbário de Santarém (HSTM) localizado nas dependências da UFOPA.

Em visitas às ilhas, avaliamos também, qualitativamente, o histórico de fogo, trilhas de caçadores e vestígios de corte de madeira. Além disso, o histórico de fogo foi avaliado também no mapa de calor dos últimos 19 anos, baseado em imagens de satélites produzido por Souza (2017).

Com esses dados criamos um índice de perturbação baseados no trabalho de Carmo et al. (2011), conforme o (Quadro 1). O período das coletas de dados deu-se entre julho de 2018 a janeiro de 2019. Com parte desses dados criamos um índice de perturbação baseados no trabalho de Carmo et al. (2011) de 0-7 pontos (Quadro 1).

**Quadro 1:** Índices de impactos criados para categorizar as ilhas florestais baseados na frequência de fogo, trilha de caçadores e corte de madeira. Max = máximo valor que o índice pode atingir.

<b>Impactos</b>	<b>Ausência</b>	<b>Baixa frequência</b>	<b>Alta frequência</b>	<b>Max</b>
Fogo	0	2	4	4
<b>Impactos</b>	<b>Ausência</b>	<b>Trilha menor 300 m</b>	<b>Trilha maior 300 m</b>	
Trilha caçadores	0	0,5	1	1
<b>Impactos</b>	<b>Ausência</b>	<b>1 a 5 vestígios corte madeira</b>	<b>Mais de 5 vestígios corte madeira</b>	
Corte madeira	0	1	2	2
<b>Total máximo num fragmento</b>				<b>7</b>

Para determinar o valor de uso (VU) das etnoespécies seguimos a metodologia utilizada por Rossato et al. (1999) e Santana et al. (2016), ou seja, utilizamos a fórmula:  $VU = \sum U_i / N$ . Onde (VU) = Índice de Valor de Uso; (U) = Número de Usos da Árvore e (N) = Número de Entrevistados. Para sabermos em que as árvores são utilizadas analisamos as respostas individuais de cada pessoa e fizemos os cruzamentos. A frequência foi delineada através da presença ou ausência de etnoespécies nas parcelas percorridas. A densidade populacional foi definida através do número de indivíduos de etnoespécie nas parcelas (0,25 ha) e, em alguns casos, na área total da ilha. Essas informações foram plotadas e analisadas em planilhas no Excel 2016.

Determinamos seis pares, cada qual composto por uma ilha com mais perturbação antrópica e outra com menos perturbação (orientados pelos índices criados); com tamanhos similares e distâncias da floresta contínua semelhantes para minimizar os efeitos oriundos dos tamanhos diferentes das ilhas e influência da matrix florestal próxima. Para testar se existem diferenças significativas entre ilhas mais perturbadas e menos perturbadas com a densidade de etnoespécies, como as amostras não acompanharam uma normalidade, utilizamos o teste

estatístico não paramétrico Mann-Whitney no Programa Past3 (HAMMER e HARPER, 2001).

Para fazer a correlação entre o número de etnoespécies com os tamanhos das ilhas, primeiramente, extrapolamos a quantidade de árvores representativas das etnoespécies da parcela para hectare e depois para a área total das ilhas, usamos o teste de correlação não paramétrico de Spearman no programa STATISTICA 7.0 (STATSOFT, INC, 2004).

### **Ética na Pesquisa**

O desenvolvimento deste trabalho seguiu as normas da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016) que rege as formas adequadas para se trabalhar com seres humanos. O formulário usado e o projeto de pesquisa foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da UEPA - Universidade do Estado do Pará - Campus XII - Tapajós Santarém, Pará, vinculado à Plataforma Brasil e aprovado sob parecer n. 3.101.172/2018; CAAE n. 01771218.6.0000.5168. Foi explicado aos entrevistados o objetivo da pesquisa, o fim de suas informações e garantida a confidencialidade. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O entrevistado com menor idade tinha 42 anos e o mais idoso 85 (média  $62,9 \pm 12,6$ ), todos do gênero masculino. Desses participantes, dois se identificaram, profissionalmente, como agricultores, um agricultor e comerciante, um artesão, três autônomos, quatro lavradores, um lavrador e soldado da borracha aposentado, um microempreendedor e dois pescadores.

Dentre todos, seis nasceram em Alter do Chão, seis em Pontas de Pedras, um no Andirobal, um no Tapari e um no São Raimundo (todos no município de Santarém, na área que hoje está delimitada a APA de Alter do Chão). Sendo que, seis se auto identificaram como indígenas da etnia Borari e oito como mestiços ou caboclos. Sobre a idade dos entrevistados Albuquerque (2010) diz que o conhecimento cumulativo aumenta com o passar do tempo e Santana et al. (2016) afirma que pessoas mais idosas, geralmente, conhecem mais as plantas utilizadas numa comunidade.

As 22 etnoespécies coletadas estão distribuídas em 14 famílias. Ao compararmos este resultado com o levantamento florístico que Amaral et al. (2017) fizeram na mesma região percebemos que apenas as famílias Hypericaceae (uma espécie entre as 22 amostras coletadas) e Cochlospermaceae (duas espécies entre as 22 coletadas) não foram inventariadas por eles.

Este resultado poderá indicar que dentro de, aproximadamente, 18 anos, tempo decorrido desde que Amaral et al. (2017) fizeram as coletas botânicas, essas espécies aumentaram a ponto de serem encontradas na atualidade. Também, mostra boa distribuição florística relacionada à exploração das etnoespécies úteis, ou seja, apesar da extração não estar sendo feita de forma sustentável devido inexistir plano de manejo, não está havendo uma superexploração sobre poucas famílias.

Dos 15 comunitários entrevistados, todos fazem uso direto dos Produtos Florestais Madeiráveis (PFM) e de alguns Produtos Florestais não Madeiráveis (PFNM). Das 22 etnoespécies informadas somente quatro são usadas como PFNM. Apesar de todos os participantes usarem PFM e PFNM das ilhas da APA, 53,3% imprime mais pressão às árvores das ilhas, devido sua profissão demandar que façam roçados tradicionais para a subsistência familiar. Assim sendo, como todos os outros participantes que não se declararam indígenas, fazem também uso dos PFM e dos PFNM, provavelmente, eles absorveram esse costume com os indígenas (CANTO, 2014).

Os PFNMs geralmente são obtidos das árvores sem ter que derrubá-las; seus principais usos são: medicinal, ornamental e apícola (UBESSI-MACARINI et al., 2011); já os Produtos Florestais Madeiráveis são obtidos com a derrubada da árvore, sendo seus principais produtos: madeira em tora, carvão vegetal e lenha (OLIVEIRA, 2015). A utilização dos PFM e PFNM está no cotidiano dos moradores da APA de Alter do Chão. Os PFM obtiveram 85 citações e foram registrados 30 usos diferentes, sendo os mais citados: móveis 10,5%, tábua 9,4%, esteio 9,4%, caibro 8,2% e travessa 7,1%; juntos somam 44,6%. Concernente aos PFNM foram citados 59 vezes com seis usos diferentes, sendo os mais mencionados: remédio para malária 23,7%, inflamação de fígado 23,7%, fibra para corda 23,7% e remédio para o estômago 16,9%; juntos somam 88,1% (Tabela 1 e 2).

Concernente aos PFM, foram 85 citações e registrados 30 usos diferentes, sendo os mais citados: móveis 10,5%, tábua 9,4%, esteio 9,4%, caibro 8,2% e travessa 7,1%; juntos somam 44,6%. Sobre os PFNM todos disseram que são extraídos conforme a necessidade. Em relação aos PFM, dos 15 entrevistados, 13 disseram que a extração não está atrelada a nenhum período do ano ou festa, pelo contrário, ela acontece em qualquer época, conforme a necessidade familiar; apenas dois afirmaram que ela acontece mais no período da festividade do Sairé (Tabela 1 e 2).

Cunha e Almeida (2002, p. 735, apud LÉVI-STRAUSS, 2018, p. 3) dizem que, geralmente, essas atividades extrativistas são rotinas do dia a dia dos povos das comunidades tradicionais. Assim sendo, a entrevista aponta que esses produtos são explorados em sua

maioria segundo o interesse individual dos usuários. O uso das 22 etnoespécies identificadas referentes a seus PFM, a seus PFM e seus VU foram colocados de forma decrescente nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1:** Etnoespécies/espécies ordenadas de forma decrescente conforme seu valor de uso (VU) como PFM.

<b>Etnoespécies</b>	<b>VU</b>	<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Utilidades</b>
Camaen	6	Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess	Cerca de galinheiro, caibro, caniço, arapuça, armadilha para pegar pássaro, cerca de quintal e esteio.
Carapuceiro	5,8	Myrtaceae	<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	Cerca de galinheiro, caibro, caniço, travessa, cumeeira, flechal de casa, arco e caixaria.
Itaúba	5,2	Euphorbiaceae	Não identificada	Esteio, travessa, tábua, móveis e canoa.
Lacreiro	4,8	Hypericaceae	<i>Vismia glaziovii</i> Ruhland	Cerca de galinheiro, caibro, travessa, cumeeira e flechal de casa.
Carapanaúba	3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Móveis.
Escorrega Macaco	2,8	Caesalpiniaceae	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth	Caibro, travessa e cumeeira.
Jutaissica	2,8	Caesalpiniaceae	<i>Dialium guianensis</i>	Esteio, tábua, carvão, lenha, bote e tingimento de pano.
Coração de Negro	2,7	Caesalpiniaceae	<i>Swartzia corrugata</i> Benth	Esteio, pilão, estaca, móveis e caixaria.
Tachizeiro	2,7	Fabaceae	<i>Tachigali myrmecophilla</i> Ducke	Caibro, carvão, palhoça.
Envira Preta	2,5	Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl	Caibro, caniço, travessa, remo, cumeeira, flechal de casa, faia e madeira.
Cumaruzeiro	2,4	Malpighiaceae	Byrsonima sp. (não encontrada nas ilhas)	Esteio, tábua, móveis e cavaco.
Envira Branca	2	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud	Estrume (adubo).
Passarinheiro	2	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Caibro, travessa, tábua, flechal de casa, madeira, lenha e cerca.
Acariquara	2	Apocynaceae	<i>Geissospermum vellozii</i> All	Esteio e poste de luz.
Tapiririca	1,8	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Tábua, remo, carvão e faia.
Cupiúba	1,3	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i> Aublet	Tábua, móveis e caixaria.
Jatobazeiro	1,3	Lecythidaceae	<i>Hymenaea</i>	Tábua, móveis em geral, canoa e remo.

<i>Courbaril L.</i>				
Morrãozeiro	1,2	Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. <i>ex Miers</i>	Esteio, madeira e adubo.
Jacarandá Verdadeiro	1,1	Fabaceae	<i>Dalbergia</i> <i>Spruceana Benth</i>	Móveis em geral.
Jacarandá de Fava	1,1	Fabaceae	<i>Anadenanthera</i> <i>colubrina (Vell.)</i> <i>Brenan</i>	Móveis em geral.
Breu	0,9	Burseraceae	<i>Protium</i> <i>heptaphyllum</i> (Swart) Daly	Madeira.

**Tabela 2:** Etnoespécies/espécies ordenadas de forma decrescente conforme seu valor de uso (VU) como PFM.

Etnoespécies	VU	Família	Espécie	Utilidades
Carapanaúba	3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> <i>macrocarpon Mart.</i>	Remédio para malária, fígado e estômago.
Envira Branca	2	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum</i> <i>orinocense (Kunth) Steud</i>	Fibra para corda.
Morrãozeiro	1,2	Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. <i>ex Miers</i>	Estopa para calafetagem.
Breu	0,9	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Swart) Daly	Resina para calafetagem.

A etnoespécie mais importante como PFM para os moradores da APA de Alter do Chão foi o Camaen com (VU 6). A abundância dessa etnoespécie, aparentemente, não está sendo afetado pela exploração humana nas ilhas. A sua distribuição de 61 árvores está bem homogênea nas ilhas amostradas (média  $5 \pm 2,6$ ).

Neto et al. (2002) encontrou árvores do gênero *Casearia* em maior quantidade em detrimento de outros gêneros em fragmento florestal fortemente antropizado e Simonelli et al. (2010) encontrou expressivas quantidade da espécie referida em estágio de sucessão médio, avançado e secundária tardia em uma APA localizada no Estado do Paraná, antropizada pelo corte de madeira úteis, fogo e pisoteio de gado. Portanto, podemos deduzir que como o Camaen é resistente a impactos, sua presença nas ilhas da APA estudada, apesar da elevada utilidade, não está em risco.

Em relação ao carapuceiro a segunda etnoespécie mais útil (VU 5,8), encontramos 77 árvores nas 12 ilhas, sendo que, a maioria dessas árvores (n= 60, 77,9%) foram amostradas em duas ilhas (F09 e F10) que têm em comum a ausência total de fogo. Por outro lado, em seis ilhas não foram encontrados nenhum carapuceiro. Sendo que, em todas estas ilhas foram registrados eventos de fogo (Tabelas 3).

**Tabela 3:** Ocorrência das etnoespécies nas parcelas das ilhas e áreas das ilhas em hectares.

Etnoespécies	Fragmentos área (ha)												Total	
	F42	F41	F40	F32	F33	F26	F61	F59	F21	F09	F22	F10		
	43	28	66	60	23	21	09	06	11	26	15	22	ha	
<b>Camaen</b>	6	1	2	4	4	10	5	3	8	7	7	4		<b>61</b>
<b>Carapuceiro</b>		1	5	10		1				21		39		77
<b>Itaúba</b>	7	3	3	5	1	1	1		5		2	3		<b>31</b>
<b>Lacreiro</b>	9		3	5	5	4	3	1	8	2				40
<b>Carapanaúba</b>												9		9
<b>Amarelão</b>											5			5
<b>Escorrega Macaco</b>					2	6				2				<b>10</b>
<b>Jutaissica</b>	4	1	3	3		14	1		11	14		13		<b>64</b>
<b>Coração de Negro</b>						1						6		7
<b>Tachizeiro</b>		1			1		4	3						<b>9</b>
<b>Envira Preta</b>	4	18	13	4	7	10	4	2	7	45	4	31		149
<b>Cumaruzeiro</b>														
<b>Envira Branca</b>		1	5		1		3	40	1	18				69
<b>Passarinheiro</b>		2		11	2	21	9	1	7	9	2	25		<b>89</b>
<b>Acariquara</b>				2	1	2	1					1		7
<b>Tapiririca</b>	3	5	8	3	5		8	6	2	5				<b>45</b>
<b>Cupiúba</b>		2		4			1			1	5	10		<b>23</b>
<b>Jatobazeiro</b>	2													2
<b>Morrãozeiro</b>	6	4	3		4		3	3	4			7		<b>34</b>
<b>Jacarandá Verdadeiro</b>	1		2	1	2	1		1						<b>8</b>
<b>Jacarandá de Fava</b>	1		3	1	3	1	1	2	1	1	1			15
<b>Breu</b>	3	2		1	1		1	1	2	27	7	1		46
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>39</b>	<b>72</b>	<b>45</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>152</b>	<b>33</b>	<b>149</b>		

Estes resultados não diferem muito do que foi encontrado por Cunha (2014) ao estudar espécies pioneiras em uma área degradada por queimadas. O pesquisador encontrou apenas uma árvore dessa família nos ambientes amostrados, sendo que, esse resultado foi

considerado insignificante em comparação com a ocorrência de indivíduos pertencentes a outras famílias.

De acordo com Guimarães et al. (2014) é comum existir famílias sensíveis às queimadas. Enfim, o resultado encontrado nas ilhas da APA de Alter do Chão relacionado ao carapucezeiro causa preocupação por ser a segunda etnoespécie considerada mais útil, conseqüentemente, seria uma das mais exploradas entre as 22. Assim sendo, como ainda não existe manejo de fogo na região, teríamos duas forças sinérgicas (fogo e sobreexploração) atuando sobre a referida etnoespécie, o que, futuramente poderá extingui-la desses ambientes.

Como potencial econômico e relações ecológicas em outras localidades, espécies da família Myrtaceae são usadas como plantas medicinais, árvore melífera, ornamental, uso madeireiro (CONCEIÇÃO e ARAGÃO, 2010), alimento para a fauna silvestre, dentre outros (NETO et al., 2010).

A etnoespécie Cumaruzeiro, (VU 2,4) sobre seus PFM, não foi encontrado em nenhuma ilha amostrada (Tabela 3); sendo que, a coleta botânica foi feita dentro da vila de Alter do Chão. No entanto, essa coleta foi realizada equivocadamente, considerando-se que o Cumaruzeiro pertence à família Fabaceae. Apesar dessa falha amostral, no inventário anterior feito por Amaral et al., (2017) realizado em 26 ilhas não foi registrado nenhuma árvore de Cumaruzeiro.

Este resultado sugere que a presença dessa etnoespécie nas ilhas é baixa ou não existe. A alta procura, mudanças climáticas, como as constantes secas e o aumento de fogo na região podem ter afetado negativamente a sua abundância. Apesar de que, na natureza, sem a perturbação humana, o aumento ou a diminuição de espécies serem uma constante (BRASIL, 2017), na APA de Alter do Chão a exploração humana pode estar desequilibrando essa plasticidade natural, conseqüentemente, causar a extinção de espécies florestais. Assim, seria importante a realização de estudos futuros na procura dessa etnoespécies visando explicar melhor sua distribuição espacial nas ilhas.

A etnoespécie Breu é a que tem menor importância para os comunitários. Seu VU foi de apenas 0,9 tanto para os PFM como para os PFNM. Como PFM utilizam-se sua madeira, mas nenhum entrevistado especificou como ela é empregada. Já como PFNM, do seu tronco ou em sua volta, coleta-se resina para calafetar embarcações. Assim sendo, com um grau de interesse tão baixo essa etnoespécie deveria ter sido encontrada em maior quantidade.

