

SHIRLEY SOARES PRATA

**SUCESSÃO ECOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM FLORESTAS
SECUNDÁRIAS DO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**

BELÉM

2007

SHIRLEY SOARES PRATA

**SUCESSÃO ECOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM FLORESTAS
SECUNDÁRIAS DO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim

LINHA DE PESQUISA
Ecologia, Manejo e Conservação

BELÉM

2007

**SUCESSÃO ECOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM FLORESTAS
SECUNDÁRIAS DO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**

SHIRLEY SOARES PRATA

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim
Orientador
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Dr. Jorge Alberto Gazel Yared
(1ª Examinador)
Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Dr. Silvio Brienza Júnior
(2º Examinador)
Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim
(3ª Examinador)
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG

À Denise Prata, minha irmã,
Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, Deus Filho, criador de tudo e todos por me assegurar saúde e paz para a realização deste estudo.

A Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu paraense Emilio Goeldi pela oportunidade de cursar o mestrado.

Ao CNPQ por ter concedido bolsa de estudo, no período de 03/2006 a 01/2007.

Ao Biólogo Pierre Jufreet, proprietário da RPPN Klagesi por ter me dado a oportunidade desenvolver esta dissertação, pela cooperação e contribuição.

Ao Dr^o. Fernando Jardim. Obrigada por colaborar com a minha formação profissional, pela boa vontade e ensinamentos.

A Dr^a Izildinha Miranda, pela enorme contribuição neste estudo e valiosas aulas ministradas nas suas disciplinas.

Ao coordenador do curso de mestrado em Botânica, Dr^o. João Ubiratam, a secretária Dagmar Mariano, assim como aos professores do curso, especialmente ao Dr^o. Mário Jardim e Dr^o. Moacyr Dias pelo exemplo de profissionalismo e por terem contribuído como fonte de conhecimento e estimulação na vontade de aprender.

A Arlete Almeida, pela elaboração do mapa do 2º artigo, ao seu “Dico” pela colaboração e identificação das plantas, Waldemiro Junior pela colaboração no programa Mata Nativa, Luiz Augusto pelas ajudinhas diárias e Orleno Marques pela elaboração do mapa para o 1º artigo.

Ao geólogo Ronaldo Lima, chefe da gerência de projetos minerários da SEMA, por ter autorizado e compreendido as vezes que precisei me ausentar, para resolver problemas referentes à minha dissertação. Assim como a equipe GEMINA pela cobertura!

Aos amigos Sergio Augusto, Flavia Farias, Isadora França, Jeferson Miranda e Anne Caroline, Obrigada pelo incentivo, cooperação, preocupações, companhia e momentos de descontração. Especialmente ao meu irmão Sergio Augusto pela companhia, carinho e sete anos de amizade, por se mostrar presente nos meus momentos de maior dificuldade.

A minha mãe, Silvia Prata, por tudo!

A família, amigos e a todos que torceram por mim. Muito obrigada!

*“E nossa história não estará pelo avesso. Assim sem final feliz.
Teremos coisas bonitas pra contar. E até lá vamos viver.
Temos muito ainda por fazer. Não olhe para trás.
Apenas começamos. O mundo começa agora, Apenas começamos.”*

Renato Russo

SUMÁRIO

Pg.

DEDICATÓRIA.....	I
AGRADECIMENTOS.....	II
EPÍGRAFE.....	III
SUMÁRIO.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VII
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA VEGETAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA TROPICAL NA RPPN KLAGESI NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ, PARÁ, BRASIL	
2.1 RESUMO.....	5
2.2 ABSTRACT.....	5
2.3 INTRODUÇÃO.....	6
2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.4.1 Área de estudo.....	9
2.4.2 Coleta de dados.....	9
2.4.3 Métodos de análise.....	10
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
2.6 CONCLUSÃO.....	17
2.7 AGRADECIMENTOS.....	18
2.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXO A – Normas gerais para publicação: Revista <i>Acta amazônica</i>	34
CAPÍTULO 3 – GRADIENTE FLORÍSTICO DAS FLORESTAS SECUNDÁRIAS DO NORDESTE PARAENSE	
3.1 RESUMO.....	38
3.2 ABSTRACT.....	38
3.3 INTRODUÇÃO.....	39
3.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	40
3.4.1 Área de estudo.....	40
3.4.2 Coleta de dados.....	41
3.4.3 Métodos de análise.....	41
3.5 RESULTADOS.....	42
3.6 DISCUSSÃO.....	45

3.7 CONCLUSÕES.....	48
3.8 AGRADECIMENTOS.....	48
3.9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO B – Normas gerais para publicação: <i>Revista Brasileira de Botânica</i>	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS	67

LISTA DE FIGURAS

pg.

CAPÍTULO 2

- Figura 1 Localização da área de estudo, RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará, Brasil. Fonte: Serviço de Proteção da Amazônia – SIPAM 28
- Figura 2 Desenho esquemático das disposições das parcelas na área de estudo, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. 29
- Figura 3 Distribuição percentual de indivíduos por grupo ecológico, no povoamento adulto e na regeneração natural do levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), município de Santo Antônio do Tauá, Pará, em que P = pioneiras; S = secundárias; C = clímax e sc = sem classificação. 29
- Figura 4 Curva acumulativa do número de indivíduos amostrados na RPPN Klagesi município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. 30
- Figura 5 Distribuição diamétrica de todos os indivíduos amostrados e por grupo ecológico na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. 31
- Figura 6 Distribuição diamétrica das dez principais populações vegetais na RPPN Klagesi município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. 32

CAPÍTULO 3

- Figura 2 Média máxima e mínima dos coeficientes de Jaccard para cada área analisada. Matriz de similaridade com 496 espécies. Códigos das áreas segue a Tabela 1. 62
- Figura 3 Distribuição dos pontos e equação gerada pela regressão linear entre a idade (variável independente) e Dr máxima (A), riqueza de espécies (B) e diversidade de Shannon (C). Para todos os gráficos n = 19. 63
- Figura 4 Dendrograma produzido a partir das distâncias euclidianas entre 19 áreas e 171 espécies das florestas secundárias do Nordeste Paraense. Código das áreas segue a Tabela 1. 64
- Figura 5 Mapa de distribuição geográfica das áreas analisadas e a representação do resultado da análise de agrupamento. Onde estrelas em azul = grupo 1, em liláz = grupo 2, em amarelo = grupo 3 e em laranja = grupo 4. Os grupos estão explícitos no texto. 65
- Figura 6 Ordenação através da PCA de 19 áreas baseada na abundância e 171 espécies das florestas secundárias do Nordeste paraense. Código das áreas segue a Tabela 1. 66

LISTA DE TABELAS

pg.

CAPÍTULO 2

- Tabela 1 Parâmetros estruturais por grupos ecológicos amostrados na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil, onde DR – Densidade relativa, DoR = Dominância Relativa e VC = Valor de Cobertura. 25
- Tabela 2 Classes diamétricas e intervalos de inserção amostrados na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. 25
- Tabela 3 Teste de significância de Tuckey. 27

CAPÍTULO 3

- Tabela 1 Localização e características das áreas estudadas no nordeste paraense. Onde, TMA = Temperatura Média Anual, LA = Latossolo Amarelo e LAV = Latossolo Amarelo e Vermelho. 56
- Tabela 2 Densidade relative (DR) e frequência (FR) das espécies mais importantes das florestas secundárias do Nordeste paraense. m = média; dp = desvio padrão; DRmax = valor máximo de DR; n = 19 áreas. 57
- Tabela 3 Dados estatísticos das regressões lineares estabelecidas entre a idade (variável independente) e dados estruturais das áreas analisadas. n = 19; *p<0.05; **p<0.005; ***p<0.0005. 58
- Tabela 4 Valores do IndVal, significância resultante do teste de Monte Carlo e densidade /frequência para as espécies indicadoras dos grupos (G1, G2, G3, G4). As células sombreadas em cada grupo estão relacionadas com as indicadoras. **p<0,05; NS = não significativo. 59

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL

O Nordeste do Pará é a mais antiga área de colonização do estado, onde ocorreu intensa antropização causada por atividades agropecuárias, pastagens e exploração madeireira, principalmente de corte raso (Jardim, Hosokawa, 1987; Vieira, 1996; Almeida et al., 2005). Hoje resta na área um grande mosaico de florestas secundárias em diferentes estágios sucessionais, sobre diferentes tipos de uso da terra. Pereira & Vieira (2001) definem florestas secundárias como áreas de crescimento espontâneo de vegetação secundária provenientes do processo de substituição dos ecossistemas florestais naturais por agrossistemas.

Essas florestas após um distúrbio vão se regenerando, em um processo natural chamado sucessão secundária. A sucessão se constitui numa série de mudanças temporais e direcionais, envolvendo a composição de espécies e o estado do ecossistema. Pode ser estudada monitorando-se as mudanças em uma área durante um longo período de tempo em um inventário contínuo com parcelas permanentes (Araújo et al 2005), por comparações de áreas de florestas secundárias com diferentes idades, sobre tipos similares de solos em uma zona homogênea (Uhl et al, 1988) e classificando ecologicamente as espécies florestais por grupos ecológicos distintos para a obtenção do estágio sucessional (Silva & Soares 2002). Logo, descrever o desenvolvimento estrutural e florístico é fundamental para estudar o processo sucessional, o que torna a fitossociologia uma ferramenta necessária para o alcance dessas respostas.

Considerando esses fatores, estudar a flora de um fragmento específico de floresta secundária em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) no município de Santo Antônio do Tauá, Nordeste do Pará e realizar uma análise sobre um gradiente florístico de capoeiras desta região é adicionar para o conhecimento desse ecossistema, contribuindo sobre proposições de modelos globais relacionados ao funcionamento da vegetação, influência de fatores ambientais sobre a flora regional e efeitos de distúrbios específicos sobre a flora local.

E nessa região, Nordeste do Pará, onde há predomínio dessas florestas, tal conhecimento pode ser aplicado diretamente no enriquecimento das mesmas, para contribuir com o incremento da biodiversidade e à aceleração da regeneração, na conservação, no manejo sustentado e na reabilitação de áreas degradadas.

Desse modo os objetivos desta dissertação são:

1 - Caracterizar o estágio sucessional de um fragmento de floresta secundária de terra firme, em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) no município de Santo Antonio do Tauá.

2 - Estabelecer a relação entre a diversidade de espécies e as mudanças florísticas numa cronosequência do nordeste do Estado do Pará.

3 - Analisar o gradiente florístico existente numa cronosequência do nordeste do Estado do Pará.

4 - Determinar espécies indicadoras de uma cronosequência do Nordeste do Estado do Pará.

Os resultados são apresentados em dois artigos assim denominados:

Artigo 1 - Caracterização ecológica da vegetação de um fragmento de Floresta tropical na RPPN KLAGESI no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Artigo 2 - Gradiente florístico das florestas secundárias do Nordeste Paraense.

Seção 1.01 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S. de; VIEIRA, I.C.G.; TANCREDI, N.S.H. Análise Ecológica da Paisagem do Leste do Pará. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil. INPE, p.1415-1422, 2005.

ARAÚJO, M. M., TUCKER, J. M., VASCONCELOS, S. S., ZARIM, D. J., OLIVEIRA A, W., SAMPAIO, P. D., VASCONCELOS, L. G. R., OLIVEIRA. F. A, COELHO, R. de F.R., ARAGÃO, D. V., MIRANDA, I. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes idades na Amazônia Oriental. *Revista Ciência Florestal* n4, v15, p343-357,2005.

JARDIM, F. C.S. & HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Sivicultura Tropical do INPA. *Acta amazônica*. v. 16/17(n. único), p.411-507. 1987.

PEREIRA, C. A. & VIEIRA, I. C. G. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. *Interciência*, n26, v8, 337-341, 2001.

UHL, C., Buschbacher, R., Serrao, E.A.S. Abandoned pastures in eastern Amazônia. I. Patterns of plant succession. *J. Ecol.* 76, 663–681. 1988.

SILVA, L. A da & SOARES, J.J. Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações. *Revista árvore*, v 26, n2, p.229-236, 2002.

VIEIRA, I.C.G. *Forest Succession after shifting cultivation in eastern Amazônia*. Scotland. Univ.of Stirling. (Tese de Doutorado) 205p, 1996.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA VEGETAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA TROPICAL NA RPPN KLAGESI NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ, PARÁ, BRASIL

Artigo a ser submetido para publicação na revista *Acta amazonica*

Caracterização ecológica da vegetação de um fragmento de Floresta tropical na

RPPN KLAGESI no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil¹

Shirley Soares **Prata**², Fernando Cristóvam da Silva **Jardim**³

Resumo: Foi realizada a caracterização ecológica de um fragmento de floresta tropical secundária inserida em uma RPPN, onde foram identificadas e medidas todas as plantas com $DAP \geq 5\text{cm}$ em 16 parcelas de 10m x 50m e identificados e contados os indivíduos com $DAP < 5\text{cm}$ em 16 parcelas de 2m x 2m. Verificou-se que a vegetação caracteriza-se ecologicamente em um estágio sucessional maduro, apresentando uma distribuição diamétrica contínua e decrescente (j-invertido) sendo caracterizada pelas espécies *Pourouma guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Inga heterophylla*, *Eschweilera coriacea*, *Xylopia nítida*, *Byrsonima duckeana*, *Cupania scrobiculata*, *Ocotea guianensis*, *Symphonia globulifera* e *Guatteria poeppigiana*. Em comparação com outras florestas secundárias sugere-se que o histórico de ocupação da terra e o grau de isolamento do fragmento têm impactos significativos sobre a diversidade de comunidades de plantas.

Palavras – Chaves: sucessão secundária, ecologia de populações, Nordeste paraense

Abstract: This work carried out an ecological characterization of a secondary tropical forest frgment inseted in a "Reserva Particular do Patrimônio Natural"(RPPN) in Northeast of Para State - Brazil, where they had been identified and measured all plants with $DBH \geq 5\text{cm}$ in 16 plots of 10m x 50m and identified and counted the individuals with $DAP < 5\text{cm}$, in 16 subplots of 2m x 2m. Was verified that the vegetation is ecologically characterized in a mature sucessional fase, presenting a continuous and decreasing diameter distribution (j-reverse), being characterized for the species *Pourouma guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Inga heterophylla*, *Eschweilera coriacea*, *Xylopia nitida*, *Byrsonima duckeana*, *Cupania scrobiculata*, *Ocotea guianensis*, *Symphonia globulifera* and *Guatteria poeppigiana*. In comparison with other secondary forests one suggests that the history of occupation of the land and the degree of isolation of fragment have significant impacts on the diversity of plant communities.

Key Words : secondary succession, population ecology, Northeast of Pará Brazil

¹ - Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao curso de Mestrado em Botânica, da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA/ Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG.

² - Museu Paraense Emilio Goeldi, Coordenação de Pós Graduação em Botânica Tropical, Av. Tancredo Neves nº, Belém, PA. Email: bioshirley@yahoo.com.br

³ - Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Av. Tancredo Neves, 2501, Bairro da Terra Firme, C.P. 917, CEP 66077-530, Belém, PA

Introdução

Na Amazônia Oriental, principalmente no Nordeste Paraense, as florestas secundárias (capoeiras) e áreas de florestas degradadas dominam a paisagem, devido à intensa atividade da agricultura migratória, pastagens e exploração madeireira que essa região sofreu (Vieira, 1996; Jardim & Hosokowa, 1987). Floresta secundária pode ser definida como a vegetação arbórea que se desenvolve por meio da regeneração natural através do processo de sucessão secundária, após um distúrbio. As florestas secundárias tropicais amazônicas ou capoeiras são definidas como áreas de crescimento espontâneo proveniente do processo de substituição dos ecossistemas florestais naturais por agrossistemas (Brow & Lugo, 1990; Pereira & Vieira, 2001).

Essa substituição pode ser generalizada em um fator chamado desflorestamento, pois para a implantação de agricultura e pastagens é necessário realizar a supressão da vegetação. Os atores e as forças que conduzem ao desflorestamento variam entre partes diferentes da região e ao longo do tempo. Em geral, os grandes e médios fazendeiros respondem por grande parte da atividade do desflorestamento, mas os pequenos agricultores podem atuar como forças importantes nos lugares onde estão concentrados (Fearnside, 2006).

Atualmente, em termos de gestão de políticas públicas, o zoneamento - ecológico-econômico e as áreas protegidas estão sendo utilizados como importantes instrumentos para tentar proteger os ecossistemas naturais em regiões ameaçadas pela pressão antrópica. A vasta maioria das áreas que deveriam ou poderiam ser conservadas está nas mãos de particulares. Para converter tais áreas em unidades de conservação, o poder público seria obrigado a adquiri-las mediante desapropriação e subsequente indenização, para o que, em geral não há recursos. Se esses esforços de conservação forem compartilhados com a sociedade, a possibilidade de sucesso é maior (Bensusan, 2006).

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) contribui para uma rápida ampliação das áreas protegidas no país, pois apresentam índices altamente positivos na relação custo/benefício, possibilitam a participação da iniciativa privada no esforço nacional de conservação, possibilitam o envolvimento de organizações da sociedade civil, bem como universidades e instituições de pesquisa e principalmente, contribuem para a proteção da biodiversidade dos biomas brasileiros (Bensusan, 2006). Assim, as áreas protegidas e outras estratégias de conservação de biodiversidade se revelam importantes, desde que estudos e pesquisas possam quantificar e qualificar essa biodiversidade.

A análise florística e estrutural da vegetação são importantes para o correto manejo e conservação, e a análise da estabilidade das populações na comunidade e caracterização do estágio sucessional dessa comunidade auxiliam nesse propósito (Silva & Soares 2002). A classificação das espécies em grupos ecológicos é uma ferramenta bastante útil dentro de um estudo fitossociológico, para a caracterização do estágio sucessional em que uma determinada comunidade vegetal se encontra.

A luz é fundamental como fonte essencial e direta de energia para o desenvolvimento de todos os vegetais e a importância desse fator tem levado diversos autores a classificar as espécies florestais em grupos ecológicos distintos, de acordo com sua capacidade de adaptação às condições de luminosidade ambiental, cujo conhecimento é chave importante para a compreensão da dinâmica da floresta e seu manejo (Maciel *et al*, 2002).

Para Kageyama (1987), a classificação nesses grupos mesmo não havendo uma diferenciação abrupta entre os mesmos, tem uma relevante importância, pois permite definir, mesmo que não precisamente, as espécies na floresta quanto aos seus diferentes grupos ecológicos. Mas é importante ressaltar que a grande plasticidade apresentada pelas espécies dificulta a determinação dos critérios de classificação (Paula *et al*, 2004).

A compreensão da sucessão ecológica de um fragmento de floresta tropical é importante para tentar entender como as comunidades biológicas estão se regenerando e sobrevivendo em uma paisagem cada vez mais fragmentada.

