

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

EFEITOS DE TRATAMENTOS SILVICULTURAIS NA DINÂMICA DE *Platonia insignis* Martius “BACURIZEIRO” (CLUSIACEAE) EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO NORDESTE DO PARÁ, BRASIL.

RIVALDO COSTA CARDOSO JUNIOR

**BELÉM - PARÁ
2009**

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

EFEITOS DE TRATAMENTOS SILVICULTURAIS NA DINÂMICA DE *Platonia insignis* Martius “BACURIZEIRO” (CLUSIACEAE) EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO NORDESTE DO PARÁ, BRASIL.

RIVALDO COSTA CARDOSO JUNIOR

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

Orientação:

Prof. Dra. MANOELA FERREIRA FERNANDES DA SILVA

**BELÉM - PARÁ
2009**

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

EFEITOS DE TRATAMENTOS SILVICULTURAIS NA DINÂMICA DE *Platonia insignis* Martius “BACURIZEIRO” (CLUSIACEAE) EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO NORDESTE DO PARÁ, BRASIL.

RIVALDO COSTA CARDOSO JUNIOR

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

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva – Orientadora
Museu Paraense Emílio Goeldi

Dra. Maria do Socorro Gonçalves Ferreira - 1^a Examinador
Empresa Brasileira de Agropecuária – EMBRAPA

Prof^a. Dra. Maria Aparecida Lopes – 2^a Examinador
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Fernando Cristovam da Silva Jardim – 3^a Examinador
Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. João Ubiratam Moreira dos Santos – Suplente
Museu Paraense Emílio Goeldi

Agradeço a Deus Pai todo poderoso.

Ofereço a minha avó **Terezeliza** (*in memoriam*) que me ajudou nessa caminhada. À todos os meu irmãos Jaimilsom, Cristina, Rogério, Fabrício, Rafael e **Adriana** (*in memorian*) que apoiaram e acreditaram em mim. Em especial aos meus pais **Rivaldo** e **Ana** por estarem sempre ao meu lado me apoiando e dando conselhos.

Dedico aos meus filhos **João** e **Cauê** que com sorrisos me deram forças para continuar essa luta e a minha parceira e esposa **Rosileide** que sempre esteve ao meu lado apoiando, incentivando e acreditando em mim.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) pela oportunidade de realizar o curso.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pelo apoio logístico.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo.

Ao projeto Manejo Sustentável de Florestas Secundárias para Fins Diversificados no Nordeste Paraense, pelo apoio financeiro e logístico para a realização desse trabalho.

Ao projeto Recuperação de Áreas Alteradas em Pequenas Propriedades no Nordeste Paraense, pelo apoio financeiro e logístico para a realização desse trabalho e ao Dr. Silvio Brienza Jr. Coordenador desse projeto.

Ao Coordenador do Curso de Pós-graduação em Botânica da UFRA/MPEG, Dr. João Ubiratan M. dos Santos, pela dedicação e apoio dispensados durante o curso.

A Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva pela orientação.

A Engenheira Florestal e Mestranda Lucicleia Esquerdo, pela amizade, incentivo apoio e contribuição nos trabalhos de campo.

A Engenheira Florestal e Mestre em Ciências Florestais e Doutoranda Fabrizia de Oliveira Alvino pela amizade e contribuição nos trabalhos de campo.

A Engenheira Florestal, Gabriele Monteiro, pela confecção dos Mapas desse trabalho.

Aos Bolsistas Deivison Souza e Juliana Paiva pela amizade e contribuição nos trabalhos de campo.

Aos Agricultores Isaac Brito e Ricardo Brito pelo apoio nos trabalhos de campo.

Às secretarias do curso Patrícia Barroso e Dagmar mariano, pela amizade e apoio dispensados durante o curso.

Aos professores do curso, pelos ensinamentos, atenção e dedicação.

Aos funcionários do Herbário da Embrapa Amazônia Oriental, Jair da Costa Freitas e Paulo Carlos Lima de Oliveira, por sua contribuição na identificação das espécies e pelo apoio durante o trabalho de campo.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo.