No entanto, só inventamos 46 árvores e, a maior quantidade delas se concentrou em duas ilhas: 27 e 7 árvores em cada (Tabela 3). Estas duas ilhas têm em comum a proximidade com o Lago Verde de Alter do Chão. A primeira ilha é conhecida como Miritiapina ou F09,

com 100 metros distantes do corpo d'água, neste encontramos 27 árvores. A outra ilha chamada Saru ou F22, localizada às margens do Lago, aferimos sete árvores.

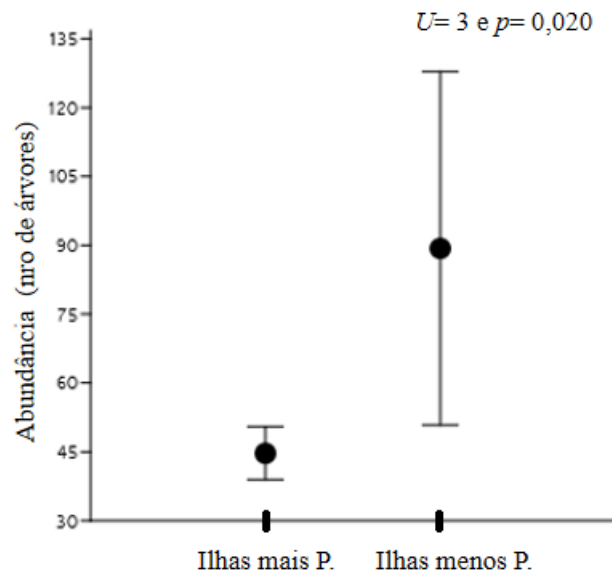
Machado et al. (2015) afirmam que a espécie *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March, conhecida popularmente como Breu vermelho, são endêmicas de matas ciliares. Apesar de estarmos estudando outra espécie dentro do mesmo gênero, poderá acontecer de a maior abundância do Breu nessas duas ilhas próximo d'água esteja relacionada a solos mais úmidos, sendo os solos mais secos um fator limitante para a sua ocorrência. Entretanto, estudos específicos sobre o Breu poderão explicar melhor sua distribuição espacial na região.

As etnoespécies Jacarandá Verdadeiro, (VU 1,1) sobre seus PFM, e Jacarandá Fava, (VU 1,1) sobre seus PFM, também despertam baixo interesse nos moradores da APA. Este resultado poderá estar baseado na sua finalidade, ou seja, são utilizados apenas para fabricação de móveis.

Como entre os entrevistados não foi registrado nenhum moveleiro, sua procura é pouca. No entanto, o motivo da baixa quantidade dessas árvores nas ilhas (Tabela 3) poderá ter sido ocasionada pela exploração exaustiva e sem manejo por madeireiras de Santarém no período que vai do ano de 1990 a 2000. A maioria dos entrevistados ainda guarda na memória este ocorrido: dos 15 participantes nove (60%) afirmaram que as madeireiras extraíam os Jacarandás apenas na época mais seca do ano, um (6,6%) disse que era tanto no período seco como no chuvoso, dois (13,3%) não lembram e três (20%) não quiseram responder.

Sobre esta prática de trabalho madeireiro Braz et al. (2012) falaram que a extração total de árvores com DAP suficiente para sua utilização em serrarias não é sustentável e sua repetição, comumente, causa extinção de espécies. Conquanto, a pesquisa ter sido em torno de 22 etnoespécies escolhemos apenas algumas para explicarmos seus estados nas ilhas.

Através do teste estatístico Mann-Whitney inferimos que nas ilhas menos perturbadas, definidas por ter um menor índice de perturbação antrópica em comparação com o seu par, a abundância de árvores do grupo das etnoespécies (22 no total) é significativamente maior (média do tamanho das ilhas 27,5 ha,  $\pm 19,32$ ; média do número das etnoespécies 66,66,  $\pm 40,57$  (Figura 2, teste Mann-Whitney,  $U= 3$  e  $p= 0,02$ ).



**Figura 2:** No eixo x estão representadas as ilhas mais perturbadas (linha esquerda) e menos perturbadas (linha direita), no eixo vertical, a média do número de árvores das 22 etnoespécies.

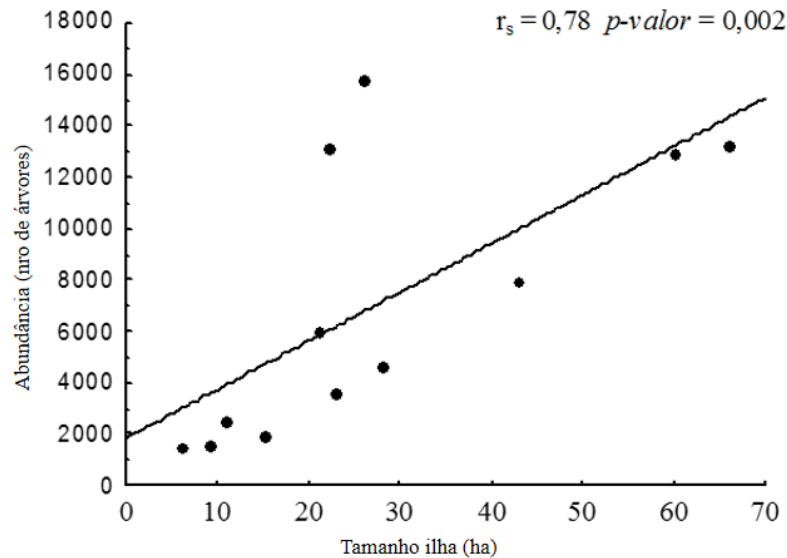
Provavelmente, as quantidades maiores de árvores do conjunto das espécies úteis nas ilhas com ausência de fogo (Tabela 4) foram as responsáveis por esse resultado. Esse fator está em conformidade com pesquisas desenvolvidas em ambientes isentos de queimadas na Amazônia, aos quais, apresentam mais indivíduos em comparação aos ambientes atingidos por fogo (BRASIL, 2017).

**Tabela 4:** Classificação das ilhas por seus impactos (+ = menos perturbada; ++ = mais perturbada), áreas em hectares, ocorrência e intensidade de fogo (0 = sem ocorrência; + = baixa ocorrência; ++ = alta ocorrência) e abundância de etnoespécies.

Fragmentos	Impacto	Área (ha)	Intensidade do fogo (0; +; ++)	Abundância de árvores do grupo de etnoespécie (IF)
F42	++	43	++	7.912
F41	+	28	+	4592
F40	++	66	++	13.200
F32	+	60	+	12.960
F33	++	23	++	3.588
F26	+	21	0	6.048
F61	++	09	++	1.620
F59	+	06	++	1.512
F21	++	11	+	2.464
F09	++	26	0	15.808

F22	++	15	+	1.980
F10	+	22	0	13.112

Um teste de correlação Ró de Spearman ( $\rho = 0,78$   $p$ -valor = 0,002) relacionado aos dados da (tabela 4) sobre a abundância de indivíduos do grupo das etnoespécies nas ilhas mostrou que a abundância de etnoespécies tem correlação positiva confiável com os tamanhos das ilhas (Figura 3).



**Figura 3:** Correlação significativa e positiva entre número de indivíduos do grupo das etnoespécies e tamanho das ilhas florestais (Spearman,  $r_s = 0,79$ ,  $p$ -valor = 0,002).

Geralmente, quanto maior é a área de uma ilha, maior é a riqueza e abundância de espécies. O tamanho da ilha, sua forma poligonal e o tipo de interferência humana também influenciam na quantidade e diversidade de organismos, pois, quanto menor a área de uma ilha, mais sujeita ela está a deterioração de sua riqueza e abundância de espécies.

A teoria clássica da biogeografia insular postula que quanto maior é a área duma ilha ou fragmento maior a diversidade de espécies (ROSSATO et al., 1999; LAURANCE, 2008; VERONESE, 2009; BISPO, 2010). Portanto, apesar de existir uma tendência das ilhas maiores da APA de Alter do Chão serem mais visitados e explorados por apresentarem maiores recursos, como: madeira, palha (usada na cobertura de palhoças, principalmente na época das festividades, como o Sairé), cipó, mamífero de pequeno porte (caçados na região), dentre outros, as etnoespécies úteis têm conseguido permanecer em maiores quantidades nesses ambientes em detrimento das ilhas menores.

#### 4. CONCLUSÕES

O Camaen e o Carapuceiro são as etnoespécies mais importantes para os comunitários. Apesar do Camaen ter sido encontrado em pequena quantidade está bem

distribuído nas 12 ilhas aferidas, enquanto que o fogo é um fator limitante do Carapuceiro nas ilhas florestais. A maioria das pessoas entrevistadas falaram que a exploração das árvores úteis não está atrelada a nenhum período do ano, apesar de que, todos os entrevistados fazem uso dos PFM e dos PFNM.

O indicador de perturbação antrópica para definir ilhas florestais menos e mais perturbadas dentro dos pares se mostrou eficaz, pois a abundância de etnoespécies úteis foi significativamente maior nas ilhas menos perturbadas.

As ilhas maiores detêm mais árvores do grupo das etnoespécies úteis. O cuidado com a sua conservação poderá proporcionar o recrutamento de seus arredores e, até mesmo, de outras ilhas próximas.

### **AGRADECIMENTOS**

Aos nossos assistentes, Edivaldo Farias, Juvenal Fernandes, Nailson Fernandes e Gleydson Lucas. As colegas, estudantes da UFOPA, Ellen Sueli Cardoso e Marise Helen de Oliveira. Aos senhores Manoel Santana (Bolão) e José Nildo Moraes (Juca), técnicos do Laboratório de Sementes - UFOPA. Aos moradores da APA de Alter do Chão. A senhora Givanice Trindade Santos, chefe do setor de Áreas Protegidas e presidente do Conselho Gestor da APA de Alter do Chão. Aos Professores João Ricardo Gama, Helionora Alves e Rodrigo Fadini por suas sugestões e correções. Ao suporte financeiro do Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração do Oeste do Pará (PELD-POPA) financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) nro. 441443/2016-8 e a Iêda Amaral e colaboradores por alguns dados colocados à nossa disposição.

### **5. REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; NETO, E. M. F. L. Seleção e escolha dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. e CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. 1. ed. Recife, PE: Nupeea, 558p, 2010<sup>a</sup>.

ALBERNAZ, A. L. Proteção para a savana amazônica. **Ciência Hoje**, v. 35, p. 61-63, 2004.

ALMEIDA, L. S. DE et al. Uso de Espécies da Flora na Comunidade Rural Santo Antônio, BR-163, Amazônia Brasileira. **Floresta e Ambiente**, v. 20, p. 435-446, 2013.

ALVARES, C. A. et al. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. – *Theor Appl Climatol*, v. 113, p. 407-427, 2013.

AMARAL, I. L. et al. Disentangling structural patterns of natural forest fragments in a savana matrix in the eastern Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, v. 47, p. 111-122, 2017.

BAILEY, K. *Methods of social research*. 4<sup>a</sup> ed. New York: The Free Press, 588p., 1994.

BISPO, A. A. **Fragmentação florestal: efeitos em múltipla escala sobre a diversidade de aves em remanescentes florestais no Noroeste do Estado de São Paulo**. 25 fevereiro 2010. 107 f. Tese (Doutor em Ciência Animal - área de Ecologia e Comportamento) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, SP.

BORGES-MATOS, C. et al. Importance of the matrix in determining small-mammal assemblages in an Amazonian forest-savanna mosaic. **Biological Conservation**, v. 204, p. 417-425, 2016.

BRASIL. **Informe Nacional sobre Áreas Protegidas no Brasil**. Série Áreas Protegidas do Brasil. Brasília, v. 5, p. 1-132, 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/areas-protetidas/category/51-unidades-de-conservacao.html>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 510, de 07 de abril de 2016 - **Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, n. 98, 24 maio de 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

BRASIL. Monitoramento Participativo da Biodiversidade: Aprendizado em evolução: a teoria na prática. Brasília, 139p., 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BRAZ, E. M. et al. Manejo da estrutura diamétrica remanescente de florestas tropicais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, p. 787-794, 2012.

CANTO, S. A. *Alter do Chão e Sairé: contribuição para a história*. 1. Ed. Editora e Artesanato Gráfico Tiagão, 107p., 2014.

CARMO, A. B.; VASCONCELOS, H. L.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho da ilha e se nível de perturbação. **Brasil Bot**, v. 34, p. 31-38, 2011.

CASTILHO, C. et al. Programa de Pesquisa em Biodiversidade. **Manual para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos**. RAPELD. Abr., 2014.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima de Ater do Chão**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/317494/>>. Acesso em: 8 jun. 2018.

CONCEIÇÃO, G. M.; ARAGÃO, J. G. Diversidade e importância econômica das Myrtaceae do Cerrado, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, p. 1-8, 2010.

CUNHA, A. L. A. **Identificação da flora pioneira em área degradada por queimada**. 01 dezembro 2014. 21 f. Monografia (Bacharel em Agroecologia) - Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Universidade Estadual da Paraíba, Lagoa Seca, PB.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. a 21 dez. 2018.

GUIMARÃES, P. P. et al. Análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer, v.1, p. 38, 2014.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 9, 2001.

KANASHIRO, M. O manejo florestal e a promoção da gestão dos recursos florestais em áreas de uso comunitário e familiar na Amazônia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 31, p. 421-427, 2014.

LAURANCE, W. F. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. **Biological Conservation**, v. 141, p. 1733-1743, 2008.

LÉVI-STRAUSS, C. O Alto Juruá – práticas e conhecimentos das populações. **Ethnoscintia**, v. 3, p. 2-3, 2018.

MACHADO, A. S. R.; TRONCO, K. M. Q.; KEIFER, J. F.; CARNEIRO, J. P. S. Levantamento fenológico de espécies amazônicas ocorrentes em mata ciliar. In: I Congresso Florestal de Mato Grosso, n. 1, 2015, Sinop, MT, V Semana Acadêmica de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Mato Grosso, v. 1, p. 5-10, 2017.

NETO, R. M. R.; KOZERA, C; ANDRADE; R. R.; CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F.; Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, PA, Brasil. **Floresta**, v. 32, p. 1-3, 2002.

NETO, R. M. R.; SANTOS, J. S.; SILVA, M. A.; KOPPE, V. C. Potencialidades de uso de espécies arbustivas e arbóreas em diferentes fisionomias de cerrado, em Lucas do Rio Verde/MT. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, p. 103-126, 2010.

OLIVEIRA, P. F. D. **O mercado brasileiro dos produtos florestais madeireiros**. Julho, 2015. 32 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

ROSSATO, S. C.; LEITAO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caíças of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, v. 53, p. 387-395, 1999.

SANTANA, B. F.; VOEKS, R. A.; FUNCH, L. S. Ethnomedicinal survey of a maroon community in Brazil's Atlantic tropical forest. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 181, p. 37-49, 2016.

SANAIOTTI, T. M. et al. Past vegetation in Amazon savannas: determined using Carbon isotopes of soil organic matter. **Biotropica**, v. 34, p. 2-16, 2002.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMMAS). Lei municipal 17771, de 02 de julho de 2003. **Cria a Área de Proteção Ambiental de Alter do**

**Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará.** Santarém, 02 de julho de 2003. Disponível em:<<https://www.semas.pa.gov.br/2003/07/02/9839/>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

SIMONELLI, M.; MAGNAGO, L. F. S.; MARTINS, S. V.; MATOS, F. A. R.; DEMUNER, V. G. Composição de espécies arbóreas em três estádios sucessionais de floresta ciliar na Lagoa Jacunem, Espírito Santo, Brasil. **Bol. Mus. Biol**, v. 55, p. 10-17, 2010.

SOUZA, M. S. DE. **Distribuição espaço-temporal dos focos de queimadas na APA de Alter do Chão.** Setembro 2017. 70 f. Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA.

STATSOFT, INC. Programa computacional Statistica 7.0. E.A.U. 2004.

STENBORG, P.; SCHAAN, D. P.; AMARAL-LIMA, M. Precolumbian land use and settlement pattern on the Santarém region, lower Amazon. **Amazônica**, v. 4, p. 222-250, 2012.

UBESSI-MACARINI, C. et al. Produtos florestais não-madeiráveis e respectivo potencial de exploração sustentável, associados à remanescente florestal ripário do Alto Rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 33, p. 451-462, 2011.

VASCONCELOS-NETO, L. B. et al. O conhecimento tradicional sobre as serpentes em uma comunidade ribeirinha no Centro-Leste da Amazônia. **Ethnoscintia**, v. 3, p. 1-7, 2018.

VERONESE, V. J. **Análise de Ilhas florestais e proposições de corredores ecológicos com base no Código Florestal – lei 4771/65: Aplicação Na Serra do Brigadeiro/MG**, 2009. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal Juiz de Fora, Minas Gerais, MG.

## CAPÍTULO II

# HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO – PARÁ

Jessé GONÇALVES  
Ricardo SCOLES  
Susan ARAGÓN

---

<sup>1</sup> Capítulo escrito conforme as normas do periódico **Biota Amazônia** (ISSN 2179-5746) (<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/about/submissions>); Qualis/Capes/classificação: **B1**.

## HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO - PARÁ

Jessé Gonçalves<sup>1\*</sup>; Ricardo Scoles<sup>2</sup>; Susan Aragón<sup>3</sup>

1. Biólogo (Universidade Federal do Pará). Mestrando em Ciências Ambientais (Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil). \* Autor para correspondência: jessegoncalves15@gmail.com.

2. Biólogo (Universidade de Barcelona, Espanha). Doutor em Biologia-Ecologia (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil.

3. Bióloga (Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú). Doutora em Geografia (Clark University, USA). Pós-doutoranda Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil.

