



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA,  
SUBMETIDA A TRATAMENTOS SILVICULTURAIS EM BRAGANÇA-PA, BRASIL**

**ENG<sup>a</sup>. FLORESTAL LUCICLÉIA NASCIMENTO ESQUERDO**

**BELÉM -PA**

**2009**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



**DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA,  
SUBMETIDA A TRATAMENTOS SILVICULTURAIS EM BRAGANÇA-PA, BRASIL**

**ENG<sup>a</sup>. FLORESTAL LUCICLÉIA NASCIMENTO ESQUERDO**

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Botânica.

**ORIENTAÇÃO:**

**Prof.Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva**

**Co-orientador: M.S.c. Breno Pinto Rayol**

**BELÉM-PA**

**2009**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA,  
SUBMETIDA A TRATAMENTOS SILVICULTURAIS EM BRAGANÇA-PA, BRASIL

ENG<sup>a</sup>. FLORESTAL LUCICLEIA NASCIMENTO ESQUERDO

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em botânica.

Comissão examinadora

Prof. Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva - (Orientadora)  
Museu Paraense Emílio Goeldi-(MPEG)

Dra. Maria do Socorro Gonçalves - (1º Examinador)  
Embrapa Amazônia Oriental

Prof. Dr. Rodrigo Silva do Vale (2º Examinador)  
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Prof. Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim  
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos (Suplente)  
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

A minha filha Iris, razão da minha vida

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus sem ele, nada seria possível em minha vida.

A Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, pelo fornecimento de informações relevantes ao aperfeiçoamento dos meus conhecimentos e apoio logístico.

Ao Projeto Manejo Sustentável de Floresta Secundária Para Fins Diversificados no Nordeste Paraense, PA-Brasil, pelo banco de dados fornecidos ao meu trabalho.

A FAPESPA (Fundação de apoio a Pesquisa do Estado do Pará), pela bolsa concedida.

A minha orientadora Prof. Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva pela aprendizagem científica, amizade, paciência e compreensão.

Ao meu co-orientador, Breno Pinto Rayol, pela grande colaboração na minha dissertação, paciência, incentivo e amizade.

Ao coordenador do mestrado em Botânica, João Ubiratan pelas suas cobranças que no final colaboraram para que eu finalizasse minha dissertação.

A toda equipe de professores do mestrado que contribuíram com o meu aprendizado.

Aos membros da banca Dra. Maria do Socorro Gonçalves, Prof. Dr. Rodrigo Silva do Vale e ao Prof. Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim, pelas contribuições relevantes para o aprimoramento desta dissertação.

A família do Sr. Calixto Silva, por ceder parte de sua propriedade para instalação do experimento e pela forma que sempre nos receberam em sua casa.

A Sra. Sandra Perdigão, pela gentileza que sempre me tratou na FAPESPA.

As secretárias Dagmar Mariano e Patrícia Barroso, pela atenção aos meus pedidos e pela amizade.

Ao Sr. Carlos Alvarez, pela confecção do mapa de alocação das parcelas T0 e T1, na área do presente estudo.

A Engenheira florestal Gabriele Monteiro, pela confecção do mapa de Localização da propriedade (área de estudo).

A dona Maria Brito, por cuidar da nossa alimentação após os dias cansativos de coleta de campo.

Aos identificadores botânicos do Herbário da Embrapa Amazônia Oriental, Jair de Freitas e João, pelo auxílio nas coletas de campo e identificação botânica.

Aos meus pais, que permitiram eu sair de casa aos nove anos de idade e vir para cidade grande estudar, privando-se da minha presença, em busca de uma vida melhor.

Ao meu querido marido Kaoru Narita, pelos incentivos.

A minha sogra Lucia Narita, que me apoiou em momentos difíceis da minha vida.

Ao meu cunhado Hirochi Narita, por me ajudar sempre quando meu computador dava “bug”.

Aos meus oito irmãos, em especial a Cristiane e Cristiano que ficavam com minha “filha” para eu quando precisei me ausentar por causa do mestrado.

As grandes e sempre amigas: Cinthia Belmiro, Roberta Lavareda , Cybele Bezerra pela nossa amizade, alegrias, choros e aventuras juntas.

A amiga Fabrízia Alvino, pela amizade e contribuição no meu trabalho.

Ao amigo Bernardo Maués, por ter colaborado nas correções desta dissertação.

Ao Rivaldo (Rivas), por dividirmos nossas angústias, dúvidas e alegrias juntos e também pelos “socorros” quando solicitado.

Ao Pedro Glécio, pelas suas colaborações em meu trabalho.

Aos colegas do projeto floresta secundária: Aninha, Érika, Adriano, Elielson, Margarida, Juliana, Deivison, Ana e Maísa, pelas coletas de campo e amizade.

A todos os amigos do mestrado.

A todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente com meu trabalho.

**Obrigada.**

*“O que sabemos é uma gota, o que ignoramos é um oceano.”*  
*(Isaac Newton)*

## SUMÁRIO

	<b>p.</b>
LISTA DE TABELAS .....	9
LISTA DE FIGURAS .....	10
RESUMO .....	11
ABSTRACT .....	12
1. INTRODUÇÃO .....	13
2. Objetivos.....	15
2.1.Objetivo Geral.....	15
2.2. Objetivos Específicos.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
3.1. Florestas Secundárias .....	16
3.2. Regeneração Natural .....	17
3.3. Grupos Ecológicos .....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	21
4.1. Localização e caracterização da área de estudo .....	21
4.2. Características da unidade agrária: área de estudo .....	22
4.3. Implantação, tratamentos silviculturais e delineamento experimental.....	23
4.4. Coleta dos dados .....	24
4.5. Análise dos dados .....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
5.1. Composição florística .....	29
5.2. Densidade relativa.....	31
5.3 Grupos ecológicos .....	33
5.4. Diversidade florística .....	35
5.5. Ingresso e mortalidade.....	36
5.6. Área basal .....	38
5.7. Incremento Médio Anual em DAP ( $IMA_{DAP}$ ).....	39
6. CONCLUSÃO .....	46
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
APÊNDICES.....	55

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) referentes às parcelas T0 e T1, de acordo como as categorias de tamanho (Plântulas, Varetas e Varas) em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	<b>p.</b> 36
<b>Tabela 2.</b> Valores de área basal (G) das espécies nas parcelas T0 e T1 em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil. .....	40
<b>Tabela 3.</b> Valores de Incremento médio anual (IMA) das espécies monitoradas em 5 anos em um experimento, na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	42

## LISTA DE FIGURAS

	<b>p.</b>
Figura 1. Localização da Unidade Agrária, na comunidade de São Mateus, Bragança-PA, Brasil.....	21
Figura 2. Desenho experimental da área de estudo, onde estão alocadas as parcelas T0 e T1, na UA, em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	23
Figura 3. Esquema das quatro parcelas existente na U.A. em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	24
Figura 4. Detalhe dos tratamentos Silviculturais aplicados na área do experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil. (Foto A: árvore anelada; B: árvores desbastadas e C: árvore entrelaçada por cipós.....	26
Figura 5. Percentual de espécies dos grupos ecológicos (pioneiras e climáticas) de acordo com as categorias de tamanho, referentes às parcelas T0 em um experimento em floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	34
Figura 6. Percentual de espécies dos grupos ecológicos (pioneiras e climáticas) de acordo com as categorias de tamanho, referentes às parcelas T1 em um experimento em floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.....	34

## **DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA, SUBMETIDA A TRATAMENTOS SILVICULTURAIS EM BRAGANÇA-PA, BRASIL**

**RESUMO** – Estudos que venham contribuir para o conhecimento e aprimoramento de técnicas de uso e manejo sustentável dos recursos vegetais em florestas secundárias, ainda são muito escassos na região amazônica. Para buscar subsídios técnicos que possam contribuir na solução dessa problemática foram testadas técnicas de manejo em uma área de floresta secundária, com o objetivo de avaliar a influência dos tratamentos silviculturais sobre a regeneração natural, em uma área experimental no município de Bragança-PA, Brasil. Para análise da regeneração natural, dentro de cada parcela de monitoramento arbóreo (50 x 50m), foram instaladas 4 sub-parcelas de 5m x 5m (0,0025 ha) para medição de varas e contagem de varetas. Dentro de cada sub-parcela foi sorteada uma faixa de 1m x 5m (0,0005 ha) para contagem de plântulas. Foram submetidas a tratamentos silviculturais duas parcelas denominadas de (T1) ou área tratada, constituindo de: corte de cipós, desbaste de árvores por abate e por anelamento e duas não sofreram intervenção silvicultural, chamadas de (T0) ou área controle. As categorias utilizadas foram denominadas de plântulas, varetas e varas. Foi considerado varas os indivíduos com DAP maior ou igual a 2,5 cm e menor que 5,0 cm, que foram etiquetadas e numeradas. As varetas foram todos os indivíduos com DAP menor ou igual a 2,5 e altura maior que 1,5m. As plântulas foram todos os indivíduos com altura maior ou igual a 30 cm e menor ou igual a 1,5m. A família com maior número de espécie durante o período observado foi Fabaceae e *Eschweilera coriacea* foi a espécie que apresentou maior densidade. Em relação ao grupo ecológico foi observado que as pioneiras foram dominantes em relação às climáticas, tanto nas parcelas T0 como em T1. Os valores de diversidade florística encontrados neste trabalho foram considerados baixos, onde a categoria que mostrou maior diversidade foi plântula. Na T0, *Eschweilera coriacea* apresentou maior ingresso e *Myrcia silvatica* e *Talisia* sp. maior mortalidade. Já na T1 *Cupania scrobiculata* obteve maior ingresso e *Doliocarpus* sp. maior número de mortos. *Eschweilera coriacea* e *Ambelania acida* se destacaram por apresentar maior área basal no final do estudo. Em relação ao IMA, *Psidium guianensis*, *Tabebuia serratifolia* (T0), *Talisia longifolia*, *Myrcia silvatica* (T1) obtiveram os maiores valores. Os resultados encontrados neste estudo permitiram concluir que os tratamentos silviculturais não influenciaram significativamente na dinâmica da regeneração natural.

**Palavras-chave:** Manejo, grupos ecológicos, clareira.

**DYNAMIC OF A SECONDARY FOREST NATURAL REGENERATION,  
SUBMITTED TO SILVICULTURAL TREATMENTS IN BRAGANÇA-PARÁ,  
BRAZIL**

**ABSTRACT** - Studies that contribute for the knowledge and improvement of techniques for vegetal resources use and sustainable management in secondary forests are still very scarce in Amazon region. To get technical subsidies that can contribute in solving this matter, management techniques were tested in a secondary forest area, with the objective of evaluating the influence of silvicultural treatments over natural regeneration, in an experimental area in the municipal district of Bragança, Pará state, Brazil. For the analysis of natural regeneration, within each arboreal monitoring allotment (50 x 50m), 4 sub-allotments of 5m x 5m were installed (0,0025 ha) for sticks measuring and rods counting. Within each sub-allotment a range of 1m x 5m (0,0005 ha) was drawn for seedling counting. Two allotments, named T1, or treated area, were submitted to silvicultural treatment, consisting of: vine cutting, tree thinning by girdling and killing, and two didn't receive silvicultural intervention, named T0, or control area. Used categories were named seedlings, rods and sticks. Individuals with DAP equal or bigger than 2,5 cm and smaller than 5,0 cm were considered sticks, which were labeled and numbered. All individuals with DAP equal or smaller than 2,5 cm and height bigger than 1,5 m were rods. All individuals with height equal or higher than 30 cm and equal or lower than 1,5 m were seedlings. Fabaceae was the family with larger number of species during the observed period, and *Eschweilera coriaceae* was the species with larger density. In relation to the ecological group, it was observed that the pioneers species were dominant over the climáticas species, both in T0 and T1 plots. The values of floristic diversity found in this paper were considered low, where the category that showed higher diversity was seedling. In T0, *Eschweilera coriaceae* presented higher ingrowths and *Myrcia silvatica* and *Talisia sp.* higher mortality. Although in T1, *Cupania scrobiculata* obtained higher ingrowths and *Doliocarpus sp.* higher number of the dead individuals. *Eschweilera coriaceae* and *Ambelania acida* stood out for presenting higher basal area at the end of the study. In relation to the annual diameter increment average, *Psidium guianensis*, *Tabebuia serratifolia* (T0), *Talisia longifolia*, *Myrcia silvatica* (T1) had the highest values. The results found in this study made possible to conclude that silvicultural treatments did not influence relevantly in the dynamics of natural regeneration.

**Keywords:** Management, ecological group, clearing.

## 1 INTRODUÇÃO

A supressão da cobertura florestal na Amazônia Brasileira vem aumentando em taxas alarmantes nas últimas décadas, dando lugar a extensas áreas de vegetação secundária de diferentes tamanhos e estágios de desenvolvimento, regionalmente conhecidas como capoeiras. Este não é um fato novo, porém seu aumento acelerado tem causado preocupações de várias ordens, em especial, ambiental e socioeconômica.

O papel importante que desempenham as florestas secundárias no cenário mundial e em especial na Amazônia brasileira é tanto pela extensão territorial que ocupam, quanto por ser fonte de matéria prima para produtos madeireiros e não madeireiros e de serviços ambientais.

Daí a importância da conservação, principalmente no nordeste do Estado do Pará, que, segundo Wagner (1995), é a região de colonização mais antiga do estado, onde 90% da cobertura florestal original foi convertida em vegetação secundária.

As florestas secundárias abrangem todos os estágios de sucessão, desde a floresta incipiente, que se instala em superfícies escalvadas naturais ou antrópicas, até ao estágio de floresta em clímax (LAMPRECHT, 1990). Essas florestas apresentam características peculiares e sua composição e estrutura dependem do local, da idade e do grau de perturbação. Os povoamentos mais jovens possuem uma estrutura mais simples e são consideravelmente mais pobres em espécies do que florestas primárias. De um modo geral, desenvolvem-se em áreas que foram abandonadas depois que a vegetação original foi destruída por ação antrópica (FINEGAN, 1992).

Para Smith *et al.* (2000), as florestas secundárias tendem a se tornar o principal recurso florestal para um número crescente de pessoas de baixa renda no meio rural, contribuindo valiosamente para o sustento de vidas humanas, não somente por recuperar o solo, mas por fornecer produtos silvestres.

Daí a importância em se conhecer como se dá a regeneração natural nesse tipo de floresta, pois a partir disso, é possível aplicar técnicas que venham contribuir para o desenvolvimento da mesma. A regeneração natural das florestas de uma forma geral é um processo que necessita de diversos fatores para acontecer. No primeiro momento, é necessário que haja sementes vigorosas e aptas a serem germinadas e, por conseguinte, os fatores ambientais devem estar propícios. Entre os principais, a luz e a água. Quando os fatores ambientais não estão coligados, conseqüentemente pode surgir redução na taxa da regeneração natural, principalmente para aquelas espécies demandantes de luz, classificadas como pioneiras.

Dependendo do estoque da regeneração que cada floresta possui, é possível aplicar o manejo florestal sustentável, no entanto, quando a floresta apresenta déficit na taxa da regeneração, é necessário intervir, de forma que venha contribuir para o aumento do estoque, utilizando técnicas silviculturais que estimule o crescimento. Segundo Muniz *et al.* (2007) quando a floresta apresenta distribuição diamétrica do tipo J invertido, é um sinal positivo, pois existe equilíbrio dinâmico na floresta e pode ser propícia a futuros manejos.