Este estudo teve como objetivo caracterizar o estágio sucessional de um fragmento de floresta secundária de terra firme, em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) no município de Santo Antonio do Tauá, Nordeste do estado do Pará.

Material e Métodos

Área de estudo

A área estudada foi uma vegetação secundária, localizada na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) KLAGESI, na região do Nordeste Paraense, no município de Santo Antônio do Tauá, rodovia PA 140, km 15 (Figura 1).

O município de Santo Antonio do Tauá está situado entre as coordenadas geográficas 01° 09' 06''S e 48° 08' 00'' W. O clima da região é descrito por Köppen (1948) como tropical chuvoso, permanentemente quente e úmido. A precipitação pluviométrica anual está em torno de 2350 mm, com influência marcante de chuva nos meses de dezembro a junho e uma curta estação seca de moderado déficit de água para os demais meses. A temperatura média anual se expressa em torno de 25 °C e a umidade relativa do ar oscila em torno de 85 % (IDESP, 1998). A cobertura vegetal predominante é constituída por uma formação secundária, tanto de florestas de terra firme quanto de várzea, que substituiu a antiga floresta densa dos baixos platôs. Essa substituição deveu-se ao intenso processo de desflorestamento para a implantação da agricultura, com cultivos itinerantes de espécies agrícolas de subsistência, pecuária e extrativismo vegetal (Rodrigues *et al*, 2004).

O relevo é predominantemente plano, sendo a estrutura geológica representada por litologias do período terciário nas áreas de terra firme, e por sedimentos fluviomarinhas

recentes constituídos de argilas nas áreas de várzea. Os solos ali encontrados são os de fertilidade natural muito baixa: latossolo amarelo distrófico e argissolos em função de teores baixos de nutrientes essenciais às plantas; os gleissolos, que apresentam alta saturação por sódio, além dos neossolos e espodossolo ferrocárbico (Rodrigues *et al*, 2004).

A RPPN Klagesi abrange um fragmento de floresta secundária de terra firme correspondendo a uma área de 23 hectares (Figura 1), estando protegida de ações antrópicas desde 1972, quando foi adquirida pelo atual proprietário. Todavia, ao ser adquirida, a floresta já estava em um estágio adiantado de sucessão secundária, muito próximo do seu estado atual, o que se pressupõe por uma floresta com mais de 50 anos de sucessão.

Coleta dos dados

Foram estabelecidas 16 parcelas de 10 m x 50 m, sistematicamente distribuídas em pares transversais a cada 100 m ao longo de um eixo de 800 m no comprimento da área da RPPN (Figura 2). Cada parcela foi dividida em 5 sub-parcelas de 10m x 10m, onde foram medidas e identificadas todas as plantas com DAP \geq 5 cm (Figura 2).

Nas parcelas de 10 m x 50 m foi alocada aleatoriamente uma parcela de 2 m x 2 m para registrar os indivíduos com DAP < 5cm, para amostrar a regeneração natural, os quais foram identificados e contados dentro de três categorias de tamanho:

Classe de tamanho 1(CT1) - indivíduos com altura menor que 0,5 m.

Classe de tamanho 2(CT2) - indivíduos com altura maior ou igual a 0,5 m e menor que 1,0m.

Classe de tamanho 3(CT3) - indivíduos com altura maior ou igual a 1m e DAP < 5 cm.

A amostragem ficou então dividida em dois níveis de abordagem:

- Nível 1: executado nas sub parcelas de 2 m x 2 m, onde foram identificadas e contadas todas as plantas com DAP < 5 cm.

- Nível 2: executado nas sub parcelas de 10 m x 10 m, foram identificadas e medidas todas as plantas com DAP \geq 5 cm.

As plantas foram identificadas com auxílio de um parobotânico da Universidade Federal Rural da Amazônia. As plantas que não puderam ser identificadas em campo, foi coletado material botânico para comparação com exsicatas depositadas no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.

As espécies foram identificadas de acordo com o sistema de Cronquist (1988) e confirmadas no site do Missouri Botanical Garden: <http://www.mobot.org/w3t/search/vast.html> (de outubro de 2006 a fevereiro de 2007).

Métodos de análises

Para análise da composição florística e estrutural da vegetação foi utilizado o software Mata Nativa 2 (Cientec, 2001).

Foi utilizado o índice de diversidade Shannon-Weaver ($H' = \sum p_i * \ln(p_i)$, onde: $p_i = n_i/N$, n_i = número de indivíduos*ha⁻¹ da espécie, N = número total de indivíduos*ha⁻¹ existente na área), que é amplamente utilizado por sua simplicidade e por possuir duas propriedades intrínsecas: (a) $H' = 0$ se e somente se a amostra tiver apenas uma espécie; (b) H' alcança o valor máximo quando todas as espécies foram igualmente abundantes (Magurran, 1998).

Para análise do estágio sucessional da comunidade, as espécies foram classificadas no campo e de acordo com a literatura (Budowski, 1965) em três categorias sucessionais: pioneiras (P), secundárias (S) e climáticas (C). Devido às diferenças nas denominações dos grupos ecológicos na literatura, as espécies classificadas como secundárias iniciais e secundárias tardias foram consideradas apenas secundárias.

A distribuição diamétrica foi analisada em intervalos de cinco centímetros (cm) de amplitude para todo o povoamento e para as espécies que apresentaram maior valor de importância (VI).

Para verificar se existe diferença significativa em relação à abundância entre os grupos ecológicos foi realizado análise de variância - ANOVA (programa estat – UNESP) e em seguida submetida ao teste Tuckey (programa estat – UNESP).

Resultados e Discussão

Grupos ecológicos

Foram amostrados 704 indivíduos com DAP \geq 5cm, distribuídos em 90 espécies de 37 famílias (Anexo1). Na regeneração natural, foram amostrados 238 indivíduos, dos quais 171 foram enquadrados na CT1, 42 na CT2 e 26 indivíduos na CT3. Esses indivíduos estão distribuídos em 41 espécies de 28 famílias (Anexo 2).

As espécies mais abundantes no povoamento com DAP \geq 5cm foram *Pourouma guianensis*, *Eschweilera coriacea*, *Inga heterophylla* e *Cupania scrobiculata* com 62, 34, 32 e 31 indivíduos, respectivamente. Do total de 704 indivíduos amostrados nesse povoamento, 25,42% pertenceram as espécies que foram classificadas no grupo das pioneiras (P), 17,32% no grupo das secundárias (S), 53,55% no grupo das climáticas (C) e 3,69% por falta de identificação taxonômica e informação na literatura, não puderam ser classificadas (Figura 3).

Dos 238 indivíduos amostrados com DAP $<$ 5cm, 20,16% pertenceram a espécies classificadas no grupo das pioneiras (P), 9,66% no grupo das secundárias (S), 68,90% no grupo das climaxes (C) e 1,68% por não possuírem flores ou frutos ou não apresentar exsicatas no herbário não foram identificadas.

Observou-se uma baixa representatividade florística dos indivíduos pertencentes a espécies classificadas no grupo das pioneiras e das secundárias, tanto no povoamento adulto quanto na regeneração natural. A presença de espécies dos estágios iniciais de sucessão ocorre devido à própria dinâmica das florestas tropicais, onde a abertura de clareiras favorece o seu aparecimento (Silva & Soares, 2002).

A curva espécie-área mostrou tendência de estabilização a partir 700 m² (Figura 4), indicando que o esforço amostral realizado foi suficiente para abordar a composição florística da área.

A análise de variância (ANOVA) revelou que há diferença significativa (Tabela 3) entre os tratamentos avaliados e o Teste de Tukey a 5% mostrou que há um predomínio de espécies climáticas sobre as demais espécies na floresta estudada (Tabela 4)

Guariguata & Ostertag (2001), estudando sucessão em florestas de terra firme na Amazônia relataram que após 50 anos de sucessão, o dossel é dominado por espécies de vida longa, de grande porte e pertencentes, principalmente, aos gêneros *Alchornea*, *Cordia*, *Goupia*, *Inga*, *Jacaranda*, *Laetia*, *Simarouba*, *Spondias*, *Trema*, *Vouchysia* e *Vismia*. Com exceção dos gêneros *Alchornea*, *Spondias*, *Trema* e *Vismia*, as demais, foram encontrados neste estudo.

Segundo Paula *et al.* (2004) apenas uma simples caracterização do estágio de sucessão com base em uma listagem florística, por vezes pode não expressar fielmente a realidade. Muitas informações importantes podem não estar sendo contempladas por essa análise. Para melhor compreensão do estágio de desenvolvimento de um povoamento florestal, também é necessário a avaliação dos parâmetros fitossociológicos, obtendo assim uma caracterização melhor da estrutura da floresta.

Estrutura horizontal

Os parâmetros estruturais analisados, densidade relativa, dominância relativa e valor de cobertura (Tabela 1) indicam grande importância ecológica em termos de densidade e dominância das espécies climáticas, mesmo sobre o somatório das espécies pioneiras e secundárias.

Inga heterophylla, *Ocotea guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Xylopia nítida* e *Pourouma guianensis* obtiveram os maiores valores de dominância. *Inga heterophylla*, *Pourouma guianensis*, *Tapirira guianensis* e *Xylopia nítida* obtiveram os maiores valores de cobertura.

Analisando as dez espécies com maior Valor de Importância (Anexo 1), duas são de início de sucessão (*Pourouma guianensis*, *Tapirira guianensis*), uma de estágio intermediário (*Inga heterophylla*) e as sete restantes, de estágio avançado de sucessão (*Eschweilera coriacea*, *Xylopia nítida*, *Byrsonima duckeana*, *Cupania scrobiculata*, *Ocotea guianensis*, *Symphonia globulifera* e *Guatteria poeppigiana*). Dessas espécies, seis estavam presentes na regeneração natural: *Inga heterophylla*, *Pourouma guianensis*, *Eschweilera coriacea*, *Byrsonima duckeana*, *Ocotea guianensis* e *Symphonia globulifera*. Esses resultados são indicativos do avançado estágio sucessional.

Inga heterophylla e *Tapirira guianensis* são espécies expressivas nesse fragmento, obtendo os maiores valores de IVI. Oliveira e Jardim (1998), analisando uma floresta secundária em Igarapé-Açú, destacaram essas espécies em relação ao valor de importância.

Mesmo observando um alto percentual florístico e estrutural de espécies climáticas, verifica-se um número representativo de espécies pioneiras (Tabela 1), o que pode ser remanescente da fase inicial e ou fruto das condições externas adversas causadas pela fragmentação e isolamento, pois a floresta analisada possui forma retangular e é totalmente isolada. Assim a criação de bordas florestais expostas a locais abertos leva a modificação nas condições de clima e aumento na turbulência dos ventos resultando num aumento nas taxas de mortalidade, danos de árvores e abertura de clareiras (Laurance *et al.*, 1998a). Consequentemente mudanças na abundância relativa e composição de espécies de plantas podem ocorrer, em grande parte devido ao aumento no recrutamento e densidade de espécies arbóreas pioneiras (Laurance *et al.*, 1998b).

Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados obedeceu ao típico padrão de florestas tropicais em “J-invertido” ou contínua e decrescente, apresentando maior concentração de indivíduos nas classes inferiores, decrescendo nas classes superiores (Figura 5a).

A distribuição diamétrica por grupos ecológicos apresentou padrão bimodal para os grupos de espécies pioneiras e secundárias (Figuras 5b e 5c). Isto pode ser consequência da instabilidade, que caracteriza a população dessas espécies, pois crescem rapidamente e possuem período de vida curto. A distribuição diamétrica das espécies climáticas apresentou padrão decrescente e contínuo em função da estabilidade populacional.

Ao analisar a distribuição diamétrica das dez espécies mais importantes amostradas, nota-se comportamentos diferentes de espécies para espécie (Figura 6), *Inga heterophylla* concentrou bastantes indivíduos em quase todas as classes, com exceção das classes 4 e 9 (Figura 6a). Essa espécie apresentou o maior DAP amostrado e os maiores valor de importância, área basal, dominância, e cobertura (Anexo 1). É uma espécie bem adaptada a área, pois foi amostrada abundantemente tanto na borda quanto no interior do fragmento.

Pourouma guianensis foi a espécie que possuiu maior abundância, densidade relativa e frequência relativa e a segunda em importância (Anexo 1) no inventário e mostrou-se restrita às menores classes de diâmetro (Figura 6b), sendo a mais abundante nas classes de tamanho dois e três da regeneração natural e a segunda mais abundante no total (Anexo 2).

Esse fato pode ser atribuído à alta capacidade de rebrotação dessa espécie e por manter sua população pela reprodução precoce. Mônaco *et al.* (2003) estudando uma floresta secundária e seu respectivo banco de sementes, ao Norte da cidade de Manaus, relatam que espécies pioneiras possuem efetivos mecanismos de dispersão, produção precoce de sementes e em grande escala e estas se mantêm viáveis no solo por muito tempo.

Peña-Carlos (2001) relata que a regeneração de espécies pioneiras de vida curta ou longa, em florestas secundárias, é influenciada por condições ambientais que variam de acordo com os estágios sucessionais.

Na distribuição diamétrica de *Tapirira guianensis* observa-se que a abundância é maior nas classes intermediárias e essa espécie não está presente na regeneração (Figura 6c). Este é um comportamento característico dessa espécie, em função do qual se atribui o caráter intolerante à sombra para a mesma.

Paula *et al.* (2004) relacionam o baixo ingresso e a alta densidade em classes diamétricas intermediárias de espécies pioneiras com condições favoráveis de recrutamento em períodos anteriores. Silva Júnior & Silva (1988) relatam que a distribuição diamétrica pode retratar os acontecimentos por que passou uma determinada floresta, como por exemplo ação antrópica.

A distribuição diamétrica de *Xylopia nitida* e *Byrsonima duckeana*, apesar de serem espécies climáticas, também mostrou maior abundância em classes intermediárias (Figuras 6i e 6f). *Eschweilera coriacea* e *Guatteria poeppigiana*, também espécies climáticas, mostraram distribuição diamétrica irregular e descontínua (Figuras 6d e 6j).

Laurance *et al.* (1998b) sugerem que a alta mortalidade e danos de árvores no fragmento não são meramente respostas momentâneas da fragmentação às mudanças iniciais abruptas das condições microclimáticas e de intensidade de ventos, pois não existe uma relação entre idade de fragmentos florestais com taxas de mortalidade indicando que mudanças contínuas na estrutura florestal ocorrerão independentes do tempo de isolamento do fragmento.

Conforme as paisagens florestais tornam-se fragmentadas, as populações das espécies e os padrões de migração e dispersão são alterados e os habitats tornam-se expostos a condições externas adversas anteriormente inexistentes, o que resulta, em última análise,

numa deterioração da diversidade biológica ao longo do tempo (Terborgh *et al.*, 1997; Tilman *et al.*, 1994; Bierregaard *et al.*, 1992).

As populações de *Cupania scrobiculata* e *Symphonia globulifera* mostraram-se estáveis (Figura 6g e 6i) com distribuição diamétrica na forma “J-invertido”. Segundo Degen *et al.* (2004), *Symphonia globulifera*, além de ser uma espécie de crescimento lento, é bastante freqüente na regeneração natural, o que foi verificado na floresta estudada. Ross (1954), citado por Jardim *et al.* (1993), relata que em comparação com espécies pioneiras, as árvores de espécies sucessionais tardias crescem mais lentamente. Já *Ocotea guianensis* mostra grande densidade nas classes superiores o que denota instabilidade populacional (Figura 6h).

Alguns aspectos devem ser levados em consideração quando se trata de distribuição diamétrica de florestas tropicais. Jardim & Hosokawa (1987) relatam que quando se analisa a distribuição diamétrica de espécies isoladamente, comprova-se que algumas delas apresentam irregularidades, com grandes descontinuidades ou achatamento, chegando até ausência total de indivíduos jovens em outras, quando se faz amostragem sob dossel fechado. Em amostras que atingem áreas de clareiras, normalmente verifica-se o aparecimento de indivíduos jovens dessas espécies.

Outros aspectos também devem ser levados em consideração, como o grande número de espécies com populações reduzidas e a presença de espécies dos estágios iniciais da sucessão em pontos localizados no interior da floresta. Essas situações dificultam a avaliação das condições de estabilidade da comunidade (Silva & Soares, 2002).

Diversidade

O índice de Diversidade de Shannon-Wiener para a área de estudo foi de 3,98, superior ao índice amostrado por Almeida e Vieira (2001), que encontraram 3,34 e 3,46 para florestas secundárias de 40 e 70 anos, respectivamente, em São Francisco do Pará. Porém foi

menor que os índices encontrados por Mello (2004) em Marituba e Bragança, que foram de 4,42 e 4,08, respectivamente.

O histórico do uso da terra tem impacto significativo sobre a recuperação da floresta e determina diferenças substanciais na composição florística de espécies dominantes da comunidade de plantas, já que grande proporção de espécies pioneiras e secundárias estão depositadas no banco de sementes do solo florestal. Vieira, 1996, Mônico *et al.* 1993, Guariguata & Ostertag 2001.

Almeida e Vieira (2001) relatam que as capoeiras de São Francisco do Pará estavam regenerando sob intensos ciclos de corte e queima, e Mello (2004) também descreve ciclos de corte e queima para a área de Bragança. Mello (2004) cita que, em Marituba, a floresta estudada foi cortada para a exploração madeireira, não sofrendo corte e queima

Guariguata & Ostertag (2001) citam que as florestas tropicais têm um forte poder de regeneração se houver fontes de propágulos e a intensidade de uso da terra não for muito severa. Relatam ainda que as propriedades biofísicas da vegetação são dependentes das interações entre fatores específicos do sítio e uso da terra. O grau de isolamento do fragmento é um fator que pode contribuir consideravelmente, pois impede a entrada de propágulos.

Uhl *et al.* (1988) citam que o processo de sucessão é mais lento sob a ação do fogo e Denich (1986) relata que os sucessivos tratos culturais reduzem o banco de sementes. Os valores próximos de diversidade encontrados na vegetação estudada neste estudo e em Marituba por Mello (2004) pode ser devido tanto ao histórico de uso da terra, pois a reserva sofreu corte e queima somente em algumas áreas, quanto pela proximidade geográfica.

Conclusão

Tanto florísticamente como estruturalmente, o fragmento de floresta tropical secundária amostrada na RPPN Klagesi caracteriza-se ecologicamente em um estágio sucessional maduro, com uma fisionomia arbórea dominante, dossel fechado, mas com locais

abertos (clareiras) e árvores emergentes, apresentando uma distribuição diamétrica contínua e decrescente.