### RESUMO

Este trabalho objetivou construir um indicador de perturbação antrópica com entrevistas para classificar ilhas florestais (IF). Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 15 moradores da Área de Preservação Ambiental de Alter do Chão, Pará. Escolheu-se seis pares de IF compostos por menos e mais perturbadas e três com índice de impacto  $\geq 8$  (alto impactado) e três com índice  $\leq 4$  (baixo impactado). Mediu-se árvores em parcelas de 10x250 m<sup>2</sup>, medindo árvores com diâmetro a altura do peito DAP $\geq 1$  cm em dois metros a partir de uma linha central e nos oito metros restantes, árvores com DAP $\geq 10$  cm. Comparou-se médias das áreas transversais (AT) e basais (AB), densidades de árvores finas (1 $\leq$ DAP $\leq$ 5cm) e grossas (DAP $\geq 10$ cm) nos pares menos e mais perturbados. Mostrou-se árvores finas em duas IF atingidas por fogo e duas não atingidas e densidade de árvores total por parcelas nos três pares de IF alto e baixo impactadas. Fez-se as comparações através do teste Mann-Whitney. Em três pares de IF a média da AT foi maior, em IF menos perturbadas, as densidades de árvores não apresentaram diferenças significativas, um gráfico mostrou menos árvores finas nas IF atingidas por fogo e, não houve diferenças significativas em número de árvores por parcelas nos pares alto e baixo impactados. Mostrou-se que as estruturas arbóreas das IF não apresentam grandes diferenças, os incêndios estão matando muitas árvores finas e o descaso dos órgãos públicos em proteger a reserva tem facilitado sua exploração desordenada.

**PALAVRAS CHAVES:** Perturbado, Unidades de Uso Sustentável, Amazônia, Fogo.

## HISTORY OF USE AND STRUCTURE OF THE FOREST VEGETATION OF THE FOREST ISLANDS IN ALTER DO CHÃO - PARÁ

### ABSTRACT

This work aimed to construct an indicator of anthropic disturbance with interviews to classify forest islands (FI). Semi-structured interviews were conducted with 15 residents of the Environmental Preservation Area of Alter do Chão, Pará. We chose six pairs of FI composed of less and more disturbed and three with impact index  $\geq 8$  (high impacted) and three with index  $\leq 4$  (low impacted). Trees were measured in plots of 10x250 m<sup>2</sup>, measuring trees with diameter at breast height DBH $\geq 1$  cm in two meters from a central line and in the remaining eight meters trees with DBH $\geq 10$  cm. Transverse (TA) and basal (BA), thin tree (1 $\leq$ DBH $\leq$ 5cm) and coarse (DBH $\geq 10$ cm) densities were recorded in the least disturbed pairs. Thin trees were shown in two fire-hit FI and two unattained FI and total tree density per plots in the three pairs of high and low FI impacted. The comparisons were made through the Mann-Whitney test. In three pairs of FI the mean of TA was higher, in FI less disturbed, tree densities did not show significant differences, a graph showed fewer trees in the FIs reached by fire and there were no significant differences in number of trees per plots in the impacted high and low pairs. It has been shown that the FI tree structures do not show any great differences, the fires are killing many thin trees, and the neglect of public agencies in protecting the reserve has facilitated their disorderly exploitation.

**KEY WORDS:** Disturbed, Cross-Sectional, Sustainable Use Units, Amazon, Fire.

## Introdução

A extração dos recursos naturais na Amazônia geralmente ocorre sem os cuidados necessários para que futuramente possam ser renovados. Essa exploração quase sempre é realizada sem levar em consideração as cadeias interligadas das relações ecológicas (VENTURIERI, 2009). Dentre os principais problemas ocasionados por essas atividades se destacam o desmatamento e a fragmentação florestal (NEVES et al., 2014).

A inauguração da Rodovia Transamazônica em 1970 e outros projetos governamentais marcou o aceleração do desmatamento na Amazônia Brasileira (GONÇALVES et al., 2012). As atividades de subsistência comunitárias para o plantio de mandioca e outros cultivares também tem sido relacionada com o desmatamento da floresta madura. Embora em pequena escala, essas atividades feitas por muitas pessoas e de forma repetitiva têm efeitos negativos (ALVES-PINTO et al., 2018).

Em algumas regiões a floresta amazônica está fragmentada e forma mosaicos compostos por savanas e florestas. Este bioma sofre explorações descontroladas devido a negligência governamental em coibir práticas nocivas, como: exploração da flora e fauna, queimadas, derrubada da vegetação para plantios, especulação imobiliária e grilagem de terras (ALBERNAZ, 2004; CARVALHO e MUSTIN, 2017). Com a savana presente na APA de Alter do Chão não é diferente, apesar de ser uma das mais diversas e estudadas na Amazônia (RATTER et al., 2003; ALBERNAZ, 2004; CARVALHO e MUSTIN, 2017).

Os fragmentos florestais presentes na savana amazônica são conhecidos também como ilhas florestais (IF) (FEITOSA et al., 2016). Haffer e Prance (2002) postulam que as savanas da Amazônia e, por conseguinte, as IF podem ter surgido nos períodos mais secos do Quaternário Tardio e que essas ilhas florestais poderiam ter sido formadas por fenômenos naturais ou por ação antrópica sobre as florestas (BRASIL, 2003).

Um desses mosaicos ocorre nas redondezas da vila de Ater do Chão. Ela está localizada dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA) no município de Santarém, estado do Pará, e no seu interior encontram-se também IF. A configuração deste ambiente teve origem há, aproximadamente, 5 a 10 mil anos (SANAIOTTI et al., 2002). Veronese (2009) diz que essas ilhas florestais dentro de savana são importantes para entender a formação da paisagem e servem como refúgio para várias espécies, quando o ambiente é atingido por fogo.

No entanto, a APA de Alter do Chão está sujeita à mesma falta de planejamento que atinge as demais Unidade de Conservação (UC) do Brasil (ALBERNAZ, 2004). Esta região tem um histórico de baixa assistência governamental, pouco planejamento e manejo; conseqüentemente, está ocorrendo a deterioração da vegetação natural causada principalmente pelo crescimento dos centros urbanos e pelo avanço de loteamentos (ALBERNAZ, 2004).

A ocupação humana na área é muito antiga. Descobertas arqueológicas têm confirmado a presença de povos indígenas a partir dos últimos dois milênios (STENBORG et al., 2012); todas essas aglomerações humanas estão situadas no interior dessa reserva. Kanashiro (2014) afirma que é comum os moradores das comunidades localizadas na Amazônia explorarem recursos florestais como prática de sobrevivência e hábitos culturais. Dependendo da existência de práticas de manejo e controle de acesso a estas atividades, a exploração pode ser sustentável ou não.

A APA de Alter do Chão foi criada em 02 de julho de 2003 (SEMMAS, LEI n° 17771, 2003). No entanto, em 06 de março de 2019 ainda não tinha sido elaborado seu Plano de Manejo (PM). Embora a lei 9.985 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no seu Artigo 27, parágrafo 3°, determinar que a criação do PM numa UC deverá ser elaborada dentro do prazo de cinco anos a partir da data de sua criação (BRASIL, 2000).

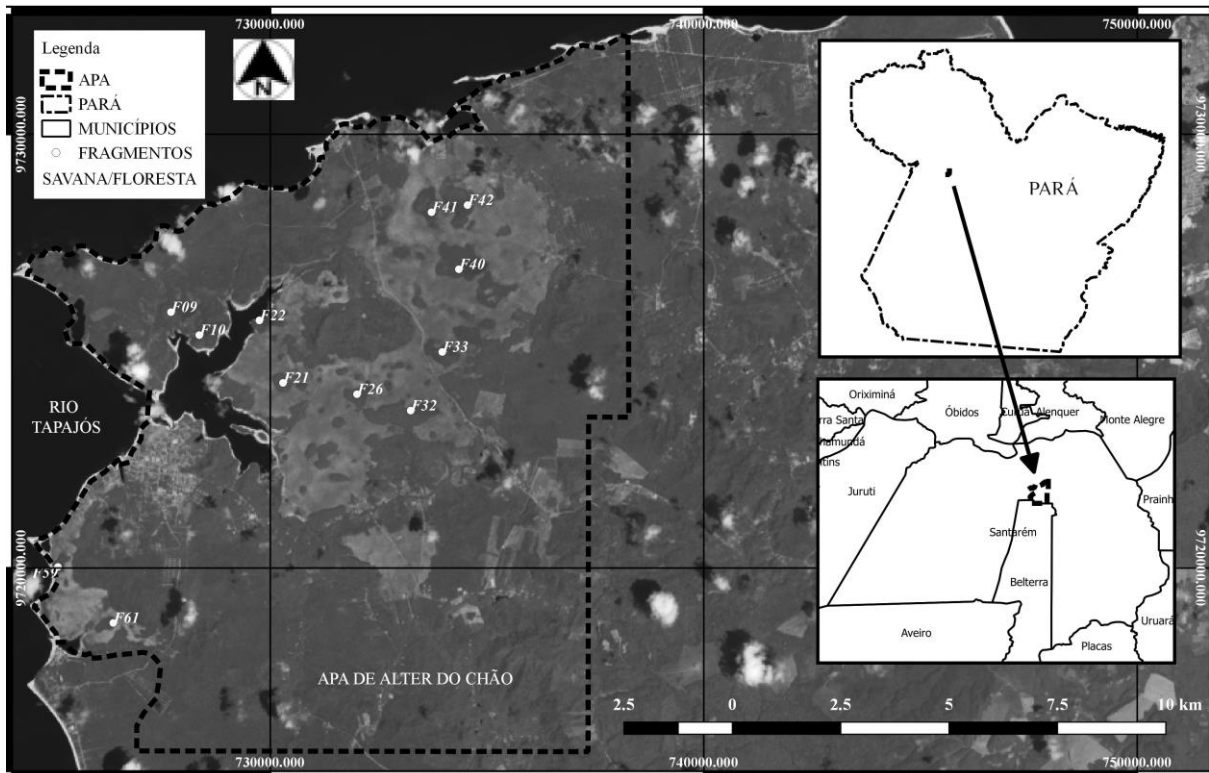
A Prefeitura Municipal de Santarém, órgão responsável por essa tarefa, ainda não realizou essa função. Diante dessa situação, aferimos a estrutura da vegetação arbórea através do cálculo da área basal (AB) e da área transversal (AT) nas ilhas florestais da APA de Alter do Chão como uma maneira de conhecermos sua estrutura e, como consequência, nortear decisões futuras na elaboração do seu PM (ALVES JUNIOR, 2010); bem como, termos condições de apontar seu grau de perturbação (THAINES et al., 2010; CASTRO et al., 2015).

Assim sendo, este trabalho tem como objetivos: 1) construir e testar um indicador de perturbação antrópica, baseado em informação de entrevistas e observações diretas, a fim de classificar as ilhas florestais estudadas quanto ao grau de perturbação humana; 2) comparar a área basal e área transversal nas ilhas com menos e mais perturbação antrópica; 3) comparar a densidade de árvores finas, com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\leq 5$  cm nas ilhas florestais com menos e mais perturbação humana; 4) comparar a densidade de árvores com DAP  $\geq 30$  cm nas ilhas florestais com menos e mais perturbação antrópica; 5) comparar densidade de árvores finas DAP  $\leq 5$  cm em ilhas que foram atingidas por fogo mais recentemente em comparação a ilhas que não foram atingidas; e 6) Comparar a quantidade total de árvores por parcelas nas ilhas com baixa e alta perturbação humana.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido na APA de Alter do Chão, coordenadas 2°31'58" S e 55°00'08" W, município de Santarém, Pará, Brasil, localizada à margem direita do Rio Tapajós; com uma área de ocupação de 16.180 hectares (SEMMAS, LEI n° 17771, 2003). No seu interior existem IFs isoladas por savana e uma matriz de floresta contínua (FC) (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental e as ilhas florestais amostradas. / **Figure 1:** Location map of the Environmental Protection Area and the forest islands sampled.

Clima tropical classificado como Am, segundo Köppen e Geiger (ALVARES et al., 2013); possui estações definidas: a chuvosa entre dezembro e junho e a seca entre julho e novembro (BORGES-MATOS et al., 2016). A pluviosidade média anual é de 1.991 mm; com média mensal de  $165,91 \pm 115,12$ . Sendo o mês de setembro mais seco, em torno de 34 mm, e abril o mais chuvoso com 346 mm. A média de temperatura anual gira em torno de  $25,9^{\circ}\text{C}$ ; sendo o mês de outubro o mais quente, com média de  $26,9^{\circ}\text{C}$ ; o mês de junho com temperatura mais baixa,  $25,1^{\circ}\text{C} \pm 1,8^{\circ}\text{C}$  é a variação média durante todo o ano (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

### Métodos de coleta e análise dos dados

Na APA de Alter do Chão existem nove comunidades (duas têm apenas partes de suas áreas dentro da APA) confirmado por moradores de ascendência indígena, ribeirinhos de ascendência mestiça e imigrantes originários do Nordeste, conforme ditas comunidades.

Foram realizadas, primeiramente, entrevistas com 15 pessoas que moram na região há mais de 30 anos, conhecedores das IF. Entrevistamos uma pessoa por família dentro de, aproximadamente, 90 famílias residentes na APA no mínimo 30 anos. Usamos a metodologia conhecida como “bola de neve”, a qual consiste na escolha de um informante-chave com bastante conhecimento na área que se pretende conhecer. Esta pessoa após ser entrevistada indicará outro indivíduo conhecedor também do assunto. Este método, geralmente, faz diminuir o tamanho da amostra, mas, as informações, geralmente, são mais confiáveis por se entrevistar apenas especialistas (BAILEY, 1994; ALBUQUERQUE, 2010). O formulário de entrevista foi adaptado seguindo orientações dos trabalhos de Carmo et al. (2011), Ubessi-Macarini et al. (2011) e Vasconcelos-Neto (2018).

Premunidos de um mapa da região perguntávamos sobre plantios de seringueiras, histórico de roçados, uso do fogo e presença de etnoespécies, termo usado por Rossato et al. (1999) para se referir aos nomes populares de espécies botânicas úteis. Assim sendo, neste trabalho usaremos o nome etnoespécie quando nos referirmos as árvores mais utilizadas pelos moradores mais antigos da APA de Alter do Chão.

Com os dados das entrevistas criamos índices de perturbação com pesos diferentes, segundo o grau de distúrbio, baseados no trabalho de Carmo et al. (2011) que também usou índices para categorizar fragmentos florestais impactados no cerrado do Centro Oeste brasileiro, para categorizar as ilhas quanto ao grau de perturbação antrópica. Índice de perturbação: (Peso categoria Seringueira) + (Peso categoria Roçado) + (Peso categoria Fogo) + (Peso corte de Madeira) + (Peso riqueza de Etnoespécies) + (Peso por Trilha de Caçadores) = 12 (valor máximo), conforme Quadro (1).

**Quadro 1:** Índices de impactos para categorizar as ilhas florestais quanto ao grau de perturbação antrópica. Max = máximo valor que o índice pode atingir.

<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Presença</b>	-	-	<b>Max</b>
Seringueiras	0	1	-	-	1
<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Acima 20 anos</b>	<b>20 a 10 anos</b>	<b>10 a 1 ano</b>	
Roçado	0	0,5	1,5	2	2
<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Baixa freq.</b>	<b>Alt. Freq.</b>	-	
Fogo	0	2	4	-	4
<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Menos de 5</b>	<b>Mais de 5</b>	-	
Cort. Mad.	0	1	2	-	2
<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Menos etnoesp.</b>	<b>Mais etnoesp.</b>	-	

Etnoesp.	0	1	2	-	2
<b>Impacto</b>	<b>Ausência</b>	<b>Menos 300 m</b>	<b>Mais de 300 m</b>	-	
Trilha Caçad.	0	0,5	1	-	1
<b>Total máximo numa ilha</b>					<b>12</b>

Usamos peso 0 (zero) ou 1 (um) para a categoria “ausência ou presença de seringueiras”, respectivamente, por acreditar que elas produzem menos perturbação sobre a estrutura florestal. Isto é justificado por já ter se passado no mínimo 30 anos desde as últimas roças feitas nas ilhas para se plantar seringueiras. As perguntas subjetivas foram aplicadas para todos das ilhas e procuramos saber quem plantou as seringueiras, se o látex ainda é extraído, para que é usado; caso não seja mais extraído, quando cessou a extração.

Utilizamos pesos de 0 (zero) a 2 (dois) para a categoria “roçado”, conforme as respostas: peso 0 = ausência de roça (AR); peso 0,5 = roçados há mais de 20 anos (TRBT); peso 1,5 = de 20 a 10 anos (TRMT); peso 2 = 10 a 1 ano (TRPT); e, aproximadamente, quantos anos (QA) para cada categoria. O peso de índice de perturbação humana maiores conferidos às ilhas que foram feitas roças mais recentemente se justifica pela menor recuperação florestal em comparação com as ilhas que já se passaram mais tempo desde a última roça. Nas perguntas subjetivas procuramos saber quem fazia os roçados, qual a origem do lavrador, quais períodos do ano eram feitos, o que plantavam e, se a produção servia apenas para consumo familiar ou havia comercialização.

Para a categoria “fogo” usamos apenas perguntas subjetivas como: qual sua origem, quem combate, se é bom ou ruim e, se o entrevistado já ajudou a apaga-lo. Usamos imagens de satélites para identificar onde não houve fogo (peso 0), onde houve baixa frequência de fogo (peso 2) e onde houve alta frequência de fogo (peso 4), numa série temporal dos últimos 19 anos, baseados no mapa de calor produzido por Souza (2017). As observações feitas diretamente nas IF serviram para confirmar ou não os resultados encontrados no mapa de calor. O índice alto estipulado para a categoria fogo com alta frequência se justifica pelo seu poder de destruição na APA (SOUZA, 2017).