Dessa forma, para se obter mais informações sobre essa dinâmica, é necessário haver mais estudos, principalmente nas florestas secundárias, uma vez que essas já sofreram perturbações ambientais em vários níveis. Segundo Maués (2009), o conhecimento das espécies do estrato inferior é importante para entender a dinâmica de uma floresta.

Neste contexto, conhecimentos científicos sobre a estrutura, dinâmica, composição e o grupo ecológico das espécies de florestas secundárias são imprescindíveis para subsidiar técnicas de manejo adequadas para utilização planejada e adequada de seus recursos. Dessa forma, podendo constituir-se numa importante alternativa no processo de recuperação de áreas degradadas e como fonte de renda complementar ao pequeno agricultor. Segundo Rayol *et al.* (2006) e Oliveira (1995), para o sucesso do manejo são necessários estudos sobre a dinâmica de regeneração natural, que permitam compreender os mecanismos de transformação da composição florística, constituindo uma ferramenta essencial para aumentar a densidade das espécies desejáveis e a qualidade da composição florestal.

Para aumentar a produtividade das florestas secundárias, é necessário desenvolver pesquisas sobre manejo e mercado para seus produtos. Por esse motivo, houve a necessidade de estudar a dinâmica da regeneração natural submetida a tratamentos silviculturais a fim de avaliar até que ponto é vantajoso para o pequeno agricultor aplicar a técnica usada na presente pesquisa.

O trabalho aqui desenvolvido é parte do projeto de pesquisa intitulado: Projeto Manejo Sustentável de Floresta Secundária Para Fins Diversificados no Nordeste Paraense, PA-Brasil. Este projeto surgiu com o propósito de responder as questões relacionadas à problemática das capoeiras, de contribuir com o desenvolvimento de uma estratégia coerente que viabilize o seu potencial sócio-econômico e ecológico. Suas metas são a médio e a longo prazo, sendo uma pesquisa experimental participativa, conduzida inicialmente pela Embrapa Amazônia Oriental em cooperação com a Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA e, ultimamente, com a participação do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG.

## HIPÓTESE

Tratamentos silviculturais aplicados em florestas secundárias influenciam na dinâmica da regeneração natural.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Avaliar o efeito de tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da regeneração natural, em uma área experimental de floresta secundária no município de Bragança-PA, Brasil.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a composição florística e estrutura da regeneração natural de uma floresta secundária tratada e não tratada.
- Identificar o grupo ecológico mais evidente de uma floresta secundária tratada e não tratada.
- Analisar a dinâmica da regeneração natural de uma floresta secundária tratada e não tratada.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Florestas Secundárias

A contínua e acelerada diminuição das florestas tropicais naturais vem causando problemas ambientais e sociais, com impactos em vários níveis. Em consequência desse processo, surgem grandes extensões de florestas secundárias, formando um mosaico de tamanho e idade variáveis. Estima-se que, na América Latina, 40% da cobertura florestal é formada por vegetação secundária, conhecida localmente como “capoeira” do tupi (kapu’era, que significa mata que foi), das quais 70% foram originadas do processo de colonização para atividades de agricultura e pecuária (FERREIRA *et al.*, 2003).

De uma forma geral, as florestas secundárias são decorrentes de ações antrópicas e se caracterizam por conterem muitas espécies no primeiro e no segundo estrato. Conforme o avanço da sucessão ecológica, a diversidade biológica aumenta, mas ainda há predominância de espécies pioneiras. O estágio avançado da sucessão geralmente se inicia depois dos 15 anos de regeneração, podendo levar de 60 a 200 anos para alcançar novamente o estágio semelhante à floresta primária.

Atualmente as florestas secundárias ou capoeiras são vegetações predominantes na paisagem do nordeste paraense. Estima-se, que 30% das áreas da Amazônia que tiveram floresta madura (mata alta) estão recobertas por esse tipo de formação vegetal. Um grande número de famílias que sobrevivem da agricultura de subsistência dependem do efeito de recuperação dos solos resultante do crescimento da mesma (RIOS *et al.*, 2001).

Segundo SMITH *et al.* (2003) citado por RODRIGUES (2005) a escassez de florestas primárias na região bragantina e a intensificação do uso de florestas secundárias para a agricultura, que é uma atividade que utiliza o sistema de corte e queima, têm provocado a diminuição do período de pousio, que é a fase de regeneração da vegetação florestal entre dois ciclos consecutivos. Com a diminuição deste, gera-se uma crise no sistema de derruba e queima, resultando em redução da produção agrícola, devido ao empobrecimento do solo.

A diminuição do período de pousio, dentro do sistema tradicional, pode agravar na perda de biodiversidade florística, na redução e fragmentação das áreas florestais e no aumento da emissão de dióxido de carbono para a atmosfera, assim como na redução da fertilidade natural dos solos, principalmente, em função da volatilização do nitrogênio, enxofre e fósforo contidos na biomassa da vegetação e os prejuízos materiais e ambientais provocados pelos incêndios acidentais, que são características apontadas deste sistema (HOLSCHER *et al.*, 1997). Por esse motivo, entende-se que o modelo tradicional de

agricultura na Amazônia brasileira é uma maneira ecologicamente destrutiva de uso da terra e questionável do ponto de vista econômico, levando ao empobrecimento do meio biofísico e das populações locais (IKEGAMI, 2001).

Porém a vegetação em fase de sucessão desempenha importante função como fornecedor de produtos e serviços ambientais como: produção de madeira para construção (casas, barracas, currais, chiqueiros); plantas úteis para fabricação de remédios, além de frutos, cipós e fibras para confecção de paneiros, peneiras e outros utensílios de uso doméstico, abrigo de animais, além de outros (RODRIGUES, 2005).

Quanto aos serviços ambientais ou ecológicos, esses ambientes apresentam benefícios na conservação dos solos, dos igarapés e da diversidade de plantas e de animais, na redução de pragas e de alta taxa de fixação de carbono atmosférico, contribuindo assim para diminuir o aquecimento global (FERREIRA *et al.*, 2003). Servem também de reservatório de diversidade genética, regulação das funções hidrológicas e biogeoquímicas, habitat da fauna de vertebrados e invertebrados e zona de proteção contra o avanço sobre a floresta primária (RODRIGUES, 2005).

### **3.2. Regeneração Natural**

Vários estudiosos possuem seus conceitos para regeneração natural. Para este trabalho foi utilizado o conceito de Rollet (1978). Esse autor criou dois conceitos para regeneração natural, o estático e o dinâmico. O estático é aquele relacionado com a situação atual da regeneração, como o número de indivíduos de cada espécie na fase juvenil. Já o dinâmico, refere-se aos processos naturais de estabelecimento desses indivíduos jovens que permitem o favorecimento do estoque existente e a indução em espécies, com regeneração ausente ou incipiente representadas no povoamento. Portanto, os dois conceitos cabem para o presente estudo, uma vez que, se avaliou o estado atual dos indivíduos jovens da floresta como também a sua dinâmica.

Seitz (1994) e Kageyama (1990), partindo do pressuposto de que todas as espécies se regeneram naturalmente, analisaram os fatores que condicionam esse processo para entender a dinâmica natural. Esses fatores podem ser reunidos em três grupos, de acordo com a fase da regeneração natural, são eles:

- a) Fatores que determinam a disponibilidade de sementes/propágulos no local a ocupar:  
Produção de sementes/propágulos (floração, polinização, maturação, dispersão e a sanidade).
- b) Fatores que afetam a germinação: Umidade do substrato; inibidores bioquímicos (alelopatia); predadores (formigas, pássaros, roedores, etc.).

c) Recursos do meio que afetam o crescimento inicial: Luz; água, nutrientes, predadores (formigas, lagartas, herbívoros, fungos patógenos, micorrizas).

Estes fatores devem estar em nível apropriado para garantir o surgimento de uma nova planta. Observa-se, portanto, na natureza, uma dinâmica bastante intensa de vida e morte. Porém, essa dinâmica não é aleatória. A observação apurada mostra que para cada evento há uma causa-efeito bem definida, visando à sustentabilidade do sistema (SEITZ, 1994).

Como regra básica, a regeneração natural em áreas degradadas é uma sucessão secundária que possui sua dinâmica bem definida, tanto com relação ao papel de cada espécie nas fases iniciais como na relação ao espaço temporal de cada fase (SEITZ, 1994 e KAGEYAMA, 1990).

A sucessão secundária é um processo ecológico que se caracteriza por uma seqüência de modificações ocorrentes no ecossistema após uma perturbação natural ou antrópica. Essa perturbação pode ocupar um pequeno espaço, como pela queda de uma árvore em uma floresta primitiva ou até mesmo centenas de hectares, como em áreas destinadas a outros usos como agricultura, pastagens, exploração florestal (LAMPRECHT, 1993).

As clareiras naturais são consideradas as principais responsáveis pela regeneração de florestas tropicais e parecem contribuir para a diversidade florística das mesmas (BROKAW, 1982); Isto está relacionado às condições ambientais e especiais que as mesmas apresentam principalmente no que diz respeito à maior intensidade luminosa (BROKAW, 1982).

Segundo Filho (2000), estudos sobre a regeneração de florestas envolvem a restauração das características bióticas, abióticas e estruturais da floresta original, assim como a reorganização das interações entre os organismos e destes com o meio ambiente, após a ocorrência de determinado distúrbio.

Dessa forma, a regeneração de uma clareira pode ser interpretada como a recomposição da biomassa e dos níveis anteriores de nutrientes, que se observa durante a restauração das características estruturais originais da floresta madura. E, por conseguinte, pode ser interpretado como o restabelecimento da diversidade florística e estrutural que caracterizam a floresta original em seu estado de equilíbrio dinâmico, ou seja, no seu clímax auto-perpetuado.

Para Costa *et al.* (2002), o conhecimento da dinâmica da composição florística é um elemento importante para elaboração do plano de manejo florestal. A intensidade da exploração influencia no tipo de vegetação que irá desenvolver-se na área, principalmente, devido à formação de clareiras de diferentes dimensões, responsáveis pelo início do processo dinâmico da regeneração natural.

O processo dinâmico da recomposição de povoamentos florestais pode ser acompanhado através do inventário florestal contínuo, utilizando parcelas permanentes. Essa forma de observação periódica ao longo do tempo é considerada a melhor maneira de obter informações sobre a mudança da composição florística e demais requisitos importantes para o manejo da floresta.

O conhecimento da composição da regeneração contribui para definir o estágio, bem como as direções sucessionais de uma vegetação em desenvolvimento. A avaliação da dinâmica da regeneração através dos ingressos, mortalidade e crescimento fornecem informações que permitem identificar as espécies que deverão ter maior importância no futuro, bem como aquelas que tendem a diminuir a participação na estrutura (SCHORN *et al.*, 2006).

### 3.3. Grupos Ecológicos

A grande variedade de termos utilizados para distinguir grupos ecológicos de espécies em floresta tropical é, pelo menos, confusa e, algumas vezes, dificulta a comparação de estudos sobre regeneração natural e sucessão em diferentes florestas. Além disso, autores usam características distintas e, subjetivamente, montam seus sistemas de classificação. Logo, existe a necessidade de utilização de técnicas que possam retirar a subjetividade do pesquisador na classificação de grupos ecológicos de espécies arbóreas de florestas tropicais Santos *et al.* (2004).

Apesar disso a classificação das espécies em grupos ecológicos é a ferramenta essencial para a compreensão da sucessão ecológica (PAULA *et al.*, 2004). Todas as classificações apontam para o sítio no qual a espécie é encontrada, estando assim diretamente relacionada com a luminosidade associada ao respectivo estrato. Embora essa seja a base da classificação, os limites que definem os grupos são muito tênues, fazendo com que algumas espécies possam ser incluídas em mais de um grupo. Mesmo em relação ao número de grupos, não há uma só definição, podendo ser três ou quatro, dependendo do critério utilizado (PAULA *et al.*, 2004).

Jardim *et al.* (2007) afirmam que pequenas clareiras, como aquelas formadas pela queda de um galho, normalmente não promovem as condições microclimáticas para o estabelecimento de espécies pioneiras, ao contrário das espécies tolerantes, que se adaptam muito bem a condições de baixa luminosidade. Dessa forma, dependendo do objetivo, o tamanho das clareiras proporcionado através de tratamentos silviculturais, deve ser levado em consideração.

Whitmore (1984) reconhece quatro grupos de espécies relativos à demanda por clareiras: Espécies que se estabelecem e crescem sob dossel fechado; espécies que se estabelecem e crescem sob dossel fechado, mas que se beneficiam das clareiras; espécies que se estabelecem e crescem sob dossel fechado, mas que requerem clareiras para amadurecer e se reproduzir; e espécies que se estabelecem, crescem e se reproduzem somente em clareiras. Entretanto, esse pesquisador reconhece que estes são apenas pontos no amplo gradiente de condições, demandado pelas espécies e que cada espécie pode ser única em suas exigências.

Conforme Macedo (1993), as diferentes classificações dos grupos ecológicos compreendem dois grupos. O primeiro grande grupo é o das pioneiras, por constituir espécies com rápido crescimento, germinar e se desenvolver a pleno sol, produzir precocemente muitas sementes pequenas, normalmente com dormência, as quais são predominantemente dispersadas por animais. São também denominadas de especialistas de grandes clareiras (> 200 m<sup>2</sup>). Na floresta tropical, ocorrem em pequeno número de espécies, com um grande número de indivíduos.

O segundo grande grupo é o das climáticas, têm crescimento lento, germinam e se desenvolvem a sombra e produzem sementes grandes, normalmente sem dormência. São denominadas também de tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta. As espécies deste grupo ocorrem também em pequeno número, com médias e altas densidades de indivíduos. Deve-se observar que essa classificação não deve ser entendida de forma rígida e definitiva. Isto porque ainda é restrita a compreensão sobre o processo de dinâmica da floresta tropical (MACEDO,1993).

É de grande importância a observação que Macedo (1993) comenta em seu trabalho sobre a classificação de espécies em grupos ecológicos. Esse autor argumenta que essa classificação não deve ser de forma rígida e definitiva, pois nem sempre as espécies pioneiras ou climáticas irão apresentar todas as características típicas do grupo. Exemplo disso é a espécie *Platonia insignis*, que é considerada uma espécie pioneira, no entanto, suas características diferem dos caracteres tradicionais. Essa espécie possui sementes grandes e sua dispersão é barocórica (dispersão através da ação da gravidade). Portanto, ainda existe a necessidade de estudos minuciosos sobre o grupo ecológico de cada espécie, pois muitas apresentam especificidade.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Bragança-PA, na comunidade de São Mateus, Nordeste paraense (Figura 1).