Agradecimentos

Ao Sr. Pierre Jufreet, proprietário da RPPN Klagesi. Aos profissionais: Sergio Alves, (Esalq -USP) pela colaboração nas coletas em campo e estatística, Jeferson Prado(MPEG) e Anne Caroline (UFPA) pela ajuda em campo, Orleno Marques (SIPAM) e Waldemiro Rosa (MPEG) pela elaboração do mapa e colaboração no programa Mata Nativa respectivamente e ao CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A. S. de & Vieira, I.C.G. 2001. Padrões florísticos e estruturais de uma cronosequência de florestas no município de São Francisco do Pará, Região Bragantina, Pará. *Boletim do Museu paraense Emílio Göeldi*, série Botânica , 17(1):209-240.
- Bensusan, N. 2006. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro: Editora FGV, 176p.
- Bierregaard, R. O.; Lovejoy, T. E.; Kapos, V.; Santos, A. A. dos; Hutchings, R. W. 1992. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. *Bioscience*, 42:859-866.
- Brown, S & Lugo, A. Tropical secondary forests. 1990. *Journal of Tropical Ecology*, v 6, 1-32.
- Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15: 440-442.
- Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants, 2ed. The New York Botanical Garden, New York. 1262p.

- Cientec. 2001. Mata Nativa: Sistemas para análise fitossociológica e elaboração de plano de manejo de florestas nativas. Manual do Usuário. Viçosa: Cientec, 131p.
- Degen B., Bandou E, Caron H. 2004. Limited pollen dispersal and biparental inbreeding in *Symphonia globulifera* in French Guiana. *Heredity* v 93 p. 585-591.
- Denich, M. 1986. A Vegetação da Amazônia com ênfase na vegetação secundária. In: Pesquisas sobre utilização e conservação do solo na Amazônia Oriental. Belém: Ed. EMBRAPA Centro de Pesquisas do Tropicó Úmido/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. p. 43 – 69. (Documentos,40).
- Fearnside, P. M. 2006. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônica*, 36(3): 395 – 400.
- Guariguata, M.R. & Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148: 185–206.
- Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará, 1998. Município de Santo Antônio do Tauá/PA. Setor de Coleta e Tratamento de dados. Coord. Estat. Est. (CEE). 12 p.
- Jardim, F. C.S.; & Hosokawa, R.T. 1987. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Sivicultura Tropical do INPA. *Acta amazonica*. 16/17(n. único): 411-507.
- Jardim, F. C.S.; Volpato, M.M. L.; Souza, A. L. 1993. Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais, Viçosa: SIF (Documentos SIF, 010).
- Kageyama, P. Y. 1987. Conservação “in situ” de recursos genéticos de plantas. *IPEF*, 35: 7-35.
- Köppen, W., 1948. Climatologia com un estudio de los climas de la tierra. Mexico, 479 p.
- Laurance, W. F.; Ferreira, L. V.; Rankin-de-Merona, J. M.; Laurance, S. G. 1998a. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology*, 69:2032-2040.

- Laurance, W. F.; Ferreira, L. V.; Rankin-de-Merona, J. M.; S. G.Laurance. 1998b. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*, 12:460-464.
- Maciel, M. de N. M., Watzlawick, L. F.; Schoeninger, E. R.; Yamaji, F. M. 2002. Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 4(1): 101-114.
- Margurran. A. E. 1998. *Ecological Diversity and its Measurement*. Cambridge University, London, 179p.
- Melo, M.S. 2004. Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no Nordeste do Pará-Brasil. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Piracicaba, SP.
- Monaco, M. L.; Mesquita, R. C.G.; Williamson, G. B. 2003. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. 33(1): 41-52.
- Nascimento, H. E. M. & Laurance, W. F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica*, 36(2): 183-192.
- Oliveira, F. P. M. & Jardim, M. A. G. 1998. Composição florística de uma floresta secundária no município de Igarapé - Açu, estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, série Botânica, 14,(2):145-155.
- Paula, A. de., Silva .A.F., Júnior, P. M., Santos, F. A. M., Souza, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(3): 407-423.
- Peña-Carlos, M. 2001. *Secondary forest succession: Process affecting the regeneration of Bolívia trees species*. Riberalta, Bolívia. 170p.

- Pereira, C. A. & Vieira, I. C. G. 2001. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. *Interciência*, 26(8) :337-341.
- Rodrigues, T. E., Gama, J. R. N. F., Santos, P. L, Silva, J. M. L., Valente, M. A. 2004. Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. (Embrapa Amazônia oriental. Documentos,179).
- Silva Júnior, M.C. & Silva, A.F. 1988. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal Experimental de Paraopeba (EFLEX) - MG. *Acta Botanica Brasilica* 2(1-2):107-126.
- Silva, L. A da & Soares, J.J.2002. Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações. *Revista Arvore*, 26(2): 229-236.
- Terborgh, J.; Lopes, L.; Tello, J.; Yu, D.; Bruni, A. R. 1997. Transitory states in relaxing ecosystems of land bridge islands. *In: W. F. Laurance, R. O. Bierregaard (eds.). Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Landscape.* University of Chicago Press, Chicago, p. 256-274.
- Tilman, D., May, R. M.; Lehman, C. L.; Nowak, M. A. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371:65 - 66.
- Uhl, C., Buschbacher, R., Serrao, E.A.S., 1988. Abandoned pastures in eastern Amazônia. I. Patterns of plant succession. *J. Ecol.* 76, 663–681.
- Vieira, I.C.G. 1996. *Forest Succession after shifting cultivation in eastern Amazônia.* Scotland. Univ. of Stirling. (Tese de Doutorado).205p.

Tabela 1 – Parâmetros estruturais por grupos ecológicos amostrados na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. DR – Densidade relativa, DoR = Dominância Relativa e VC = Valor de Cobertura.

Table 1 - Structures parameters for ecological group sampled at RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Taua,Para, Brazil. DR – Relative Density , DoR = Relative Dominance and VC = Covering Value.

Grupo Ecológico	DR	DoR	VC
Climáticas	53,5	54,1	107,6
Pioneiras	25,4	22,9	48,3
Secundárias	17,3	21,4	38,7
Sem classificação	3,7	1,8	5,5
Total	100,0	100,0	200,0

Tabela 2 - Classes diamétricas e intervalos de inserção amostrados na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Table 2 - Diametrics Classes and intervals of insertion sampled at RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Para, Para, Brazil.

Classes diamétricas	Intervalos
1	5cm ≤ DAP < 10cm
2	10cm ≤ DAP < 15cm
3	15cm ≤ DAP < 20cm
4	20cm ≤ DAP < 25cm
5	25cm ≤ DAP < 30cm
6	30cm ≤ DAP < 35cm
7	35cm ≤ DAP < 40cm
8	40cm ≤ DAP < 45cm
9	45cm ≤ DAP < 50cm
10	50cm ≤ DAP < 55cm
11	55cm ≤ DAP < 60cm
12	DAP ≥ 60cm

Tabela 3 – Análise de variância (ANOVA).
 Table 3 – Analysis of variance (ANOVA).

Coeficiente de Variação	G.L	S.Q	Q.M.	F
Tratamentos	3	1.7654	0.5885	42.34**
Resíduo	60	0.8339	0.139	
C.V	49.57			
Média Geral	0.2378			

Tabela 4 - Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.
 Table 4 - Tukey test the level of 5% probability.

Tratamento ¹	Media
Climáticas	0.4950 a
Pioneiras	0.2444 b
Secundárias	0.1744 b
Sem Classificação	0.0375 c

Valores seguidos da mesma letra, na coluna, indica diferença estatística não significativa a 5% de probabilidade.

¹ Grupos ecológicos: Climáticas; Secundárias; Pioneiras ; Sem Classificação,

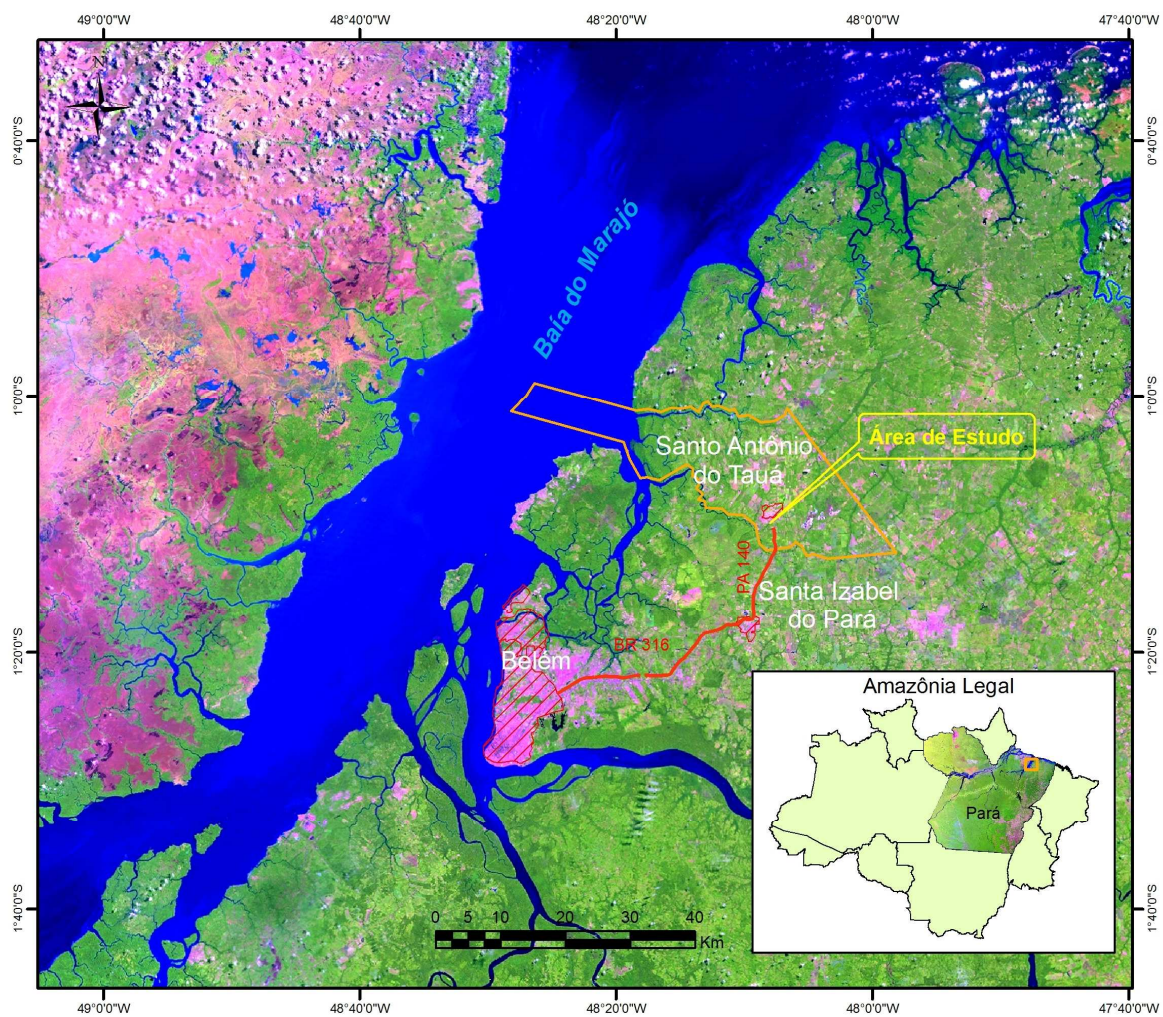


Figura 1. Localização da área de estudo, RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará, Brasil. Fonte: Serviço de Proteção da Amazônia – SIPAM

Figure 1 - Localization of studied area, RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Pará, State of Pará ,Brazil. Amazon Service Protection- SIPAM

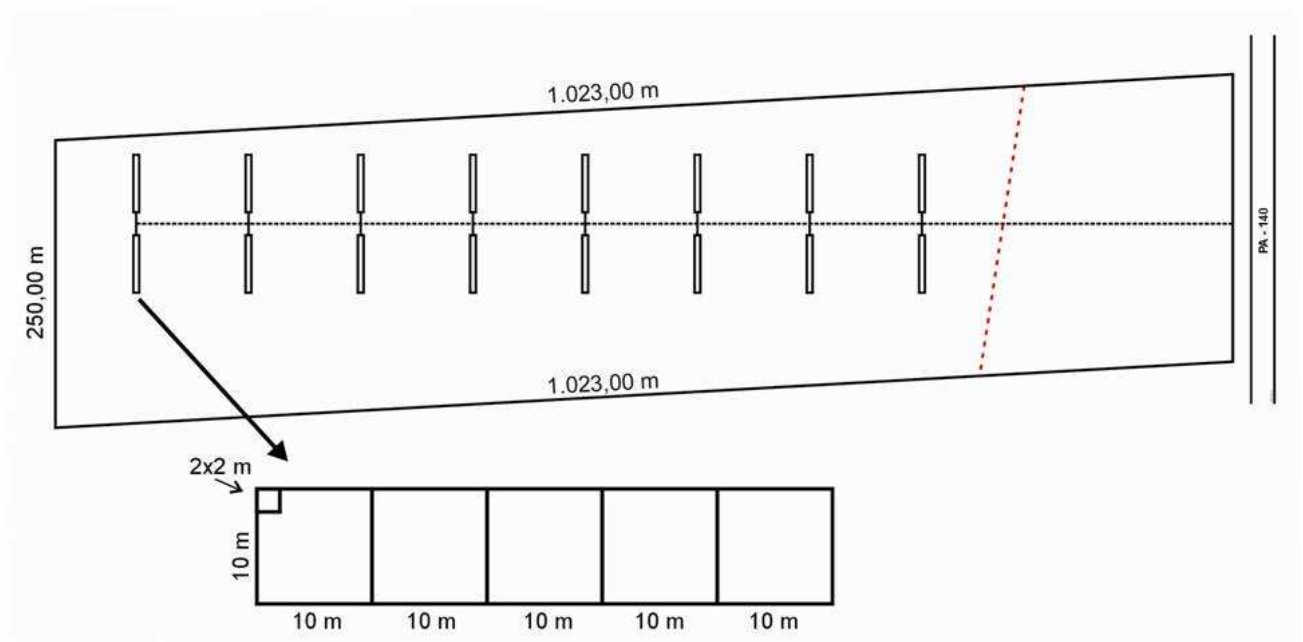


Figura 2. Desenho esquemático das disposições das parcelas na área de estudo, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Figure 2. Schematical Drawing of plots disposal in studied area, municipality of Santo Antônio of Tauá , Pará, Brazil.

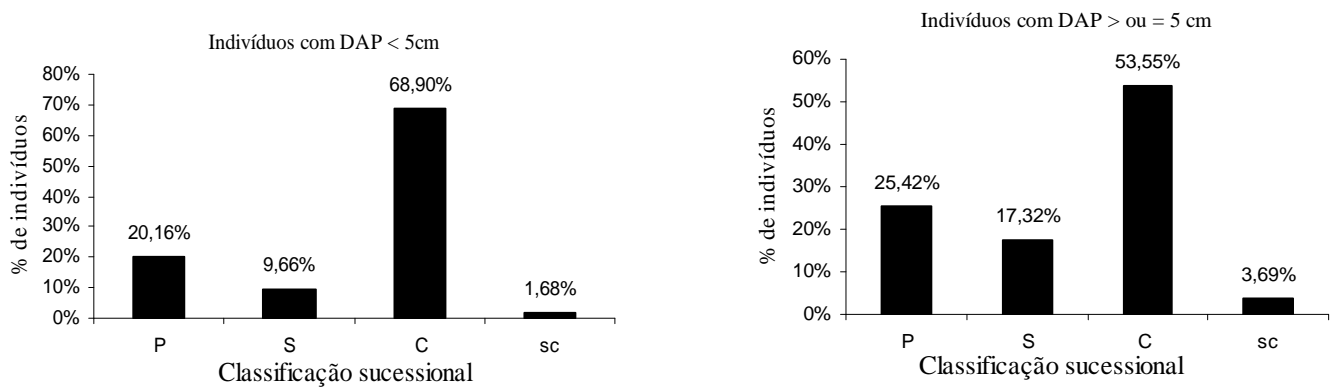


Figura 3 - Distribuição percentual de indivíduos por grupo ecológico no povoamento adulto e na regeneração natural do levantamento fitossociológico da RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. P = pioneiras; S = secundárias; C = clímax e sc = sem classificação.

Figure 3 - Percentage distribution of individual per ecological group in adult forest and in natural regeneration of Phytosociological survey of RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Tauá, Pará, Brazil. P = pioneers; S = secondary; C = climax and sc = without classification.

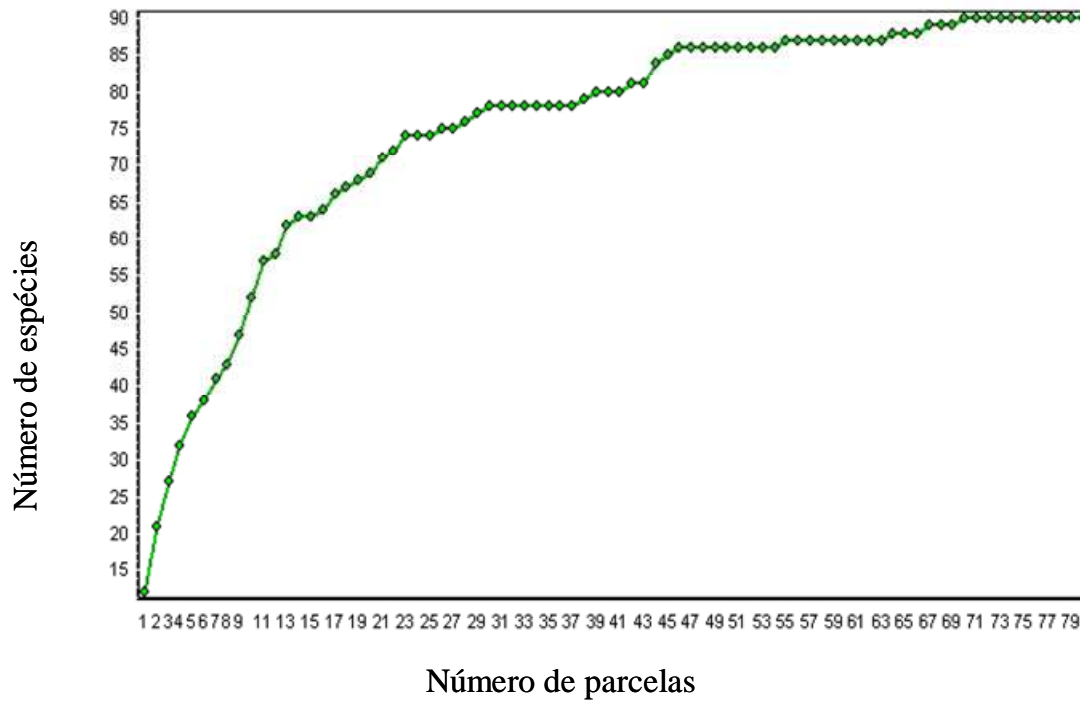


Figura 4 – Curva acumulativa do número de indivíduos amostrados em 0,8 ha, na RPPN Klagesi município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Figure 4 - Accumulative curve of individual number sampled, in 0,8 ha, in RPPN Klagesi, municipality of Santo Antônio of Tauá , Pará, Brazil.