Para a categoria “corte de madeira” usamos peso mínimo 1 (um) para menos de cinco vestígios de cortes de árvores encontrados e peso 2 (dois) para mais de cinco, baseados nas visitas. Com a lista dos nomes das etnoespécies que são utilizadas pelos comunitários perguntamos quais delas existiam em cada IF e qual sua finalidade; assim, fomos capazes de inferir quais ilhas teriam recebido mais visitas humanas para exploração madeireira baseados na riqueza de espécies. Estes índices baixos, em comparação com o do fogo, foram aceitos com mais segurança quando visitamos as ilhas florestais e constatamos poucos vestígios de corte de árvores. Mesmo naquelas ilhas pouco atingidas por fogo ou que nunca foram atingidas, conseqüentemente, mais fácil de encontrar cepas e pó de árvores cortadas os registros não foram expressivos.

Com base nas entrevistas realizadas se calculou a média de etnoespécies por ilha. Assim, em posse das respostas dos entrevistados foram atribuídos peso 1 (um) e 2 (dois) às ilhas conforme sua quantidade de etnoespécies; designando peso 1 para as ilhas que tinham menor número e peso 2 para as ilhas que tinham maior número. O peso maior para as ilhas que mais têm etnoespécies se justifica pelas maiores frequências de pessoas em busca dessas árvores em detrimento das ilhas com menor.

Como resultado das visitas também avaliamos, qualitativamente, o histórico de trilhas de caçadores. Nas IF que foram registradas atividades de caçadores comprovada por corte da vegetação do sub-bosque para aberturas de trilhas e limpeza da serapilheira (varridas): uma ou duas trilhas, somando menos de 300 metros de extensão (peso 0,5); mais de duas trilhas somando mais de 300 metros (peso 1). Dessa forma, os índices baixos para a

categoria trilha de caçadores, em comparação até mesmo com os índices da riqueza de espécie e corte de árvore, são devido a aleatoriedade usada pelos caçadores em fazerem essas aberturas na floresta e, pelo corte apenas do sub-bosque. Geralmente, eles a fazem no local onde existam mais passagens de mamíferos, com isto, essas aberturas poderão ser feitas em qualquer lugar.

Em seguida, escolhemos seis pares de IF, para comparar AB e número de indivíduos ( $DAP \geq 1$  cm) e ( $DAP \geq 30$  cm). Concernente aos pares, aquela ilha que apresentou índice maior foi considerada mais perturbada e aquela com índice menor menos perturbada. Os pares foram formados levando em consideração os tamanhos das ilhas e suas distâncias com a FC. Também escolhemos três ilhas baixo perturbadas e três alto perturbadas para comparar. As baixo perturbadas com índices  $\leq 4$  e os altos perturbadas com índices  $\geq 8$ .

Medimos variáveis da vegetação arbórea em parcelas permanentes instaladas por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), entre os anos de 1998 a 2001 (AMARAL et al., 2017). Nesses anos foram instaladas 26 parcelas nas IFs e nove na FC. As ilhas florestais foram registradas pelo INPA como fragmentos florestais (Fn ou FF), sendo que, alguns pesquisadores também os denominam assim. No entanto, neste trabalho os chamaremos de ilhas florestais devido a sua formação ainda ser incerta e, fragmentos florestais, geralmente, são formados por pressão humana em uma floresta. Todavia, usaremos as abreviações (Fn ou FF) porque as ilhas já foram oficializadas assim. Cada uma das parcelas (ilhas) é composta por quatro transectos (trilhas) de 250 m de comprimento e com uma separação de 50 m entre eles. Neste estudo decidimos amostrar um transecto em cada fragmento formando parcelas de 10x250 m<sup>2</sup>.

Na parcela do lado esquerdo (por ser medido as árvores do segundo transecto, sendo que, o lado esquerdo, a partir da placa inicial zero do transecto, a floresta está mais distante da borda da ilha) a partir de uma linha central até a largura de dois metros, medimos todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito, aproximadamente 1,30 m acima do solo, segundo Castilho, 2014)  $\geq 1$  cm e na faixa de 10 m, a partir da linha central, aferimos todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm. Neste arranjo a faixa de dois metros está aninhada dentro da faixa de dez metros, mas as árvores finas só foram medidas na faixa de dois metros.

As árvores  $\geq 10$  cm de DAP foram contabilizadas em toda a parcela. Consideramos como árvores finas as que encontramos no intervalo de  $1 \text{ cm} \leq DAP \leq 5$  cm e árvores grossas as de  $DAP \geq 30$  cm. Escolhemos essas medidas para que os resultados fossem comparáveis com os estudos de Amaral et al. (2017) e pesquisas de outros sítios vinculados ao Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) como na Reserva Ducke, em Manaus/AM (CASTILHO, 2004).

No caso das árvores com  $DAP \leq 10$  cm a placa foi fixada com um fio de telefone. Por outro lado, no caso de árvores com  $DAP > 10$  cm a placa foi fixada com um prego galvanizado. Os dados foram coletados no período que vai de julho de 2018 a janeiro de 2019.

Para determinar se existem diferenças significativas entre as médias das variáveis áreas basais, densidade de árvores grossas ( $DAP \geq 30$  cm), densidade de árvores finas ( $DAP \leq 5$ ) nas ilhas florestais menos e mais perturbadas e, para comparar a quantidade total de árvores por hectare nas ilhas com baixa e alta perturbação antrópica, como as amostras não seguem normalidade, usamos o teste não paramétrico Mann-Whitney. Utilizamos um gráfico para mostrar o número de árvores finas  $DAP \leq 5$  cm em ilhas que foram atingidas por fogo mais recentemente em comparação com as que não foram atingidas. Todas as análises estatísticas foram feitas no programa Past3 (HAMMER et al., 2001). Alguns dados foram plotados e analisados também em planilha do Excel 2016.

## Ética na Pesquisa

Para desenvolver esta pesquisa seguiu-se a Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016), que orienta a forma de agir em trabalhos científicos que envolvem seres humanos. O formulário usado e o projeto de pesquisa foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da UEPA – Universidade do Estado do Pará – Campus XII – Tapajós, Santarém, Pará, vinculado a Plataforma Brasil e aprovado sob parecer n. 3.101.172/2018; CAAE n. 01771218.6.0000.5168. Todos os entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após a explicação do objetivo da pesquisa, em que e como suas informações seriam utilizadas, bem como, garantia de sua confidencialidade.

## Resultados e Discussão

Existem plantios de seringueiras em oito das 12 ilhas estudadas; 10 têm históricos de roçados; seis foram atingidas por fogo alto nos últimos 19 anos, três por fogo baixo (1988, 1998 e 2014), duas nunca foram queimadas e uma queimou há, aproximadamente, 19 anos. Em quatro foram encontrados vestígios de corte de árvore e em nove encontramos trilhas de caçadores (varridas). Na Tabela 1, resumimos os diferentes índices de impacto humano por IF.

**Tabela 1:** Índices de impactos humanos nas ilhas florestais da APA de Alter do Chão. / **Table 1:** Human impact indexes in the AP do Alter do Chão forest islands.

Ilha	Seringueira	Med. tempo roça	Fogo	Etnoesp. úteis	Corte madeira	Trilha	Total
<b>F41</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8,5</b>
F42	1	0,5	4	1	0	0,5	7
<b>F40</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10,5</b>
F32	1	0,5	2	2	2	1	8,5
<b>F33</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>
F26	1	0	0	1	1	1	4
<b>F61</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>7</b>
F59	0	0,5	4	1	0	0	5,5
<b>F21</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6,5</b>
F09	0	0	0	1	0	1	2
<b>F22</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>
F10	0	0,5	0	2	0	0	2,5

Este resultado expõe que todas as ilhas amostradas sofreram interferência humana. Isto é a consequência do histórico antigo e presente da ocupação antrópica na região de Alter do Chão. Stenborg et al. (2012) relatam que há registros arqueológicos de povos nativos na região do Baixo Tapajós há, aproximadamente, dois milênios. Por exemplo, Canto (2014) informa que os jesuítas em 1682 já citavam a presença da etnia borari em Alter do Chão em seus documentos oficiais. Tradicionalmente, essa etnia vive da caça, da pesca, dos roçados tradicionais e do uso de plantas medicinais. Com a miscigenação entre os povos indígenas, europeus e africanos, provavelmente, houve aculturação de parte desses costumes (CANTO, 2014).

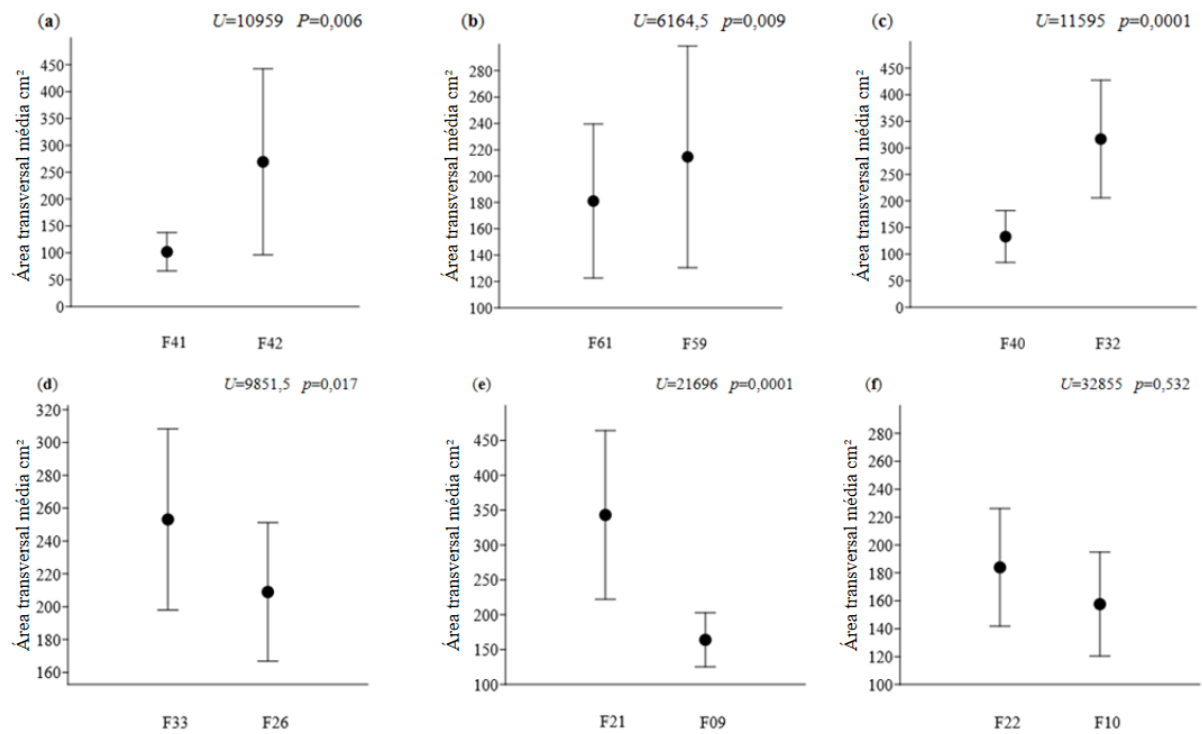
A divisão em pares de ilhas ficou da seguinte forma: F41 x F42; F40 x F32; F33 x F26; F61 x F59; F21 x F09; F22 x F10, sendo as primeiras ilhas entre os pares as mais perturbadas. Na Tabela 2, apresentamos para cada ilha sua área em hectares, sua distância da FC, a área basal total em m<sup>2</sup> por parcela, a área basal total em m<sup>2</sup> por hectare, a média de área

basal em cm e a quantidade de indivíduos aferidos em cada parcela/ilha. Foram medidas e marcadas com uma placa de alumínio numerada 2.334 árvores.

**Tabela 2:** Comparação da estrutura arbórea por pares de ilhas florestais (mais/menos perturbada). IF marcadas com + são as Mais Perturbadas e com - as Menos Perturbadas de acordo com índice de perturbação / **Table 2:** Comparison of tree structure by forest island pairs (more / less disturbed). IF marked with + are the Most Disturbed and with the Fewer Disturbed according to Disturbance Index.

Nº de Ilha (+/- Perturbado)	Índice de Perturbação	Tamanho (ha)	Distância FC (km)	AB total m <sup>2</sup> /parcela	AB total m <sup>2</sup> /ha	AB (média±DP) (ind/cm <sup>2</sup> )	Nro de árvores
<b>F41 (+)</b>	<b>8,5</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>1,974</b>	<b>7,896</b>	<b>101,7; (273,79)</b>	<b>194</b>
F42 (-)	7	43	1,6	3,690	14,760	269,3; (1033,6)	137
<b>F40 (+)</b>	<b>10,5</b>	<b>66</b>	<b>1,7</b>	<b>2,883</b>	<b>11,532</b>	<b>132,8; (366,3)</b>	<b>217</b>
F32 (-)	8,5	60	1,6	5,348	21,392	316,5; (734,3)	169
<b>F33 (+)</b>	<b>7,5</b>	<b>23</b>	<b>0,87</b>	<b>2,658</b>	<b>10,632</b>	<b>253,1; (288,5)</b>	<b>105</b>
F26 (-)	4	21	1,7	4,681	18,724	208,9; (321,7)	224
<b>F61 (+)</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>0,4</b>	<b>2,396</b>	<b>9,584</b>	<b>181; (328,2)</b>	<b>135</b>
F59 (-)	5,5	6	0,3	2,703	10,812	214,5; (481,7)	126
<b>F21 (+)</b>	<b>6,5</b>	<b>11</b>	<b>3,3</b>	<b>5,523</b>	<b>22,092</b>	<b>343; (782,8)</b>	<b>161</b>
F09 (-)	2	26	4,2	5,641	22,564	163,9; (367,1)	344
<b>F22 (+)</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>4,5</b>	<b>4,241</b>	<b>16,964</b>	<b>183,9; (329)</b>	<b>232</b>
F10 (-)	2,5	22	3,9	4,570	18,280	157,5; (323,6)	290

Em três pares de ilhas as médias das áreas transversais foram significativamente maiores nas ilhas de menor perturbação (Figura 2; a, b, c). Por contra, em dois pares (Figura 2; d, e) as ilhas mais perturbadas tiveram as médias das áreas transversais, significativamente, maiores do que seus pares de menor perturbação. Por último, um par de ilha não apresentou diferenças significativas entre elas em relação a área transversal (Figura 2; f).



**Figura 2:** Comparação de áreas transversais (médias + desvio padrão) por pares de ilhas: 1) nos gráficos (a), (b) e (c), as ilhas menos perturbadas (linhas da direita) apresentam áreas transversais significativamente maiores que nas ilhas mais perturbadas (linha da esquerda); 2) nos gráficos (d) e (e) as áreas transversais foram significativamente maiores nas ilhas mais perturbadas (linhas da esquerda) em relação às menos perturbadas (linha da direita); 3) no gráfico (f) as ilhas não apresenta diferenças significativas entre eles no que diz respeito às áreas transversais. / **Figure 2:** Comparison of cross-sectional areas (means + standard deviation) by pairs of islands: 1) in graphs (a), (b) and (c), the less disturbed islands (right lines) have significantly larger transverse areas than in the more disturbed islands (left line); 2) in the graphs (d) and (e) the transverse areas were significantly larger in the more disturbed islands (left lines) than the less disturbed islands (right line); 3) in chart (f) the islands do not present significant differences between them regarding the transverse areas.

Apesar das ilhas F41 e F42 terem em comum a presença de seringueiras plantadas, alta frequência de fogo e as mesmas médias históricas de roçados, existem mais trilhas de caçadores e maiores riquezas de etnoespécies na F41 (Tabela 1). Este resultado indicaria que esta ilha é mais visitada por humanos, conseqüentemente, suas árvores poderão estar sendo mais exploradas. De fato, na F41 foi possível medir 2.272 metros de trilhas (varridas) divididos em vários segmentos. Nestas trilhas foram encontradas latas de cervejas, garrafas de polietileno tereftalato (PET) e três vestígios de fogueiras. Dessa forma, isto poderia ser o motivo pelo qual tanto sua média de área transversal quanto a área basal total serem menores (Tabela 2, Figura 2a). Assim sendo, quando se leva em consideração que essa ilha tem apenas 28 hectares de área, suponhamos que sua riqueza e abundância de árvores estão sendo, exaustivamente, exploradas.

Em relação às ilhas F61 e F59, seus históricos também são parecidos (Tabela 1). Trilhas de caçadores e maior riqueza de etnoespécies na F61 poderão também ter sido os fatores que influenciaram na diminuição da média de sua AT e área basal total (Tabela 2, Figura 2b). Como vimos acima, essas causas poderão fomentar a presença de pessoas, conseqüentemente, a exploração das árvores. Todavia, diferentemente da F41, que foram medidos quase 2.500 metros de trilhas de caçadores, na F61 teve uma extensão bem menor dessas trilhas (250 m, aproximadamente). Aparentemente, a maior heterogeneidade de DAP nas árvores na F59 em relação a F61 teve influência no resultado final da média de sua AT e na AB total.

Além do mais, Armenteras e Retana (2012) encontraram relação entre o corte de árvores e a presença humana em floresta na Amazônia e Castilho et al. (2018) dizem que quanto maior a quantidade de residência dentro de uma reserva de conservação maior é a pressão sobre a floresta. Diante dos resultados dos trabalhos desses pesquisadores sob a ótica da existência de nove comunidades e muitas residências espaçadas dentro da APA estudada, provavelmente, em uma ilha mais visitada seus recursos florestais sejam mais explorados.