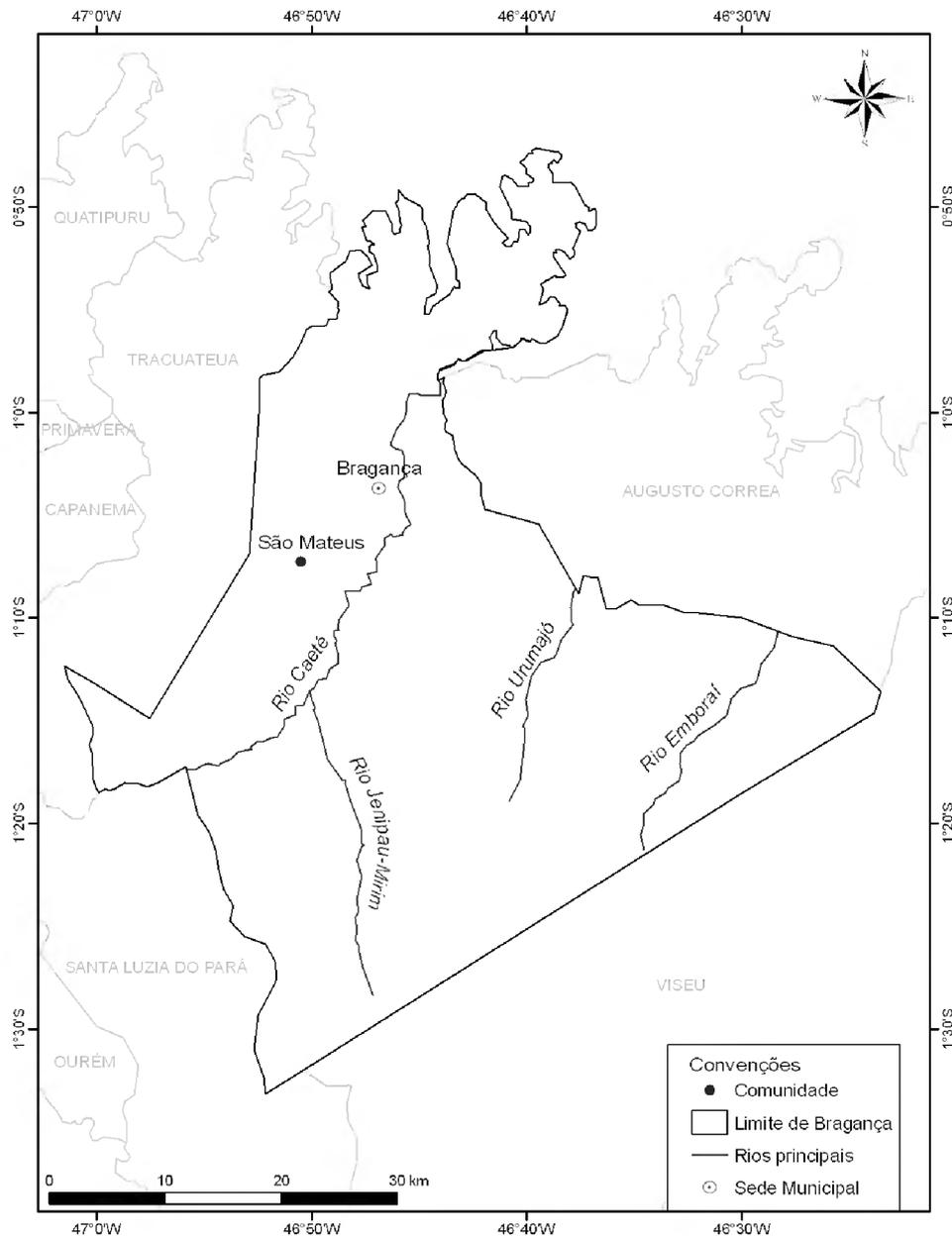


Figura 1. Localização da Unidade Agrária, na comunidade de São Mateus, Bragança-PA, Brasil.  
Fonte: Unidade de Análise Espacial-UAE/ Museu Paraense Emílio Goeldi.

Bragança foi fundada em 1753 com o nome Nossa Senhora do Rosário, coube a Francisco Xavier de Mendonça Furtado, dar-lhe os foros de vila, instalando o município com o nome bem português de Bragança (ROQUE, 1982).

A sede do município localiza-se a 01° 03' de latitude sul e 46° 45' de longitude oeste na mesoregião do nordeste paraense e microregião bragantina, possuindo uma área de 2.658,39 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico, ao sul com os municípios de Viseu, Santa Luzia do Pará e Ourém, a leste pelo município de Augusto Corrêa e Viseu e a oeste com o município de Tracuateua (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ, 1977).

Bragança, conhecida como a “Pérola do Caeté”, fica distante 210 km da capital paraense, sendo um dos municípios mais antigo do estado. Situa-se, geomorfologicamente, em uma zona de planície, formada por sedimentos recentes, banhado pelo rio Caeté. O município está situado em uma planície levemente ondulada, possuindo o declive máximo de 26m (ROQUE, 1982).

O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen. Sua temperatura média varia em torno de 26°C. Tendo os meses mais quentes novembro e dezembro e os mais frios podendo variar de fevereiro a julho. Os mais chuvosos são fevereiro, março e abril (ROQUE, 1982).

O solo da região bragantina é do tipo Latossolo Amarelo Distrófico (LAd). Esse solo é típico das regiões tropicais, caracterizados como profundos e de evolução avançada, bastante intemperizados, com concentrações relativas de argilo-minerais resistentes ou óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio (EMBRAPA, 1999).

A região do nordeste paraense possuía florestas primárias de terra firme com elevada exuberância, mas em consequência da construção da estrada de ferro de Bragança, na qual ocorreu grande desmatamento e muitas áreas voltadas para agricultura, a região apresenta predominantemente florestas secundárias em vários estágios de desenvolvimento (EGLER, 1961).

#### **4.2. Características da unidade agrária: área de estudo**

O estudo foi realizado na comunidade de São Mateus em uma floresta secundária, pertencente a um agricultor de base familiar. No qual se que pratica a agricultura tradicional da região, principalmente os cultivos de feijão, milho, mandioca e arroz, para subsistência e venda. Usa-se a mão de obra unicamente familiar e beneficia a mandioca em forma de farinha d'água e carimã (farinha da mandioca destinada à alimentação em forma de mingaus).

A área de estudo denominou-se de Unidade Agrária (UA). Está localizada nas coordenadas geográficas a S 01° 07' 16,8"; e a W 46° 50' 31,9", possui aproximadamente 39 anos de idade e tem área total de 2,52ha.

#### 4.3. Implantação, tratamentos silviculturais e delineamento experimental.

O presente estudo teve início no ano de 1998, como parte do projeto “Estudo de florestas secundárias com vistas ao seu aproveitamento e manejo no nordeste paraense (Pará, Brasil)”. Em 1998 a 1999, na unidade selecionada para o estudo, foi realizado inventário florestal do estrato arbóreo e da regeneração natural. Para tanto foram alocadas 4 sub-parcelas de 5m x 5m, onde foram aplicados dois tratamentos silviculturais: sem intervenção silvicultural (T0) ou área controle e com aplicação de tratamento silvicultural (T1) ou área tratada. Sendo, portanto quatro parcelas (duas T0 e duas T1) (Figura 2). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, sendo dois tratamentos com duas repetições.

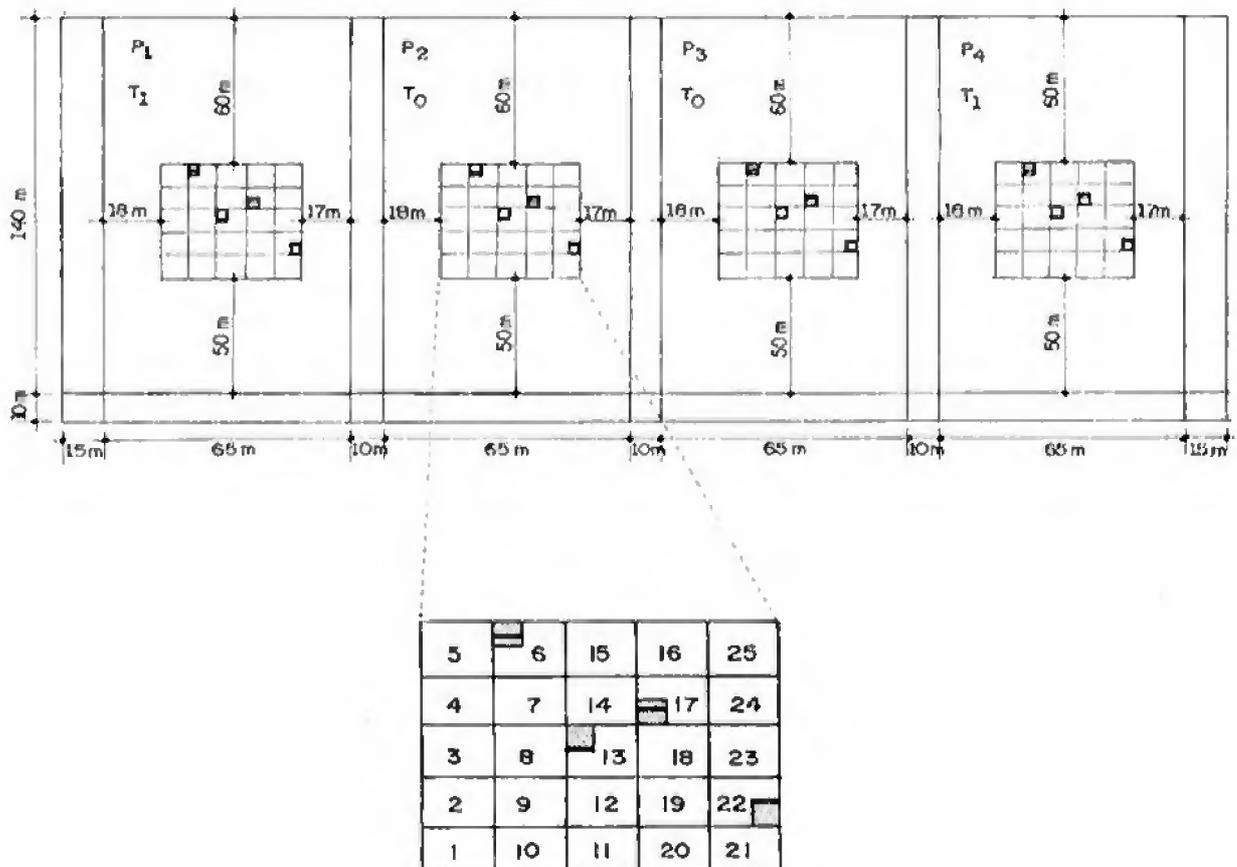
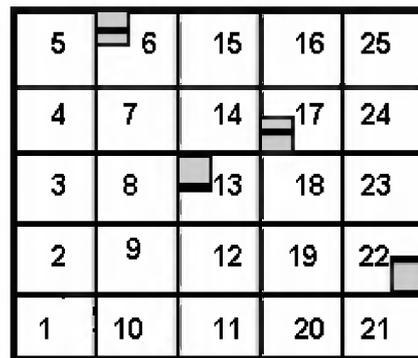


Figura 2. Desenho experimental da área de estudo, onde estão alocadas as parcelas T0 e T1, na UA, em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

#### 4.4. Coleta dos dados

Para análise da regeneração natural, dentro de cada parcela de monitoramento arbóreo (50 x 50m), foram instaladas 4 sub-parcelas de 5m x 5m (0,0025 ha) para medição de varas e contagem de varetas (Figura 3) e dentro de cada sub-parcela foi sorteada uma faixa de 1m x 5m (0,0005ha) para contagem de plântulas (Figura 3). É importante ressaltar que as parcelas da regeneração natural, estão alocadas dentro das parcelas do estrato arbóreo que sofreram influências dos tratamentos realizados.



-  Sub-amostra para medição de varas e varetas (5m x5m)
-  Sub-amostra para medição de plântulas (5m x 1m)

Figura 3. Esquema das quatro parcelas existente na U.A. em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Foram identificados e quantificados todas as espécies com altura maior ou igual a 30 cm e DAP menor que 5,0cm. A identificação no campo foi realizada por técnico da Embrapa Amazônia Oriental. Em cada ano de monitoramento, para as espécies cuja identificação não foi possível em campo, coletou-se o material botânico para posterior comparação junto ao Herbário IAN. Os sistemas de classificação utilizados para nomenclaturas botânicas foram APG II (2003).

Para a quantificação das espécies foram consideradas três categorias de tamanho. As categorias utilizadas foram denominadas de plântulas, varetas e varas. Foi considerado varas os indivíduos com DAP maior ou igual a 2,5 cm e menor que 5,0 cm, que foram etiquetadas e numeradas. As varetas foram todos os indivíduos com DAP menor ou igual a 2,5 e altura maior que 1,5m. As plântulas foram todos os indivíduos com altura maior ou igual a 30 cm e

menor ou igual a 1,5m. As varetas e plântulas não receberam qualquer tipo de numeração, foram somente anotados o número de indivíduos de cada espécie.

O monitoramento anual da regeneração ocorreu de 2001 à 2004, submetidos a intervenções silviculturais de baixa intensidade, mas no ano de 2005 os experimentos foram submetidos a intervenções mais drásticas e o monitoramento passou a ser realizado de dois em dois anos. Portanto, é importante ressaltar que para este trabalho foram utilizados os dados dos anos 2001, 2002, 2003, 2004 e 2007.

A intervenção com menor intensidade de 2001 a 2004 constou de desbaste por anelamento simples, no qual se retirou uma faixa de 10 cm de largura da casca do tronco, na altura do DAP (diâmetro a altura do peito) da árvore. O desbaste por abate ocorreu em algumas árvores que estavam prejudicando o crescimento das espécies selecionadas para que fossem beneficiadas num raio de 1,5 m, e por último, o corte de cipós em algumas árvores que se encontravam mais infestadas. O corte de cipós foi realizado com terçado ou foice em duas partes da planta: um próximo do solo e outro na altura do ombro do cortador. Vale salientar, que todas as espécies beneficiadas pelos tratamentos silviculturais se encontravam num raio de 1,5 m.

As espécies beneficiadas pelos desbastes foram aquelas consideradas de interesses comerciais e não comerciais. Entre as consideradas não comerciais, deu-se destaque para aquelas com potencial medicinal, frutífera, lenha, madeira para construção rural e artesanatos, dessa forma, sendo mais uma fonte de renda para o pequeno agricultor.

Os tratamentos silviculturais tinham por objetivo aumentar o desenvolvimento das espécies potenciais para uso diversificado.

A decisão de intensificar as intervenções silviculturais em 2005 foi tomada em função de que após quatro anos de monitoramento no estrato arbóreo, os dados demonstrarem não haver diferença significativa entre as parcelas tratadas e as testemunhas. Então, os experimentos foram redimensionados e aplicados tratamentos silviculturais mais drásticos. Dessa forma, foram selecionados e demarcados novos indivíduos para o experimento nas parcelas já instaladas.

Os tratamentos silviculturais constaram de:

- Corte de Cipós: quando havia presença de cipós no fuste e na copa de todos os indivíduos selecionados, com visível prejuízo ao desenvolvimento do mesmo (Figura 4C).
- Desbaste por abate: quando todos os indivíduos não apresentavam alta complexidade para sua retirada tais como dureza da madeira, DAP elevado ou que sua queda não provocasse danos muito severos num raio de 2,5 m ao redor das espécies selecionadas (Figura 4B).

- Desbaste por anelamento (retirada da casca e entrecasca) quando a queda de todos os indivíduos competidores poderiam causar danos aos indivíduos selecionados ou abrir demasiadamente o dossel, geralmente indivíduos com DAP acima de 20 cm (Figura 4A). Assim, após a intensificação dos tratamentos silviculturais, todas as espécies beneficiadas se encontravam num raio de 2,5 m.