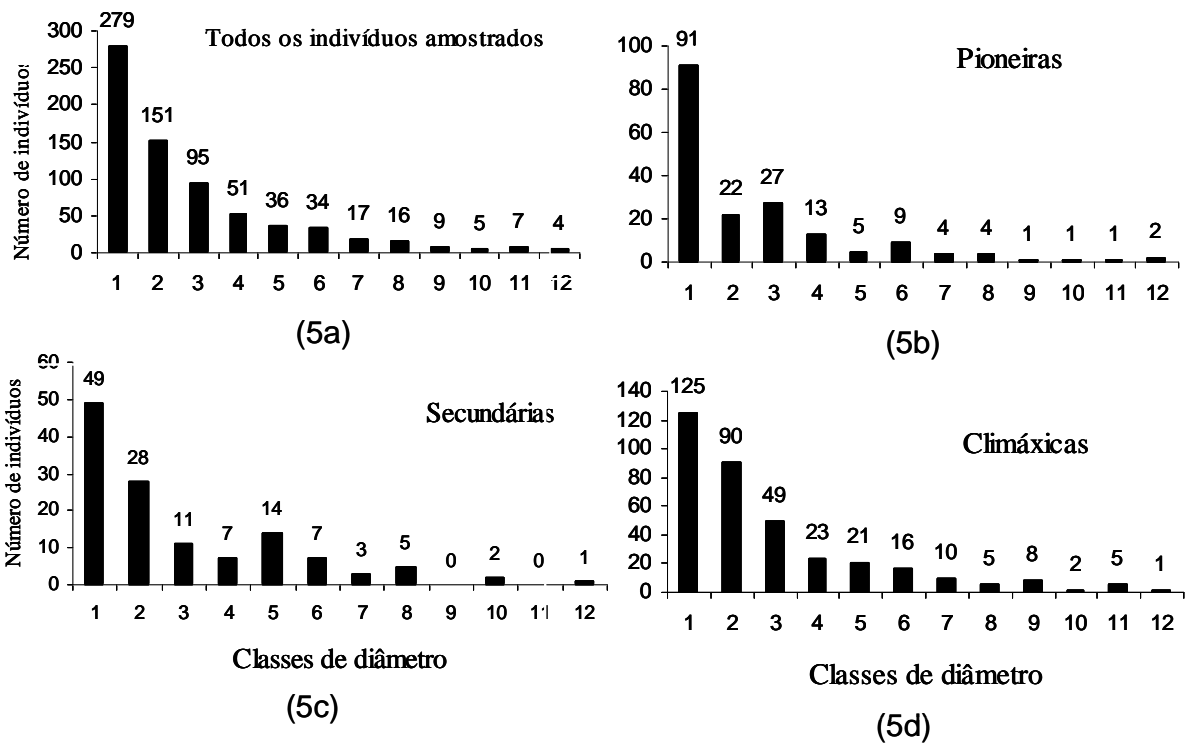


Figura 5 - Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados e por grupo ecológico na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Figure 5 - Diametric distribution of the individuals sampled and per ecologic group in RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Tauá, Pará, Brazil.

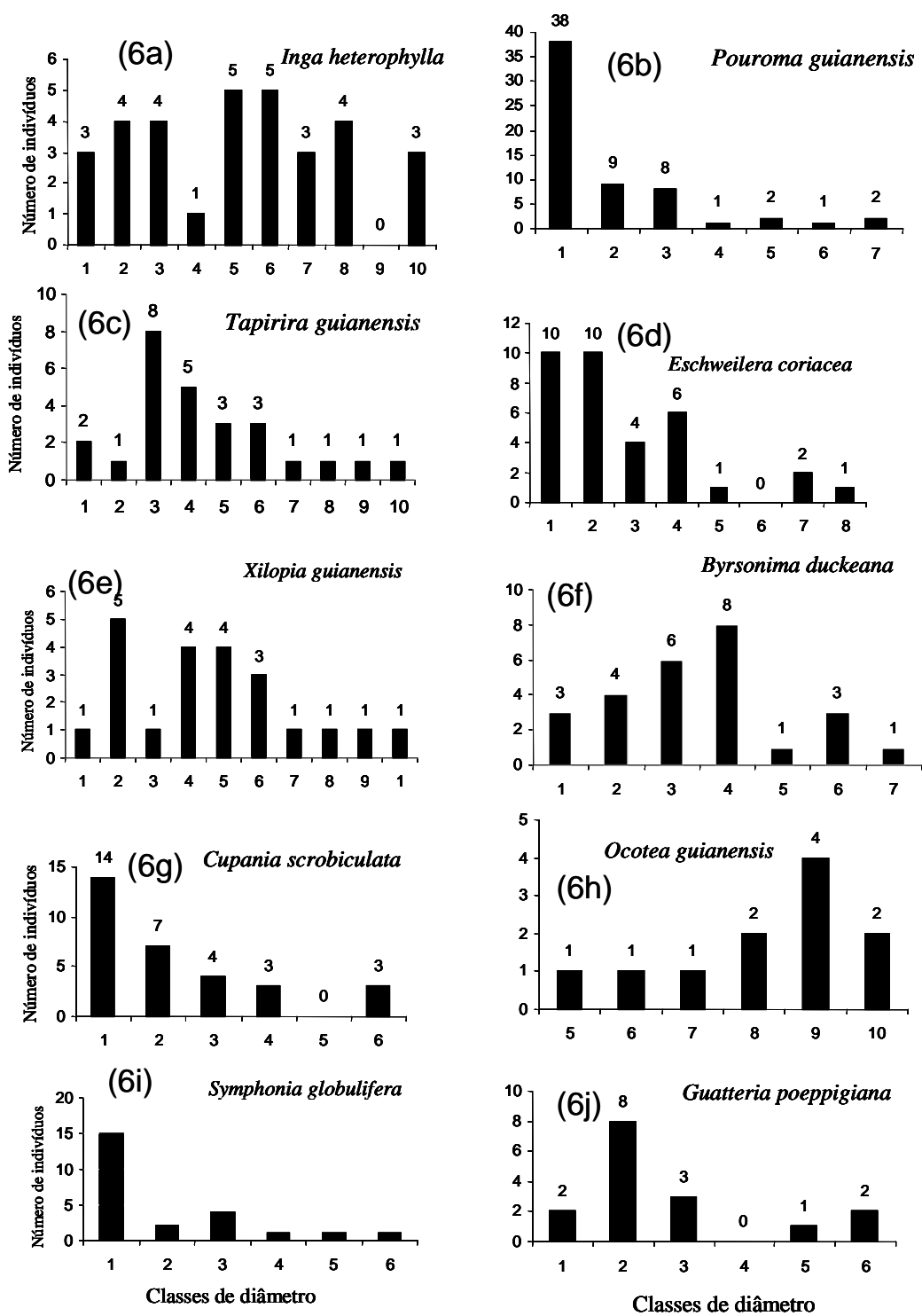


Figura 5 – Distribuição diamétrica das dez principais populações vegetais na RPPN Klagesi município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil.

Figure 6 - Diametric distribution of 10 mean principals of crops populations in RPPN Klagesi municipality of Santo Antonio of Tauá, Pará, Brazil.

Anexo 1 – Parâmetros fitossociológicos e grupo ecológico das espécies com DAP \geq 5cm em uma floresta secundária, na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil. GE = Grupo Ecológico, P = Pioneira, C = Climática, S = Secundária, sc = sem classificação, N = abundância, DR = Densidade Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância, VC = Valor de Cobertura.

Annex 1 – Phytosociological parameters in ecological group of species with DBH \geq 5cm in secondary forest in RPPN Klagesi, municipality of Santo Antônio of Tauá, Pará, Brasil. GE = Ecological Group, P = Pioneers, C = Climax, S = Secondary, sc = without classification, N = abundância DR = Relative density, FR = Relative Frequency, DoR = Relative dominance, IVI = Importance Value Index, VC = Covering Value.

Espécies	Família	GE	N	DR	FR	DoR	IVI	VC
<i>Abarema jupumba</i>	Mimosaceae	S	13	1,85	1,6	1,63	5,07	3,475
<i>Ambelania tenuiflora</i> Mull.Arg	Apocynaceae	S	5	0,71	0,89	0,27	1,86	0,975
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill	Euphorbiaceae	C	8	1,14	1,42	0,27	2,83	1,404
<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	Tiliaceae	C	9	1,28	1,07	0,58	2,92	1,857
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Caesalpinaceae	P	2	0,28	0,36	0,33	0,97	0,618
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber	Moraceae	S	3	0,43	0,53	0,09	1,05	0,515
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Combretaceae	S	1	0,14	0,18	0,6	0,92	0,739
<i>Byrsonima duckeana</i> W.R. Anderson	Malpigiaceae	C	26	3,69	3,55	4,61	11,86	8,306
<i>Caraipa</i> sp.	Clusiaceae	sc	1	0,14	0,18	0,05	0,37	0,193
<i>Carapa guianensis</i> Aubl	Meliaceae	C	5	0,71	0,89	0,12	1,72	0,833
<i>Caryocar pallidum</i> A. C. Sm	Caryocaraceae	C	1	0,14	0,18	0,86	1,18	1,001
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	Flacourtiaceae	C	5	0,71	0,71	0,43	1,85	1,136
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Cecropiaceae	P	4	0,57	0,71	0,86	2,14	1,429
<i>Cecropia palmata</i> Willd	Cecropiaceae	P	1	0,14	0,18	1,02	1,34	1,163
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Rubiaceae	S	8	1,14	1,07	0,39	2,59	1,522
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Boraginaceae	C	15	2,13	1,95	2,08	6,17	4,214
<i>Corythophora alta</i> R. Knuth	Lecythidaceae	P	2	0,28	0,18	0,07	0,54	0,359
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	Lecythidaceae	C	3	0,43	0,53	0,25	1,21	0,679
<i>Croton draconoides</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	P	2	0,28	0,36	0,12	0,76	0,4
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich	Sapindaceae	C	31	4,4	3,55	2,62	10,58	7,025
<i>Drypetes amazonica</i> Steyerem.	Euphorbiaceae	S	15	2,13	2,31	1	5,44	3,135
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	Mimosaceae	C	4	0,57	0,71	0,47	1,75	1,038

Anexo 1 (Cont.)

Espécies	Família	GE	N	DR	FR	DoR	IVI	VC
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	Lecythidaceae	C	3	0,43	0,53	1,42	2,38	1,845
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Lecythidaceae	C	34	4,83	3,91	4,65	13,38	9,476
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Lecythidaceae	S	1	0,14	0,18	0,38	0,70	0,524
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Arecaceae	S	11	1,56	1,42	0,93	3,91	2,493
<i>Goupia Glabra</i> Aubl	Celastraceae	S	1	0,14	0,18	0,63	0,95	0,776
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart	Annonaceae	C	16	2,27	2,84	1,79	6,91	4,063
<i>Hymenaea courbaril</i> L	Caesalpinaceae	C	1	0,14	0,18	0,52	0,84	0,659
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	Mimosaceae	C	1	0,14	0,18	0,04	0,36	0,183
<i>Inga edulis</i> Mart	Mimosaceae	S	1	0,14	0,18	0,1	0,42	0,241
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Mimosaceae	P	11	1,56	1,78	1,72	5,05	3,278
<i>Inga grandis</i> T.D. Penn.	Mimosaceae	S	2	0,28	0,36	0,04	0,68	0,329
<i>Inga heterophylla</i> Willd	Mimosaceae	S	32	4,55	4,09	13,04	21,67	17,584
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud	Mimosaceae	C	8	1,14	1,07	0,21	2,41	1,345
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb	Myristicaceae	C	6	0,85	0,89	1,15	2,89	2,006
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl) D. Don	Bignoniaceae	S	4	0,57	0,71	0,56	1,84	1,13
<i>Lacmellea</i> sp.	Moraceae	sc	8	1,14	1,24	0,4	2,78	1,531
<i>Lacunaria jenmani</i> (Oliv.) Ducke	Quinaceae	sc	4	0,57	0,71	0,19	1,47	0,757
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Flacurtiaceae	sc	13	1,85	1,95	1,12	4,92	2,964
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori.	Lecythidaceae	C	3	0,43	0,53	0,2	1,16	0,629
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	C	8	1,14	1,24	0,75	3,13	1,889
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	S	5	0,71	0,71	0,14	1,56	0,854
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Chrysobalanaceae	S	2	0,28	0,36	0,26	0,90	0,544
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	C	1	0,14	0,18	1,33	1,65	1,471

Anexo 1 (Cont.)

Espécies	Família	GE	N	DR	FR	DoR	IVI	VC
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Sapotaceae	C	1	0,14	0,18	0,08	0,40	0,227
<i>Maquira guianensis</i> Aubl	Moraceae	S	5	0,71	0,71	0,22	1,64	0,931
<i>Miconia surinamensis</i> Gleason	Melastomataceae	P	14	1,99	2,13	0,88	5,00	2,873
<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.	Myrtaceae	C	2	0,28	0,36	0,11	0,75	0,389
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Myrtaceae	S	6	0,85	1,07	0,19	2,10	1,039
<i>Nectandra mollis</i> (Kunth) Nees	Lauraceae	P	1	0,14	0,18	0,13	0,45	0,269
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	C	16	2,27	2,84	0,47	5,59	2,745
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	C	11	1,56	1,07	7,65	10,28	9,209
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart	Arecaceae	C	3	0,43	0,53	0,38	1,33	0,801
<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke	Papilionaceae	C	4	0,57	0,71	0,38	1,66	0,949
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl	Rubiaceae	P	15	2,13	1,78	0,99	4,90	3,119
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	Apocynaceae	S	2	0,28	0,36	0,07	0,71	0,35
<i>Parkia multijuga</i> Benth	Mimosaceae	C	4	0,57	0,53	1,86	2,96	2,425
<i>Parkia</i> sp.	Mimosaceae	C	4	0,57	0,71	1,81	3,09	2,382
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Cecropiaceae	P	10	1,42	1,42	0,99	3,83	2,411
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	Cecropiaceae	P	62	8,81	6,93	4,66	20,40	13,467
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D. Penn	Sapotaceae	C	3	0,43	0,53	0,76	1,72	1,188
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl	Sapotaceae	C	2	0,28	0,36	0,03	0,67	0,314
<i>Protium apiculatum</i> Swart	Burseraceae	C	2	0,28	0,18	0,2	0,67	0,487
<i>Protium guacayanum</i> Cuatrec.	Burseraceae	C	4	0,57	0,53	0,09	1,19	0,656
<i>Protium pallidum</i> Cruatec	Burseraceae	C	5	0,71	0,71	0,36	1,78	1,074
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl	Violaceae	C	17	2,41	2,13	0,61	5,16	3,026
<i>Rollinia insignis</i> R.E. Fr.	Annonaceae	P	9	1,28	1,6	0,87	3,75	2,153

Anexo 1 (Cont.)

Espécies	Família	GE	N	DR	FR	DoR	IVI	VC
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Araliaceae	P	4	0,57	0,71	0,99	2,27	1,555
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp	Caesalpinaceae	S	1	0,14	0,18	0,02	0,34	0,158
<i>Simaba cedron</i> Planch	Simaroubaceae	C	1	0,14	0,18	0,1	0,42	0,241
<i>Simaruba armara</i> Aubl	Simaroubaceae	C	1	0,14	0,18	0,06	0,38	0,201
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	S	6	0,85	1,07	0,27	2,18	1,118
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl	Arecaceae	C	15	2,13	1,95	0,74	4,82	2,866
<i>Sterculia speciosa</i> Ducke	Sterculiaceae	C	8	1,14	1,07	2,93	5,14	4,07
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Clusiaceae	C	23	3,27	3,91	1,69	8,86	4,954
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	Bignoniaceae	C	5	0,71	0,89	0,64	2,24	1,348
<i>Tachigalia myrmecophilla</i> Ducke	Caesalpinaceae	P	16	2,27	1,42	2,08	5,77	4,349
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	Anacardiaceae	P	26	3,69	3,73	7,14	14,57	10,836
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	C	1	0,14	0,18	0,09	0,41	0,23
<i>Theobroma subincanum</i> Martius in Buchner	Sterculiaceae	C	1	0,14	0,18	0,09	0,41	0,23
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Anacardiaceae	S	2	0,28	0,36	1,08	1,72	1,367
<i>Tovomita Brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	Clusiaceae	C	7	0,99	1,24	0,2	2,44	1,197
<i>Trattinickia burserifolia</i> (Mart.) Wild	Burseraceae	C	1	0,14	0,18	0,01	0,33	0,153
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd	Burseraceae	C	5	0,71	0,89	0,21	1,80	0,916
<i>Virola elongata</i> (Benth) Warb.	Myristicaceae	C	2	1,28	1,24	0,51	0,83	0,474
<i>Virola Michellii</i> Heckel	Myristicaceae	C	9	0,28	0,36	0,19	3,03	1,79
<i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu	Vochysiaceae	C	5	0,71	0,71	0,37	1,79	1,082
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl	Caesalpinaceae	C	1	0,14	0,18	0,03	0,35	0,17
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Annonaceae	C	22	3,13	3,2	6,49	12,82	9,619
TOTAL			704	100	100,09	100	300,00	200

Anexo 2 – Grupo ecológico e Abundância dos indivíduos com DAP < 5cm em uma floresta secundária, na RPPN Klagesi, município de Santo Antônio do Tauá, Pará. GE = Grupo Ecológico, CT1 = Classe de tamanho 1, CT2 = Classe de Tamanho 2 e CT3 = Classe de Tamanho 3.

Annex 2- Ecological group and individuals abundance with DBH < 5cm in the forest secondary, in RPPN Klagesi, municipality of Santo Antonio of Tauá, Pará, Brazil. GE = Ecological Group, CT1 = Size Class 1, CT2 = Size Class 2 and CT3 = Size class 3.