A todos os meus amigos, pela amizade, incentivo e apoio durante o curso.

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMO	10
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	16
1.1.1 Objetivo Geral	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 FLORESTA SECUNDÁRIA E SUCESSÃO FLORESTAL	17
2.2 PARCELAS PERMANENTES E TRATAMENTOS SILVICULTURAIS	19
2.2.1 Corte de cipós	21
2.2.2 Desbaste	22
2.3 MANEJO DE FLORESTA SECUNDÁRIA	22
2.4 DESCRIÇÃO GERAL DA ESPÉCIE <i>Platonia insignis Martius</i>	23
2.4.1 Características Botânicas de <i>Platonia insignis Martius</i>.....	23
2.4.2 Importância e distribuição geográfica de <i>Platonia insignis Martius</i>	26
3 MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.1.1 Localização	28
3.1.2 Clima	29
3.1.3 Topografia e Solo	29
3.1.4 Caracterização da Vegetação	29
3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS SILVICULTURAIS E COLETA DE DADOS	29
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	33
4 RESULTADOS	35
4.1 INGRESSO E MORTALIDADE	35
4.2 INCREMENTO DIAMÉTRICO	41
5 DISCUSSÃO	43
6 CONCLUSÃO	50
7 RECOMENDAÇÃO	51
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 1. Classes de DAP de <i>P. insignis</i> nas UA1 e UA2 em Bragança-Pará.	34
Tabela 2. Distribuição do número de indivíduos de <i>P. insignis</i> selecionados e competidores encontrados no período de dois anos nas Unidades Agrárias 1 e 2, em Bragança, Pará.	35
Tabela 3. Lista das espécies encontradas competindo com <i>Platonia insignis</i> selecionadas e que foram desbastadas na UA1 e UA2, em Bragança, Pará.	36
Tabela 4. Mortalidade e recrutamento de <i>P. insignis</i> nas UA por tratamento, em Bragança-Pará.	41

LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 1. Aspecto do tronco retílineo de árvore de bacurí nas Unidades Agrárias no Município de Bragança. Fotos: R.C. Cardoso Júnior	24
Figura 2. Ilustração com as características morfológicas reprodutivas de <i>Platonia insignis</i> Mart. Fonte: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 04 Feb 2009 http://www.tropicos.org/Name/7801176	26
Figura 3 Mapa do Município de Bragança e localização das comunidades, no nordeste Paraense. Fonte: UAS – Unidade de Análise espaciais/ Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG	28
Figura 4. Croquis da área de tratamento silvicultural Unidade Agrária 1 (UA1) na comunidade de Benjamim Constant, Bragança, Pará. <i>T0</i> = Testemunha - nenhuma intervenção; <i>T1</i> = Parcelas onde foram aplicados o tratamento silvicultural.....	30
Figura 5. Croquis da área de tratamento silvicultural Unidade Agrária 2 na comunidade Enfarrusca, Bragança, Pará. <i>T0</i> = Testemunha - nenhuma intervenção; <i>T1</i> = Parcelas onde foram aplicados o tratamento silvicultural.....	30
Figura 6. Detalhes dos tratamentos silviculturais aplicados nas parcelas T1. Foto A: Árvore selecionada e desbastes de indivíduos competidores; Foto B: Corte de cipós; Foto C: Árvore selecionada e anelamento de indivíduos competidor; Foto D: Aspecto de anelamento efetuado no experimento nas duas Unidades Agrárias no Município de Bragança. Fotos: A: R.C. Cardoso Júnior; B, C e D: E.L. de Araújo	31
Figura 7. Detalhes de numeração e marcação de <i>P. insignis</i> selecionadas no experimento. Foto A: Árvore selecionada marcada e etiquetada; Foto B: Aspecto de etiquetagem nas árvores selecionadas nas três Unidades Agrárias no Município de Bragança. Fotos: R.C. Cardoso Júnior	32
Figura 8. Ingresso de <i>P. Insignis</i> por tratamentos, na UA1 em Bragança-Pará.	38