Figura 4. Detalhe dos tratamentos Silviculturais aplicados na área do experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil. (Foto A: árvore anelada; B: árvores desbastadas e C: árvore entrelaçada por cipós. Fotos: A: E.L. de Araújo; B e C: R.C. Cardoso Júnior.

#### 4.5. Análise dos dados

A composição florística foi avaliada através da distribuição dos indivíduos em famílias, gêneros e espécies. A diversidade florística das espécies foi determinada através do índice de Shannon (SHANNON; WEAVER, 1949), que vem sendo largamente usado em florestas amazônicas. Importante ressaltar, que a diversidade florística foi analisada por categoria de tamanho por ser uma fonte de informação importante para determinar qual categoria possui a maior diversidade na área de estudo.

A diversidade é obtida pela fórmula:

$$H' = - \sum_i^n P_i \ln P_i$$

Onde:

H': Índice de Shannon

P<sub>i</sub>: Proporção de indivíduos de uma determinada espécie na área – P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N;

Ln: Logarítimo neperiano;

$n_i$ : número de indivíduos da espécie  $i$ ; e

$N$ : número total de indivíduos na área de estudo.

Na análise da estrutura, os parâmetros considerados foram densidade absoluta e relativa. A densidade absoluta considera o número de indivíduos ( $n$ ) de uma determinada espécie na área ( $DA = n / \text{área}$ ). Já densidade relativa representa a porcentagem com que um táxon  $i$  aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado ( $N$ ). Representa a probabilidade de amostrado um indivíduo aleatoriamente, ele pertença ao táxon em questão ( $Dr\% = (n/N) * 100$ ).

Neste trabalho, foi calculado a área basal somente para categoria vara, devido essa ter sido mensurada através do DAP (Diâmetro Altura do Peito). Com os diâmetros a altura do peito, pôde-se calcular a área basal do povoamento pelo somatório das áreas transversais dos indivíduos de cada espécie, sendo um importante parâmetro da densidade do povoamento que normalmente é expressa em  $m^2/ha$ , fornecendo o grau de ocupação de determinada área por espécie (SOARES, 2006).

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

$$g_i = \frac{\pi(DAP)^2}{4}$$

$n$  = número de indivíduos

As espécies foram classificadas em dois grupos ecológicos: pioneiras e climáticas com base nos critérios adotados por Gandolfi, *et al.* (1995); Macedo, (1993) e Whitmore (1984). Devido às diferenças nas denominações dos grupos ecológicos, foram consideradas como espécies pioneiras, as intolerantes à sombra e as secundárias iniciais; foram consideradas espécies climáticas as secundárias tardias e as tolerantes à sombra.

Para a análise da dinâmica os parâmetros utilizados foram: taxa de mortalidade ( $M = N_m / n_0 * 100$ ), onde  $N_m$  = número de indivíduos que morreram por espécie entre as medições,  $n_0$  = número de indivíduos por espécie na primeira medição; e taxa de ingresso ( $I = N_i / n_0 * 100$ ), onde  $N_i$  = número de indivíduos que ingressaram por espécie entre as medições e  $n_0$  = número de indivíduos por espécie na primeira medição. Neste trabalho foi considerado ingresso todo o indivíduo que alcançou altura maior ou igual a 30 cm.

Para a categoria vara foi realizada a análise do crescimento através do Incremento Médio Anual (IMA) em diâmetro, conforme a expressão:

$$\text{IMA}_{\text{DAP}} = \frac{\text{medição final} - \text{medição inicial}}{5 \text{ (anos)}}$$

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Composição florística

Nas parcelas T0, no primeiro ano de observação (2001), a composição florística registrada foi de 23 famílias, 41 gêneros, 48 espécies e 263 indivíduos. Já no último ano de observação (2007) foram registradas 23 famílias, 42 gêneros, 54 espécies e 290 indivíduos. Como foi observado houve um acréscimo de 10,26% no número de indivíduos em cinco anos de monitoramento.

Na T0 as famílias mais representativas na primeira observação em espécies foram: Fabaceae (8 espécies), Lecythidaceae (6) e Myrtaceae (6). Os gêneros com maior número de espécies foram: *Inga* (3), *Myrcia* (3) e *Eschweilera* (2). As famílias mais representativas em número de espécies na primeira observação (2001) foram também as mais ricas no final do período observado (2007). Destaque para as famílias Fabaceae com 2 novas espécies, Lecythidaceae (1), e em Myrtaceae houve redução de 1 espécie. O gênero com maior número de espécie continuou sendo *Inga* com 5. Observou-se que os outros gêneros encontrados nesta parcela, obtiveram as mesmas quantidades de espécies.

As espécies que obtiveram maior número de indivíduos no início do estudo nas parcelas T0 foram: *Pilocarpus* sp. (65), *Talisia* sp. (21) e *Doliodarpus* sp. (16). Enquanto que, na última observação constatou-se que as espécies mais abundantes foram *Pilocarpus* sp. (43 indivíduos), *Scleria pterota* (26), *Cupania scrobiculata* (19) e *Eschweilera coriacea* com 18 indivíduos.

Nas parcelas T1, no primeiro ano de observação, foram encontrados 22 famílias 41 gêneros, 48 espécies e 293 indivíduos. No último ano de observação os valores encontrados para o número de indivíduos foram de 292, 63 espécies, 48 gêneros e 28 famílias.

As famílias mais representativas em espécies na primeira observação foram: Fabaceae com (9), seguida de Myrtaceae (6) e Sapindaceae também com 6 espécies. Os gêneros com maior número de espécies foram *Inga* (4) e *Myrcia* (4). As espécies que obtiveram maior número de indivíduos foram: *Talisia* sp. (41), seguida de *Tabernaemontana angulata* (20) e *Myrcia silvatica* (15).

Na última observação, nesta mesma parcela, constatou-se que as espécies que detiveram os maiores valores de indivíduos foram: *Scleria pterota* (41), *Myrciaria tenella* (20) e *Pariana campestris* (16). As famílias mais representativas em espécies foram: Fabaceae (11), Myrtaceae (7), Sapindaceae (6). Os gêneros com maior número de espécies foram: *Inga* (6) e *Memora* (4). O que se observa nessa parcela da primeira à última

observação é que nenhuma espécie teve predomínio no número de indivíduos, diferindo das parcelas T0. No entanto, Fabaceae, continuou sendo a família com maior número de espécies assim como o gênero *Inga*. Assim, foi evidenciado que a família Fabaceae predominou na primeira e última observação tanto nas parcelas T0 como na T1.

Inúmeros estudos realizados na Amazônia comprovam o predomínio da família Fabaceae. Estes resultados concordam com as argumentações de Mariscal Flores (1993), que relatou ser comum em florestas tropicais, o fato de poucas famílias deterem quantidades elevadas de indivíduos e que este predomínio numérico em uma mesma família botânica expressa a dominância da família na área. Segundo Silva e Leitão-Filho (1982), nas florestas do Brasil Fabaceae predomina.

No trabalho de Pinheiro *et al.* (2007), em Paragominas-PA, entre as famílias mais ricas, evidenciou-se Fabaceae. Predomínio também desta família foi encontrado por Melo (2004) ao comparar duas florestas secundárias localizadas nos municípios de Bragança e Marituba, também no Estado do Pará. Este autor constatou que Fabaceae é a família que se destaca na maioria dos levantamentos fitossociológicos realizados na Amazônia, tanto em florestas naturais primárias quanto nas florestas secundárias.

Silva *et al.* (2004) comentaram que a capacidade de fixar nitrogênio apresentada por espécies da família Fabaceae pode ser considerada uma boa estratégia de sobrevivência quando os solos que as sustentam apresentam baixa fertilidade, como é o caso da área estudada, a mesma explicação cabe ao gênero *Inga*, por ter obtido predomínio da primeira a última observação nas parcelas T0 e T1.

Através dos resultados encontrados observou-se que a maioria das famílias apresentou um número reduzido de espécies. Na primeira e última observação nas parcelas T0, 16 famílias apresentaram uma única espécie, entre elas: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Moraceae, Myristicaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Poaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Polygonaceae.

Nas parcelas T1, 21 famílias também apresentaram uma única espécie, são elas: Bignoniaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Clusiaceae, Connaraceae, Dichapetalaceae, Dilleniaceae, Elaeocarpaceae, Guttiferae, Lacistemataceae, Loganiaceae, Liliaceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Olacaceae, Piperaceae, Poaceae, Rubiaceae e Rutaceae. Como se pode observar, houve diferença de 31,25% com relação a T0 no número de famílias com uma única espécie, o que pode estar relacionado com os tratamentos silviculturais, que podem ter eliminado espécies pertencentes a essas famílias ou que essas espécies podem ser consideradas raras na floresta estudada, devido às perturbações

ambientais ocorrentes na área. Entre as espécies pode-se citar: *Cordia bicolor*, *Virola sebifera*, *Ouratea castaneaefolia*, *Pouteria sp.*, *Sacoglottis amazônica*.

Para Hubbel e Foster (1986), a raridade é um padrão comum para a maioria das comunidades na Floresta Amazônica. Segundo Pinheiro *et al.* (2007) as espécies raras, em determinadas regiões, podem apresentar características determinantes de suas baixas densidades, entre elas, os agentes polinizadores e as distâncias que se encontram uma das outras. Segundo Kageyama (1997), a regeneração das espécies comuns na floresta é rápida porque a quantidade de exemplares jovens é muito grande, na proporção de 50 jovens a mais que indivíduos adultos. Esta proporção é inversa para as espécies raras, sendo que, em algumas regiões, não se registra um indivíduo jovem sequer delas. Dessa forma, essas espécies não permitem o manejo sustentável da mesma forma como é preconizado para espécies comuns.

A espécie *Pilocarpus sp.* foi a que obteve na T0 a maior quantidade de indivíduos, tanto na primeira como na última medição, o que não ocorreu nas parcelas T1. Pois na parcela T1, tanto na primeira como na última medição, essa espécie apresentou somente 2 indivíduos, com isso, observa-se que essa espécie apresenta especificidade, pois seu grupo ecológico é o das pioneiras. Por esse motivo, é importante ressaltar que o grupo ecológico, não explica o comportamento de todas as espécies no processo sucessional. Cada espécie possui suas especificidades. Segundo Cavalheiro *et al.* (2001), essa espécie é muito comum nas florestas do nordeste paraense. È conhecida vulgarmente como pé de porco, e é usada pela população local nas construções rurais e também na produção de carvão vegetal.

## 5.2. Densidade relativa

A floresta secundária estudada apresentou algumas espécies com alta densidade e muitas espécies com baixa densidade (Apêndice 1). Nas parcelas T0 (área controle), as espécies que se destacaram com os maiores valores de densidade relativa foram: *Eschweilera coriaceae*, *Cupania scrobiculata*, *Machaerium quinatum*, *Eugenia tapacumensis*, *Pilocarpus sp.*, *Davilla rugosa*, *Gustavia augusta* e *Maximiliana regia*, juntas apresentaram mais 40% dos valores de densidade (Apêndice 1). Este resultado mostra que poucas espécies estão dominando nessa área.

*Eschweilera coriaceae*, foi a espécie que mais se destacou nas parcelas T0, (área controle), uma vez que na primeira mensuração apresentava 2,88% de densidade relativa e na última coleta de dados, apresentou 7,43%. Nas parcelas T1 (área tratada), verificou-se que essa espécie obteve baixo valor de densidade relativa, apresentando na primeira mensuração 2,56%, e na última 0,62%. Esse resultado confirma que essa espécie pertence ao grupo das

climáticas onde o sombreamento é fundamental para seu estabelecimento e a maior entrada de luz nas parcelas T1, pode ter favorecido um aumento na competição entre as espécies pioneiras que possuem desenvolvimento mais acelerado com relação às climáticas.

Pinto *et al.* (2007), estudando a análise da estrutura horizontal e estimativa de biomassa e carbono em uma floresta primária, observaram que *Eschweilera coriacea*, demonstrou os maiores valores de densidade relativa (10,6%), e foi a espécie mais importante na estrutura florestal. Segundo Silva *et al.* (2008), no processo de seleção de árvores matrizes para estudos fenológicos e coleta de sementes, as espécies com os maiores valores de IVI devem ser avaliadas prioritariamente, uma vez que congregam atributos importantes, tais como densidade, frequência e dominância.

As espécies que mais se destacaram em densidade, através dos tratamentos silviculturais (T1) foram: *Cupania scrobiculata*, *Ambelania acida*, *Davilla rugosa*, *Eugenia tapacumensis*, *Lacistema aggregatum*, *Bauhinia guianensis*, *Gustavia augusta*, *Inga stipularis*, *Inga heterophylla*, *Astrocaryum vulgare* e *Inga* sp. juntas representaram mais 30% dos valores de densidade. Importante comentar, que a maioria dessas espécies é pioneira, indicando que o ambiente está beneficiando o estabelecimento dessas espécies.

Segundo Penã-Claros (2001), a regeneração de espécies pioneiras de vida curta e longa em florestas secundárias, é influenciada por condições ambientais que variam de acordo com os estágios sucessionais e a quantidade de radiação que chega ao interior da floresta diminui à medida que a sucessão avança.

A espécie que mais se destacou na última medição na T1 foi *Cupania scrobiculata* com 5,6% de densidade relativa. Vale ressaltar, que essa espécie não apresentou nenhum indivíduo na primeira medição, o que indica que o tratamento silvicultural pode ter influenciado no estabelecimento dessa espécie. Pois de acordo com Salomão (1995), a regeneração natural dessa espécie necessita de clareira para se estabelecer, sendo, portanto uma espécie pioneira demandante de luz.

Foram encontrados valores de densidade relativa semelhantes para algumas espécies, tanto em T0 como em T1. Com este resultado se conclui que para essas espécies, a abertura de clareiras não influenciou em sua dinâmica. Jardim *et al.* (2007), estudando o efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, comprovaram em seu trabalho que as espécies apresentaram uma variedade muito grande de respostas, mesmo sendo pertencentes ao mesmo grupo ecológico, o que indica que as mesmas podem se estabelecer e se desenvolver em diferentes ambientes.

As espécies *Licania densiflora* e *Doliocarpus* sp. existiam no primeiro ano de monitoramento nas parcelas T1, mas provavelmente devido à abertura de clareiras, desapareceram nos anos seguintes. No entanto, continuaram em T0. Segundo Whitmore (1975), citado por Primack e Lee (1991), entre os fatores que controlam o desenvolvimento da regeneração natural em populações de florestas tropicais, refere-se à luz que atinge os estratos inferiores da floresta, sendo o ambiente de luz extremamente heterogêneo, conduz a respostas diferentes das espécies, pois cada uma responde otimamente a determinada intensidade luminosa. Maciel *et al.* (2002), embasados em vários autores comentam que pequenas clareiras favorecem o crescimento de regeneração avançada, como o caso de plântulas já estabelecidas antes da formação da clareira. Por outro lado, em clareiras muito grandes, esses indivíduos podem crescer pouco ou mesmo morrer em virtude de alta carga de radiação solar.