Nome científico	Famílias	GE	N	CT1	CT2	CT3
<i>Ambelania tenuiflora</i> Mull.Arg	Apocynaceae	S	6	4	2	0
<i>Astrocaryum mumbaca</i> Mart	Arecaceae	C	16	12	1	3
<i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex benth	Papilionaceae	sc	2	1	1	0
<i>Byrsonima duckeana</i> W.R. Anderson	Malpigiaceae	C	3	0	0	3
<i>Calathea</i> sp.	Marantaceae	C	3	2	0	1
<i>Carapa guianensis</i> Aubl	Meliaceae	C	1	0	1	0
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Boraginaceae	C	2	0	2	0
<i>Desmoncus polyacanthus</i> Mart	Arecaceae	sc	1	1	0	0
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Lecythidaceae	C	2	0	1	1
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Lecythidaceae	C	2	0	2	0
<i>Goupia Glabra</i> Aubl	Celastraceae	S	3	0	3	0
<i>Heliconia acuminata</i> Rich	Heliconiaceae	C	12	12	0	0
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	Mimosaceae	C	2	2	0	0
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Mimosaceae	P	2	2	0	0
<i>Inga heterophylla</i> Willd	Mimosaceae	S	9	9	0	0
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud	Mimosaceae	C	6	4	1	1
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb	Myristicaceae	C	3	3	0	0
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	S	1	1	0	0
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Myrtaceae	S	2	1	1	0
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	C	4	1	1	2
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Lauraceae	C	5	5	0	0
<i>Parkia multijuga</i> Benth	Mimosaceae	C	1	1	0	0
<i>Piper hispidinervum</i> C. DC.	Piperaceae	P	7	6	1	0
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Cecropiaceae	P	4	0	0	4
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	Cecropiaceae	P	35	21	8	6
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl	Sapotaceae	C	1	0	1	0
<i>Protium guacayanum</i> Cuatrec.	Burceraceae	C	6	6	0	0
<i>Protium pallidum</i> Cruatec	Burceraceae	C	3	0	3	0
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl	Violaceae	C	2	0	1	1
<i>Sacoglottis</i> Mart.	Humiriaceae	sc	1	0	1	0
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	S	1	0	0	1
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl	Arecaceae	C	5	5	0	0
<i>Sterculia speciosa</i> Ducke	Sterculiaceae	C	9	3	6	0
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Clusiaceae	C	70	67	3	0
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	Bignoniaceae	C	1	1	0	0
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Burceraceae	S	1	0	0	1
<i>Tovomita Brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	Clusiaceae	C	1	0	0	1
<i>Trattinickia burserifolia</i> (Mart.) Wild	Burceraceae	C	1	0	1	0
<i>Viola elongata</i> (Benth) Warb.	Myristicaceae	C	1	1	0	0
<i>Viola Michellii</i> Heckel	Myristicaceae	C	1	0	1	0
<i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu	Vochysiaceae	C	1	0	0	1
TOTAL			239	171	42	26

ANEXO A

NORMAS GERAIS PARA PUBLICAÇÃO: *Acta Amzônica*

Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos a serem submetidos à avaliação devem ser enviados por e-mail, disquete ou CD acompanhado de uma cópia em papel em espaço duplo entre linhas. O arquivo deve estar gravado com extensão RTF (Rich Text Format). A extensão máxima do material enviado será: artigos 40 páginas; nota 6 páginas; outras seções 5 páginas, incluindo tabelas, figuras e bibliografia citada. Na página de rosto constará o título do trabalho; nome(s) completo(s) do(s) autor(es) com instituição e endereço completo (incluindo telefone, fax, e-mail); resumo (máximo de 250 palavras); palavras-chave (máximo de cinco); título em inglês; *abstract* (máximo 250 palavras); *key-words* (máximo de cinco). Os trabalhos em espanhol ou inglês devem ter título, resumo e palavras-chave em português. A única diferenciação permitida no manuscrito para avaliação é sublinhar ou grifar em itálico os nomes científicos das categorias de gênero e espécie. As unidades e as suas abreviações devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.

Figuras e tabelas devem ser utilizadas somente se absolutamente necessárias à clareza do texto, inclui fotografias nítidas, desenhos, gráficos e tabelas, numerados sequencialmente em algarismo arábico, com legenda e com indicação precisa de onde devem ser colocadas no texto. Linhas verticais ou pontilhadas não serão admitidas. Trabalhos em português e espanhol devem conter também legendas em inglês. Ilustrações que já tenham sido publicadas devem mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

As fotografias devem ser em preto e branco; fotografias coloridas são admitidas, porém os custos de impressão correrão às expensas do autor. O material ilustrativo deve estar configurado de forma a se enquadrar nas dimensões da página útil do periódico (125 x 195 mm) ou na coluna de 60 mm, já incluindo as legendas. Deve estar em arquivo de figura, isto é, formato TIFF ou JPEG com resolução mínima de 200 dpi, não inserido em arquivo de texto. A Comissão Editorial reserva-se o direito de configurar o material ilustrativo de modo mais econômico, desde que não prejudique sua apresentação.

A Bibliografia Citada deverá dispor em ordem alfabética todas as referências citadas no texto, e as citações seguirão o sistema autor-ano; p. ex.: “Em recentes estudos (Kerr, 1978)..”; “Kerr (1978) encontrou...”; “Kerr *et al.* (1978) mostraram...”. As abreviaturas dos nomes dos periódicos citados devem ser dispostas de acordo com o “World List of Scientific Periodicals and Supplements”.

Exemplos:

Rodrigues, W.A. 1977. Novas espécies de *Virola* Aubl. (Myristicaceae) da Amazônia. *Acta Amazonica*, 7(4): 459-471.

Prance, G.T.; Rodrigues, W.A.; Silva, M.F. 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica*, 6(1): 9-35.

Ribeiro, M.C.L.B. 1983. *As migrações dos jaraquis (Pisces: Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil*. Master's Thesis, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 192p.

Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history*. University of California Press, Berkeley, CA, USA. 280p.

Absy, M.L. 1993. Mudanças da vegetação e clima da Amazônia durante o Quaternário. *In*: Ferreira, E.J.G.; Santos, G.M.; Leão, E.L.M.; Oliveira, L.A. (Eds). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia. Vol. 2*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 3-10.

A revista se reserva o direito de efetuar alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical nos originais, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando porém o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas ao autor para revisão restrita a erros de composição. Esta deverá ser devolvida no prazo máximo de uma semana. O autor receberá gratuitamente 50 cópias do artigo. Cópias extras poderão ser solicitadas com antecedência com os custos por conta dos autores. Os originais não serão devolvidos aos autores.

Os trabalhos devem ser enviados para

Edição da Acta Amazônica

Email: acta@inpa.gov.br ou

Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)

Avenida: André Araújo, 1756 Caixa Postal 1478

Fax (92) 643 – 3223

CEP 69011 – Manaus – AM

CAPÍTULO 3

GRADIENTE FLORÍSTICO DAS FLORESTAS SECUNDÁRIAS DO NORDESTE PARAENSE

Artigo a ser submetido para publicação na *Revista Brasileira de Botânica*

Gradiente florístico das florestas secundárias do Nordeste Paraense¹

SHIRLEY SOARES PRATA ^{2,4}, IZILDINHA MIRANDA³, SERGIO AUGUSTO OLIVEIRA ALVES², FLAVIA CARDOSO FARIAS² E FERNANDO CRISTÓVAM DA SILVA JARDIM³

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor. Programa de Mestrado em Botânica, da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA/ Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG.

²Museu Paraense Emilio Goeldi, Coordenação de Pós Graduação em Botânica Tropical, Av. Tancredo Neves sn, Belém, PA

³Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Av. Tancredo Neves, 2501, Bairro da Terra Firme, CP 917, CEP 66077-530, Belém, PA

⁴ Autor para correspondência: bioshirley@yahoo.com.br

Florístico gradient of the secondary forests northeast Paraense

Abstract: This study describes a floristic gradient of secondary forest chronosequence in northeast of Para State - Brazil, from 19 sites of different ages, evaluated in different years. Data of density were used and carried out regression analysis for richness, diversity, density, maximum relative density and equitability in relation to the age. The hierarchic grouping method of analysis was used, being the Euclidean distance used as measured of dissimilarity and applied an Principal Component Analysis (PCA) for confirmation of the groups. After the definition of the groups, was made an indicating analysis of species (IndVal) on the same matrix used for the grouping analysis. A geographic gradient in the analyzed chronosequence was found and the species *Tapirira guianensis*, *Vismia guianensis*, *Inga alba*, *Lacistema aggregatum*, *Croton maturensis*, *Abarema jupunba*, *Inga rubiginosa*, *Guateria poepigiana* and *Thyrsodium paraense* are indicators of Para(Brazil) northeast secondary forests analyzed in this study.

Key Words: Secondary Forest , chronosequence, floristic gradient

Gradiente florístico das florestas secundárias do Nordeste Paraense

Resumo: O presente estudo descreve um gradiente florístico de uma cronosequência de florestas secundárias do Nordeste Paraense, a partir de 19 sítios de diferentes idades, avaliados em diferentes anos. Foram usados os dados de densidade e realizada análise de regressão para riqueza, diversidade, densidade, densidade relativa máxima e equibilidade em relação à idade. Foi usado o método de análise de agrupamento hierárquico, sendo a distância euclidiana utilizada como medida de dissimilaridade e aplicada uma análise de componente principal (PCA) para confirmação dos grupos. Após a definição dos grupos, foi feita a análise indicadora de espécies (IndVal) sobre a mesma matriz utilizada para análise de agrupamento. Encontrou-se um gradiente geográfico na cronosequência analisada e as espécies *Tapirira guianensis*, *Vismia guianensis*, *Inga alba*, *Lacistema aggregatum*, *Croton maturensis*, *Abarema jupunba*, *Inga rubiginosa*, *Guateria poepigiana* e *Thyrsodium paraense*, são indicadoras das florestas secundárias do Nordeste Paraense analisadas neste estudo

Palavras - chave: Floresta secundária, Cronosequência, gradiente florístico

Introdução

Entre 1978 e 2001, o Estado do Pará contribuiu em média com 34% das florestas secundárias da Amazônia brasileira, embora tenha diminuído de 38% para 33% nesse período (Neeff et al., 2006). Sendo que a região Nordeste destaca-se por apresentar aproximadamente 50% de sua área coberta de florestas secundárias em diferentes idades de sucessão (Vieira et al., 2003).

São várias as causas desta situação: a implantação de monocultivos de grãos, a produção de carvão vegetal, a extração ilegal de madeira, a expansão pecuária, a abertura de estradas, a colonização de novas fronteiras e a agricultura de corte e queima (Nepstad et al., 1999). Segundo Kass & Somarriba (1999) em toda a América Latina, a agricultura de corte e queima é a mais tradicional atividade antrópica formadora de florestas secundárias. Essa atividade também é considerada a mais importante na região Nordeste do Pará (Tucker et al., 1998; Vieira et al., 2003), onde os pequenos fazendeiros deixam as áreas em pousio (período de regeneração florestal) após o ciclo agrícola para recuperação de matéria orgânica e nutriente do solo (Moran et al., 2000a).

A agricultura de corte e queima em áreas da floresta amazônica afeta a composição das espécies e conseqüentemente a densidade, estrutura e biomassa das florestas secundárias (Uhl et al., 1988; Lima et al., 2007), especialmente em área de colonização antiga, como é o Nordeste do Pará, onde a colonização iniciou no século 19, inúmeros ciclos agrícolas já ocorreram e são raras as florestas primárias que, em geral, são importantes fornecedoras de sementes para a regeneração florestal (Tucker et al., 1998). Também o histórico de uso da terra, nessas situações, pode influenciar fortemente as diferenças estruturais entre sítios dentro de uma mesma área e de áreas diferentes (Uhl et al., 1988; Moran et al., 2000b).

Vários estudos têm abordado para o neotrópico (Guariguata & Ostertag, 2001; DeWalt et al., 2003) e em especial para região amazônica, (Tucker et al., 1998; Lu et al., 2003; Saldarriaga et al., 1988; Uhl et al., 1988; Moran & Brondízio, 1998; Moran et al., 2000a; Mausel et al., 1993; Vieira et al., 2003), modelos sucessionais, que diferenciam os estágios da sucessão, através da idade da vegetação, média de altura e área basal, características fisionômicas e níveis de reflectância foliar,

embora os autores destaquem que as características estruturais e fisionômicas das florestas secundárias sejam fortemente influenciadas pela composição florística,

As características fisionômicas e estruturais são muito úteis para o monitoramento através de sensoriamento remoto (Mausel et al., 1993; Tucker et al., 1998; Vieira et al., 2003; Neeff, 2005) no entanto, a composição florística é mais importante para o uso e manejo das florestas, que envolvem valores e práticas específicas ao conjunto de espécies existentes numa área.

Nesse contexto objetiva-se nesse estudo (1) estabelecer a relação entre a diversidade de espécies e as mudanças florísticas, (2) analisar o gradiente florístico existente numa cronosequência do Nordeste do Estado do Pará e (3) determinar espécies indicadoras de florestas secundárias em diferentes estágios sucessionais do Nordeste do Estado do Pará.

Material e Métodos

Área de estudo

O Nordeste do Estado do Pará abrange uma área total de aproximadamente 144.000 Km², localizado entre as coordenadas 0° 33' a 5° 21' S e 46° a 49° 40' W (EMBRAPA, 1991). O clima da região apresenta segundo a classificação Köppen, dois tipos climáticos, ambos com temperaturas anuais superiores a 18°C, sendo o tipo climático predominate Af (Clima tropical chuvoso sem estação seca), apresentando temperatura média em torno de 26°C. Essa média de temperatura sempre elevada pode ser explicada pela proximidade da linha do equador e pela baixa altitude (EMBRAPA, 1991).

Nessa região ocorre predomínio de planícies litorâneas e ou tabuleiros e colinas; os solos são principalmente latossolo amarelo, latossolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho. (EMBRAPA, 1991).

A vegetação original era a Floresta Pluvial Equatorial, porém, atualmente essa vegetação se resume em pequenos fragmentos, embora a região também apresente fragmentos de florestas

secundárias em estágio bem avançado da sucessão, que muitas vezes se confunde com as florestas primárias.

Coleta de dados

Foram usados os dados de densidade (indivíduos/área) de artigos publicados, originários de levantamentos florísticos de 19 sítios de diferentes idades, realizados em diferentes anos e com base em diferentes métodos (Tabela 1). Usar dados já publicados pode gerar vários problemas devido às diferenças metodológicas, mas pode também gerar alguns padrões ecológicos interessantes (Neeff, 2005) Para amenizar esse problema a densidade usada foi inicialmente padronizada para indivíduos/hectare para todas as áreas

Métodos de análises

Para análise da flora foram usados os parâmetros de densidade relativa ($DR = n_i/N*100$, onde n_i é o número de indivíduos da espécie i ; N = número total de indivíduos levantados na área) e frequência relativa ($Fr = j/k*100$, onde j = número de áreas onde a espécie ocorre; k = número total de parcelas). Destaques foram dados às espécies que apresentaram grandes concentrações de indivíduos em uma só área ($DR_{máxima}$). A similaridade florística entre as áreas foi analisada através do índice de Jaccard segundo McCune & Grace (2002).

Foram utilizados três índices de diversidade: (1) Riqueza de espécies (S), que representa o número de espécies na área; (2) o índice de Shannon-Weaver ($H' = \sum p_i * \ln(p_i)$, onde: $p_i = n_i/N$, n_i = número de indivíduos* ha^{-1} da espécie, N = número total de indivíduos* ha^{-1} existente na área), que é amplamente utilizado por sua simplicidade e por possuir duas propriedades intrínsecas: (a) $H' = 0$, se e somente se a amostra tiver apenas uma espécie; (b) H' alcança o valor máximo quando todas as espécies forem igualmente abundantes; e (3) a equiabilidade ($E = H'/H'_{max}$, onde: $H'_{max} = \ln(S)$, S = número de espécies na área), que expressa a relação entre a diversidade encontrada e o máximo valor que pode alcançar. Todos esses índices assumem que todas as espécies foram incluídas na

amostragem (Magurran, 1988). Para verificar a relação entre diversidade e idade foi realizada uma regressão linear simples.

Para estabelecer o gradiente florístico que ocorre na cronosequência foi usado o método de análise de agrupamento hierárquico, aglomerativo e politético sobre o $\log(n+1)$, sendo n , a densidade das espécies, que ocorreram em pelo menos três sítios estudados (171 espécies). A distância euclidiana foi usada como medida de dissimilaridade. O dendrograma foi produzido usando o método de Ward (McCune & Grace, 2002) e os grupos foram definidos subjetivamente. Uma análise de componente principal (PCA) foi aplicada para confirmação dos grupos. Segundo Newbery (1991) a PCA é recomendada para sítios onde existe a dominância de uma ou poucas espécies.

Após a definição dos grupos, foi usada uma análise indicadora de espécies (IndVal), segundo Dufrene & Legendre (1997), sobre a mesma matriz usada para a análise de agrupamento. O método assume que dois ou mais grupos, *a priori* estabelecidos, existem e que as abundâncias das espécies foram tomadas em cada uma das áreas. O IndVal considera as densidades e frequências das espécies dentro dos grupos e repartições pré-estabelecidos. O IndVal varia de 0 a 100 e o $\text{IndVal}_{\text{max}}$ é o maior valor alcançado pela espécie nas várias repartições apresentadas no dendrograma. A significância estatística do IndVal foi avaliada usando o teste de randomização de Monte Carlo, com 500 repetições aleatórias e nível de significância de 5%. A hipótese nula é que $\text{IndVal}_{\text{max}}$ não é maior que os valores casuais (ou seja, que as espécies não têm nenhum valor indicador).

Resultados

A matriz de densidade das espécies por área apresentou 496 espécies, pertencentes a 198 gêneros e 64 famílias. 228 espécies ocorreram em apenas uma área e 97 espécies ocorreram em duas áreas. Assim, a similaridade média entre as áreas foi muito baixa ($J_{\text{médio}} = 0,134 \pm 0,087$) (Figura 1). As maiores similaridades ocorreram entre áreas de uma mesma localidade e entre idades

mais próximas, como PBNT5 e PBNT10 ($J = 0,477$), PBNT20 e PBNT40 ($J = 0,405$) e BRA40 e BRA50 ($J = 0,494$).

As espécies com as maiores médias de densidade relativa também apresentaram as maiores frequências (Tabela 2). Contudo, existem algumas espécies com média de densidade relativa alta, mas com frequência baixa (*Connarus angustifolius*, *Myrcia bracteata*, *Myrcia cuprea*, *Maprounea guianensis*, *Ocotea guianensis*, *Pouroma guianensis* e *Virola sebifera*) ou espécies com alta frequência e baixa média de densidade relativa (*Inga alba*, *Inga thibaudiana*, *Himatanthus sucuuba* e *Jacaranda copaia*).

Algumas espécies com densidade e frequência mais elevadas apresentaram alta concentração de indivíduos em uma só área, como *Lacistema pubescens* (em CAST4, PBNT10, CAST12 e PBNT40), *Vismia guianensis* (em PBNT5 e BEN8), *Croton matourensis* (em BRA15 e SFP70), *Myrcia bracteata* (em BRA40 e BRA50), *Abarema jupunba* (em SFP10), *Virola sebifera* (em SFP20), *Lacistema aggregatum* (em PBNT20), *Maprounea guianensis* (em BRA30), *Pouroma guianensis* (em Taua50), *Pouroma longipendula* (em MAR33), *Ocotea guianensis* (em SFP40), *Eschweilera coriacea* (em MAR50).