Figura 9. Ingresso de <i>P. Insignis</i> por tratamentos, na UA2 em Bragança-Pará.	38
.....	
Figura 10. Mortalidade de <i>P. Insignis</i> por tratamentos, na UA1 em Bragança-Pará.	39
.....	
Figura 11. Mortalidade de <i>P. Insignis</i> por tratamentos, na UA2 em Bragança-Pará.	39
.....	
Figura 12. Distribuição diamétrica de indivíduos de <i>P. insignis</i> na UA1 no ano de 2005 e 2007 com (T1) e sem (T0) aplicação de tratamento silvicultural, Bragança, Pará.	41
Figura 13. Distribuição diamétrica de indivíduos de <i>P. insignis</i> na UA2 no ano de 2005 e 2007 com (T1) e sem (T0) aplicação de tratamento silvicultural, Bragança, Pará.	41
Figura 14. Incremento médio anual em DAP de <i>P. insignis</i> , por tratamento, na UA1 em Bragança, Pará.	42
Figura 15. Incremento médio anual em DAP de <i>P. insignis</i> , por tratamento, na UA2 em Bragança, Pará.	42

EFEITOS DE TRATAMENTOS SILVICULTURAIS NA DINÂMICA DE *Platonia insignis* Martius “BACURIZEIRO” (CLUSIACEAE) EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO NORDESTE DO PARÁ, BRASIL.

RESUMO - O fruto de *Platonia insignis*, na região Bragantina, é importante como fonte de subsistência e renda para pequenos agricultores. O manejo de florestas secundárias com aplicação de técnicas silviculturais pode estimular o crescimento da espécie e permitir um melhor entendimento da dinâmica florestal. Este trabalho teve como objetivo descrever a dinâmica de *Platonia insignis* em duas florestas secundárias, no município de Bragança, onde foi analisado o efeito de tratamentos silviculturais no incremento diamétrico dos indivíduos selecionados e o ingresso e mortalidade durante dois anos de acompanhamento. Cada floresta foi denominada de Unidade Agrária (UA) e foram instaladas quatro parcelas com 70 m x 105 m (UA1) e 35 m x 100 m (UA2) com bordadura de 10 m. Em 2005, Dois tratamentos foram aplicados com duas repetições denominados de T0 - nenhuma intervenção; e T1 - Parcelas com tratamento silvicultural. Este consistiu de desbaste por abate e desbaste por anelamento de indivíduos competidores cuja copa recobria as árvores selecionadas num raio de 20 m, coroamento de 2 m e corte de cipós. Além disso, foram medidos todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro na altura do peito (DAP) \geq 10 cm. Em 2007, foi feita nova medição das árvores pré-existentes, avaliação da mortalidade e marcação e medição das recrutadas (ingresso daquelas que atingiram DAP \geq 10 cm). Para o estudo da variação foi utilizado teste t de Student e de Mann Whitney para a comparação das médias. Nas parcelas do T0 registrou-se o total de 185 indivíduos distribuídos em 119 para UA1 e 66 para UA2. Nas do T1 registrou-se um total de 167 indivíduos, com 92 para UA1 e 75 para UA2. Em 2007 esse número diminuiu para 341 indivíduos em decorrência da mortalidade, com 176 indivíduos nas parcelas T0, distribuídos em 111 para UA1 e 65 na UA2. Nas T1 catalogou-se 165 indivíduos, distribuídas em 91 (UA1) e 74 (UA2). O incremento médio anual em diâmetro na T1 foi significativamente maior em ambas as florestas secundárias ($p < 0,0001$), com dois anos de acompanhamento. As T0 apresentaram média geral de 0,28 cm.ano⁻¹ e T1 de 0,56 cm.ano⁻¹. UA1 apresentou 0,14 cm.ano⁻¹ para T0 e 0,25 cm.ano⁻¹ para T1; Na UA2 a média foi de 0,53 cm.ano⁻¹ para T0 e 0,93 cm.ano⁻¹ para T1. Na UA1, 13 indivíduos no T1 não tiveram crescimento diamétrico. No tratamento T0, o número de indivíduos subiu para 27; na UA2 a T0 apresentou 3 e nenhum na T1. Foi evidenciada na UA1 uma distribuição decrescente na forma de J-invertido. Não houve indivíduos nas classes superiores de diâmetro (DAP \geq 30 cm) na UA2. O tratamento com maior número de ingressos, na UA1, foi o T1 com 1,33 árvores.ha⁻¹.ano; enquanto o T0 apresentou 1 árvore.ha⁻¹.ano. A taxa de ingresso foi de 4,35% para T1 e 2,52% para T0. O tratamento que apresentou maior mortalidade foi o T0 com 2,66 árvores.ha⁻¹.ano, o T1 ficou com 0,33 árvores.ha⁻¹.ano. A taxa de mortalidade foi de 1,09% para T1 e 6,72% para T0. O tratamento com maior ingresso, na UA2 foi o T1 com 6,42 árvores.ha⁻¹.ano, o T0 ficou com 5,71 árvores.ha⁻¹.ano. A taxa de ingresso para T0 foi de 12,12% e 12% para T1. Para a mortalidade, ambos os tratamentos apresentaram as mesmas quantidades de indivíduos no período (0,71 árvores.ha⁻¹.ano). A taxa de mortalidade foi de 1,52% para T0 e 1,33% para T1. UA1 apresentou maior taxa de mortalidade na T0. No tratamento T1 na UA2 registrou-se maior taxa que o registrado pela UA1, sendo que, essa diferença é devido ao número de indivíduos encontrados nas parcelas no ano de 2005, pois as Unidades Agrárias registraram o mesmo número de indivíduos mortos no período de acompanhamento. Portanto, o efeito positivo dos tratamentos silviculturais no aumento diamétrico pode servir como subsídio para atividades de manejo sustentável e aplicação em