Em relação às espécies de uso madeireiro ou comercial constatou-se que apresentaram valores baixos de densidade relativa tanto em T0 como em T1. Entre elas pode-se citar: *Hymenaea parvifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Dipteryx odorata*, *Couratari guianensis* e *Tabebuia serratifolia*. Este resultado corrobora com o trabalho de Alvino *et al.* (2005), que estudou o potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na zona Bragantina no Estado do Pará, e verificaram que essas mesmas espécies apresentavam poucos indivíduos. Dessa forma, é importante ressaltar que a exploração dessas espécies pode levá-las ao desaparecimento. Para solucionar tal problema, recomenda-se optar pelo plantio de mudas, assim a perpetuação das mesmas será possível.

### 5.3. Grupos ecológicos

Em relação ao grupo ecológico foi observado que as pioneiras foram dominantes tanto na T0 como T1. No início do estudo (2001) na parcela T0, plântula foi a categoria com o maior destaque, obtendo um percentual de 66% das espécies, seguido de varetas (62%) e varas (53%). No caso das espécies climáticas ocorreu o inverso, a categoria vara foi a mais representativa, seguido de varetas e plântulas (Figura 5).

No final do estudo (2007), houve aumento no número de pioneiras, sendo varetas mais representativas e uma redução no número de climáticas em todas as categorias (Figura 5). Isso indica que as pioneiras estão se sobressaindo em relação as climáticas, uma vez que elas foram mais representativas em todas as categorias de tamanho, além disso, no decorrer do período observado houve aumento das pioneiras e redução das espécies climáticas.

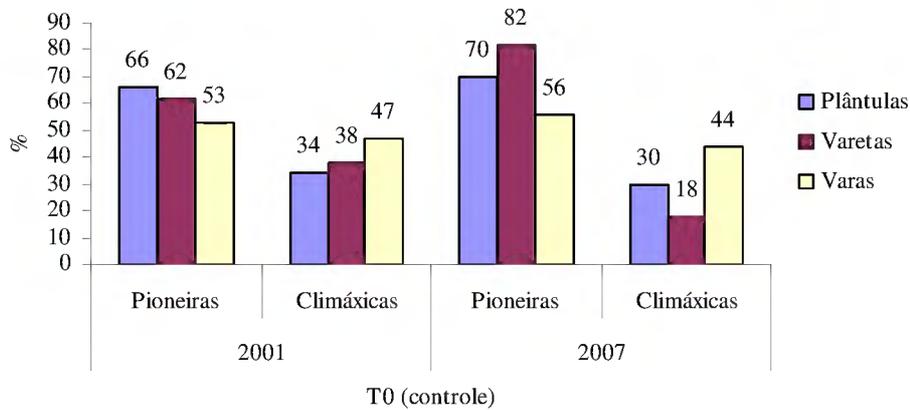


Figura 5. Percentual de espécies dos grupos ecológicos (pioneiras e climáticas) de acordo com as categorias de tamanho, referentes às parcelas T0 em um experimento em floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Os resultados para parcelas T1 foram semelhantes aos das parcelas T0, sendo as pioneiras mais representativas. Em 2001 as pioneiras na categoria plântulas obtiveram 67% das espécies, já em relação 2007 as varetas foram mais significativas com 84% das espécies. Em relação as espécies climáticas houve uma redução em todas as categorias durante o período observado, destaque para as varetas que em 2001 representavam 56% das espécies e em 2007 houve uma redução drástica, obtendo somente 16% das espécies (Figura 6).

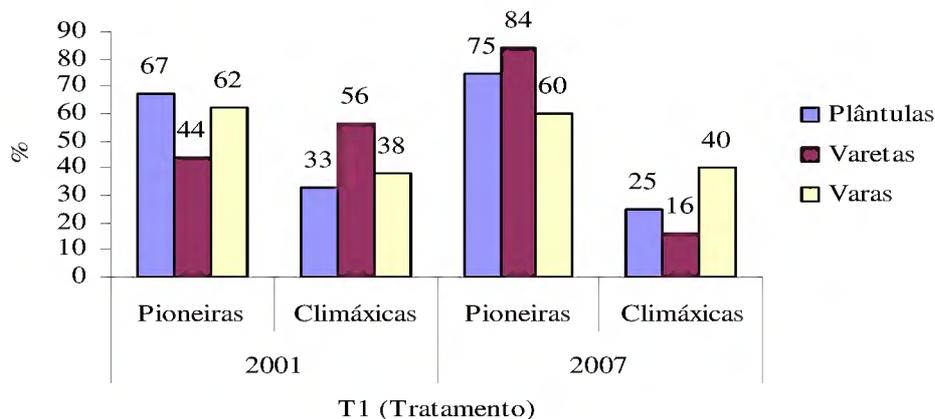


Figura 6. Percentual de espécies dos grupos ecológicos (pioneiras e climáticas) de acordo com as categorias de tamanho, referentes às parcelas T1 em um experimento em floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Considerando a elevada representatividade florística das espécies pioneiras e o número das climáticas relativamente baixo no final do presente estudo (2007), encontrou-se a relação que exprime um estágio intermediário no desenvolvimento sucessional da floresta. Sendo assim, a floresta é influenciada principalmente pelas espécies pioneiras, estando as climáticas também presentes com relativa importância.

No estudo de Rayol *et al.* (2006) em uma floresta secundária em Capitão Poço-PA o grupo das pioneiras foi também significativamente superior as climáticas, segundo os autores este fato foi devido, a floresta ainda se encontrar em fase primária de sucessão,

consequentemente o dossel ainda permitia a entrada de luz. Resultados semelhantes foram encontrados por Melo (2004) em uma floresta secundária no município de Bragança-PA, onde a presença de espécies pioneiras de rápido crescimento e pertencentes a estádios iniciais de sucessão foram superiores a espécies tolerantes.

Segundo Santana (2000), a vegetação secundária é normalmente composta por indivíduos pioneiros, poucos tolerantes ao sombreamento e adaptados às baixas condições de fertilidade ou pouco exigente em nutrientes. Essas plantas extremamente agressivas no que se refere a ocupação de espaço físico, possibilitam a formação de um espaço menos hostil, adequado a espécies de menor porte que necessitam de melhores condições de sombreamento para se estabelecerem e se reproduzirem. Com a continuação desse ciclo, dependendo da qualidade do banco de sementes de solo e/ou da capacidade de dispersão, entre outros fatores, a floresta talvez possa voltar a exibir uma estrutura similar a anterior.

#### **5.4. Diversidade florística**

O índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) revela que na categoria plântula, nas parcelas T1, a diversidade foi maior que T0, principalmente nos anos de 2001 e 2007 (Tabela 1). Embora tenha ocorrido esse fato, ainda assim, os valores encontrados são considerados baixos, pois Knigt (1975) afirma que o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), para florestas tropicais oscila de 3,83 a 5,85, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação.

Na categoria vareta, o índice de diversidade foi inferior ao de plântulas. Nas parcelas T0 o maior valor encontrado no ano de 2007, sendo igual a 2,67 e nas parcelas T1 no ano de 2003, o maior valor foi igual a 2,97. Valor superior foi encontrado por Carim *et al.* (2007), em uma floresta de 40 anos na mesma região do presente estudo, no qual o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) foi igual a 4,03. Os autores comentam que talvez seja o mais alto valor já calculado para florestas secundárias na Amazônia. Vale salientar que no presente estudo, os valores encontrados para diversidade foi de acordo as categorias de tamanho, diferente do estudo de Carim *et al.* (2007) que considerou a floresta como um todo. Portanto, essa comparação foi feita, devido até o presente momento não haver trabalhos que considerem a diversidade por categoria de tamanho.

Tabela 1. Valores de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) referentes às parcelas T0 e T1, de acordo como as categorias de tamanho (Plântulas, Varetas e Varas) em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Ano	T0			T1		
	Plântulas	Varetas	Varas	Plântulas	Varetas	Varas
2001	2,94	2,45	2,25	3,55	2,01	3,11
2002	2,61	2,26	2,75	3	2,26	2,78
2003	3	2,65	2,77	3,32	2,97	2,77
2004	2,95	2,6	2,88	3,61	2,78	2,86
2207	3,04	2,67	2,89	3,23	2,78	2,83

Observou-se que na categoria vara, nas parcelas T0, a diversidade aumentou gradativamente a cada ano. O inverso ocorreu em T1. Esse resultado é justificado pela intensificação dos tratamentos silviculturais, quando houve eliminação de várias espécies que estavam competindo com as selecionadas.

De modo geral, os valores de diversidade florística encontrados neste trabalho foram considerados baixos. A categoria que mostrou maior diversidade foi plântula nas parcelas T1 no primeiro e quarto anos de monitoramento. De acordo com Wilson *et al.* (1996), um baixo valor do índice de diversidade mostra que uma ou poucas espécies são altamente abundantes e um alto valor indica que muitas espécies são igualmente abundantes nas comunidades. Neste trabalho, deve-se levar em consideração que se trata de uma floresta em estado de reestruturação após grandes distúrbios relacionados ao contexto histórico.

Para Bruenig (1986), a diversidade vegetal em florestas tropicais está bastante relacionada ao processo de regeneração natural das espécies. Fatores que vão desde os de ordem natural até os de ação antrópica podem influenciar o processo de regeneração e a composição florística de uma floresta. A escala de tempo entre a perturbação do ecossistema e as fases de reconstrução também é um fator importante, que pode influenciar a diversidade.

### 5.5. Ingresso e mortalidade

Nas parcelas T0 a densidade inicial foi de 95 indivíduos e aumentou para a 146 no final do período observado. As espécies que apresentaram maiores ingressos foram *Eschweilera coriacea* (8 indivíduos), *Machaerium quinatum* (7), *Eugenia tapacumensis* (7), *Cupania scrobiculata* (4), *Davilla rugosa* (4). Apesar de *Eschweilera coriacea* apresentar o maior número de ingresso, *Machaerium quinatum* e *Eugenia tapacumensis* foram as que apresentaram maior taxa de ingresso (Apêndice 2).

As espécies *Myrcia silvatica* e *Talisia* sp. apresentaram maior número de mortos, e cerca de 15% das espécies apresentaram 100% de taxa mortalidade, entre elas destaca-se *Myrcia silvatica*. Resultados similares foram encontrados por Coelho *et al.* (2003) em florestas com diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal-PA, onde os autores evidenciaram *Myrcia silvatica* como a espécie que apresentou maior taxa de mortalidade. Segundo Oliver (1996) essa espécie é classificada como pioneira, ou seja, espécies intolerantes à sombra e com rápido crescimento tendem a ter elevada mortalidade.

Nas parcelas T1 a densidade inicial foi de 144 indivíduos e aumentou para 160 no final do estudo (2007). As espécies que apresentaram maiores ingressos foram: *Cupania scrobiculata* (9 indivíduos), *Bauhinia guianensis* (5), *Machaerium quinatum* (4), *Davilla rugosa* (4) e *Myrciaria tenella* (4). As espécies que apresentaram maior número de mortos foram *Doliocarpus* sp. (9), *Talisia* sp. (4) e *Myrcia fallax* (4) e mais de 19% das espécies apresentaram 100% de taxa de mortalidade.

Através dos resultados foi constatado que as espécies que apresentaram os maiores ingressos na T0 e na T1 foram todas pioneiras, com exceção de *Eschweilera coriacea* que é classificada como climáxica e apresentou o maior número de ingresso nas parcelas T0 (Apêndice 2) isso pode ser devido a essas parcelas obterem maior sombreamento, já que nelas não houve interferência. Ao contrário, na parcelas T1 onde a incidência de luz foi maior, devido às intervenções através dos tratamentos silviculturais. As espécies que apresentaram maiores ingressos foram todas pioneiras. Para Carvalho (1992) é comum em florestas secundárias, maior porcentagem de ingresso de espécies pioneiras, uma vez que elas necessitam de luz para se estabelecerem e se desenvolverem. Portanto, a floresta do presente estudo, principalmente nas parcelas onde foi realizada intervenção silvicultural está favorecendo o desenvolvimento e estabelecimento de espécies pioneiras em termos de ingresso.

Em relação a mortalidade observou-se que também foi maior para as espécies pioneiras tanto na T0 como na T1. De acordo com Putz *et al.* (1983), este fato ocorre devido as espécies pioneiras apresentarem um curto tempo de vida e menor densidade de sua madeira, o que as torna mais susceptíveis a doenças, pragas e ventos fortes. Além disso, houve desbastes de algumas espécies o que pode ter contribuído para este resultado.

Comparando os dois tratamentos observou-se que o ingresso foi maior na T0 e a mortalidade em T1. De posse desses resultados conclui-se que de certa forma, os tratamentos

silviculturais não surtiram efeito significativo, pois, uma vez aplicados os tratamentos nas parcelas T1, logo esperavá-se que esse resultado fosse inverso.

## 5.6. Área basal

Nas parcelas T0 no primeiro ano de monitoramento (2001) as espécies mais dominantes representaram  $G = 2,72 \text{ m}^2/\text{ha}$ , distribuídas entre *Thyrsodium paraense* com  $1,08 \text{ m}^2/\text{ha}$ , *Cupania oblongifolia*  $0,83 \text{ m}^2/\text{ha}$  e *Ambelania acida*  $0,81 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Já em 2007 as três espécies mais dominantes foram: *Eschweilera coriacea*  $3,65 \text{ m}^2/\text{ha}$ , *Eugenia tapacumensis*  $2,26 \text{ m}^2/\text{ha}$  e *Gustavia augusta* com  $2,05 \text{ m}^2/\text{ha}$ , juntas totalizaram  $7,96 \text{ m}^2/\text{ha}$  de área basal. Importante ressaltar, que *Eschweilera coriacea*, ingressou somente na segunda mensuração (2002), entretanto obteve a maior área basal. No caso de *Eugenia tapacumensis* e *Gustavia augusta*, obtiveram um crescimento superior em relação as espécies *Cupania oblongifolia* e *Ambelania acida* no decorrer do período observado (Tabela 2).

Em 2001 nas parcelas T1 as espécies mais dominantes obtiveram  $6,51 \text{ m}^2/\text{ha}$ , distribuídas entre, *Ambelania acida*  $2,51 \text{ m}^2/\text{ha}$ , *Lacistema aggregatum*  $2,10 \text{ m}^2/\text{ha}$ , *Myrcia silvatica*  $1,90 \text{ m}^2/\text{ha}$ . No último ano de monitoramento (2007) *Ambelania acida*  $4,76 \text{ m}^2/\text{ha}$  e *Lacistema aggregatum*  $2,18 \text{ m}^2/\text{ha}$  continuaram com os maiores valores de área basal, já *Myrcia silvatica* foi substituída por *Eugenia tapacumensis* que apresentou  $1,98 \text{ m}^2/\text{ha}$ , essas três espécies totalizaram  $8,92 \text{ m}^2/\text{ha}$ , representando assim mais de 40% da área basal total (Tabela 2).

Como se pode observar, quando se compara o crescimento diamétrico do primeiro e último ano, verifica-se um baixo crescimento e também que outras espécies além das mesmas do primeiro ano contribuíram com o crescimento em área basal. Em todos os anos de monitoramento (2001 a 2007), *Ambelania acida*, foi a espécie que obteve maior área basal. Essa espécie dominou nas parcelas T1, porém, em T0 obteve representatividade somente na primeira mensuração (2001). Essa espécie é típica de florestas em estado de regeneração e como a floresta estudada possui várias fragmentações florestais, essa espécie embora esteja no grupo das climáticas, acabou se adaptando a ambientes com clareiras.