A riqueza de espécies, diversidade de Shannon e a densidade relativa máxima apresentaram relação linear significativa com a idade das florestas estudadas; entretanto, a densidade e equibilidade não apresentaram relação significativa com a idade (Tabela 3). A diversidade de Shannon apresentou o maior coeficiente de determinação ($r^2 = 0,6064$) e menor dispersão dos dados (Figura 2c). O mesmo ocorreu com a riqueza de espécies das florestas mais jovens; entretanto a riqueza variou bastante nas florestas mais velhas, a partir de 40 anos de idade (Figura 2b). O inverso ocorreu com a densidade relativa máxima, que apresentou maior variação entre as florestas mais jovens e maior homogeneidade entre as florestas mais velhas (Figura 2c). Densidade relativa máxima apresentou baixo coeficiente de determinação ($r^2 = 0,2785$) e foi o único parâmetro a apresentar relação negativa com a idade das florestas (Tabela 3, Figura 2a).

O dendrograma de abundância não revelou um gradiente de idade, mas um gradiente geográfico. Quatro grupos podem ser identificados: Grupo 1 – com as áreas localizadas mais a oeste da região (MAR33, MAR50, BEN8 e Taua50); Grupo 2 – com as áreas de Castanhal (CAST4, CAST12) e uma área mais distante, localizada na região de Nova Timboteua (PBNT10); Grupo 3 – com as áreas mais a leste, em Bragança (BRA15, BRA30, BRA40 e BRA50); e, o Grupo 4 – com as áreas localizadas na região de São Francisco do Pará e Nova Timboteua (SFP6, SFP10, SFP20, SFP40, SFP70, PBNT5, PBNT20 e PBNT40) (Figuras 3 e 4).

A PCA gerou os seguintes eigenvalores: 28,682, 26,227, 14,543, 13,070, 11,000 e 10,475 para os seis primeiros eixos, respectivamente. Esses seis eixos explicaram 60,817% da variância das espécies (Figura 5). Com os dois primeiros eixos foram definidos três grupos: Grupo 1 – que apresentou correlação negativa com eixo 1 e positiva com eixo 2; esse grupo foi muito similar ao grupo 1 da análise de agrupamento, com MAR33, MAR50, e Taua50; Grupo 2 – que apresentou correlação positiva com os eixos 1 e 2; esse grupo foi idêntico ao grupo 3 da análise de agrupamento, com BRA15, BRA30, BRA40 e BRA50; e, Grupo 3 – que apresentou correlação positiva com o eixo 1 e negativa com o eixo 2, mistura todas as áreas existentes entre São Francisco do Pará e Peixe – Boi/ Nova Timboteua. A separação desse grupo em grupos menores não foi visível até o eixo 3.

As análises de agrupamento e componentes principais confirmaram a existência de dois grupos fortes, localizados nos extremos geográficos da região e, dois grupos mais complexos, que podem se misturar, localizados na região intermediária entre os extremos (Figuras 3, 4, 5). Com base nesses resultados foram utilizados os quatro grupos resultantes da análise de agrupamento para identificar as espécies indicadoras através do IndVal.

Das 171 espécies analisadas, que se encontravam no mínimo em três áreas, 70 espécies apresentaram valores de $\text{IndVal}_{\text{max}}$ maior que 50, no entanto 13 dessas espécies não apresentaram valores significantes através do teste de Monte Carlo (Tabela 4), restando 57 espécies consideradas indicadoras. Sete espécies são indicadoras de todas as florestas analisadas, *Tapirira guianensis*,

Vismia guianensis, *Inga alba*, *Lacistema aggregatum*, *Croton maturensis*, *Abarema jupunba*, *Inga rubiginosa*. *Guateria poepigiana* e *Thyrsodium paraense* também foram indicadoras genéricas, exceto para as áreas do grupo 2 (CAST4, CAST12 e PBNT10) (Tabela 4).

Das 48 espécies indicadoras restantes, as que apresentaram maiores valores de IndVal (>80) foram *Laetia procera*, *Licania heteromorpha* e *Rinorea guianensis* no grupo 1 (MAR33, MAR50, BEN8 e Taua50); *Myrcia sylvatica*, *Lacistema pubescens* e *Banara guianensis* no grupo 2 (CAST4, CAST12 e PBNT10); *Ouratea castaneaefolia*, *Rheedia acuminata*, *Sapindus saponaria*, *Saccoglottis amazonica*, *Licania densiflora*, *Slonea froesii*, *Myrcia bracteata*, *Tabebuia serratifolia*, *Phyllanthus nobilis*, *Couratari oblongifolia*, *Himatanthus sucuuba* e *Stryphnodendron guianensis* no grupo 3 (BRA15, BRA30, BRA40 e BRA50); e, *Myrcia cuprea* a única espécie indicadora do grupo 4 (SFP6, SFP10, SFP20, SFP40, SFP70, PBNT5, PBNT20 e PBNT40) (Tabela 4).

Discussão

A baixa similaridade entre as florestas analisadas reflete a baixa frequência das espécies, o que pode estar relacionado à grande heterogeneidade de colonização por diferenças entre as idades, extensões e natureza dos distúrbios (Pickett et al., 1987), mas também pode estar relacionado à grande heterogeneidade natural encontrada na floresta amazônica (Clinebell et al., 1995).

O processo sucessional pode ser evidenciado pela riqueza e diversidade de Shannon que aumentaram com a idade das florestas, e com a densidade relativa da espécie mais abundante na área (DR_{max}), que diminuiu com a idade. No entanto, a equibilidade não apresentou relação significativa com a idade. Vieira et al. (2003) também encontraram um aumento da riqueza e diversidade de Shannon numa cronosequência estudada no Nordeste paraense.

Peña-Carlos (2001) e Uhl et al. (1988) relatam que na sucessão secundária, inicialmente poucas espécies predominam no ambiente, assim as florestas mais jovens apresentam baixa riqueza e alta abundância de poucas espécies, mas no decorrer do adensamento da floresta, o sombreamento

vai aumentando as espécies menos exigentes à luz começam a predominar, e com isso aumentam a riqueza e a distribuição dos indivíduos entre as espécies tornando o ambiente mais heterogêneo.

A composição florística não mostrou relação com a idade das florestas analisadas, os resultados das análises de agrupamento e ordenação mostraram um padrão de colonização de espécies relacionado com a distância geográfica.

Os solos e o clima do Nordeste paraense parecem ser muito importantes na colonização das espécies durante o processo sucessional. Bragança (Grupo 3), por exemplo, apresenta uma pluviosidade anual (entre 2200 e 3000mm) bem superior à pluviosidade anual das demais áreas, e em geral um solo do tipo latossolo muito argiloso, o que possibilita drenagem adequada e boa capacidade de retenção de água e nutrientes, (EMBRAPA, 1991), influenciando a abundância de *Ouratea castaneaefolia*, *Rheedia acuminata*, *Sapindus saponaria*, *Saccoglottis amazonica*, *Licania densiflora*, *Slonea froesii*, *Myrcia bracteata*, *Tabebuia serratifolia*, *Phyllanthus nobilis*, *Couratari oblongifolia*, *Himatanthus sucuuba* e *Stryphnodendron guianensis*.

As áreas de Marituba (Grupo 1) apresentam clima do tipo Af, que consiste em um clima quente sem estação seca, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e pluviosidade anual de 1500 a 2500 mm. Essa distribuição de chuvas mais equilibrada deve influenciar a abundância de *Laetia procera*, *Licania heteromorpha* e *Rinorea guianensis*.

Castanhal (Grupo 2), apresentam clima do tipo Am, sendo este caracterizado pela presença de uma estação seca e temperaturas elevadas, no entanto as áreas de Castanhal apresentam solos arenosos com fases pedregosas, o que é caracterizado por baixa capacidade de retenção de água, diferentes das demais áreas, é provável que as espécies *Myrcia sylvatica*, *Lacistema pubescens* e *Banara guianensis* sejam bem adaptadas a este tipo de solo.

São Francisco do Pará e Nova Timboteua/Peixe-Boi (Grupo 4) , também possuem clima do tipo Am, abrangendo solos latossolo amarelo com textura média e latossolo amarelo – vermelho, como existe maior heterogeneidade de solo, apenas uma espécie apresentou características para se tornar bastante abundante nessas áreas.

Fatores como fertilidade do solo, precipitação, altitude e proximidades de fonte de sementes (Guariguata & Ostertag, 2001), grau de isolamento e forma do fragmento (Tilman et al 1994; Bierregaard et al 1992; Nascimento & Laurance 2006) podem afetar fortemente a composição florística das áreas.

O histórico de uso também deve ser considerado como fator determinante sobre a flora que se estabelece nas diferentes áreas. As áreas de São Francisco do Pará e Peixe Boi/ Nova Timboteua (Grupo 4) foram usadas por agricultura de roça e queima e, quando comparadas com outras florestas da região apresentaram níveis inferiores de biomassa, riqueza e diversidade (Vieira 1996; Almeida & Vieira 2001), conforme analisados pelos respectivos autores.

Em Marituba (Grupo 1), a floresta foi cortada para produção de lenha, não sofrendo queima (Mello 2004), também a área de Santo Antônio do Tauá (Grupo 1) não sofreu grandes distúrbios (Prata, 2007). As florestas do Grupo 2 possuem um histórico bastante degradador, com longos e repetidos ciclos de cultivo, no sistema agrícola de corte e queima (Vieira 1996; Araújo et al. 2005). Esse histórico de uso pode ser importante na formação do Grupo 2, o único a apresentar áreas distantes geograficamente, duas áreas na região de Castanhal e uma área na região de Peixe Boi/ Nova Timboteua.

O histórico de uso da área influencia fortemente o banco de sementes (Araújo et al. 2001; Mônico et al. 2003; Auld & Denham 2006) e a rebrotação de indivíduos, a partir de caules e raízes (Fujisaka et al. 1998; Rodrigues et al. 2004), influenciando assim o estabelecimento das espécies no estágio inicial da sucessão e, as espécies estabelecidas podem determinar a composição florística nos estágios posteriores devido à competição por espaço, luz e nutrientes que ocorre durante o processo sucessional (Fujisaka et al. 1998; Coelho et al. 2003).

As condições químicas do solo também são influenciadas pelo histórico de uso (Cravo & Smith 1997; Longo & Espindola 2000; McGrath et al. 2001; Silva et al. 2006). Em áreas que sofreram corte e queima, há um aumento de nutrientes no solo nos primeiros ciclos, ocorrendo a seguir uma perda considerável de nutrientes, principalmente provocada pela volatilização e

lixiviação; após vários ciclos de corte e queima a área tem uma tendência a ficarem muito degradadas, especialmente se os períodos de pousio forem curtos (Cravo & Smith 1997; Mertz 2002).

Conclusões

A cronosequência analisada apresentou baixa similaridade.

A diversidade apresentou relação significativa com a idade das florestas estudadas.

Foi verificada a existência de um gradiente geográfico influenciado principalmente pelo clima e solo, fatores importantes na abundância das espécies das florestas secundárias do nordeste paraense.

Agradecimentos

Os autores agradecem a MSc Arlete Almeida (CCTE/MPEG) pela produção dos mapas e pela boa vontade em cooperar com este estudo e ao CNPQ pela bolsa de mestrado concedida aos autores Shirley Soares Prata, Sergio Augusto Oliveira Alves e Flavia Cardoso Farias.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A.S. & VIEIRA, I.C.G. 2001. Padrões florísticos e estruturais de uma cronosequência de florestas no município de São Francisco do Pará, Região Bragantina, Pará – Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 17(1):209-240.

ALVINO, F.O., SILVA, M.F. & RAYOL, B.P. 2005. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na zona bragantina, Pará, Brasil. Acta Amazonica 35(4):413–420.

ARAÚJO, M.M., OLIVEIRA, F.A., VIEIRA, I.C.M., BARROS, P.L.C. & LIMA, C.A.T. 2001. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. Scientia Forestalis 59:115-130.

ARAÚJO, M.M., TUCKER, J.M., VASCONCELOS, S.S., ZARIM, D.J., OLIVEIRA, A.W., SAMPAIO, P.D., VASCONCELOS, L.G.R., OLIVEIRA, F.A., COELHO, R.F.R., ARAGÃO,

- D.V. & MIRANDA, I. 2005. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes idades na Amazônia Oriental. *Revista Ciência Florestal* 15(4):343-357.
- AULD, T.D. & DENHAM, A.J. 2006. How much seed remains in the soil after a fire? *Plant Ecology* 187:15-24.
- BIERREGAARD, R.O., LOVEJOY, T.E., KAPOV, V., SANTOS, A.A. & HUTCHINGS, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. *Bioscience* 42:859-866.
- CARIM, S.B.S. 2004. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de florestas secundárias com diferentes idades no município de Bragança – PA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia/ Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- CLINEBELL, R.R., PHILLIPS, O.L., GENTRY, A.H., STARK, N. & ZUURING, H. 1995. Prediction of Neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. *Biodiversity and Conservation* 4: 56-90.
- COELHO, R.F.R., ZARIN, D.J., MIRANDA, I.S. & TUCKER, J.M. 2003. Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal, Pará. *Acta Amazonica* 33:563-582.
- CRAVO, M.S. & SMITH, T.J. 1997. Manejo sustentado da fertilidade de um latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 21(3):240-273.
- DEWALT, S.J., MALIAKAL, S.K. & DENSLOW, J.S. 2003. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. *Forest Ecology and Management* 182:139–151.
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67:345-366.
- EMBRAPA. 1991. Caracterização físico-hídrica dos principais solos da Amazônia Legal: I Estados do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Belém (Relatório técnico).

- FUJISAKA, S., ESCOBAR, G. & VENEKLAAS, E. 1998. Plant community diversity relative to human land uses in na Amazon forest colony. *Biodiversity and Conservation* 7:41-57.
- GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148: 185–206.
- KASS, D.C.L. & SOMARRIBA, E. 1999. Traditional fallows in Latin America. *Agroforestry Systems* 47:13–36.
- LIMA, A. J. N., TEIXEIRA, L. M., CARMEIRO, V.M.C., SANTOS, J.dos S. & HIGUCHI, N. 2007 Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM dez anos após corte raso seguido de fogo. *Acta amazonica* 37(1):49-54.
- LONGO, R.M. & ESPÍNDOLA, C.R. 2000. Alterações em características químicas de solos da região amazônica pela introdução de pastagens. *Acta amazonica* 30(1):71-80.
- LU, D., MAUSEL, P., BRONDÍZIO, E. & MORAN, E. 2003. Classification of successional forest stages in the Brazilian Amazon basin. *Forest Ecology and Management* 181:301–312.
- MAGURRAN, A.E. 1998. *Ecological Diversity and its Measurement*. Cambridge University, London. 179p.
- MAUSEL, P., WU, Y., LI, Y., MORAN, E.F. & BRONDÍZIO, E.S. 1993. Spectral identification of succession stages following deforestation in the Amazon. *Geocarto Int.* 8:61–72.
- MCCUNE, B. & GRACE, J.B. 2002. *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design. Gleneden Beach, Oregon.
- McGRATH, D.A., SMITH, C.K., GHOLZ, H.L. & OLIVEIRA, F.A. 2001. Effects of Land-Use Change on Soil Nutrient Dynamics in Amazônia. *Ecosystems* 4:625-645.
- MELO, M.S. 2004. Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no Nordeste do Pará-Brasil. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- MERTZ, O. 2002. The relationship between length of fallow and crop yields in shifting cultivation: a rethinking. *Agroforestry Systems* 55:149–159.

- MÔNACO, M. L.; MESQUITA, R. C.G. & WILLIAMSON, G. B. 2003. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. *Acta amazonica* 33(1): 41-52.
- MORAN, E.F. & BRONDÍZIO, E.S. 1998. Land-use change after deforestation in Amazonia. In: LIVERMAN, D., MORAN, E.F., RINDFUSS, R.R. & STERN, P.C. (Eds.), *People and Pixels: Linking Remote Sensing and Social Science*. National Academy Press, Washington. p. 94–120.
- MORAN, E.F., BRONDÍZIO, E.S., TUCKER, J.M., SILVA-FORSBERG, M.C., FALESI, I. & MCCRACKEN, S.D. 2000a. Strategies for Amazonian forest restoration: evidence for afforestation in five regions of the Brazilian Amazon. In: Hall, A. (Ed.), *Amazonia at the Crossroads: The Challenge of Sustainable Development*. Institute for Latin American Studies, University of London, London. p. 129–149.
- MORAN, E.F., BRONDIZIO, E.S., TUCKER, J.M., SILVA-FORSBERG, M.C., MCCRACKEN, S. & FALESI, I. 2000b. Effects of soil fertility and land-use on forest succession in Amazônia. *Forest Ecology and Management* 139:93-108.
- NASCIMENTO, H.E.M. & LAURANCE, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica* 36(2):183-192.
- NEEFF, T. 2005. Spatial modeling of primary and secondary forest growth in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 291:149–168.
- NEEFF, T., LUCAS, R.M., SANTOS, J.R., BRONDIZIO, E.S. & FREITAS, C.C. 2006. Area and Age of Secondary Forests in Brazilian Amazonia 1978–2002: An Empirical Estimate. *Ecosystems* 9:609–623.
- NEPSTAD, D.C., VERÍSSIMO, A., ALENCAR, A., NOBRE, C., LIMA, E., LEFEBVRE, P., SCHLESINGER, P., POTTERK, C., MOUTINHO, P., MENDOZA, E., COCHRANE, M. & BROOKS, V. 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and Fire. *Nature* 398: 505-508.

- NEWBERY, D.M. 1991. Floristic variation within kerangas (heath) forest: re-evaluation of data from Sarawak and Brunei. *Vegetatio* 96: 43–86.
- PANTOJA, F.B.C., OLIVEIRA, V.C., COSTA, L.G.S. & VASCONCELOS, P.C.S. 1997. Estrutura de um trecho de floresta secundária de terra firme, no município de Benevides, Pará. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 18p. (Informe Técnico, 24)
- PEÑA-CARLOS, M. 2001. Secondary forest succession: Process affecting the regeneration of Bolívia trees species. Riberalta, Bolívia. 170p.
- PICKETT, S.T.A., COLLINS, S.L. & ARMESTO, J.J. 1987. Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review* 53:335-371.
- PRATA, S.S. 2007. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em florestas secundárias do Nordeste do estado do Pará. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia/ Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém.
- RODRIGUES, R.R., TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F. & PENHA, A.S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(1):127-133.
- SALDARRIAGA, J.G., WEST, D.C., THARP, M.L. & UHL, C. 1988. Longterm chronosequence of forest succession in the Upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. *Journal of Ecology* 76:938–958.
- SANTANA, J.A.S. 2000. Composição florística de uma vegetação secundária no Nordeste paraense. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 27p. (Informe Técnico, 26)
- SILVA, G.R., SILVA JUNIOR, M.L. & MELO, V.S. 2006. Efeitos de diferentes usos da terra sobre as características químicas de um latossolo amarelo do estado do Pará. *Acta amazonica* 36(2):151-158.
- TILMAN, D., MAY, R.M., LEHMAN, C.L. & NOWAK, M. A. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371:65- 66.