No par de ilha (F40 x 32) também a ilha menos perturbada (F32) apresentou média de AT, significativamente, maior e, área basal total maior do que seu par mais perturbado (F40) (Tabela 1, 2, Figura 2c). Todavia, diferentemente dos pares (F41 x F42 e F61 x F59) onde a riqueza de etnoespécies e trilhas de caçadores tenham sido, provavelmente, os acontecimentos responsáveis pelas diferenças; na F40 apenas o fogo (última ocorrência em outubro de 2017) e a presença de roças (últimas roças no intervalo de 10 a 20 anos) foram os eventos que melhor se explica os resultados encontrados. Mesmo as roças sendo para subsistência familiar e, por conseguintes, pequenas, quando feitas repetidamente num ambiente florestal causarão fortes impactos sobre as estruturas arbóreas (ALVES-PINTO et al., 2018). Já o fogo é considerado um agente destruidor das florestas amazônicas quando ocorre frequentemente com alta intensidade (FEITOSA, 2016; MCDOWELL, 2018).

**Tabela 3:** Características das ilhas florestais mais e menos perturbadas relacionadas às árvores finas e grossas e índice de perturbação. / **Table 3:** Characteristics of more and less disturbed forest islands related to thin and thick trees and disturbance index.

Mais pert.	Ind/pert.	Árv/fina	Árv/grossa	Menos pert.	Ind/pert.	Árvor/fina	Árv/grossa
<b>F41</b>	8,5	127	6	<b>F42</b>	7	61	10
F40	10,5	156	7	F32	8,5	57	18
<b>F33</b>	7,5	25	11	<b>F26</b>	4	71	16
F61	7	42	5	F59	5,5	73	13
<b>F21</b>	6,5	71	22	<b>F09</b>	2	217	29
F22	6	113	15	F10	2,5	149	17
Total	-	534	66	-	-	628	103
<b>Média</b>	-	<b>89</b>	<b>11</b>	-	-	<b>104,6</b>	<b>17,1</b>

No par de ilha (F22 x F10) não encontramos diferenças significativas entre as médias de suas áreas transversais (Figura 2f). Apesar do índice de impacto ter sido (6) na F22 (ilha mais perturbada) e apenas (2,5) na F10 (menos perturbada) (Tabela 1) nota-se que embora a AB total seja, ligeiramente, maior na F10 a média da AT apresenta-se maior na F22. Este resultado está relacionado com a homogeneidade diamétrica das árvores finas na F22 (113 árvores; Tabela 3) em comparação com a heterogeneidade dessa mesma classe na F10 (149 árvores; Tabela 3); ou seja: na F22 as árvores finas estão em menores quantidade, conseqüentemente, em menor variação diamétrica. Além disso, na F10 existe uma árvore com DAP > 60 cm, 22,2 cm acima da média  $37,89 \pm 7,6$ , esta árvore poderá estar influenciando no aumento da área basal total na F10.

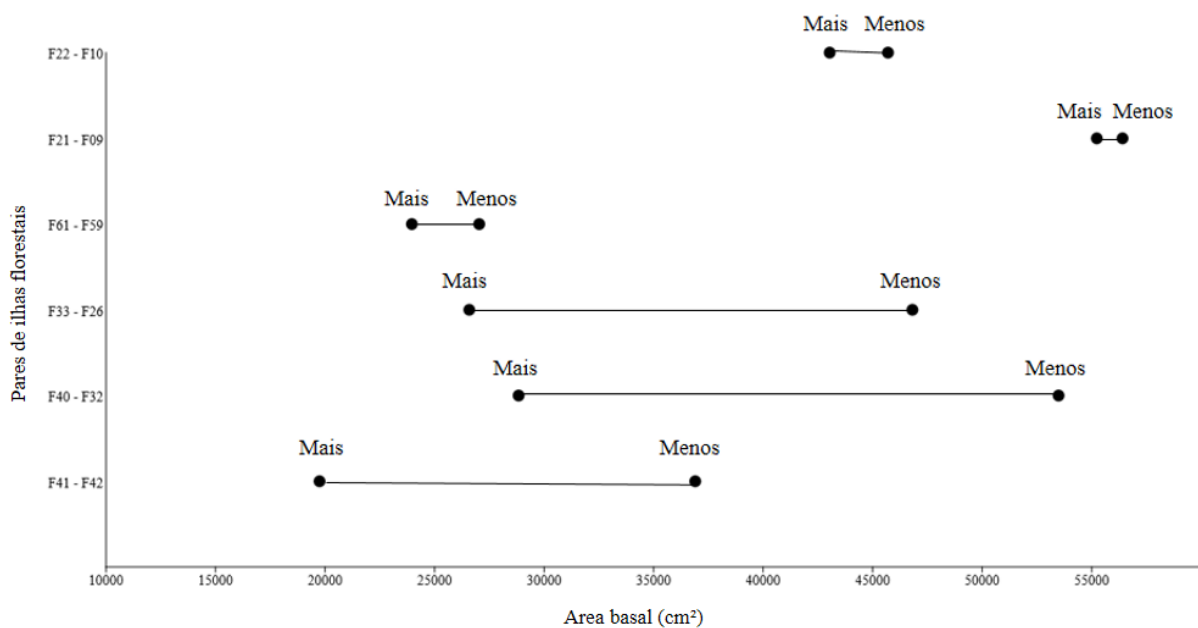
Conquanto, Vieira et al. (2016) tenham encontrado mais indivíduos finos em florestas perturbadas do que em floresta não perturbada, McDowel et al. (2017) afirmam que os incêndios nas florestas tropicais, dentre outras perturbações, tais como, aumento de lianas e secas são responsáveis por matar as árvores mais finas. Diante disso, como foi constatado a frequência de fogo baixo na F22 e trilha de caçadores localizada no transecto que foi aferido as árvores (Tabela 1) estes eventos poderão explicar seu menor número de árvores finas o que fez elevar sua média de AT.

Todavia, nos pares (F33 x F26 e F21 x F09) as médias de suas áreas transversais foram, significativamente, maiores na F33 e na F21, ilhas mais perturbadas (Figura 2e 2f). Este resultado é explicado pela presença de muitas árvores finas nas ilhas não atingidas pelo fogo (F26 e F09) o que fez a AT total ser dividida por muitas árvores, conseqüentemente,

diminuir a média em relação as ilhas atingidas pelo fogo onde há mais árvores grossas sobreviventes e árvore total em menor quantidade.

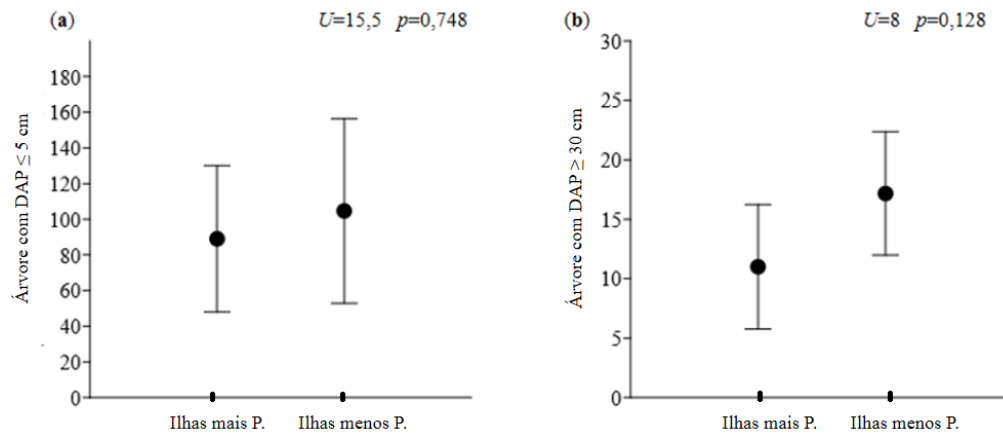
Mcdowell et al. (2018) afirmam que árvores finas nas florestas tropicais são mais vulneráveis às queimadas. Além do mais, quando olhamos apenas para essas análises sem levarmos em consideração as observações feitas nas IF poderíamos imaginar que a F33 e a F21 (mais perturbadas) estariam em bom estado de conservação devido sua AT ter sido maior. Porém, Amaral et al. (2017) afirmam que a presença de muitos indivíduos finos, como encontrado nas F26 e F09, são características de floresta em desenvolvimento (esse desenvolvimento, porém, segundo Vieira et al. (2016) poderá ser ocasionado como uma resposta da floresta a algum distúrbio) ou madura. Além do mais, a área basal total da F33 (2,658 m<sup>2</sup>) e da F21 (5,523 m<sup>2</sup>) foram menores do que a área basal total dos seus pares F26 e F09 (4,681 m<sup>2</sup> e 5,641 m<sup>2</sup>, respectivamente) (Tabela 2).

O teste estatístico não paramétrico Mann-Whitney feito para comparar as médias das áreas basais nos pares de ilhas de fragmentos florestais mais e menos perturbados não mostrou diferenças significativas, apesar de ser maior nas ilhas menos perturbadas (Figura 3).



**Figura 3:** Comparação entre as médias de área basal entre os pares de ilhas mais perturbadas e menos perturbadas. / **Figure 3:** Comparison between baseline area averages between the most disturbed and least disturbed island pairs.

Os testes estatísticos feitos para comparar as médias das densidades de árvores finas ( $DAP \leq 5$  cm) em todos os pares de ilhas e das árvores grossas ( $DAP \geq 30$ ) em todos os pares de ilhas menos e mais perturbadas nenhum apresentou resultados significativos (Figura 4).

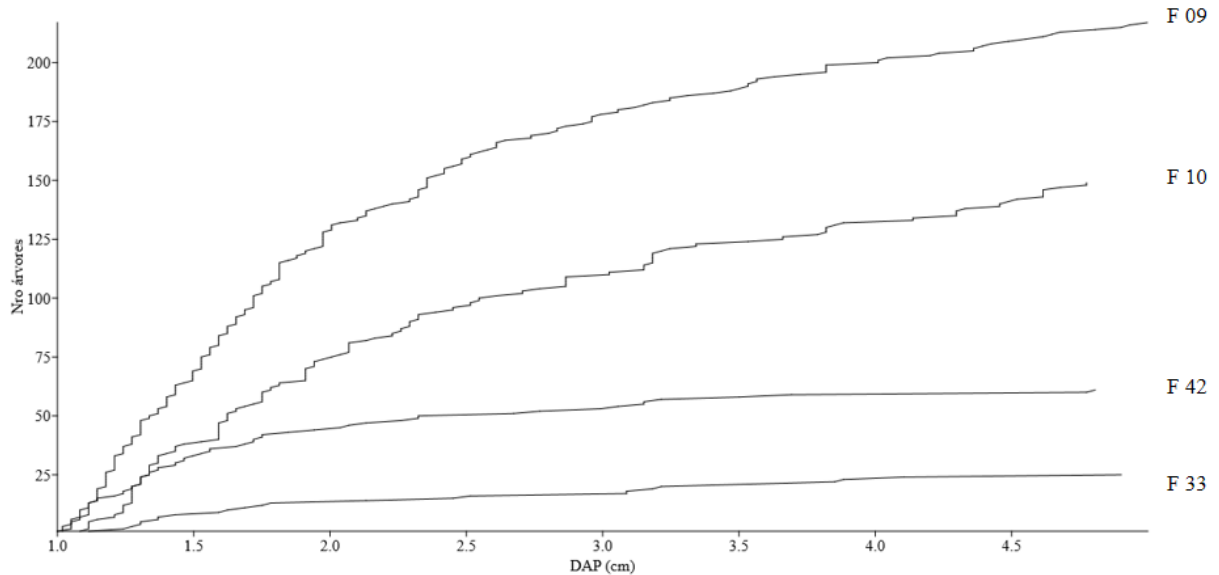


**Figura 4:** Comparação entre as médias de densidade de todos os pares de ilhas mais perturbadas e menos perturbadas relacionadas às árvores finas ( $DAP \leq 5$  cm (Gráfico a)) e média de densidade de todos os pares mais perturbadas e menos perturbadas relacionadas às árvores grossas ( $DAP \geq 30$  cm (Gráfico b)). / **Figure 4:** Comparison between the mean densities of all pairs of islands more disturbed and less disturbed related to fine trees ( $DBH \leq 5$  cm (Chart a)) and mean density of all pairs more disturbed and less disturbed related to thick trees ( $DAP \geq 30$  cm (Chart b)).

Estes resultados indicam que as densidades dessas árvores não apresentaram diferenças estatísticas significantes, mas que existem maiores quantidades delas nas ilhas menos perturbadas (Tabela 3).

Sze et al. (2019) dizem que a densidade populacional, a abertura de estradas e trilhas e habitações rurais são fatores que influenciam os distúrbios causados na estrutura de uma floresta. A APA de Alter do Chão está localizada numa região que foi povoada há muito tempo (STENBORG et al., 2012), sendo que, esses povos sempre dependeram da floresta para se manterem. Essa dependência é característica dos modos de vida tradicional na Amazônia (CANTO, 2014); como resultado, nas ilhas onde a presença humana tem sido mais acentuada e o fogo mais severo, há menores quantidades de árvores e menores áreas basais (Figura 3 e 4) (SZE et al., 2019). Junto a estas perturbações, a expansão turística e a especulação imobiliária contemporânea, por certo, também têm contribuído com estes impactos (ALBERNAZ, 2004).

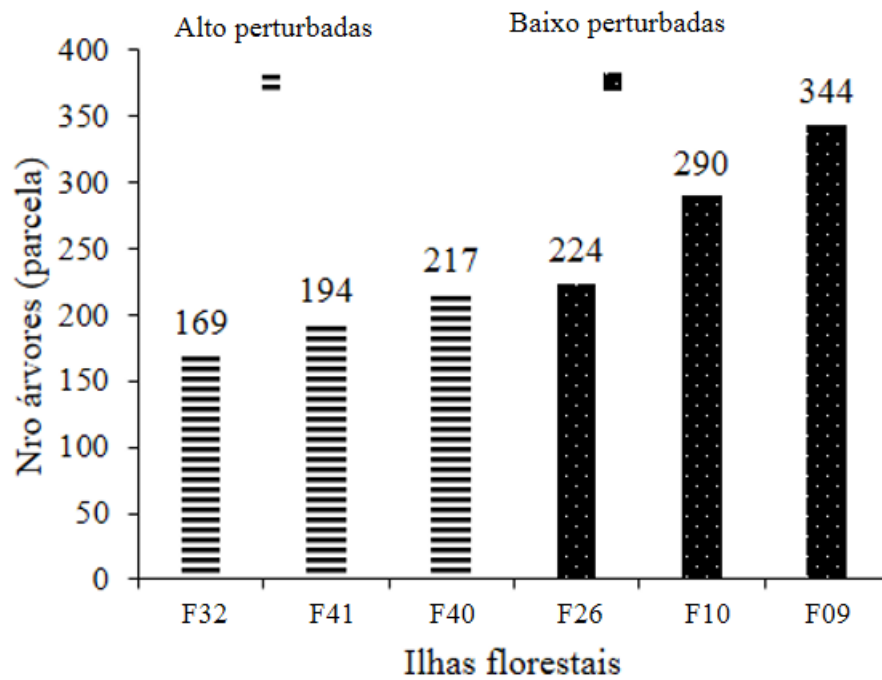
Para analisarmos o efeito do fogo mais recente sobre as árvores finas nas IF, em comparação com as IF que não foram registrados queimadas, tivemos 25 árvores finas na F33 atingidas por fogo em janeiro de 2018 e, 61 na F42, atingidas por fogo em outubro de 2017; em comparação com 149 indivíduos afetados na F10, onde não houve registro de fogo e, 217 árvores finas na F09, que também não há histórico de queimadas. Dessa forma, percebemos o quanto os incêndios mais recentes impactam a composição das árvores finas na APA de Alter do Chão (Figura 5).



**Figura 5:** Número de árvores finas  $DAP \leq 5$  cm em duas ilhas mais perturbadas (F33 e F42) por queimadas nos últimos dois anos em comparação com duas ilhas que não houve registros de queimadas (F09 e F10). / **Figure 5:** Number of DAP thin trees  $\leq 5$  cm in two most disturbed islands (F33 and F42) by fires in the last two years compared to two islands that had no record of fires (F09 and F10).

Esse resultado expõe as fortes pressões que algumas IF têm sofrido com os incêndios, assim como, em muitas outras regiões da Amazônia (BERENGUER, 2018). Também não corrobora os resultados encontrados por Amaral et al. (2017) aos quais afirmaram que essas ilhas são compostas por muitas árvores finas. Apesar desta pesquisa ter sido desenvolvida analisando pares de ilhas, foi possível ter informações relacionadas às estruturas arbóreas individuais. Sendo que, os resultados sobre sua estrutura arbórea para serem mais robustos torna-se necessário estudar cada uma separadamente, pois elas estão submetidas individualmente a constantes e diferentes perturbações. Além do mais, áreas que sofrem queimadas continuamente estão sujeitas, com o tempo, a sofrer savanização (SERENA, 1984). Em tempo, Souza (2017) relata que na APA de Alter do Chão o fogo frequente tem causado a diminuição da floresta e um ligeiro aumento da savana, já que esta tem uma resposta mais rápida aos incêndios.

Segundo o critério proposto para escolher ilhas com alta e baixa perturbação antrópica, afim de fazermos comparação do número total de indivíduos por parcelas, encontramos três ilhas (F32, F41 e F40) com índices  $\geq 8$  (consideradas alto perturbadas) e três ilhas (F26, F10 e F09) com índices  $\leq 4$  (definidas como baixo perturbadas). Apesar do teste de comparação de médias não apresentar resultados significativos, observou-se que nas ilhas com baixa perturbação a quantidade de árvores foi maior em todas elas (Figura 6).



**Figura 6:** Número de indivíduos por parcelas nas ilhas florestais com alta e baixa perturbação antrópica. / **Figure 6:** Number of individuals per plot in forest islands with high and low anthropogenic disturbance.