Comparando a área basal total da T0 e T1, constatou-se que nas parcelas T0, do primeiro ao último ano de monitoramento, houve diferença significativa no aumento em área basal. Nas parcelas T1, ocorreu o inverso. A evidência na redução da área basal em T1 está relacionada às intervenções silviculturais, tanto as mais leves como as mais drásticas. Pois na primeira intervenção silvicultural, (ano 2000), foram eliminados 237 indivíduos e na última

intervenção (2005), retiraram-se 365 indivíduos, com uma diferença de 128 indivíduos eliminados da primeira a última intervenção. Portanto, essa redução no número de indivíduos justifica os resultados encontrados nas parcelas T1.

No estudo de Ferreira *et al.* (1998), em uma floresta secundária submetida a quatro níveis de redução em área basal em dez anos de monitoramento no Estado de Minas Gerais foi evidenciado que este parâmetro apresentou altas reduções com aplicação dos tratamentos silviculturais, cujas recuperações não foram compensadas pelo ingresso de árvores jovens. Estes mesmos autores também observaram que no povoamento sem intervenção houve elevado acréscimo no número de árvores. Tais resultados coincidiram com o do presente estudo, mesmo levando em consideração que são florestas e extratos diferentes, localizadas em regiões distintas. Isso confirma que os impactos das intervenções podem variar conforme sua intensidade. O aumento em área basal, verificado no período de monitoramento, nas parcelas T0, é um indicativo que a floresta estudada encontra-se em processo de sucessão (FERREIRA *et al.* 1998).

### 5.7. Incremento Médio Anual em DAP (IMA<sub>DAP</sub>)

Na T0 as espécies com maior IMA foram: *Psidium guianensis* (0,4 cm), *Tabebuia serratifolia* (0,4 cm), *Cupania scrobiculata* (0,35 cm), *Mabea paniculata* (0,34 cm) e *Psidium guajava* (0,33 cm). Já *Lecythis pisonis* (0,04 cm), *Myrcia* sp. (0,06 cm) *Eschweilera coriacea* (0,07 cm) e *Thyrsodium paraense* (0,07 cm) apresentaram os menores valores de IMA (Tabela 3).

Na T1 (Tabela 3), as espécies com os maiores valores de IMA foram: *Talisia longifolia* (0,31 cm), *Myrcia silvatica* (0,23 cm), *Inga rubiginosa* (0,22 cm), *Ambelania acida* (0,21 cm), *Lacistema aggregatum* (0,20 cm) e *Davilla rugosa* (0,20 cm). As espécies *Cupania oblongifolia* (0,02), *Virola sebifera* (0,04 cm), *Siparuna guianensis* (0,04 cm), *Heisteria densifrons* (0,04 cm) e *Cupania scrobiculata* (0,04 cm) apresentaram os menores valores de IMA.

**Tabela 2.** Valores de área basal (G) das espécies nas parcelas T0 e T1 em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Espécies	Área basal (G) cm									
	2001		2002		2003		2004		2007	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,82	2,51	0,93	2,77	0,91	2,86	0,98	3,10	1,45	4,76
<i>Lacistema aggregatum</i> (P. J. Bergius) Rusby	0,55	2,10	0,71	2,41	0,71	2,38	0,36	2,11	0,64	2,08
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	0,48	1,74	1,25	0,86	1,81	1,19	1,84	0,30	2,26	1,98
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.		0,80		0,89		0,89		0,89		1,78
<i>Cupania scrobiculata</i> L.C. Rich	0,48		0,67		0,74	0,75	1,01	0,21	1,92	1,44
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart.Ex Muell. Arg.	-	-	-	-	-	-	-	0,20		1,13
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	-	1,90	-	1,95	-	0,64	-	1,85	-	0,79
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	-	0,53	-	0,64	-	0,64	-	0,66	-	0,75
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	-	0,48	-	0,50	-	0,75	-	0,75	-	0,75
<i>Himatanthus sukuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	-	0,58	-	0,61	-	0,64	-	0,61	-	0,75
<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	0,55	-	0,64	-		-	0,79	-	0,75
<i>Talisia longifolia</i> Aubl.	-	0,36	-	0,43	-	0,45	0,21	0,45	0,38	0,75
<i>Talisia</i> sp.	-	0,50	-	0,64	-	0,64	-	0,69	-	0,75
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	-	0,36	-	0,45	-	0,48	-	0,53	-	0,64
<i>Gustavia augusta</i> L.	0,26	0,69	0,26	0,72	0,45	0,75	0,34	0,28	2,05	0,50
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		0,36		0,38		0,41		0,41		0,41
<i>Myrcia</i> sp.		1,41	0,43	1,11	0,45	1,02	0,45	1,02	1,61	0,38
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	0,83	0,32	0,87	0,43	0,91	0,34	0,95	0,34	1,64	0,34
<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.)	-	0,55	-	0,60	-	0,60	-	0,28	-	0,32
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Virola sebifera</i> aubl.	0,50	0,28	0,50	0,28	0,53	0,28	0,53	0,28	0,75	0,28
<i>Heisteria densifrons</i> Engl		0,21		0,25		0,25		0,25		0,25

Espécies	Área basal (G) cm									
	2001		2002		2003		2004		2007	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
<i>Bellucia</i> sp.	-	0,32		0,41		0,41		0,86		0,00
<i>Tapura singularis</i> Ducke	-	0,48		0,58		0,50		0,69		0,00
<i>Doliocarpus</i> sp.	-	0,85	1,19	-	0,85	-	0,85	-	1,44	-
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	-	1,62	2,17	-	2,38	-	2,65	-	3,65	-
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	-	0,55	0,64	-	0,55	-	0,25	-	1,06	-
<i>Licania lata</i> J.F. Macbr	-			-		-	0,58	-		-
<i>Mabea paniculata</i> Spruce ex Benth.	-	0,50	0,50	-	0,48	-	0,50	-	0,17	-
<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.	-	0,50	0,58	-	0,64	-	0,58	-	0,75	-
<i>Pilocarpus</i> sp.	-			-		-		-	0,93	-
<i>Psidium guajava</i> L	-	0,26	0,28	-	0,28	-	0,34	-	0,58	-
<i>Psidium guianeense</i> Sw.	-	0,19	0,25	-	0,28	-	0,57	-	1,23	-
<i>Sacoglottis amazonica</i> Benth	0,28	-	0,38	-	0,34	-	0,36	-	0,64	-
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	-	-		-		-	0,17	-	0,38	-
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	1,08	-	1,14	-	1,11	-	1,14	-	1,94	-
TOTAL	2,56	17,34	3,98	12,38	4,89	11,63	5,34	12,36	10,6	15,05

**Tabela 3.** Valores de Incremento médio anual (IMA) das espécies monitoradas em 5 anos em um experimento, na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Espécies	IMA (cm)	
	T0	T1
<i>Psidium guineense</i> Sw.	0,40	-
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	0,40	-
<i>Cupania scrobiculata</i> L.C. Rich	0,35	0,04
<i>Mabea paniculata</i> Spruce ex Benth.	0,34	-
<i>Psidium guajava</i> L	0,33	-
<i>Lacistema aggregatum</i> (P. J. Bergius) Rusby	0,31	0,20
<i>Talisia longifolia</i> Aubl.	0,30	0,31
<i>Sacoglottis amazônica</i> Benth	0,30	-
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,24	0,21
<i>Gustavia augusta</i> L.	0,22	0,14
<i>Doliocarpus</i> sp.	0,21	-
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	0,20	0,17
<i>Virola sebifera</i> aubl.	0,18	0,04
<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.	0,15	-
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	0,13	0,02
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	0,08	-
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	0,07	-
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	0,07	-
<i>Myrcia</i> sp.	0,06	0,07
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,04	-
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr	-	0,60
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	-	0,23
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	-	0,22
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	-	0,20
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart.Ex Muell. Arg.	-	0,19
<i>Talisia</i> sp.	-	0,18
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	-	0,16
<i>Tapura singularis</i> Ducke	-	0,16
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	-	0,15
<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	0,14
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	-	0,12
<i>Bellucia</i> sp.	-	0,10
<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.)	-	0,05
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	-	0,04
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	-	0,04

A espécie *Tabebuia serratifolia*, é considerada uma espécie florestal de valor econômico e foi a segunda a apresentar o maior IMA nas parcelas T0. Esse resultado mostra que as espécies que habitam florestas em estado de reestruturação acabam se adaptando aquele ambiente. Segundo Jardim *et al.* (2007), essa espécie é considerada pioneira e, no entanto, nas parcelas T1, não apresentou nenhum incremento. Como se observa, as espécies possuem comportamentos diferentes a cada ambiente.

A espécie *Inga rubiginosa* se destacou por apresentar um dos maiores valores de IMA na T0 (0,22). Essa espécie possui potencial de uso para lenha podendo ser mais uma fonte de recurso para o agricultor.

*Eschweilera coriacea* e *Virola sebifera* são consideradas espécies comerciais, entretanto, estão entre aquelas com os menores incrementos. Assim, para essas espécies é necessário estudos mais detalhados para o seu manejo.

Alvino *et al.* (2005), estudando o potencial de espécies arbóreas em uma floresta no município de Bragança-PA, constatou que entre as espécies inventariadas que podem ser utilizadas para construções rurais, destacou-se, *Talisia longifolia* com 55 ind./ha. No presente estudo, essa espécie foi a primeira a apresentar o maior incremento. Dessa forma, para essa espécie o tratamento silvicultural fez efeito, podendo ser usado pelo agricultor, caso venha ter interesse no crescimento dessa espécie.

A partir dos resultados de IMA encontrados para as parcelas T0 e T1, foi possível constatar que os tratamentos silviculturais não foram significativos, uma vez que o IMA total das espécies na parcela T0 foi de 0,22 cm e na T1 0,15 cm. Portanto, o IMA na T0 foi superior ao da T1, indicando que os tratamentos silviculturais não surtiram efeitos no crescimento das espécies. Vale ressaltar, que algumas espécies que estavam presentes nas parcelas T0 não estavam nas parcelas T1, entretanto, a maioria das espécies que se encontravam nos dois tratamentos apresentaram IMA superior nas parcelas T0, como por exemplo, a *Cupania scrobiculata* que apresentou na T0 0,35cm e na T1 0,04cm.

Para Popma e Bongers (1991), as diferenças em crescimento entre espécies, como respostas ao estímulo de clareiras, são mais pronunciadas durante os primeiros estágios do ciclo de vida (germinação, estabelecimento de plântulas e crescimento). É importante ressaltar que as espécies para qual foi analisado o IMA, já se encontravam numa fase de vida acima desses estabelecidos por Popma e Bongers (1991) com relação ao estabelecimento de espécies em clareiras, por isso tenha ocorrido o maior incremento nas parcelas T0.

Portanto, para se obter o efeito esperado dos tratamentos silviculturais na dinâmica da regeneração natural, talvez seja necessário intensificar ainda mais as técnicas usadas,

utilizando métodos de corte de cipós mais precisos, além do abate por desbaste e por anelamento. Amaral *et al.*, (1998), sugerem dois tipos de anelamento: o simples usado no presente trabalho, e o anelamento especial, que é adicionado óleo queimado combinado ou não com herbicida, o que provoca um efeito mais rápido. Contudo, embora haja vantagens em se aplicar o anelamento para promover o crescimento de árvores de valor comercial, é preciso destacar possíveis impactos negativos dessa prática.

Os tratamentos silviculturais através das técnicas de desbaste por abate e por anelamento podem reduzir a diversidade de espécies arbóreas na área manejada. Além disso, a fauna pode ser prejudicada, uma vez que algumas das espécies aneladas e desbastadas servem como abrigo e fonte de alimento para esses animais. Finalmente, algumas espécies classificadas sem valor comercial no presente pode vir a ter valor no futuro. Nesse caso, a eliminação significaria uma perda econômica (AMARAL, *et al.*1998).

Na pesquisa de Carvalho (1981), a técnica de anelamento não apresentou efeito significativo até um ano após sua execução, somente três anos após a operação, a metade das espécies apresentou ainda certa resistência de aproximadamente 30%. No trabalho em questão, as coletas eram realizadas ano a ano e após testes estatísticos mostrarem não haver diferenças significativas, elevou-se para um período de tempo maior (dois anos). De posse dos resultados obtidos, concluiu-se que esse espaço de tempo ainda não foi suficiente para se obter resultados significativos na dinâmica da floresta. Dessa forma, sugere-se aumentar para um período maior as coletas de campo, para posteriormente submeter a análises estatísticas.

Alvino *et al.* (2006), avaliaram tratamentos silviculturais aplicados a espécies competidoras de *Platonia insignis*, em floresta secundária no município de Bragança-PA, e constataram que as espécies *Neea sp*, *Eschweilera coriaceae* e *Ouratea castaneaefolia* resistiram ao anelamento devido à capacidade que possuem em rebrotar. Na área do presente trabalho, essas mesmas espécies também rebrotaram. Esse é mais um indício que essas espécies contribuíram para que os tratamentos silviculturais não surtiram efeito significativo.

Um outro fator que pode estar influenciando no crescimento das espécies são os cipós, pois a frequência desses é intensa na área, mesmo após a aplicação dos tratamentos. Vidal *et al.* (2004), encontraram em seu trabalho valor de densidade total de cipós numa floresta baixa (em fase de sucessão inicial) três vezes maior que na floresta alta (floresta madura). Como se vê, a ocorrência de cipós é uma característica de muitas florestas tropicais, e devido sua capacidade de rebrotação ser alta, a extinção local de espécies pode ser pequena.

Por outro lado, Souza *et al.* (2002), estudando a dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária após corte de cipós, observaram que este tratamento

pode proporcionar mais rapidamente o retorno de uma floresta secundária às suas condições originais. Em sua pesquisa observaram que o corte de cipós favoreceu a dinâmica da regeneração natural, diminuindo a concorrência por nutrientes e por luz e proporcionou o aumento no crescimento dos indivíduos. Entretanto, no presente estudo, esse tratamento além dos outros, não foi significativo. Estes mesmos autores observaram que os maiores aumentos em número de árvores ocorreram, cerca de quatro anos após a aplicação dos tratamentos (corte de cipós).

## 6. CONCLUSÃO

Os valores de densidade, ingresso, mortalidade e crescimento das espécies, em cinco anos de observação, apresentaram variações quanto ao comportamento nas diferentes parcelas (T0 e T1). Em virtude desse comportamento conclui-se que:

Algumas espécies apresentaram comportamentos diferentes mesmo sendo do mesmo grupo ecológico. Um outro fato que vale comentar é que espécies como *Ambelania acida*, apesar de ser climática, se destacou em ambientes onde a intensidade de luminosa era maior.

No final do período observado *Cupania scrobiculata* e *Bauhinia guianensis* apresentaram maior densidade e ingresso. Já as espécies *Ambelania acida*, *Lacistema aggregatum*, *Talisia longifolia* e *Myrcia silvatica* tiveram melhor desempenho em crescimento. Entretanto, a maioria das espécies não tiveram crescimento esperado como, por exemplo, algumas de potencial madeireiro.

Assim, os resultados encontrados neste estudo de uma forma geral permitiram concluir que os tratamentos silviculturais não influenciaram significativamente na dinâmica da regeneração natural, uma vez que, as intervenções silviculturais fizeram efeito somente para um pequeno grupo de espécies. Dessa forma, comprová-se a hipótese da nulidade.