TUCKER, J.M., BRONDIZIO, E.S. & MORAN, E.F. 1998. Rates of forest regrowth in eastern Amazônia: A comparison of Altamira and Bragantina regions, Pará State, Brazil. *Interciencia* 23:64-73.

UHL, C., BUSCHBACHER, R. & SERRAO, E.A.S. 1988. Abandoned pastures in eastern Amazônia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology* 76:663–681.

VIEIRA, I.C.G. 1996. Forest Succession after shifting cultivation in eastern Amazônia. Scotland, 1996. 639p. Thesis (Ph.D.), University of Stirling, Stirling.

VIEIRA, I.C.G., ALMEIDA, A.S.D., DAVIDSON, E.A., STONE, T.A., CARVALHO, C.J.R.D. & GUERRERO, J.B. 2003. Classifying successional forests using Landsat spectral properties and ecological characteristics in eastern Amazônia. *Remote Sensing of Environment* 87:470–481.

Tabela 1 - Localização e características das áreas estudadas no nordeste paraense. TMA = Temperatura Média Anual, LA = Latossolo Amarelo e LAV = Latossolo Amarelo e Vermelho.

Código	Localização	Idade (anos)	Área (ha)	Clima	solo	Referência
TAU50	Santo Antônio de Tauá	50	0,8	Af, TMA 26°C	LA, arenoso	Prata et al (2007)
BRA 15	Bragança	15	0,18	Equatorial super- úmido, TMA 26°C	LAV com textura muito argilosa e arenosa	Carim,(2004)
BRA 40	Bragança	40	1,5	Equatorial super- úmido, TMA 26°C	LAV com textura muito argilosa e arenosa	Carim,(2004)
PB/NT 40	Peixe-Boi e Nova Timboteua	40	0,25	Am, TMA 26°C	LAV	Vieira,(1996)
PB/NT 20	Peixe-Boi e Nova Timboteua	20	0,25	Am, TMA 26°C	LAV	Vieira,(1996)
PB/NT 10	Peixe-Boi e Nova Timboteua	10	0,25	Am, TMA 26°C	LAV	Vieira,(1996)
PB/NT 5	Peixe-Boi e Nova Timboteua	5	0,25	Am, TMA 26°C	LAV	Vieira,(1996)
CAST 4	Castanhal	4	0,04	TMA 24-27°C	LA, arenoso/pedregoso	Araújo et al (2005)
CAST12	Castanhal	12	0,04	TMA 24-27°C	LA, arenoso/pedregoso	Araújo et al (2005)
BEN 8	Benevides	8	0,4	Afi, TMA 25°	LA com textura média	Pantoja et al (1997)
SFP70	São Francisco do Pará	70	0,05	Am, Tropical super- úmido, TMA 25°C	LA com textura média	Almeida & Vieira (2001)
SFP40	São Francisco do Pará	40	0,05	Am, Tropical super- úmido, TMA 25°C	LA com textura média	Almeida & Vieira (2001)
SFP20	São Francisco do Pará	20	0,05	Am, Tropical super- úmido, TMA 25°C	LA com textura média	Almeida & Vieira (2001)
SFP10	São Francisco do Pará	10	0,05	Am,Tropical super- úmido, TMA 25°C	LA com textura média	Almeida & Vieira (2001)
SFP6	São Francisco do Pará	6	0,05	Am, Tropical super úmido, TMA 25°	LA com textura média	Almeida & Vieira (2001)
BRA50	Bragança	50	1	Af, TMA 26°C	LA, distrofico	Melo, (2004)
MART50	Marituba	50	1	Af, TMA 26°C	LA, distrofico	Melo, (2004)
MART33	Marituba	33	1	Af, TMA 26°C	LA, distrófico	Santana et al(2004)
BRA30	Bragança	30	1,5	Af, TMA 26°C	solos ácidos de boa drenagem	Alvino et al (2005)

Tabela 2 – Densidade relativa (DR) e frequência (FR) das espécies mais importantes das florestas secundárias do Nordeste paraense. m = média; dp = desvio padrão; DRmax = valor máximo de DR; n = 19 áreas.

Espécies	DR + dp	DRmax	FR
<i>Lacistema pubescens</i> Mart	6.998 ± 12.582	43.491	63
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl) Chorsy	5.670 ± 6.858	20.954	74
<i>Croton matourensis</i> Aubl	4.279 ± 5.134	15.060	63
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	2.494 ± 2.186	7.831	90
<i>Rollinia exsucca</i> (DC. Ex Dunal) A. DC	2.397 ± 3.802	12.821	47
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC	2.266 ± 6.080	24.242	42
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart	2.067 ± 2.228	8.940	95
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1.921 ± 4.579	17.033	37
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	1.820 ± 3.687	15.667	68
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1.583 ± 3.211	12.205	42
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori.	1.497 ± 2.581	9.357	47
<i>Banara guianensis</i> Aubl	1.378 ± 3.634	12.412	42
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.)Britton & Killip	1.358 ± 2.875	12.632	58
<i>Casearia arborea</i> (Rich) Urb	1.334 ± 2.125	6.355	42
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	1.318 ± 2.566	7.070	32
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl	1.172 ± 2.545	8.890	26
<i>Virola sebifera</i> Aubl	1.125 ± 3.186	12.865	32
<i>Annona paludosa</i> Aubl	1.103 ± 1.539	4.013	63
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	1.043 ± 3.028	12.821	26
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	1.007 ± 1.597	5.495	58
<i>Connarus angustifolius</i> (Radlkofer) G. Schellend	1.002 ± 3.117	1.037	21
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	1.000 ± 2.519	8.978	16
<i>Inga thibaudiana</i> DC	0.979 ± 1.783	6.616	53
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	0.873 ± 1.155	4.000	68
<i>Cecropia palmata</i> Willd	0.768 ± 2.305	10.103	42
<i>Ambelania acida</i> Aubl	0.753 ± 1.241	4.461	42
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull.Arg.) Woodson	0.735 ± 1.280	5.085	53
<i>Inga edulis</i> Mart	0.715 ± 1.770	7.484	47
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	0.530 ± 1.128	3.846	42
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	0.409 ± 0.743	2.980	42
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	0.408 ± 0.710	2.649	47
<i>Casearia decandra</i> Jacq	0.394 ± 0.714	2.219	42
<i>Lacunaria jenmani</i> (Oliv.) Ducke	0.292 ± 0.760	3.333	42
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd	0.282 ± 0.438	1.497	42
<i>Stryphnodendron guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0.236 ± 0.320	0.959	42
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl) D. Don	0.233 ± 0.293	0.934	53
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber	0.13 ± 0.17	0.509	47

Tabela 3 – Dados estatísticos das regressões lineares estabelecidas entre a idade (variável independente) e dados estruturais das áreas analisadas. n = 19; *p<0.05; **p<0.005; ***p<0.0005

Parâmetros	F	R² (%)	Intercepto (a)	Coef. Regressão (b)
Densidade <i>versus</i> Idade	2.87 ^{ns}	14.45		
Dr Máxima <i>versus</i> Idade	6.563*	27.85	22.423	-0.247*
Número de Espécies <i>versus</i> Idade	11.702**	40.77	26.902	1.569**
Shannon <i>versus</i> Idade	26.192***	60.64	2.57	0.026***
Equibilibidade <i>versus</i> Idade	2.185 ^{ns}	11.39		

Tabela 4 – Valores do IndVal, significância resultante do teste de Monte Carlo e densidade /frequência para as espécies indicadoras dos grupos (G1, G2, G3, G4). As células sombreadas em cada grupo estão relacionadas com as indicadoras. **p<0,05; NS = não significativo.

Espécies	IndVal	G1	G2	G3	G4
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	89.47 ^{NS}	2./ 4	1./ 3	2./ 4	3./ 6
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl) Chorsy	73.68 ^{NS}	2./ 3	3./ 3	1./ 2	5./ 6
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	68.42 ^{NS}	1./ 4	1./ 3	1./ 3	1./ 3
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	68.42 ^{NS}	0./ 0	1./ 2	1./ 4	3./ 7
<i>Croton matourensis</i> Aubl	63.16 ^{NS}	1./ 1	0./ 1	3./ 4	5./ 6
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.)Britton & Killip	57.89 ^{NS}	1./ 3	0./ 1	1./ 4	2./ 3
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	57.89 ^{NS}	1./ 3	1./ 2	1./ 3	1./ 3
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	82.43 ^{**}	1./ 5	0./ 2	2./ 4	4./ 7
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	56.25 ^{NS}	1./ 4	0./ 0	0./ 3	1./ 2
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	94.92 ^{**}	2./ 5	0./ 1	0./ 0	0./ 0
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	80 ^{**}	1./ 4	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl	80 ^{**}	1./ 4	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl) D. Don	65.86 ^{**}	1./ 5	0./ 1	0./ 2	0./ 2
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl) Pers	60 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Carapa guianensis</i> Aubl	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Dipllon venezuelana</i> Aubret	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Miconia surinamensis</i> Gleason	60 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Parkia multijuga</i> Benth	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	60 ^{**}	3./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Sagotia racemosa</i> Baill	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Theobroma subincanum</i> Mart. in Buchner	60 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Virola michelii</i> Heckel	60 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Virola</i> sp2	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl	60 ^{**}	0./ 3	0./ 0	0./ 0	0./ 0
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	57.29 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 1	0./ 0
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	56.65 ^{**}	1./ 3	0./ 0	0./ 2	0./ 0
<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.ex.Ham.	53.11 ^{NS}	1./ 3	0./ 0	0./ 2	0./ 0
<i>Corythophora alta</i> R. Knuth	50.51 ^{??}	0./ 3	0./ 0	0./ 1	0./ 0
<i>Myrcia sylvatica</i> (Meyer) DC.	90.46 ^{**}	0./ 0	3./ 3	0./ 1	1./ 4
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	83.15 ^{**}	0./ 1	5./ 3	1./ 2	4./ 6
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	82.05 ^{**}	0./ 0	1./ 3	0./ 1	2./ 4
<i>Rollinia exsucca</i> (DC. Ex Dunal) A. DC	76.12 ^{**}	0./ 0	2./ 3	0./ 0	4./ 6
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	75.63 ^{**}	0./ 1	1./ 3	0./ 0	2./ 6
<i>Casearia arborea</i> (Rich) Urb	58.16 ^{NS}	1./ 1	1./ 3	2./ 3	0./ 1
<i>Ouratea castaneaefolia</i> Engl.	100 ^{**}	0./ 0	0./ 0	2./ 4	0./ 0
<i>Rhedia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Planch. & Triana	100 ^{**}	0./ 0	0./ 0	0./ 4	0./ 0
<i>Sapindus saponaria</i> L.	100 ^{**}	0./ 0	0./ 0	1./ 4	0./ 0
<i>Saccoglottis amazonica</i> Mar	98.14 ^{**}	0./ 2	0./ 0	2./ 4	0./ 0
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	96.89 ^{**}	0./ 1	0./ 0	1./ 4	0./ 0
<i>Slonea froesii</i> Earle Sm.	94.93 ^{**}	0./ 2	0./ 0	2./ 4	0./ 0
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	91.3 ^{**}	0./ 0	0./ 2	3./ 4	0./ 0
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	88.93 ^{**}	0./ 0	0./ 0	0./ 4	0./ 1
<i>Phyllanthus nobilis</i> (L.F) Mull.Arg	84.35 ^{**}	0./ 0	0./ 1	2./ 4	0./ 0
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke R. Knuth	83.41 ^{**}	0./ 0	0./ 1	1./ 4	0./ 0
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull.Arg.) Woodson	82.16 ^{**}	0./ 3	0./ 1	2./ 4	1./ 2

Tabela 4 – (Cont.)

Espécies	IndVal	G1	G2	G3	G4
<i>Stryphnodendron guianensis</i> (Aubl.) Benth.	80.4**	0./ 0	0./ 0	1./ 4	1./ 4
<i>Couepia bracteosa</i> Benth	75**	0./ 0	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Inga paraensis</i> Ducke	75**	0./ 0	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlm.	75**	0./ 0	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	75**	0./ 0	0./ 0	2./ 3	0./ 0
<i>Myrcia atramentifera</i> Brab.Rodr.	75**	0./ 0	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Psidium guajava</i> L.	75**	0./ 0	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Talisia guianensis</i> Aubl.	75**	0./ 0	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Annona paludosa</i> Aubl	74.34**	0./ 1	0./ 3	3./ 4	1./ 4
<i>Talisia longifolia</i> Radlk.	74.12**	0./ 1	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Licaria canella</i> (Meissner) Kosterm.	73.53**	0./ 1	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Licania lata</i> J.F.Macbr	73.29**	0./ 1	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Diplostropis guianensis</i> Benth	73.06**	0./ 1	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Lecythis usitata</i> (Miers)	73.05**	0./ 1	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Ferdinandusa paraensis</i> Ducke	72.77**	0./ 1	0./ 0	0./ 3	0./ 0
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp	71.51**	0./ 3	0./ 0	1./ 3	0./ 0
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl	68.82**	0./ 1	0./ 0	3./ 3	0./ 1
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl) Pitt	68.3**	0./ 0	0./ 0	1./ 3	0./ 1
<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl.ex Willd.	63.75**	0./ 0	0./ 0	1./ 3	0./ 2
<i>Platonia insignis</i> Mart	62.64**	0./ 0	0./ 1	0./ 3	0./ 0
<i>Bellucia glossularioides</i> Triana	54.53**	0./ 1	0./ 1	0./ 3	0./ 1
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	53.51 ^{NS}	2./ 2	0./ 0	2./ 3	1./ 3
<i>Myrcia cuprea</i> (Berg) Kiaersk	71.43**	0./ 0	0./ 0	0./ 0	3./ 5

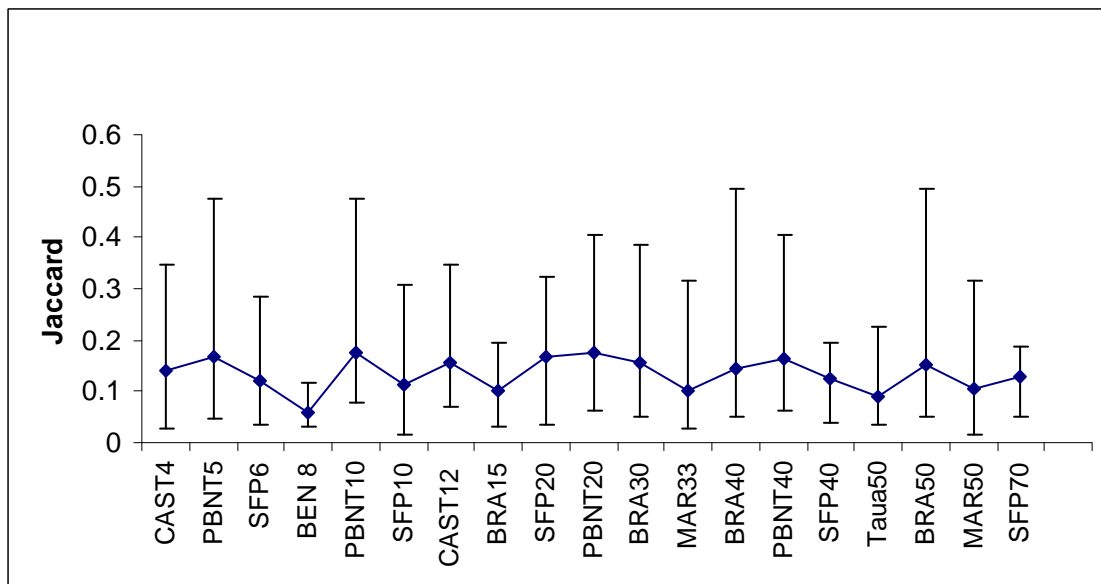


Figura 1 - Média máxima e mínima dos coeficientes de Jaccard para cada área analisada. Matriz de similaridade com 496 espécies. Códigos das áreas segue a Tabela 1.

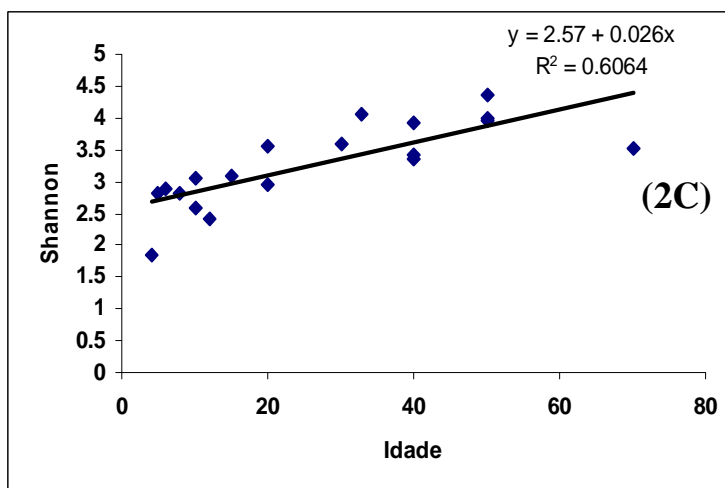
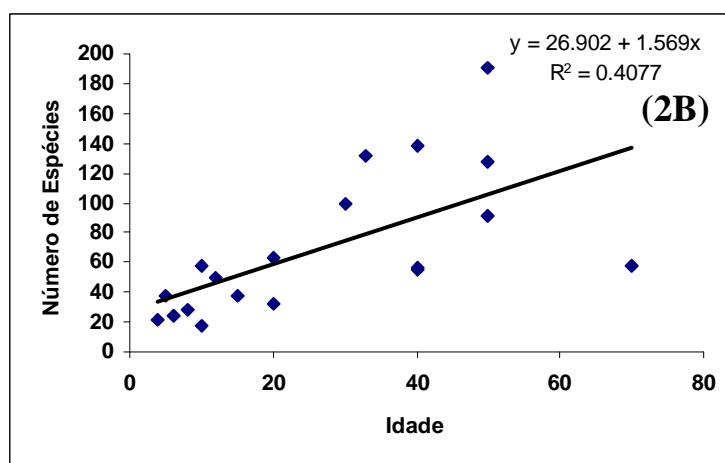
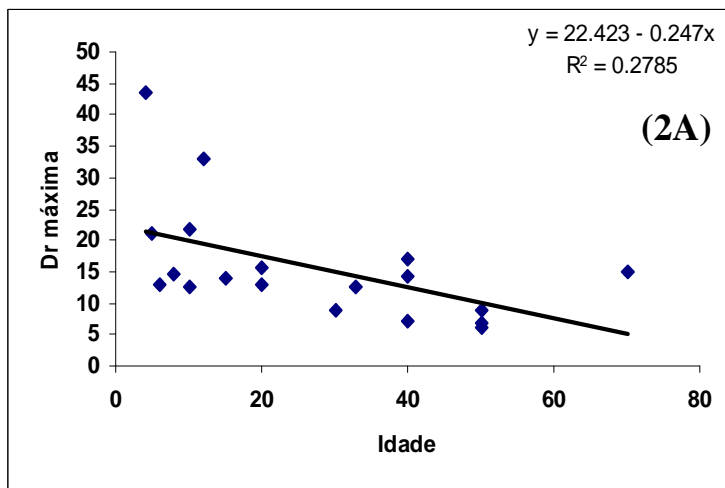


Figura 2 – Distribuição dos pontos e equação gerada pela regressão linear entre a idade (variável independente) e Dr máxima (2A), riqueza de espécies (2B) e diversidade de Shannon (2C). Para todos os gráficos $n = 19$.