A APA de Alter do Chão está incluída num corredor ecológico composto pelas Unidades de Conservação (UCs) de Leste a Oeste: Floresta Nacional do Tapajós (FLONA), APA de Aramaná, APA de Alter do Chão e APA do Juá. Os corredores ecológicos servem para integrar ecossistemas tencionando promover seu manejo sustentável (BRASIL, 2007). Todavia, até agora essas práticas sustentáveis não têm sido fomentadas na APA objeto deste estudo.

Assim, enquanto os órgãos ambientais não agem para regularizar o uso dos recursos ambientais presentes na APA de Alter do Chão, eles são ameaçados e explorados sem controle. Como exemplo temos o fogo descontrolado ameaçando este bioma. Na entrevista que fizemos com os moradores sobre o fogo um (6,6%) dos entrevistado disse que ele começa de forma acidental; um (6,6%) falou que começa naturalmente devido ao calor da região; um (6,6%) disse não saber; um (6,6%) afirmou que é oriundo de roçados; dois (13,3%) disseram que é colocado por moradores acidentalmente; dois (13,3%) afirmaram que vem de fora da área protegida; quatro (26,6%) falaram que é colocado por gente mal-intencionada; cinco (33,3%) falaram que é colocado por moradores, propositalmente, para fazer limpezas em geral; seis (40%) asseguraram que inicia através de bituca de cigarro e oito (53,3%) falaram que é colocado por caçadores. Quando somamos essas porcentagens seguindo o critério de levar em consideração apenas aquelas que poderiam ser minimizadas com Educação Ambiental e fiscalização, temos, aproximadamente, 87% passíveis de serem minoradas.

A Educação Ambiental quando aplicada através de palestras, treinamentos e conscientização dos riscos que determinada atividade possa trazer ao meio, traz bons resultados e muitos dos problemas que deterioravam o ambiente, quando não eliminados, são reduzidos (SOUSA VEIGA, 2019), assim como, a fiscalização e penalidades legais aos infratores. Sendo, mais eficazes atitudes sinérgicas integrativas, como: a conscientização dos riscos pela destruição ambiental, fiscalização e incentivos a usos de recursos ambientais sustentáveis (BORNER et al., 2014), até porque, muitos dos moradores das comunidades presentes dentro da reserva pesquisada necessitam dos produtos oriundos da natureza para se manterem. Essas práticas estão implícitas na sua cultura e, para os povos nativos da região,

chega a ser até um legado milenar. Portanto, cabe aos órgãos públicos responsáveis por orientar essas atividades entrarem em ação urgentemente.

Além do mais, serão necessários estudos futuros envolvendo as 26 ilhas plotadas pelo INPA, assim como, maiores coletas de dados arbóreos para entender melhor a dinâmica que envolve cada IF individualmente. Para isso, este estudo poderá servir como referência na guia do delineamento dessa pesquisa mais geral.

## Conclusões

O indicador de perturbação antrópica mostrou que todas as ilhas florestais que foram amostradas são perturbadas por ações humanas. Como também, foi capaz de indicar as principais perturbações antrópicas que as têm atingido.

Em três pares de ilhas florestais houve menores áreas transversais significativas naquelas ilhas mais perturbadas, enquanto que, relacionado à área basal, apesar de ser menor em todas as ilhas mais perturbadas, nenhum resultado foi significativo.

As densidades de árvores finas e grossas foram menores nas ilhas mais perturbadas. Apesar de que, no teste estatístico esta diferença não ser significante, este resultado evidencia e alerta sobre a diminuição arbórea nas ilhas mais antropizadas. Houve menor quantidade de árvores nas três ilhas consideradas alto perturbadas em comparação com as baixo perturbadas, mas este resultado não foi significativo.

## Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; NETO, E. M. F. L. Seleção e escolha dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. e CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. 1. ed. Recife, PE: Nupeea, 558p., 2010<sup>a</sup>.

ALBERNAZ, A. L. Proteção para a savana amazônica. **Ciência Hoje**, v. 35, p. 61-63, 2004.

ALVARES, C. A. et al. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. – *Theor Appl. Climatol*, v. 113, p. 407-427, 2013.

ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de caatinga, floresta- PE**. 2010. 151 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

ALVES-PINTO, H. N.; HAWES, J. E.; NEWTON, P.; FELTRAN-BARBIERI, C. A. P. Economic Impacts of Payments for Environmental Services on Livelihoods of Agro-extractivist Communities in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 152, p. 378-388, 2018.

AMARAL, I. L. et al. Disentangling structural patterns of natural forest fragments in a savana matrix in the eastern Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, v. 47, p. 111-122, 2017.

ARMENTERAS, D; RETANA J. Dynamics, Patterns and Causes of Fires in Northwestern Amazonia. **PLoS ONE**, v. 7, p. 1-7, 2012.

BAILEY, K. **Methods of social research**. 4<sup>a</sup> ed. New York: The Free Press, 588p., 1994.

BERENGUER, E.; MALHI, Y.; BRANDO P.; CARDOSO, A.; CORDEIRO, N.; FERREIRA, J.; FRANÇA, F.; ROSS, L. C.; SEIXAS, M. M. M.; BARLOW, J. Tree growth and stem carbon accumulation in human-modified Amazonian forests following drought and fire. **The Royal Society**, v. 373, p. 1-8, 2018.

BORGES-MATOS, C. et al. Importance of the matrix in determining small-mammal assemblages in an Amazonian forest-savanna mosaic. **Biological Conservation**, v. 204, p. 417-425, 2016.

BORNER, J.; WUNDER, S.; WERTZ-KANOUNNIKOIF, S.; HYMAN, G.; NASCIMENTO, N. Forest law enforcement in the Brazilian Amazon: Costs and income effects. **Global Environmental Change**, v. 29, p. 294-305, 2014.

BRASIL. INFORME NACIONAL SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL. Série Áreas Protegidas do Brasil. Brasília, v. 5, p. 1-132. 2007. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/areas-protegidas/category/51-unidades-de-conservacao.html> (Acessado em 12/12/2018).

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm) (Acessado em 12/03/2019).

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas**, 510p., 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução n. 510, de 07 de abril de 2016 - **Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, n. 98, 24 maio de 2016. Disponível em <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf> (Acessado em 03/03/2019).

CANTO, S. A. **Alter do Chão e Sairé: contribuição para a história**. 1. Ed. Editora e Artesanato Gráfico Tiagão, 107p., 2014.

CARMO, A. B.; VASCONCELOS, H. L.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho da ilha e se nível de perturbação. **Brasil Bot**, v. 34, p. 31-38, 2011.

CARVALHO, W. D.; MUSTIN, K. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, p. 1-100, 2017.

CASTILHO, L. C.; VLEESCHOUWER, K. M.; MILNER-GULLAND, E. J.; SCHIAVETTI, A. Attitudes and Behaviors of Rural Residents Toward Different Motivations for Hunting and Deforestation in Protected Areas of the Northeastern Atlantic Forest, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 11, p. 1-14, 2018.

CASTILHO, Carolina et al. Programa de Pesquisa em Biodiversidade. **Manual para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos**. RAPELD. Abr., 2014.

CASTILHO, Carolina Volkmer. **Variação espacial e temporal da biomassa arbórea viva em 64 km<sup>2</sup> de floresta de terra-firme na Amazônia Central**. 2004. 87 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Pesquisa da Amazônia e Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.

CASTRO, K. C. Biomassa e carbono orgânico em povoamentos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 1027-1034, 2015.

CLIMATE-DATA.ORG. Clima de Ater do Chão. Disponível em <https://pt.climate-data.org/location/317494>. Acesso em: 08 de junho de 2018.

FEITOSA, K. K. A. et al. Relações solo-vegetação em “ilhas” florestais e savanas adjacentes, no Nordeste de Roraima. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 135-146, 2016.

GONÇALVES, K. S.; CASTRO, H. A.; HACON, S. S. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1523-1532, 2012.

HAIFER, J.; PRANCE, T. G. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozoico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, v. 16, p. 175-206, 2002.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 1-9, 2001.

KANASHIRO, M. O manejo florestal e a promoção da gestão dos recursos florestais em áreas de uso comunitário e familiar na Amazônia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 31, p. 421-427, 2014.

LAMPRECHT, Hans. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, v. 13, p. 57-65, 1962.

MCDOWELL, N.; ALLEN, C. D.; TEIXEIRA, K. A.; BRANDO, P.; BRIENEN, R.; CHAMBER, J.; CHRISTOIFERSEN, B.; DAVIES, S.; DOUGHTY, C.; DUQUE, A.; SANTO, F. E.; FISHER, R.; FONTES, C. G.; GALBRAITH, D.; GOODSMAN, D.; GROSSIORD, C.; HARTMANN, H.; HOLM, J.; JOHNSON, D. J.; KASSIM, A. R.; KELLER, M.; KOVEN, C.; KUEPPER, L.; KUMAGAI, T.; MALHI, Y.; MCMAHON, S. M.; MENCUCCINI, M.; MEIR, P.; MOORCROFT, P.; MULLER-LANDAU, H. C.; PHILLIPS, O. L.; POWELL, T.; SIERRA, C. A.; SPERRY, J.; WARREN, J.; XU, C.; XU, X. Drivers and mechanisms of tree mortality in moist tropical forests. **New Phytologist**, v. 219, p. 851-869, 2018.

NEVES, P. A. P. F. G.; SILVA, L. M.; PONTES, A. N.; PAULA, M. T. Correlação entre pecuária e desmatamento em municípios da mesorregião sudeste do estado do Pará, Brasil. **Ambiência Guarapuava**, v.10, p. 795-806, 2014.

RATTER, J. A. et al. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado Vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, p. 57-109, 2003.

ROSSATO, S. C.; LEITAO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caíçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, v. 53, p. 387-395, 1999.

SANAIOTTI, T. M. et al. Past vegetation in Amazon savannas: determined using Carbon isotopes of soil organic matter. **Biotropica**, v. 34, p. 2-16, 2002.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMMAS). Lei municipal 17771, de 02 de julho de 2003. Cria a Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará. Santarém, 02 de julho de 2003. Disponível em <https://www.semas.pa.gov.br/2003/07/02/9839/Acesso em: 03 de dezembro de 2017>.

SERENA, M. Distribution and habitats of parthenogenetic and sexual *Cnemidophorus lemniscatus*, Sauria: Teiidae, in Surinam. **Copeia**, v. 3, p. 713-719, 1984.

SOUSA, R. N.; VEIGA, M. M. Using Performance Indicators to Evaluate an Environmental Education Program in Artisanal Gold Mining Communities in the Brazilian Amazon. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, v. 38, p. 40-46, 2019.

SOUZA, M. S. **Distribuição espaço-temporal dos focos de queimadas na APA de Alter do Chão**. 2017. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2017.

STENBORG, P.; SCHAAN, D. P.; AMARAL-LIMA, M. Precolumbian land use and settlement pattern on the Santarém region, lower Amazon. **Amazônica**, v. 4, p. 222-250, 2012.

SZE, J. S.; JEIFERSON; LEE, J. S. H. Evaluating the social and environmental factors behind the 2015 extreme fire event in Sumatra, Indonesia. **Environmental Research Letters**, v. 14, p. 1-15, 2019.

THAINES, F. et al. Equações para estimativa de volume de madeira para a região da bacia do Rio Ituxi, Lábrea, AM. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 30, p. 283-289, 2010.

UBESSI-MACARINI, Clarice et al. Produtos florestais não-madeiráveis e respectivo potencial de exploração sustentável, associados à remanescente florestal ripário do Alto Rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 33, p. 451-462, 2011.

VASCONCELOS-NETO, et al. O conhecimento tradicional sobre as serpentes em uma comunidade ribeirinha no Centro-Leste da Amazônia. **Ethnoscintia**, v. 3, p. 1-7, 2018.

VENTURIERI, G. C. The impact of forest exploitation on Amazonian stingless bees (Apidae, Meliponini). **Genetics and Molecular Research**, v. 8, p. 684-689, 2009.

VERONESE, V. J. **Análise de ilhas florestais e proposições de corredores ecológicos com base no Código Florestal – lei 4771/65: Aplicação Na Serra do Brigadeiro/MG**. 2009. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) Universidade Federal Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

VIEIRA, J. C. O. I. C. G.; ALMEIDA, A. S.; JUNIORA, C. A. S. Floristic and structural status of forests in permanent preservation areas of Moju river basin, Amazon region. **Braz. J. Biol.**, v. 76, p. 912-927, 2016.

## 5. SÍNTESE INTEGRADORA

Nesta dissertação, para avaliar os efeitos da ação humana sobre a estrutura arbórea das ilhas florestais da APA de Alter do Chão foi elaborado um formulário em formato de entrevista, objetivando ouvir os moradores da região sobre seus conhecimentos relacionados às referidas ilhas.

A escolha das ilhas para amostragem foi baseada nos cruzamentos das informações colhidas através das entrevistas. As árvores foram medidas em parcelas localizadas em todas as ilhas selecionadas e as coletas botânicas se concentraram nas árvores mais utilizadas (denominadas neste trabalho de etnoespécies ou espécies úteis) pelos moradores da região.

Algumas etnoespécies apresentaram-se em pequeno número e teve uma que não foi encontrada em nenhuma ilha. A exploração dessas árvores sem nenhum controle, provavelmente, está causando sua extinção ou diminuição. Naquelas ilhas onde os impactos causados pelo homem têm sido mais proeminentes o número de etnoespécies está menor. Nas ilhas maiores as etnoespécies têm conseguido se manterem em maiores quantidades em detrimento das ilhas menores. Todas as pessoas entrevistadas disseram fazer uso dessas árvores.

O início de incêndios na APA de Alter do Chão está bastante atrelado à falta de cuidado e às atitudes criminosas de pessoas. Este evento tem sido a causa da mortandade de muitas árvores, principalmente as mais finas. Destacou-se a ilha F33, onde apenas 25 árvores finas foram aferidas.

A área basal das árvores medidas indicou que a estrutura arbórea das ilhas florestais não difere muito, mas as perturbações humanas mais acentuadas em algumas delas têm feito diminuir sua área transversal média e a área basal total em todas as ilhas mais perturbadas.

As densidades de árvores por parcelas indicaram que naquelas ilhas onde as ações exploratórias do homem estão mais presentes, existem menores quantidade de árvores. Apesar desta diferença não ter sido estatisticamente significativa, deverá servir como alerta.

Em suma, este estudo mostrou que as ações humanas estão causando a deterioração das árvores na unidade de conservação estudada e, caso não haja ações para controlar ou coibir esses efeitos, em um futuro próximo poderemos ter perdas irreparáveis.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 16, p. 7-30, 2002.
- ALBAGLI, S. Amazônia fronteira geopolítica da biodiversidade. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, p. 1-15, 2001.
- ALBERNAZ, A. Proteção para a savana amazônica. **Ciência Hoje**, v. 35, p. 61-63, 2004.
- ALVARES, C. A. et al. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. – *Theor Appl. Climatol*, v. 113, p. 407-427, 2013.
- ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de caatinga, floresta-PE**. 148 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2010.
- AMARAL, I. L. et al. Disentangling structural patterns of natural forest fragments in a savana matrix in the eastern Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, v. 47, p. 111-122, 2017.
- BAILEY, K. **Methods of social research**. 4<sup>a</sup> ed. New York: The Free Press, 1994. 588 p.
- BARBOSA, R. I. et al. The “lavrados” of Roraima: biodiversity and conservation of Brasil’s Amazonian Savannas. **Functional ecosystems and communities**, v. 1, p. 29-41, 2007.
- BEARD, J. S. The savana vegetation of Nothem Tropical América. **Ecological monographs**, v. 23, p. 149-215, 1953.
- BOGDAN, C. R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal, Porto editora, 1994. 65 p.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, p. 68-80, 2005. Disponível em: <<http://www.emtese.ufsc.br>>. Acesso em: 29 de jan. 2018.
- BORGES-MATOS, C. et al. Importance of the matrix in determining small-mammal assemblages in an Amazonian forest-savanna mosaic. **Biological Conservation**, v. 204, p. 417-425, 2016.
- BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico na Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 9, p. 53-80, 1979.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas**, 2003. 510 p.
- BRITTO JÚNIOR, A. F.; FERES JÚNIOR, N. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, v. 7, p. 237-250, 2011.
- BRUCE, D.; SCHUMACHER, F. X. **Forest mensuration**, 3<sup>o</sup> ed., 1950. 483 p.

CARMO, A. B.; VASCONCELOS, H. L.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho da ilha e se nível de perturbação. **Brasil Bot**, v. 34, p. 31-38, 2011.

CARVALHO, W. D.; MUSTIN, K. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, p. 1-17, 2017.

CASTILHO, C. et al. Programa de Pesquisa em Biodiversidade. **Manual para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos**. RAPELD. Abr., 2014.

CASTILHO, C. V. **Variação espacial e temporal da biomassa arbórea viva em 64 km<sup>2</sup> de floresta de terra-firme na Amazônia Central**. 87 f. Tese apresentada ao Instituto de Pesquisa da Amazônia e Universidade Federal do Amazonas (Doutorado), 2004.

CASTRO, A. S.; ANDRADE, D. C. O custo econômico do desmatamento da Floresta Amazônica brasileira. **Perspectiva Econômica**, v. 12, p. 1-15, 2016.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima de Ater do Chão**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/317494/>>. Acesso em: 8 de jun. 2018.

COCHRANE, M. A.; SCHULZE, M. D. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure biomass and species composition. **Biotropica**, v. 3, p. 2-16, 1999.

DAVIDSON, E. A. et al. Recuperation of nitrogen cycling in Amazonian forests following agricultural abandonment. **Nature**, v. 447, p. 995-998, 2007.

DELAMÔNICA, P. **A fragmentação da paisagem**. Editores: **Florestas do Rio Negro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. 23 p.

DURAIAPPAH, A. K. Ecosystem Services and Human Well-being: Do Global Findings Make Any Sense? **BioScience**, v. 61, p. 7-8, 2011.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia- INPA. **Megadiversidade**, v. 1, p. 113-123, 2005.