Logo, os tratamentos silviculturais não devem ser aplicados em toda a propriedade, mas somente para aquelas espécies que responderam ao tratamento, caso o agricultor venha ter interesse.

Uma outra situação seria aumentar os ciclos de coleta dos dados e aumentar os tamanhos das clareiras para que futuramente os tratamentos silviculturais aplicados possam ser significativos na dinâmica da regeneração natural.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVINO, F.de.O; RAYOL, B.P; SILVA, M.F.F. da. Avaliação de tratamentos silviculturais aplicados a espécies competidoras de *Platonia insignis* Mart.(Clusiaceae), em florestas secundárias na zona bragantina, Pará, Brasil. **Revista Ciências Agrárias.**, Belém, n.45. p 45-57. Jan/jun.2006.

ALVINO, F. de O.; SILVA, M.F.F. da; RAYOL, B.P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica.** Manaus, v. 35, n. 4, Oct./Dec, p. 413-420. 2005.

AMARAL, P.H.C, VERISSIMO, J.A.O; BARRETO, P.G; VIDAL, E.J.S. **Floresta para sempre: um manual para produção de Madeira na Amazônia.** Belém: Imazon, 1998.

APG II (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: **APG II. Botanical Journal of the Linnean Society**, 141: 399-436. 2003.

BROKAW, N.V.L. The definition of treefall gap and its effect on measures of Forest Dynamics. **Biotropica.** v. 14, n. 2, p. 158-60. 1982.

BRUENIG, E. The tropical rainforest as ecosystem. **Plant Research and Development**, Denver, n.24, p.15-30, 1986.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G.; SILVA, M.F.F. da. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Revista Acta botânica brasileira.** v. 21, n. 2, p. 293 - 308. 2007.

CARVALHO, J.O.P. Anelagem de árvores indesejáveis em floresta tropical densa na Amazônia. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 11P. (EMBRAPA-CPATU: **Boletim de pesquisa**, 22).

CARVALHO, J.O.P. **Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain Forest.** 1992. 215p. Tese (doutorado), Universidade of Oxford.

CAVALHEIRO, K. de O.; GONÇALVES, D. de A.; MATTOS, M. M.; FERREIRA, M. do S. G. **Agricultura Familiar no Nordeste Paraense: informações preliminares como contribuição ao manejo sustentável capoeira**. Belém. Embrapa Amazônia Oriental/CIFOR,. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 78) 2001.

COELHO, R.de F.R; ZARIN, D.J; MIRANDA,I. S; TUCKER, J.M. Ingresso e mortalidade em uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal, Pará. **Revista Acta Amazonica**. v.33, n,4.p. 619-629. 2003

COSTA, D.H.M.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M. Dinâmica da Composição Florística após a Colheita de madeira em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós, PA. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, n. 38, p. 67 - 90, 2002.

EGLER, C.A.G. Zona Bragantina no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 23, p.527 - 555, 1961.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solo. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo**. Brasília: Embrapa, produção de informações, 1999.

FERREIRA, M. do S.G; SILVA, M.F.F. da; Mattos, M. Manejo de Floresta Secundário Integrado ao Sistema de Produção da Agricultura Familiar no Nordeste Paraense. *In: Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal*. 54º Congresso Nacional de Botânica. p. 152 - 154. 2003.

FERREIRA, R.L.C; SOUZA, A.L. de.; JESUS, R.M. de. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição II - Distribuição diamétrica. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 22, n.3, p. 331 - 344, 1998.

FILHO, N.L. **Dinâmica Inicial da Regeneração Natural de Florestas Exploradas na Amazônia Brasileira**. São Paulo, Julho de 2000.

FINEGAN, B. **El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas**. Turrialba: CATIE, 1992, 28p. (Série Técnica, 188).

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivos-arbóreos de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de biologia**, São Carlos, v. 55, n. 4, p. 753 - 767, novembro. 1995.

HOLSCHER, D.; MOLLER, R.F.; DENICH, M. e FOLSTER, H. Nutrient input-output budget of shifting agriculture in eastern Amazonia. Nutrient Cycling in: **Agroecosystems**, v. 47, p. 49 - 57, 1997.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Commonness and rarity in a neotropical forest: implications for tropical tree conservation In: SOULÉ M.E. (Ed.). Conservation Biology: the science of scarcity and diversity. Massachusetts: **Sinauer**. 1986. p. 205 - 231.

IKEGAMI, L.K. Estudo do potencial melífero em floresta secundária na micro-região Bragançana. **Botânica Econômica e Ecologia Vegetal**. p. 58. 2001.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - SOCIAL DO PARÁ - IDESP **Diagnóstico do Município de Bragança**. Belém, Coordenadoria de Documentação e Informação, 1977.

JARDIM, F.C.da S; SERRÃO, D.R; NEMER, T.C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**. v. 37, n. 1. p. 37 – 48, 2007.

KAGEYAMA, P.Y. **Fatores impactantes e as ações conservacionistas da biodiversidade da floresta atlântica**. Simpósio. SC. 1997.

KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO, J.R. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais**. Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.109-113.

KNIGHT, D.H.A. Phytosociological analysis of species- rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecology Monograph**, n.15, p. 259 - 284, 1975.

LAMPRECHT, H. **Silviculture in the tropical natural forest**. In: Pancel, L. Tropical Forestry Handbook, Springer- Verlag, 1993, p. 782 - 810.

LAMPRECHT, H.. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn. Cooperação Técnica-RFA. 1990.

MACEDO, A.C. **Revegetação: matas ciliares e de proteção ambiental**. São Paulo. Fundação Florestal. 1993.

MACIEL, M.de.N; WATZLAWICK, L.F; SCHOENINGER, E.R; YAMAJI, F.M. Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**. v. 4, n. 1, Curitiba, PR. Jan/Jun. 2002.

MARISCAL FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. 1993. 165p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MAUÉS, B. A. R. **Composição florística e estrutura do estrato inferior de floresta de várzea estuarina na área de proteção ambiental Ilha do Combu, Belém-PA, Brasil**. 2009 51p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

MELO, M.S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com história de uso diferentes no nordeste do Pará-Brasil**. 2004. 134p. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo, Piracicaba, S.P.

MUNIZ, A.L.V; ESQUERDO, L.N; RIBEIRO, M.S.; SILVA, M.F.F; PINHEIRO, K. A.O.; ALVINO, F.O.; ARAÚJO, E.L.S.; CARDOSO JUNIOR, R.C. Dinâmica de floresta secundária com e sem tratamento silvicultural, para fins de manejo no nordeste paraense. **Revista Amazônia Ciência e Desenvolvimento**. Belém, v. 2 n.4, P.53-65. jan./jun. 2007.

OLIVER, C. D; LARSON, B. C. Forest stand dynamics. John Willey & Sons. New York. 1996.

OLIVEIRA, L.C. **Dinâmica de crescimento e regeneração de uma floresta secundária no Estado do Pará.** 1995. 126f. Dissertação (Mestrado em biologia Ambiental) – Universidade federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1995.

PAULA, A. de; SILVA, A.F. da; MARCO JUNIOR, P. de; SANTOS, F.A.M. dos; SOUZA, A.L. de. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica. Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 407 - 423. 2004.

PEÑA-CLAROS, M. **Secondary forest succession : processes affecting the regeneration of Bolivian tree species.** 2001. Tese (Doutorado). Bolívia.

PINHEIRO, K.A.O; DE CARVALHO, J.O.P; QUANZ, B. FRANCEZ, L.M.de. B. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, maio./agosto. 2007.

PINTO, F.R; LIMA, A.J.N.; TEIXEIRA, L.M; CARNEIRO, V.M.C; PINTO, A.C.M; SILVA, R.P; HIGUCHI, N; SANTOS, J. dos. Análise da estrutura horizontal e estimativa de biomassa e carbono em uma floresta primária no município de Manacapuru (AM). In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG. **Anais**, MG, 2007. p. 1 – 2.

POPMA, J.; BONGERS, F. Acclimation of seedlings of three Mexican tropical rain forest tree species to a change in light availability. **Journal of Tropical Ecology**, n. 7, p. 85 - 97, 1991.

PRIMACK, R.B.; LEE, H.S. Populations dynamics of pioneer (Macaranga) trees and understorey (Mallotus) trees (Euphorbiaceae) in primary and selectively logged Bornean rain forests. **Journal of Tropical Ecology**, n. 7, p. 439 - 458, 1991.

PUTZ, F. E.; COLEY, R.D.; MONTALVO, A.; AIELLO, A. Snapping and uprooting of trees: Structural determinants and ecological consequences. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 13, p. 1011-1020. 1983.

RAYOL, B.P; SILVA, M.F.F. da; ALVINO, F.de.O. Dinâmica da regeneração natural de florestas secundárias no município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Amazônia Ciência e Desenvolvimento**, ano 2, n.3, p. 93- 110, jul/dez, 2006.

RIOS, M.; SILVA, R.C.V.M. da; SABOGAL, C.; MARTINS, J.; SILVA, R.N. da; BRITO, R.R. de; BRITO, I.M. de; BRITO, M. de. F. C. de; SILVA, J.R. da; RIBEIRO, R.T. **Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia brasileira**. Belém- PA. CIFOR, 2001.

RODRIGUES, M. A. C.de. M. **Comparação da estrutura de florestas secundárias formadas a partir de dois diferentes sistemas agrícolas, no nordeste do Estado do Pará, Brasil**. 2005. 72p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais**. Belém: SUDAN, 1978.

ROQUE, Carlos. **História dos Municípios do Estado do Pará**. Belém-Pará. v. 1, 1982.

SALOMÃO R. de P; ROSA, N. A.; NEPSTAD, D.C; BAKK, A. Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **INTERCIENCIA** v.20, n 1. p. 20-29, 1995.

SANTANA, J.A. da S. **Composição florística de uma vegetação secundária no nordeste paraense**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 27p.

SANTOS, J.H.S.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, J.A.A. da; SOUZA, A.L. de; SANTOS, E. de S.; MEUNIER, I.M.J. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 387 - 396, 2004.

SCHORN, L.A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 36, n. 1, p. 59 – 74, jan./abr. 2006.

SEITZ, R.A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. **II Simpósio Nacional de Áreas Degradadas**. Curitiba-PR, 1994 painel 2/103 a 110.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SILVA, A.F.; LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 5, p. 43 - 52, 1982.

SILVA, K.E.da; MATOS, F.D.de A.; FERREIRA, M.M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do parque fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**. v. 38, n.2, p. 213-222. 2008.

SILVA, N.R.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p. 397 - 405, 2004.

SMITH, J.; FERREIRA, M.S.G.; VAN DER KOP, P.; FERREIRA, C.A.P.; SABOGAL, C. **Cobertura florestal secundária em pequenas propriedades rurais na Amazônia: implicações para a agricultura de corte e queima**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 43p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 51).

SOARES, C.P.B.; NETO, F.de P.; SOUZA, A.L.de. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa. Ed. UFV. 2006.

SOUZA, A.I.de; SCHETTINO, S; JESUS, R. M de; VALE, A. B. do. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A. estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 5, p. 549 - 558, 2002.

SMITH, J.; FERREIRA, S.; KOP, P.V.D.; FERREIRA, C.P E.; SABOGAL,C. The persistence of secondary forests on colonist farms in the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 58, p.125 - 135. 2003.

VIDAL, E. & GERWING, J.J. (Org.) **Ecologia e Manejo de Cipós na Amazônia Oriental**. Belém: Imazon. 2004.

WAGNER, D.K. Mesos e microregiões formam um grande Estado. **Nosso Pará**, Belém, n.2, p.12 - 13. 1995.

WHITMORE, T. C. **Tropical rain forest of the Far East**. 2<sup>a</sup> ed. Oxford: Clarendon Press, 1984. 352 p.

WILSON, J.B.; WELLS, T.C.; TRUERNAN, I.C.; JONES, G.; ATKINSON, M.D.; CRAWLEY, M.J.; DOOD, M.E.; SILVERTOWN, J. Are there assembly rules for plant species abundance? An investigation in relation to soil resources and successional trends. **Journal of Ecology**. n. 84. p. 527 - 538. 1996.

**APÊNDICE**

**Apêndice 1.** Densidade relativa total das espécies monitoradas em 5 medições em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil. (T0 = parcela controle; T1 = tratamentos; Dr%= Densidade relativa).

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	2,88	8,25	8,2	7,5	7,43	2,56	0,88	0,64	0,65	0,62
<i>Cupania scrobiculata</i> L.C. Rich	3,84	7,33	5,22	6,66	5,4	0	5,3	3,87	3,28	5,66
<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.)	0,96	0,91	0,74	5	5,4	1,28	1,76	1,29	4,6	3,77
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	0,96	1,83	3,73	4,16	5,4	3,2	1,76	3,22	2,63	3,77
<i>Pilocarpus</i> sp.	3,84	3,66	2,98	3,33	4,72	1,28	0	1,29	0,65	1,25
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	1,92	2,75	3,73	5	4,05	1,92	7,07	6,45	6,57	4,4
<i>Gustavia augusta</i> L.	3,84	4,58	2,23	3,33	4,05	2,56	3,53	2,58	1,97	1,88
<i>Maximiliana regia</i> Mart.	4,8	3,66	3,73	4,16	4,05	0,64	1,76	1,93	1,97	1,88
<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engl	2,88	3,66	0,74	4,16	2,7	2,56	4,42	3,22	2,63	3,77
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	1,92	4,58	7,46	2,5	2,7	3,84	6,19	4,51	3,94	3,14
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,96	3,66	2,23	0,83	2,7	0,64	0,88	0,64	0,65	0,62
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	0	0,91	2,23	1,66	2,7	0,64	0	0	0	0
<i>Myrcia</i> sp.	0	0,91	1,49	2,5	2,02	2,56	0,88	1,29	2,63	3,77
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	0,96	1,83	1,49	0,83	2,02	0	1,76	1,29	0,65	3,14
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	1,92	0	0	0	2,02	0,64	0	0,64	1,97	3,14
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr	0	0	0	0	2,02	0	0	0	0,65	1,25
<i>Cupania</i> sp.	1,92	1,83	1,49	1,66	2,02	0,64	0,88	1,29	0,65	0,62
<i>Pariana campestris</i> Aubl.	1,92	1,83	2,98	1,66	2,02	0,64	0,88	0,64	0,65	0,62
<i>Doliocarpus</i> sp.	1,92	3,66	2,23	2,5	2,02	5,76	0	0,64	0	0
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	1,92	1,83	1,49	1,66	2,02	-	-	-	-	-

Continua...