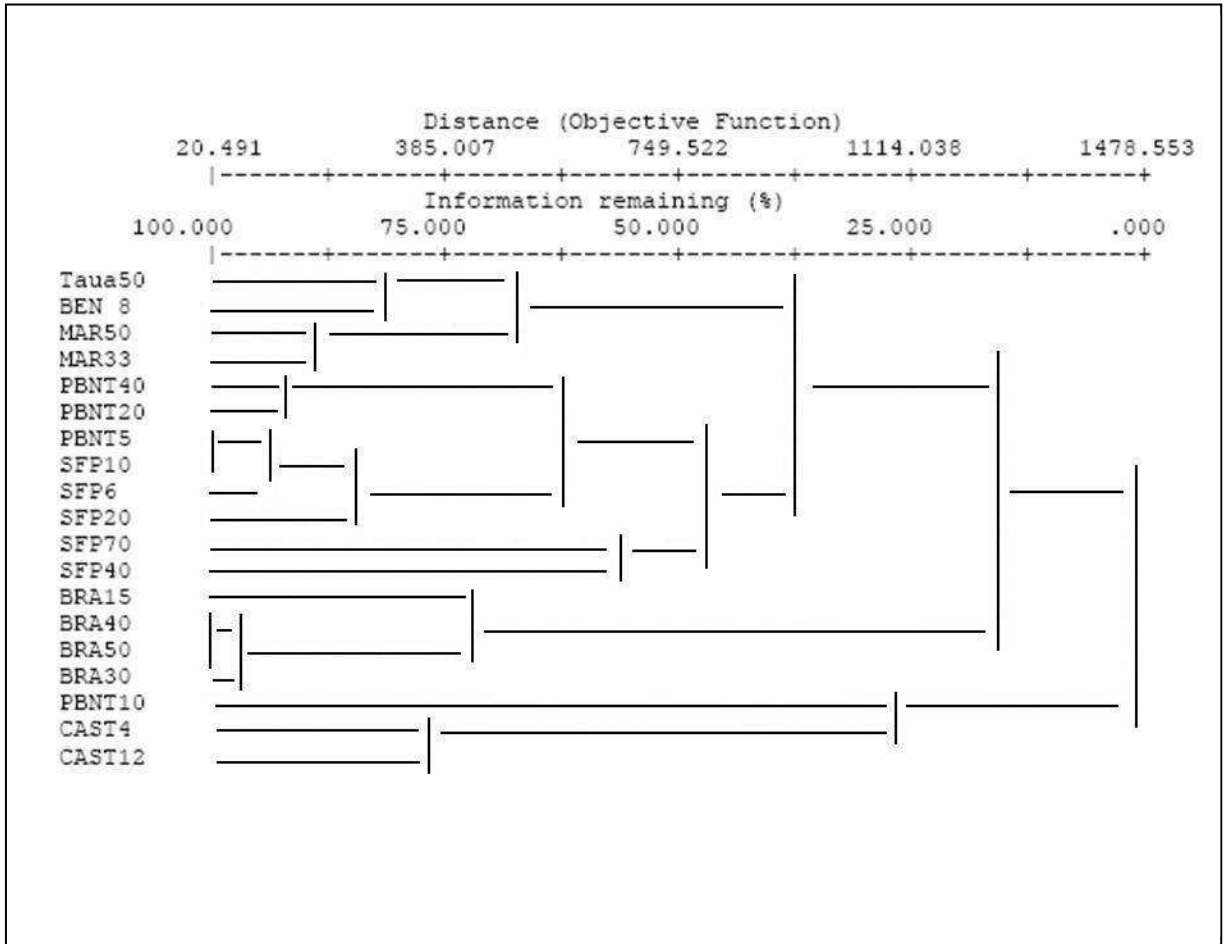


Figura 3. Dendrograma produzido a partir das distâncias euclidianas entre 19 áreas e 171 espécies das florestas secundárias do Nordeste Paraense. Código das áreas segue a Tabela 1.

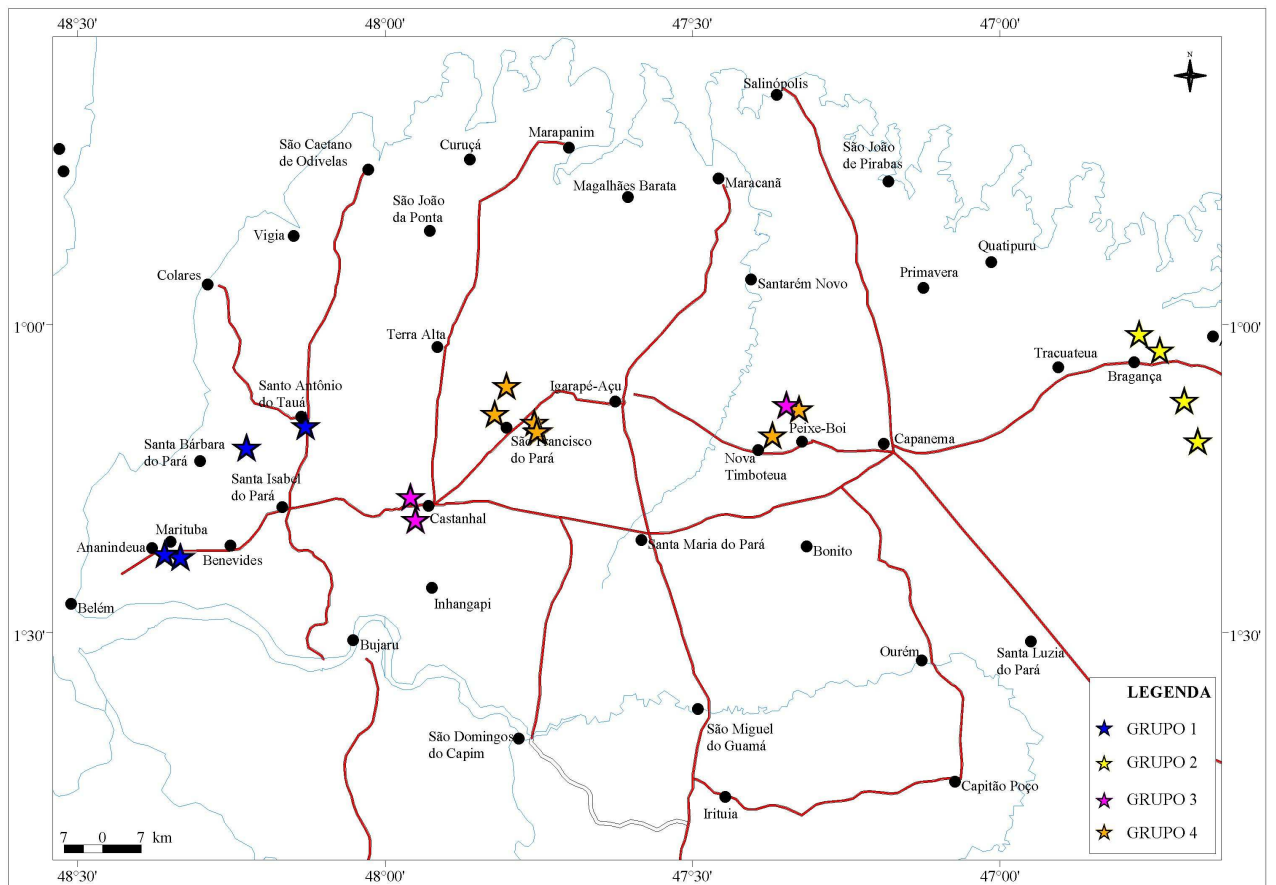


Figura 4 – Mapa de distribuição geográfica das áreas analisadas e a representação do resultado da análise de agrupamento. Onde estrelas em azul = grupo 1, em lilás = grupo 2, em amarelo = grupo 3 e em laranja = grupo 4. Os grupos estão explícitos no texto.

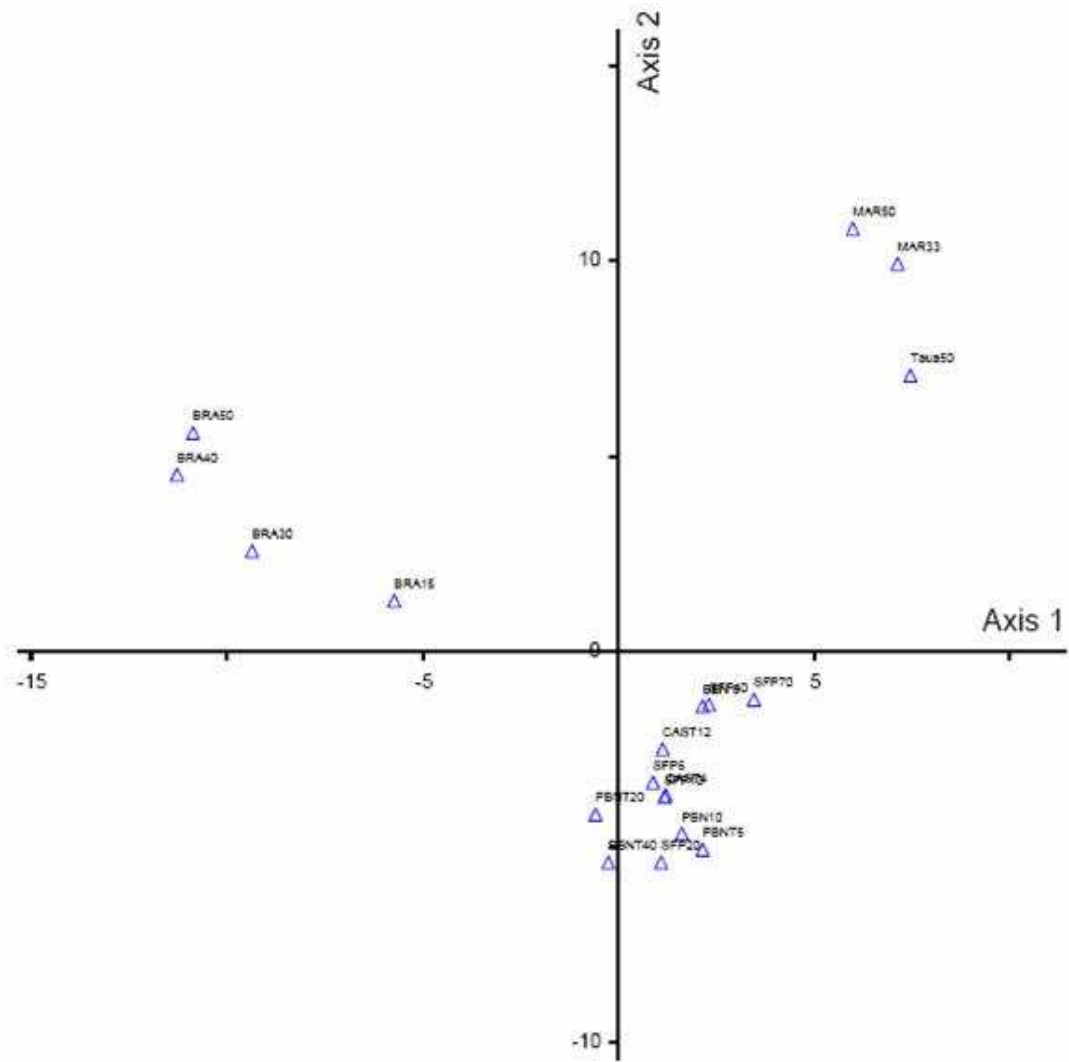


Figura 5 – Ordenação através da PCA de 19 áreas baseada na abundância e 171 espécies das florestas secundárias do Nordeste paraense. Código das áreas segue a Tabela 1.

ANEXO B

NORMAS GERAIS PARA PUBLICAÇÃO: Revista Brasileira de Botânica

Forma e preparação de manuscritos

Preparar todo o manuscrito com numeração seqüencial das páginas utilizando: Word for Windows versão 6.0 ou superior; papel A4, todas as margens com 2 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento duplo. Deixar apenas um espaço entre as palavras e não hifenizá-las. Usar tabulação (tecla Tab) apenas no início de parágrafos. Não usar negrito ou sublinhado. Usar itálico apenas para nomes científicos ou palavras e expressões em latim.

Formato do manuscrito

Primeira página - Título: conciso e informativo (em negrito e apenas com as iniciais maiúsculas); nome completo dos autores (em maiúsculas); filiação e endereço completo como nota de rodapé, indicando autor para correspondência e respectivo e-mail; título resumido. Auxílios, bolsas recebidas e números de processos, quando for o caso, devem ser referidos no item Agradecimentos.

Segunda página - ABSTRACT (incluir título do trabalho em inglês), RESUMO (incluir título do trabalho em português), Key words (até 5, em inglês). O Abstract e o Resumo devem conter no máximo 250 palavras.

Texto - Iniciar em nova página colocando seqüencialmente: Introdução, Material e métodos, Resultados/ Discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas.

Citar cada figura e tabela no texto em ordem numérica crescente. Colocar as citações bibliográficas de acordo com os exemplos: Smith (1960) / (Smith 1960); Smith (1960, 1973); Smith (1960a, b); Smith & Gomez (1979) / (Smith & Gomez 1979); Smith *et al.* (1990) / (Smith *et al.* 1990); (Smith 1989, Liu & Barros 1993, Araujo *et al.* 1996, Sanches 1997).

Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações de material botânico, incluindo ordenadamente: local e data de coleta, nome e número do coletor e sigla do herbário, conforme os modelos a seguir: BRASIL: Mato Grosso: Xavantina, s.d., H.S. Irwin s.n. (HB 3689). São Paulo: Amparo, 23/12/1942, J.R. Kuhlmann & E.R. Menezes 290 (SP); Matão, ao longo da BR 156, 8/6/1961, G. Eiten *et al.* 2215 (SP, US).

Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (S.E. Sanchez, dados não publicados)

Citar números e unidades da seguinte forma:

- Escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades ou indiquem numeração de figuras ou tabelas.

- Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos artigos escritos em inglês (10.5 m).

- Separar as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas); utilizar abreviações sempre que possível.

- Utilizar, para unidades compostas, exponenciação e não barras (Ex.: mg.dia⁻¹ ao invés de mg/dia, $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$ ao invés de $\mu\text{mol}/\text{min}$).

Não inserir espaços para mudar de linha, caso a unidade não caiba na mesma linha.

Não inserir figuras no arquivo do texto.

Referências bibliográficas - Indicar ao lado da referência, a lápis, a página onde a mesma foi citada.

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey.

YEN, A.C. & OLMSTEAD, R.G. 2000. Phylogenetic analysis of *Carex* (Cyperaceae): generic and subgeneric relationships based on chloroplast DNA. *In* Monocots: Systematics and Evolution (K.L. Wilson & D.A. Morrison, eds.). CSIRO Publishing, Collingwood, p.602-609.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

DÖBEREINER, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). ACIESP, São Paulo, v.3, p.1-6.

FARRAR, J.F., POLLOCK, C.J. & GALLAGHER, J.A. 2000. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. *Plant Science* 154:1-11.

Citar dissertações ou teses somente em caráter excepcional, quando as informações nelas contidas forem imprescindíveis ao entendimento do trabalho e quando não estiverem publicadas na forma de artigos científicos. Nesse caso, utilizar o seguinte formato:

SANO, P.T. 1999. Revisão de *Actinocephalus* (Koern.) Sano - Eriocaulaceae. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Não citar resumos de congressos.

Tabelas

Usar os recursos de criação e formatação de tabela do Word for Windows. Evitar abreviações (exceto para unidades).

Colocar cada tabela em página separada e o título na parte superior conforme exemplo:

Tabela 1. Produção de flavonóides totais e fenóis totais (% de peso seco) em folhas de *Pyrostegia venusta*.

Não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela.

Em tabelas que ocupem mais de uma página, acrescentar na(s) página(s) seguinte(s) "(cont.)" no início da página, à esquerda.

Figuras

Submeter um conjunto de figuras originais em preto e branco e três cópias com alta resolução.

Enviar ilustrações (pranchas com fotos ou desenhos, gráficos mapas, esquemas) no tamanho máximo de 15 x 21 cm, incluindo-se o espaço necessário para a legenda. Não serão aceitas figuras que ultrapassem o tamanho estabelecido ou que apresentem qualidade gráfica ruim. Figuras digitalizadas podem ser enviadas, desde que possuam nitidez e que sejam impressas em papel fotográfico ou "glossy paper".

Gráficos ou outras figuras que possam ser publicados em uma única coluna (7,2 cm) serão reduzidos; atentar, portanto, para o tamanho de números ou letras, para que continuem visíveis após a redução. Tipo e tamanho da fonte, tanto na legenda quanto no gráfico, deverão ser os mesmos utilizados no texto. Gráficos e figuras confeccionados em planilhas eletrônicas devem vir acompanhados do arquivo com a planilha original.

Colocar cada figura em página separada e o conjunto de legendas das figuras, seqüencialmente, em outra(s) página(s).

Utilizar escala de barras para indicar tamanho. A escala, sempre que possível, deve vir à esquerda da figura; o canto inferior direito deve ser reservado para o número da(s) figura(s).

Detalhes para a elaboração do manuscrito são encontrados nas últimas páginas de cada fascículo. Sempre que houver dúvida consulte o fascículo mais recente da Revista.

O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pelo Corpo Editorial, tanto quanto ao mérito científico como quanto ao formato gráfico. A versão final do trabalho, aceita para publicação, deverá ser enviada em uma via impressa e em disquete, devidamente identificados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas de florestas secundárias do Nordeste paraense representam grandes extensões da vegetação dessa região, o conhecimento ecológico desse ecossistema, como a potencialidade e a capacidade de regeneração são muito importantes para a viabilidade de seu manejo e no desenvolvimento de novas tecnologias que possam garantir produtividade.

Sua preservação como, por exemplo, a Reserva particular do Patrimônio Natural Klagesi, contribui para a conservação, conforto térmico e incremento da biodiversidade, além de diminuir a pressão sobre as florestas nativas.