FEITOSA, K. K. A. et al. Relações solo-vegetação em “ilhas” florestais e savanas adjacentes, no Nordeste de Roraima. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 135-146, 2016.

FILHO, A. F.; DIAS, A. N.; STEPKA, T. F.; SAWCZUK, A. R. Crescimento, mortalidade, ingresso e distribuição diamétrica em floresta ombrófila mista. **Floresta**, v. 40, p. 763-776, 2010.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 de dez. a 21 de dez. 2018.

FRASER, J. A. Amazonian struggles for recognition. **Wileyonlinelibrary**, v. 43, p. 718-732, 2018.

GAMA, J. R. V. et al. Potencial de produção dos seringais de Jaramaquá, estado do Pará. **Advances in Forestry Science**, v. 4, p. 77-82, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 1999. 202 p.

GOEDERT, W. J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A. O. Savanas Tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. In: FALEIRO, F. G.; NETO, F. A. L. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, Distrito Federal, Embrapa Cerrados, cap. 2, p. 49-80, 2008.

GONÇALVES, K. S. et al. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1523-1532, 2012.

GRANDIN, G. **The Rise and Fall of Henry Ford's Forgotten Jungle City**. 1º ed., Metropolitan Books, 2009. 432 p.

HAIFER, J.; PRANCE, G. T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozoico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, v. 16, p. 1-15, 2002.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 5º ed., Petrópolis, Editora Vozes, 1997. 224 p.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, p. 1-9, 2001.

HUBER, O. et al. Flora and vegetation of the Venezuelan Llanos. Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity. **Biogeographic and Conservation**, v. xx, p. 95-120, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES. 2018. Disponível em:< <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 28 de fev. 2019.

LAURANCE, W. F. et al. The fate of amazonian fores fragments: a 32-year investigation. **Biological Conservation**, v. 144, p. 56-67, 2011.

LAURANCE, W. F. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. **Biological Conservation**, v. 141, 1731-1744, 2008.

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, J. R, R. O. **Tropical forest remnants**. Chicargo. Universit of Chicargo, Press, 1997. 632 p. Disponível em:< <https://www.press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/T/bo3612833.html>>. Acesso em: 11 de abr. 2019.

- LEMOS, R. **Mensuração de déficit isoperimétrico na estimação da área basal em clones do híbrido *eucalyptus grandis* x *eucalyptus urophylla***. 31 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Faculdade de Engenharia Florestal- Universidade Federal do Espírito Santo, Jeronimo Monteiro, ES, 2010.
- LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon Tipping Point. **Science Advances**, v. 4, p. 1-1, 2018.
- MAGNUSSON, W. E. et al. Composição florística e cobertura vegetal das savanas na região de Alter do Chão, Santarém – PA. **Brasil. Bot.**, v. 31, p. 165-177, 2008.
- MAIA, J. S. **Análise da paisagem de um corredor ecológico na Serra da Mantiqueira**. 146 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Carlos. INPE. São José dos Campos, SP, 2002.
- MATRICARDI, E. A. T. et al. Assessment of tropical forest degradation by selective logging and fire using Landsat imagery. **Remote Sensing of Environment**, v. 114, p. 1117-1129, 2010.
- MENDES, F. S. et al. Dinâmica da estrutura da vegetação do sub-bosque sob influência da exploração em uma floresta de terra firme no município de Moju – PA. **Ciência Florestal**, v. 23, p. 377-389, 2013.
- METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens. **Biota Neotropica**, v. 1, p. 1147-1161, 2001.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis**. Washington, DC: World Resources Institute, 2005. 141 p. Disponível em:<<http://www.bioquest.org/wp-content/blogs.dir/files/2009/06/ecosystems-and-health.pdf>>. Acesso em: 11 de abr. 2019.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde**. 2º ed., São Paulo/Rio de Janeiro, 1993. 406 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Moratória da Soja – Safra 2016/2017. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/informma/item/14566-noticia-acom-2018-01-2792.html>>. Acesso em: 01 de mar. 2019.
- MONTEIRO, A. L. S. et al. Perturbações da exploração madeireira e do fogo em florestas de transição da Amazônia Legal. **Scientia forestalis**, v. 65, p. 11-21, 2004.
- NEVES, P. A. P. F. G.; SILVA, L. M.; PONTES, A. N.; PAULA, M. T. Correlação entre pecuária e desmatamento em municípios da mesorregião sudeste do estado do Pará, Brasil. **Ambiência Guarapuava**, v.10, p. 795-806, 2014.
- NOBRE, A. D. Futuro Climático da Amazônia. **Imguol.com.**, 2014. 40 p. Disponível em:<[http://awsassets.panda.org/downloads/o\\_futuro\\_climatico\\_da\\_amazonia\\_versao\\_final\\_para\\_li\\_ma.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/o_futuro_climatico_da_amazonia_versao_final_para_li_ma.pdf)>. Acesso em: 11 de abr. 2019.

- PEREIRA, E. M. **História das instituições escolares da/na Companhia Ford Industrial do Brasil na Amazônia Brasileira (1927-1945)**. 473 f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2016.
- PEREIRA, J. C. M. Cidade na floresta: Belterra, a experiência da plantation de seringa de Henry Ford na Amazônia brasileira (1934-1945). **Avances del Cesor**, v. 10, p. 129-150, 2013.
- POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos**. Tradução - Ana Cristina Nasser, editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 2008. 294 p. Disponível em:<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1895937/mod\\_resource/content/1/04\\_OB-JACCOUD\\_MAYER.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1895937/mod_resource/content/1/04_OB-JACCOUD_MAYER.pdf)>. Acesso em: 11 de abr. 2019.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2001. 171 p. Disponível em:<<https://www.slideshare.net/Santa1304/biologia-da-conservao-primack-amp-rodrigues>>. Acesso em: 11 de abr. 2019.
- RATTER, J. A. et al. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado Vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, p. 57-109, 2003.
- RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: Olhares e pesquisa em saberes educacionais**, v. 04, p. 129-148, 2008.
- ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. 1º ed., Editora Autêntica, 2006. 112 p.
- ROSSATO, S. C.; LEITAO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caiaçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, v. 53, p. 387-395, 1999.
- SANAIOTTI, T. M. et al. Past vegetation in Amazon savannas: determined using Carbon isotopes of soil organic matter. **Biotropica**, v. 34, p. 2-16, 2002.
- SANTOS, P. C. Estimação volumétrica de resíduos lenhosos de madeira em uma floresta tropical através da Krigagem Ordinária, Paragominas, estado do Pará. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 959-968, 2014.
- SARMIENTO, G. The Ecology of Neotropical Savannas. Cambridge, **Harvard University Press**, 1984. 235 p.
- SCHNEIDER, P. S. P. et al. Diagrama de manejo da densidade para povoamento de *pinus taeda* L. conduzido sem desbaste. **Ciência Florestal**, v. 19, p. 433-447, 2009.
- SCHORN, L. A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, Santa Catarina**. 192 f. Tese de doutorado – Universidade Federal do Paraná, PR, 2005.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMMAS). Lei municipal 17771, de 02 de julho de 2003. **Cria a Área de Proteção Ambiental de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará.** Santarém, 02 de julho de 2003. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2003/07/02/9839/>>. Acesso em: 03 de dez. 2017.

SERENA, M. Distribution and habitats of parthenogenetic and sexual *Cemidophorus lemniscatus*, Sauria: Teiidae, in Surinam. **Copeia**, v. 3, p. 713-719, 1984.

SILVA, F. E. G. **“Batalha da borracha”: o contexto da migração cearense para a Amazônia no período de 1939 a 1970.** 142 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2015.

SILVA, J. M. C. et al. O destino das áreas de endemismo 605 da Amazônia. **Megadiversidade**, v. 1, p. 124-131, 2005.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário Florestal. Viçosa, UFV, 2006.

SOUZA, M. S. **Distribuição espaço-temporal dos focos de queimadas na APA de Alter do Chão.** 70 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 2017.

STATSOFT, INC. Programa computacional Statistica 7.0. E.A.U. 2004.

STENBORG, P.; SCHAAN, D. P.; AMARAL-LIMA, M. Precolumbian land use and settlement pattern on the Santarém region, lower Amazon. **Amazônica**, v. 4, p. 222-250, 2012.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, p. 1-3, 2017.

THAINES, F. et al. Equações para estimativa de volume de madeira para a região da bacia do Rio Ituxi, Lábrea, AM. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 30, p. 283-289, 2010.

VERONESE, J. V. **Análise de Ilhas florestais e proposições de corredores ecológicos com base no Código Florestal – lei 4771/65: Aplicação Na Serra do Brigadeiro/MG.** 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2009.

## APÊNDICE

### PESQUISA DE CAMPO PARA DISSERTAÇÃO

#### HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO – PARÁ

#### QUESTIONÁRIO

Qual é a origem das ilhas florestais de Alter do Chão?

R.:

<b>Título / Tema da dissertação</b>	<b>HISTÓRICO DE USO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DAS ILHAS FLORESTAIS EM ALTER DO CHÃO – PARÁ</b>
-------------------------------------	---

<b>Perfil do Respondente</b>	
<b>Nome:</b>	
<b>Idade:</b>	
<b>Sexo:</b>	
<b>Profissão:</b>	
<b>Naturalidade:</b>	
<b>Naturalidade / mãe:</b>	
<b>Naturalidade / pai:</b>	
<b>Vila/comunidade</b>	
<b>Tempo que mora na região:</b>	

<b>PERGUNTAS FECHADAS PARA CATEGORIA PRESENÇA PLANTIOS DE SERINGUEIRAS</b>
Existem plantios de seringueiras nas ilhas florestais abaixo? <b>NÃO</b> (peso 0); <b>SIM</b> (peso 1); <b>NS</b> (não sabe).

<b>NRO FRAG</b>	<b>NOME FRAGMENTOS</b>	<b>CATEGORIAS</b>		
		<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>	<b>NS</b>
F04	Matarai			
F05	Arioca			
F06	Búfalo			
F07	Pirarucurí			
F08	Miritiapina			
F09	Juca			
F10	Miritiapina-atras			

F11	Helena/Tapajós			
F12	Macaco - 1			
F13	Mucaen/Dna/Helena			
F14	Cambeua			
F15	Caapiranga-Lago			
F16	Caapiranga			
F17	Norato			
F18	Sarú			
F23	Sta Luzia			
F26	Taracua			
F29	Paraua			
F32	Ilha Grande			
F33	Seringa			
F40	Paraíso (Epídio)			
F41	Jacú			
F42	Ilha da roça			
F59	Muretá			
F61	Jurucuí			
F63	Mucaen-Estrada			

**PERGUNTAS ABERTAS PARA CATEGORIA PLANTIOS SERINGUEIRAS**

Quem as plantou?

R.:

O látex ainda é extraído?

R.:

Caso ainda seja extraído, para que é usado o látex.











ESPÉCIES	UTILIDADES
Camaen	
Carapuceiro	
Coração de Negro	
Itaúba	
Piquizeiro	
Jatobazeiro	
Lacreiro	
Tapiriqueira	
Morrãozeiro	
Cumaruzeiro	
Amarelão	
Escorrega Macaco	
Envira Preta	
Carapanaúba	
Quariquara	
Envira Branca	
Passarinheiro	
Breu	
Jutaí	
Cupiúba	
Taxiseiro	
Jacarandá	

**PERGUNTAS ABERTAS PARA CORTE DE MADEIRA**

No passado teve exploração de madeiras?

R.:

Existia um período do ano que era mais explorada? Qual período?

R.:

**PERGUNTAS ABERTAS PARA CATEGORIA FOGO**

Qual sua origem?

R.:

Quem combate?

R.:

O que o Sr. (a) acha do uso do fogo na agricultura/floresta/savana? Por que?

R.:

Você já ajudou a apagar?

R.:

## ANEXOS

### ANEXO A – NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO DO PERIÓDICO BRAZILIAN JOURNAL OF ETHNOBIOLOGY AND ETHNOECOLOGY (VERSÃO ONLINE) – ISSN 2448-1998.

#### 1. Diretrizes para autores

Para a submissão dos trabalhos os autores devem se cadastrar no sistema da revista. A comunicação deve ser realizada exclusivamente por este sistema e/ou através do e-mail contato@ethnoscientia.com.

Junto ao trabalho, como documento suplementar, o autor deverá enviar uma breve carta de apresentação solicitando a submissão de seu manuscrito, a qual deverá conter a identificação dos autores, título do trabalho, endereço completo do autor para correspondência, palavras chaves (conforme estão no texto) e seção em que se enquadra o trabalho. Nesta carta os autores também devem garantir que o trabalho é original, que não foi enviado para nenhuma outra revista e que também não será enviado durante o processo de avaliação da Ethnoscientia. Devem ser descritas as autorizações obtidas para a realização do trabalho. No final do documento deve haver a assinatura do autor para correspondência. Ela deverá ser encaminhada junto ao trabalho no sistema de editoração da revista.

#### Normas para cada seção:

Artigo de pesquisa/criação: artigo comunicando uma pesquisa original; textos analíticos resultantes de pesquisas originais teóricas ou de campo referentes a temas de interesse para a revista (máximo de 30 páginas). Deve possuir obrigatoriamente: Título; Nomes dos autores e filiação; Resumo; Palavras-chave; Objetivos; Introdução e Justificativa; Materiais e Métodos; Resultados e Discussões; e Conclusões. O resumo e as palavras-chave devem ser redigidos sempre no idioma do texto e em inglês, com até 300 palavras cada. A distribuição de cada parte deve ser equilibrada de acordo com o texto.

#### Orientações gerais:

É permitida a redação em primeira pessoa.

Os trabalhos devem ser redigidos em programa Microsoft® Word™ ou similar e salvo no formato \*.docx ou similar, permitindo sua editoração. O texto deve ser redigido em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento de 1,5 entre linhas, e texto justificado. A página deve ser formatada para o tamanho A4, com margens de 2,5 cm. As páginas devem ser todas numeradas (abaixo e à direita) e notas de rodapé evitadas. É possível consultar um arquivo template com as normas da revista.

**1.** Título do trabalho em caixa alta, tamanho 12, negrito, centralizado. Quando existir o nome de organismo vivo, colocar o nome científico em itálico seguido do nome do determinador conforme regras internacionais seguidas por cada táxon (Ex.: *Bertholletia excelsa* Bonpl.). Nomes indígenas ou em idiomas que não utilizados no texto do trabalho escolhido pelo autor (Inglês, Espanhol ou Português) devem estar em itálico. Deve ser redigido em Inglês e na língua utilizada no texto.

**2.** Nome dos autores: O Nome dos autores deve estar em arquivo separado submetido como documento suplementar. Colocar os nomes por extenso com o último sobrenome em letra maiúscula (Ex. Darrel Adison POSEY). Separar os nomes por ponto e vírgula quando existirem mais de um autor. Os nomes devem estar seguidos de um número sobrescrito em sequência para indicar a filiação logo abaixo e asterisco para indicar o autor correspondente.

**3.** Filiação dos autores: abaixo do nome dos autores, centralizado em caixa 10. Incluir instituição, endereço e e-mail. Sinalizar o autor referente com asterisco (Ex. 1 Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Laboratório de Plantas Medicinais e Etnobotânica, Botucatu, São Paulo, Brasil. \*contato@ethnoscientia.com). Se os autores forem da mesma instituição não há necessidade de repetir o texto.

**4.** Todos os títulos no texto devem estar alinhados à esquerda com um espaço acima e outro abaixo separando do resto. Título principal de cada seção do texto deve ser escrito em negrito. Título secundário deve estar sublinhado. Título de terceira ordem deve estar em itálico. Os títulos devem estar indicados com um número em

ordem crescente, seguidos de ponto e numeração dos títulos de segunda e terceira ordem, contando a partir da introdução.

**5. Palavras-Chave:** todo o trabalho deve ter cinco palavras-chave na língua original do texto e em inglês, precedidas por *Keywords*, *Palavras-chave* ou *Palabras clave*, separadas por vírgula, sem ponto final, em ordem alfabética. Não utilizar como palavras-chave aquelas que já constam do título.

**6. Resumo do trabalho:** Conferir as seções que necessitam resumo. Em caixa 12, justificado. Todos os resumos devem ser redigidos obrigatoriamente na língua original do texto e em inglês, com o máximo de 300 palavras cada versão. Nomes científicos devem estar em itálico seguido do determinador, segundo as normas adotadas para cada táxon. Por sugestão, um resumo deve possuir, no mínimo, objetivo, material e métodos e resultado principal.

**7. Introdução:** texto que introduza ou problematize a questão que será abordada, podendo fazer uso de revisão de literatura.

**8. Material e método:** devem fornecer informações suficientes sobre o trabalho a ponto de permitir que ele seja reproduzido.

**9. Resultados:** devem ser claros e concisos.

**10. Discussão:** devem discutir os resultados apresentados e não repetir o que já foi apresentado, pode ser redigido junto com os resultados.

**11. Conclusões:** devem abordar todos os aspectos propostos nos objetivos devem estar redigidas de forma clara e conclusiva.

**12. Figuras:** Todas as figuras e organogramas devem ser salvos em \*.jpg com legenda caixa 10 abaixo da imagem já disposta na parte do texto que deve ser inserida, alinhada à esquerda.

Se o trabalho for aceito para publicação, as figuras (fotos, mapas, gráficos, ilustrações e outras) devem ser configuradas com no mínimo 300 dpi até 600 dpi (recomendado) de resolução para a versão final e devem ser submetidas em arquivo separado no formato .tif. O tamanho máximo para a figura é de 23,0 x 17,2 cm. Caso exceda o tamanho máximo, a figura será redimensionada. Fotografias e gráficos são aceitos em branco e preto e também coloridos. A escala adotada é a métrica, devendo estar graficamente representada no lado esquerdo da figura. Utilizar fonte Times New Roman nas legendas de figuras e de gráficos. As legendas devem estar procedidas do nome figura em negrito seguida pelo número que está no texto. Ex.: **Figura 3:** Mapa do Município de Barcelos/AM (Fonte: IBGE, 2012).