## Apêndice 1. Continuação...

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	2,88	1,83	1,49	1,49	1,35	5,12	6,19	5,16	5,26	5,03
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart.Ex Muell. Arg.	0	0	0	0	1,35	3,2	6,19	2,5	2,63	4,4
<i>Viola sebifera</i> Aubl.	0,96	0,91	1,49	1,66	1,35	1,92	3,53	1,93	0,65	2,51
<i>Neea</i> sp.	1,92	0,91	0,74	0,83	1,35	2,56	0,88	4,51	1,31	1,88
<i>Scleria pterota</i> C. Presi	0,96	0,91	0	0,83	1,35	0	0,88	0	0	1,88
<i>Memora magnifica</i> ( C. Mart.ex Dc) Bureau	0	0	0	1,66	1,35	0	0	0	1,97	1,88
<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.	0	1,83	1,49	0,83	1,35	1,92	0,88	2,58	0	0,62
<i>Psidium guianense</i> Pers.	0,96	0,91	2,23	3,33	1,35	0,64	0,88	1,29	0	0,62
<i>Sacoglottis amazonica</i> Benth	2,88	1,83	0,74	2,5	1,35	0	0	0	0,65	0
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	0	0	1,66	1,35	0	1,76	0,64	0	0
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	1,92	1,83	1,49	1,66	1,35	-	-	-	-	-
<i>Inga stipularis</i> DC.	0	0	0	0	0,67	0,64	0	0	0,65	1,88
<i>Inga heterophylla</i> willd.	1,92	0	0,74	0	0,67	3,2	0,88	1,29	0,65	1,88
<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau& Schum.	0	0,91	0,74	0,83	0,67	0	0,88	1,29	1,31	1,88
<i>Talisia longifolia</i> Aubl.	0	0	1,49	0,83	0,67	2,56	0,88	2,58	2,63	1,25
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A .Mori	0	0	0	0	0,67	0	0	0	1,97	1,25
<i>Inga alba</i> ( Sw.) Willd.	0	4,58	2,23	0	0,67	0	1,76	2,58	0,65	1,25
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	0	0	0	0	0,67	0,64	0,88	0,64	0,65	0,62
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	0	0	0	0	0,67	0,64	0,88	1,29	0,65	0,62
<i>Clusia amazonica</i> Planch. & Triana	0	0	0	0	0,67	0	0	0	0	0,62
<i>Licania lata</i> J.F. Macbr	0	0,91	0,74	0,83	0,67	0	0	0,64	0,65	0,62
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.)Barneby & Grimes	0	0	0,74	0,83	0,67	0	0	0	0,65	0,62

Continua...

## Apêndice 1. Continuação...

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	0	0	0	0	0,67	0,64	0,88	0	0	0
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart	1,92	1,83	0	0	0,67	-	-	-	-	-
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	0	0	0	0,83	0,67	-	-	-	-	-
<i>Inga splendens</i> Willd.	0	0	0	0	0,67	-	-	-	-	-
<i>Eschweilera grandiflorum</i> (Aubl.) Sandw	0	0	1,49	0,83	0,67	-	-	-	-	-
<i>Sacoglottis</i> sp.	0	0	0	0	0,67	-	-	-	-	-
<i>Cocoloba</i> Raf.	0,96	0	0	0	0,67	-	-	-	-	-
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	0,96	0,91	0	0,83	0,67	-	-	-	-	-
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	0	0	0	0,83	0,67	-	-	-	-	-
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	0,96	0	0,74	0	0,67	-	-	-	-	-
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	4,8	3,66	2,98	0	0	3,84	3,53	3,87	3,28	2,51
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	0	0	1,49	0	0	0	0	0,64	0,65	1,88
<i>Inga</i> sp.	0,96	0,91	0	0	0	0,64	0	0	2,63	1,88
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	0	1,83	0	0,83	0	0,64	3,53	1,93	1,31	1,25
<i>Miconia</i> sp.	0	0	0,74	0	0	1,28	2,65	1,29	1,97	1,25
<i>Psychotria</i> sp.	0	0	0,74	0	0	0,64	1,76	0,64	0,65	0,65
<i>Talisia</i> sp.	4,8	0,91	0,74	0	0	3,2	0,88	1,93	0,65	0,62
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	0	1,83	0,74	0,83	0	0	0	0,64	0,65	0,62
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	0,96	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0,62
<i>Myrciaria</i> sp.	0	0	0	0,83	0	0,64	0	0,64	0,65	0,62
<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.	0	0	0,74	0	0	1,28	2,65	1,29	0,65	0,62
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	0,96	1,83	0,74	0	0	1,92	1,76	0	0,65	0
<i>Xylopia</i> sp.	1,92	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	0	0,91	1,49	0,83	0	0,64	1,76	1,93	0,65	0

Continua...

## Apêndice 1. Continuação...

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Eschweilera amazônica</i> R. Knuth	3,84	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	0	0,91	0,74	0	0	0	0	0,64	0	0
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	0	0	0,74	0	0	0	0	0,64	0	0
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	0	0,91	0,74	2,5	0	-	-	-	-	-
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb.& Bonpl.) Engl.	1,9	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Maquira</i> sp.	0,96	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	0,96	0,91	0,74	0,83	0	-	-	-	-	-
<i>Psidium</i> sp.	0,96	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Pouteria</i> sp.	0,96	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	1,92	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	0	0,91	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Guarea pubescens</i> A.juss	0	0,91	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>Socratea</i> sp.	0	0	0,74	0	0	-	-	-	-	-
<i>Licaria canella</i> (Meissner.) Kosterm.	0	0	0,74	0	0	-	-	-	-	-
<i>Lacmellea floribunda</i> (Poepp.) Benth	0	0	0	0,83	0	-	-	-	-	-
<i>Lacistema</i> sp.	0	0	0	0,83	0	-	-	-	-	-
<i>Inga marginata</i> Kunth	0	0	0	0,83	0	-	-	-	-	-
<i>Brosimum guianensis</i> Aubl	0	0	0	0,83	0	-	-	-	-	-
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	-	-	-	-	-	2,56	2,65	1,93	1,97	1,88
<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	-	-	-	-	0,64	0,88	0	1,31	1,25
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	0,64	0,88	0,64	0,65	1,25
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	-	-	-	-	-	0,64	1,76	0,64	0,65	1,25
<i>Tapura singularis</i> Ducke	-	-	-	-	-	0,64	0,88	0,64	1,31	0,62
<i>Heisteria densifrons</i> Engl	-	-	-	-	-	0,64	0,88	1,93	1,97	0,62

Continua...

## Apêndice 1. Continuação...

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Bellucia</i> sp.	-	-	-	-	-	0,64	0	0,64	0,65	0,62
<i>Memora</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0,62
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0,62
<i>Xylopia frutensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,62
<i>Simaba cedron</i> Planch	-	-	-	-	-	0	0,88	0,64	0	0,62
<i>Sclerolobium</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,62
<i>Piper</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0,88	0	0	0,62
<i>Bactris maraja</i> Mart.	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,62
<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0,62
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0,62
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	-	-	-	-	-	1,92	0	0	0	0
<i>Eschweilera grandiflorum</i> (Aubl.) Sandw.	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0
<i>Quitela</i> sp.	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Psychotria colorata</i> Mull.Arg.	-	-	-	-	-	1,28	0	0	0	0
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Pleotoma jasminifolium</i> Miers	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Eugenia</i> sp.	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Derris spruceana</i> (Benth.) Ducke	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Dalbergia monetaria</i> L.F	-	-	-	-	-	1,28	0	0,64	0,65	0
<i>Connarus erianthus</i> Benth.ex Baker	-	-	-	-	-	0,64	0	0	0	0
<i>Qualea</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0

Continua...

## Apêndice 1. Continuação...

Espécies	T0					T1				
	2001	2002	2003	2004	2007	2001	2002	2003	2004	2007
	Dr %									
<i>Piper ottonoides</i> Yunck.	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg	-	-	-	-	-	0	0	1,29	0	0
<i>Munguba</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0
<i>Connarus perrottettii</i> (DC.) Planch	-	-	-	-	-	0	0	0,64	0	0
<i>Parkia</i> sp.	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0
<i>Amazonia campestris</i>	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0
<i>Aegiphila cuspidata</i> Mart.& Schan.	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	-	-	-	-	-	0	0	0	0,65	0

**Apêndice 2.** Valores de densidade inicial ( $N_0$ ), números de indivíduos mortos (Nm), taxa de mortalidade (%Nm), número de indivíduos ingressados (Ni), taxa de ingresso (%Ni) e abundância final (Nf), nas parcelas T0 e T1 em um experimento na floresta secundária de Bragança-PA, Brasil.

Espécies	T0						T1					
	$N_0$	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf	$N_0$	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf
<i>Eschweillera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	3	0	0	8	267	11	4	3	75	0	0	1
<i>Cupania scrobiculata</i> L.C. Rich	4	0	0	4	100	8	0	0	-	9	-	9
<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.)	1	0	0	7	700	8	2	0	0	4	200	6
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	1	0	0	7	700	8	5	0	0	1	20	6
<i>Pilocarpus</i> sp.	4	0	0	3	75	7	2	0	0	0	0	2
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	2	0	0	4	200	6	3	0	0	4	133,33	7
<i>Gustavia augusta</i> L	4	0	0	2	50	6	4	1	25	0	0	3
<i>Maximiliana regia</i> Mart.	5	0	0	1	20	6	1	0	0	2	200	3
<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engl	3	0	0	1	33	4	4	0	0	2	50	6
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	2	0	0	2	100	4	6	1	16,67	0	0	5
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1	0	0	3	300	4	1	0	0	0	0	1
<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	0	0	-	4	-	4	1	1	100	0	0	0
<i>Myrcia</i> sp.	0	0	-	3	-	3	4	0	0	2	50	6
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	1	0	0	2	200	3	0	0	-	5	-	5
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	2	0	0	1	50	3	1	0	0	4	400	5
<i>Guatteria ovalifolia</i> RE.Fr	0	0	-	3	-	3	0	0	-	2	-	2
<i>Cupania</i> sp.	2	0	0	1	50	3	1	0	0	0	0	1
<i>Pariana campestris</i> Aubl.	2	0	0	1	50	3	1	0	0	0	0	1
<i>Doliocarpus</i> sp.	2	0	0	1	50	3	9	9	10	0	0	0
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	2	0	0	1	50	3						
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	3	1	33,333	0	0	2	8	0	0	0	0	8

Continua...

## Apêndice 2. Continuação...

Espécies	T0						T1					
	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart.Ex Muell. Arg.	0	0	-	2	-	2	5	0	0	2	40	7
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	0	0	1	100	2	3	0	0	1	33,33	4
<i>Neea</i> sp.	2	0	0	1	50	2	4	1	2,5	0	0	3
<i>Scleria pterota</i> C. Presi	1	0	0	1	100	2	0	0	-	3	-	3
<i>Memora magnifica</i> ( C. Mart.ex Dc) Bureau	0	0	-	2	-	2	0	0	-	3	-	3
<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.	0	0	-	2	-	2	3	2	6,67	0	0	1
<i>Psidium guianense</i> Pers.	1	0	0	1	100	2	1	0	0	0	0	1
<i>Sacoglottis amazônica</i> Benth	3	1	33,33	0	0	2						
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	0	-	2	-	2						
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	2	0	0	2	100	2						
<i>Inga stipularis</i> DC.	0	0	-	1	-	1	1	0	0	2	200	3
<i>Inga heterophylla</i> willd.	2	1	50	0	0	1	5	2	40	0	0	3
<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & Schum.	0	0	-	1	-	1	0	0	-	3	-	3
<i>Talisia longifolia</i> Aubl.	0	0	-	1	-	1	4	2	50	0	0	2
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A .Mori	0	0	-	1	-	1	0	0	-	2	-	2
<i>Inga alba</i> ( Sw.) Willd.	0	0	-	1	-	1	0	0	-	2	-	2
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	0	0	-	1	-	1	1	0	0	0	0	1
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	0	0	-	1	-	1	1	0	0	0	0	1
<i>Licania lata</i> J.F. Macbr	0	0	-	1	-	1	0	0	-	1	-	1
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.)Barneby & Grimes	0	0	-	1	-	1	0	0	-	1	-	1
<i>Psidium guajava</i> L	0	0	-	1	-	1	1	1	100	0	0	0
<i>Mabea paniculata</i> Spruce ex Benth.	0	0	-	1	-	1	1	1	100	0	0	0
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	0	0	-	1	-	1	1	1	100	0	0	0
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart	2	1	50	0	0	1	-	-	-	-	-	-

Continua...

## Apêndice 2. Continuação...

Espécies	T0						T1					
	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf
<i>Clusia amazônica</i> Planch. & Triana	0	0	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Eschweilera grandiflorum</i> (Aubl.) Sandw	0	0	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sacoglottis</i> sp.	0	0	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Cocoloba</i> Raf.	1	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Couratari guianensis</i> Aubl	2	1	50	0	0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	1	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	0	0	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	1	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia silvatica</i> Barb.Rodr.	5	5	100	0	0	0	6	2	33,33	0	0	4
<i>Inga</i> sp.	1	1	100	0	0	0	1	0	0	2	200	3
<i>Talisia</i> sp.	5	5	100	0	0	0	5	4	80	0	0	1
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1	1	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Myrciaria</i> sp.	0	0	-	0	-	0	1	0	0	0	0	1
<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.	0	0	-	0	-	0	2	1	50	0	0	1
<i>Psychotria</i> sp.	0	0	-	0	-	0	1	0	0	0	0	1
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	1	1	100	0	0	0	3	3	100	0	0	0
<i>Xylopia</i> sp.	2	2	100	0	0	0	1	1	100	0	0	0
<i>Xylopia nitida</i> Dun.	0	0	-	0	-	0	1	1	100	0	0	0
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb.& Bonpl.) Engl.	2	2	100	0	0	0	1	1	100	0	0	0
<i>Payparola</i> sp.	1	1	100	0	0	0	1	1	100	0	0	0
<i>Myrcia fallax</i> ( Rich ) Dc.	2	2	100	0	0	0	4	4	100	0	0	0
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	0	0	-	0	-	0	1	1	100	0	0	0
<i>Eschweilera amazônica</i> R. Knuth	4	4	100	0	0	0	1	1	100	0	0	0
<i>Maquira</i> aubl.	1	1	100	0	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	1	1	100	0	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium</i> sp.	1	1	100	0	0	0	-	-	-	-	-	-

Continua...

## Apêndice 2. Continuação...

Espécies	T0						T1					
	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf
<i>Pouteria</i> sp.	1	1	100	0	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	4	1	25	0	0	3
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	3	-	3
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	100	2
<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	100	2
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	100	2
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	100	2
<i>Miconia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	0	0	0	0	2
<i>Tapura singularis</i> Ducke	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1
<i>Heisteria densifrons</i> Engl	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1
<i>Bellucia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Memora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Clusia amazonica</i> Planch. & Triana	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Xylopia frutensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Simaba cedron</i> Planch	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Sclerolobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Piper</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Bactris maraja</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	-	-	-	-	-	-	0	0	-	1	-	1
<i>Quitela</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1	100	0	0	0
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	-	-	-	-	-	-	1	1	100	0	0	0
<i>Psychotria colorata</i> Mull.Arg.	-	-	-	-	-	-	2	2	100	0	0	0
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	-	-	-	-	-	-	2	2	100	0	0	0

Continua...

## Apêndice 2. Continuação...

Espécies	T0						T1					
	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf	N <sub>0</sub>	Nm	%Nm	Ni	%Ni	Nf
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	-	-	-	-	-		1	1	100	0	0	0
<i>Derris spruceana</i> (Benth.) Ducke	-	-	-	-	-		1	1	100	0	0	0
<i>Dalbergia monetaria</i> L.F	-	-	-	-	-		2	2	100	0	0	0
<i>Connarus erianthus</i> Benth.ex Baker	-	-	-	-	-		1	1	100	0	0	0