**13. Tabelas:** Iniciar por “Tabela” e numeração em arábico, na ordem em que aparece no texto, seguidas por legenda breve e objetiva. Deve estar na parte de cima da tabela, tamanho 10, alinhada à esquerda, precedida da palavra Tabela em negrito e da numeração da tabela que está no texto.

(Ex.: Tabela 1: Área de ocorrência e quantidade das espécies de Moraceae no Parque Estadual da Serra do Mar, SP.)

Evitar abreviaturas (exceto para unidades) mas, se inevitável, acrescentar seu significado na legenda. Em tabelas que ocupem mais de uma página, acrescentar ao final da tabela “continua” e nas páginas seguintes, no canto superior esquerdo “Tabela 1 (continuação)”, repetindo o cabeçalho, mas não a legenda.

**14. Anexos:** Pede-se para evitar Anexos. Figuras e ou Tabelas que pertencem ao corpo do texto devem estar no local do texto a que se referem e não nos arquivos anexos. Para textos, segue a mesma regra da revista com a configuração: caixa 12, Times New Roman, espaçamento 1,5 e margens de 2,50 cm.

**15. Notas de rodapé:** O uso de notas de rodapé deve ser evitado e não devem exceder 20% do tamanho da página. Usar letra tamanho 10, justificada e espaçamento 1 entre linhas. Colocar a numeração por ordem de citação no texto.

**16. Agradecimentos:** Quando for o caso, auxílios, bolsas e números de processos de agências financiadoras, devem constar no item Agradecimentos. Pessoas que contribuíram com o trabalho, mas não são coautores

também podem estar neste local, assim como especialistas que contribuíram na identificação de material biológico, técnicos de laboratório, etc.

**17. Referências bibliográficas:** Todo o trabalho referenciado deve estar devidamente citado. Ethnoscintia usa o padrão da ABNT (normativas 10520 e 6023):

**Dentro do texto as referências devem estar:**

Quando for um ou dois autores, os nomes devem ser separados por “e” seguidos da data (Ex.: Posey e Prance (1987) ou (POSEY, 1987);

Quando foram mais de dois autores deve se colocar o nome do primeiro autor seguido de et al. (Ex. POSEY et al., 1987);

Em minúscula seguido da data entre parênteses se for parte do texto (Ex: Posey e Prance (1987) mostraram que);

Em caixa alta seguido de vírgula e a data, todo entre parênteses, quando estiver fora do texto (Ex.: ... (POSEY e PRANCE, 1987);

Quando forem mais de uma referência pelo mesmo trecho elas devem estar citadas em ordem de publicação, da mais antiga para a mais nova.;

Quando é citado um autor através de outro autor, deve-se usar apud para indicar (Ex.: Chico (2000) citado por Francisco (2010) fica Chico (2000 apud Francisco, 2010);

Citações literais de um texto devem indicar além do autor e da data de publicação a página do trabalho referenciado.

As referências bibliográficas no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética, justificado, espaçamento simples, tamanho 12.

**Artigo de periódico:**

AUTOR(ES). Título do artigo. Título do periódico, cidade, volume, número, paginação inicial-final, ano.

ALBUQUERQUE, U. P. Referências para o estudo da etnobotânica dos descendentes culturais do africano no Brasil. Acta Farmacêutica Bonaerense, Buenos Aires, v. 18, n. 4, p. 299-306, 1999.

**Artigo de periódico em meio eletrônico:**

AUTOR(ES). Título do artigo. Título do periódico, cidade, volume, número, paginação inicial-final, data. Disponível em: <http: endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano.

ZUCCHI, M. R. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais na cidade de Ipameri - GO. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 15, n. 2, p. 273-279, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1516-05722013000200016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 01 dez. 2015.

**Livro:**

AUTOR(ES). Título: subtítulo. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. nº do volume e/ou total de páginas.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 564 p.

**Capítulo de livro:**

AUTOR(ES). Título do capítulo ou parte referenciada. In: AUTOR(ES) ou EDITOR(ES). Título da publicação no todo. Edição indicar a partir da 2<sup>a</sup>. Local de publicação: Editora, ano de publicação. volume, nº do capítulo e/ou página inicial-final da parte referenciada.

ALEXIADES, M. N. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. In: \_\_\_\_\_. (Org.). Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. New York: New York Botanical Garden, 1996. p. 53-94.

#### **Livro em meio eletrônico:**

AUTOR(ES). Título: subtítulo. Edição. Local de publicação: Editora, ano de publicação. nº do volume e/ou total de páginas. (nota de série). Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia. mês abreviado. Ano.

SMITH, J. E. Plantarum icones hactenus ineditæ, plerumque ad plantas in herbario Linnæano conservatas delineatæ. Londini: Typis J. Davis, 1789. 63 p. Disponível em: <[http://link.periodicos.capes.gov.br/ez87.periodicos.capes.gov.br/sfx1cl41?url\\_ver=Z39.88-2004&url\\_ctx\\_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx\\_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore\\_date\\_threshold=1&rft.object\\_id=3360000000173188&svc.fulltext=yes](http://link.periodicos.capes.gov.br/ez87.periodicos.capes.gov.br/sfx1cl41?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=fi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=3360000000173188&svc.fulltext=yes)>. Acesso em: 01 dez. 2015.

#### **Dissertação e tese:**

AUTOR(ES). Título. Data. Número de folhas ou volumes. Categoria da Tese (Grau e Área de Concentração) - Nome da Faculdade, Universidade, cidade.

MING, L. C. Levantamento das plantas medicinais na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre. 1995. 180 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Produção Vegetal) -Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

#### **Parte de eventos em anais:**

AUTOR(ES) do trabalho. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, número., ano, cidade de realização. Título... Cidade de publicação: Editora, ano. Página inicial-final do documento consultado.

MARCHESE, J. A. et al. Popular use of the medicinal plants for the rural community of the Passo da Ilha, in the Pato Branco city, Paraná State, Brazil. In: WORLD CONGRESS ON MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS FOR HUMAN WELFARE - WOCMAP, 3rd, 2003, Chiang Mai. Proceedings... Chiang Mai: Faculty of Science, University Chiang Mai, 2003. p. 7.

#### **Parte de eventos em meio eletrônico:**

AUTOR(ES). Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, número do evento, ano, cidade de realização. Título... Cidade de publicação: Editora, ano. Página inicial-página final do documento consultado.

MACHADO, M. A. et al. Avaliação de extratos etanólicos de plantas do Cerrado frente à catepsina V. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 23., 2014, Goiânia. Anais... Goiânia: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 2014. p. 274. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0BwaTL649x1TUDRBdIN4RTF2OEU/view?pli=1>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

**18.** Numerações: Use palavras para números de um a dez (1-10) e numerais para o número onze (11) para cima; exceto para unidades de medida, que devem sempre estar em numerais. Números que estão no começo de sentenças devem ser escritos (Ex.: Treze pessoas responderam que).

**19.** As unidades de medidas devem utilizar abreviaturas, deixando um espaço entre o valor e a unidade (20 km, 10 m, 5 µm, 100 kg, 5 g). Nas unidades compostas utilizar barras para indicar divisão (ex.: mg/hora, µg/L). Utilizar as seguintes formas para: medida aproximada (ca. 35 cm); variação de medidas (6-35 cm); forma aproximada (ca. 4 × 8 cm); temperatura (35°C); percentagem (60%); faixa de variação de percentagens (20% - 40%).

A Ethnoscintia adota o sistema internacional de medidas com medidas métricas para comprimento, área e volume; graus centígrados para temperatura; calorias para energia; watts para potência e gramas/quilogramas/toneladas para massa.

**20.** Fórmulas matemáticas: devem aparecer em texto editável e não como imagem. Fórmulas simples devem estar escritas em uma linha e preferencialmente utilizando (/) ao invés de uma linha horizontal. Em princípio as variáveis devem estar escritas em itálico.

**21.** Quando existir o nome de seres vivos, colocar o nome científico (gênero e espécie) em itálico seguido do nome do determinador conforme regras internacionais seguidas por cada táxon (Ex.: *Bertholletia excelsa* Bonpl.).

A primeira citação no texto de uma espécie deve conter o nome do gênero e espécie escritos por extenso seguidos do determinador e nas citações seguintes deve conter o gênero abreviado seguido pela espécie ou o nome vernacular (Ex: B. excelsa).

O nome popular de qualquer ser vivo deve estar em minúsculo, independentemente de ser nome próprio e separado por hífen quando for nome composto.

Pede-se atenção para o uso da nomenclatura atualizada e que seja citada na metodologia qual foi a referência utilizada. Para trabalhos realizados no Brasil sugere-se que o uso da Plataforma da Lista de Espécies da Flora do Brasil para o nome de plantas. Outras referências para consulta sobre nomes atualizados de plantas são a base de dados Tropicos do Mbot. The Plant List e o GRIN; para nome de animais a International Commission on Zoological Nomenclature e para fungos o Index Fungorum.

Nomes indígenas ou em idiomas que não utilizados na revista (Inglês, Espanhol e Português) devem estar em itálico.

**22.** Trabalhos que envolvam a coleta e identificação de material biológico devem possuir amostras depositadas em instituições credenciadas como fiel depositária; ou registro fotográfico detalhado das amostras; ou qualquer outro registro que comprove as informações apresentadas. Quando o caso, é necessário identificar nos trabalhos a instituição onde as amostras estão depositadas, onde foram identificadas e quem realizou a identificação. Em trabalhos específicos onde não foi possível realizar estas coletas pede-se que se deixe clara a metodologia e se foi ou não coletado material e por qual motivo.

#### **Condições para submissão:**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

Ele se enquadra no escopo da revista

Ele está de acordo com a seção da revista submetido

Ele é original e contribui com o desenvolvimento das etnociências

Ele é conciso, completo e atende a todas as Normas da revista

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

#### **Política de Privacidade:**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

## **ANEXO B – NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO DA REVISTA BIOTA AMAZÔNIA – NSSN 2179-5746.**

### **DIRETRIZES PARA AUTORES:**

- 1.** A revista Biota Amazônia (on line) do Curso de Ciências Biológicas é publicada trimestralmente pela Universidade Federal do Amapá, através do Portal de Periódicos da UNIFAP.
- 2.** A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes de Ciências Biológicas, incluindo anatomia, microbiologia, biologia molecular, bioquímica, botânica, citologia e biologia celular, comportamento animal, ecologia, oceanografia e limnologia, embriologia e histologia, morfofisiologia, genética e evolução, parasitologia, zoologia e ensino de Ciências e Biologia, meio-ambiente e pesca, saúde, ciências ambientais, sócio-ambientais, direito ambiental, entre outras correlatas.
- 3.** Os artigos deverão ser submetidos pelo navegador MOZILA FIREFOX ou pelo GOOGLE CHROME, pois o Internet Explorer não possibilita a submissão integral. Primeiramente, faça o seu cadastro e/ou login. A seguir, clique na Página do Usuário, na opção Autor, em Iniciar nova submissão e preencha os passos do processo de submissão.
- 4.** Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível abaixo.
- 5.** Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor (es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do Conselho Editorial da revista.
- 6.** Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
- 7.** Os artigos podem ser submetidos em Português, Espanhol, Inglês ou Francês. Devem ser concisos e consistentes no estilo.
- 8.** Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.
- 9.** O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.
- 10.** Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o Portal de Periódicos da UNIFAP, revista Biota Amazônia.
- 11.** A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade dos autores dos artigos aceitos, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.
- 12.** Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

Ao submeter o manuscrito, o autor deverá definir em que categoria deseja publicá-lo. São categorias da revista Biota Amazônia: 1) Artigo; 2) Nota Científica; 3) Revisões Temáticas. Serão aceitos trabalhos escritos em português, espanhol ou francês com resumos/abstract em inglês ou francês. Nos casos dos artigos em língua estrangeira, os resumos deverão ser na língua estrangeira e abstract em português.

**Os trabalhos deverão ser digitados em Programa Word for Windows, em formatação, no máximo, 25 páginas, digitadas em papel tamanho A4, com letra Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas simples, margens de 3,0 cm (três centímetros), e observando a seguinte sequência de tópicos:**

**I** - Título do artigo em português e na língua estrangeira (inglês ou francês). No caso do artigo ser em língua estrangeira os títulos deverão ser na língua estrangeira escrita e em português.

**II** - Nome(s) completo(s) do(s) autor(es), bem como titulação, filiações, endereços e e-mails; indicando o autor para correspondência e respectivo e-mail.

**III** - Resumo. Para artigos escritos em português, resumo em português e abstract em inglês ou francês; quando escritos em espanhol, resumo em espanhol e português; quando escritos em francês, resumo em francês e português. Os resumos devem ser redigidos em parágrafo único, espaço simples, com até 250 palavras; contendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões do referido trabalho.

**IV** - Palavras chaves ou Unitermos constituídos de até 5 palavras chaves que identifiquem o artigo.

**V** - Estrutura do Texto no formato técnico-científico, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, referências bibliográficas e anexos (se houver). A critério do autor, os itens Introdução e Objetivos, bem como Resultados e Discussão poderão ser fundidos. Trabalhos enviados como Revisões Temáticas deverão seguir o formato técnico-científico, sem, entretanto, a necessidade de divisão em itens descrita acima. As citações bibliográficas deverão estar no formato de acordo com o sistema autor-data da NB NBR 10520 da ABNT; disponível no site da própria revista.

**VI** - Referências bibliográficas regidas de acordo com a NBR 6023 da ABNT; também disponível no site acima mencionado.

**VII** - Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos); utilizar abreviações sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

**VIII** - Não usar notas de rodapé. Para facilitar a leitura, incluir a informação diretamente no texto.

**IX** - Tabelas, Figuras, Fotografias e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação. As legendas em português DEVERÃO vir acompanhadas de versão em inglês. As Tabelas deverão ter 7,65 ou 16 cm de largura. Os Gráficos não deverão ter molduras externas, linhas internas ou mesmo cor de fundo. Para os Gráficos de barra, usar padrões de preenchimento diferentes (horizontal, vertical, listras diagonais e múltiplos pontos), deve-se evitar tons de cinza ou cores, pois não serão facilmente distinguíveis na versão impressa.

**X** - As Figuras (fotos, pranchas, mapas, desenhos ou esquemas) deverão ter o tamanho máximo de 16 x 23 cm, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Gráficos e Figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,65 cm) serão reduzidos. Desta forma, será necessário atentar para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. O tipo de fonte utilizado deverá ser Times New Roman, tamanho 8 pts. Gráficos e Figuras confeccionados em planilhas eletrônicas devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original. Deve-se utilizar escala de barras para indicar tamanho a qual deverá sempre que possível, estar situada à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da(s) figura(s).

**XI** - As Figuras digitalizadas deverão ter no mínimo 300 dpi de resolução, gravados em formato Jpg ou Tif. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.

**XII** - Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

**XIII** - As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.

**XIV** - As variáveis deverão ser identificadas após a equação.

**XV** - Artigos de Revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Biota Amazônia.

**XVI** - A revista recomenda que oitenta por cento (50%) das referências sejam de artigos listados na base ISI Web of Knowledge e/ou Scopus com menos de 10 anos. Recomenda-se minimizar quantitativamente citações de dissertações, teses, monografias, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.

**XVII** - As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008); para dois autores Silva e Diniz Filho (2008) ou (SILVA; DINIZ FILHO, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

#### **MODELOS DE REFERÊNCIAS:**

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

#### **Artigos:**

OLEKSIK, M. F. Changes in gene expression due to chronic exposure to environmental pollutants. *Aquatic Toxicology*, v. 90, n. 3, p. 161-171, 2008.

SILVA, M. M. F. P; DINIZ FILHO, J. A. F. Extinction of mammalian populations in conservation units of the Brazilian Cerrado by inbreeding depression in stochastic environments. *Genetics and Molecular Biology*, v. 31, n. 3, p. 800-803, 2008.

ANDRADE JÚNIOR, S. J.; SANTOS JÚNIOR, J. C. S.; OLIVEIRA, J. L.; CERQUEIRA, E. M. M.; MEIRELES, J. R. C. Micronúcleos em tétrades de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. Cv. purpúrea Boom: alterações genéticas decorrentes de poluição área urbana. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 30, n. 3, p. 291-294, 2008

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

#### **Livros:**

HAYNIE, D. T. *Biological thermodynamics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FOSTER, R. G; KREITZMAN, L. *Rhythms of life: the biological clocks that control the daily live of every living thing*. Yale: Yale University Press, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Impactos dos represamentos. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (Ed.). *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.

#### **Monografias, Dissertações e Teses:**

MACHADO, F. A. História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores. 2003. 99 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, 2003.

LIPPARELLI, T. História natural do tucunaré *Cichla cf. ocellaris* (Teleostei, Cichlidae) no rio Piquiri, pantanal de Paiaguás, Estado do Mato Grosso do Sul. 1999. 295 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, 1999.

#### **Referências On-line:**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA/COMITÊ COORDENADOR DO PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS (CCPE). 2002. Plano decenal de expansão 2003-2012. Disponível em <http://www.ccpe.gov.br> (Acessada em 10/09/2005).

#### **CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO:**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original, inédita ou não, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2 MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

#### **DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL:**

Transfiro os direitos autorais deste trabalho para a revista Biota Amazônia, assim que ele for aceito para publicação eletrônica. Os direitos autorais incluem o direito de reproduzir, na íntegra ou em partes por qualquer meio, e distribuir este artigo, incluindo figuras, fotos, bem como as eventuais traduções.

#### **POLÍTICA DE PRIVACIDADE:**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.