florestas secundárias como indutor de crescimento e é recomendável estudos com outras espécies de importância de uso. Os resultados encontrados para as taxas de recrutamento poderão ajudar a entender melhor a dinâmica nas florestas secundárias.

Palavras-chave: Manejo, Desbaste, Anelamento, Incremento Diamétrico.

**EFFECTS OF SILVICULTURAL TREATMENTS ON DINAMICS OF *Platonia insignis*
Martius “BACURIZEIRO” (CLUSIACEAE) ON SECONDARY FORESTS ON
NORTHEAST, PARÁ, BRAZIL.”**

ABSTRACT - The fruit of the species *Platonia insignis*, in the Bragantina region, is essential as source of livelihood and income for small farmers. The management of secondary forests through application of silvicultural treatments can stimulate the growth of the species and allow a better understanding of the forest dynamics. In order to describing the dynamics of *Platonia insignis* in two secondary forests, in the municipal district of Bragança, the effect of silvicultural treatments was analyzed on diameter increment of individuals selected and the ingrowth and mortality for two years of monitoring. Each forest was denominated of Agrarian Unit (AU) and four plots were installed with embroidery of 10 m with 70 m x 105 m (AU1) and 35 m x 100 m (AU2). Two treatments were applied with two replication in 2005, T0 - control and T1 - plots with silvicultural treatment that consisted of liberation thinning and girdling the release of competitor individuals whose crown overlapped a radius of 20 m, crowning of 2,5 m (AU1) and 2 m (AU2) and all lianas were cut. All individuals live tree were measured with diameter at breast height (DBH) \geq 10 cm in 2005. In 2007, it was re-measurement of trees in exixtence, evaluation of the mortality and marking and measurement of the recruitment (ingrowth). To study of the variation was used Student t test and Mann Whitney for the comparison of means. In T0 plots recorded in a total of 185 individuals distributed in 119 for AU1 and 66 for AU2. T1 recorded in a total of 167 individuals, with 92 for AU1 and 75 for AU2. In 2007 that number decreased to 341 individuals due to mortality, with 176 individuals in T0 plots, distributed in 111 for AU1 and 65 in AU2. In T1 it was classified 165 trees, distributed in 91 (AU1) and 74 (AU2). The annual diameter increment average in T1 was significantly higher in both secondary forests ($p < 0.0001$), with two years of monitoring. T0 presented overall average of $0,28 \text{ cm.year}^{-1}$ and T1 of $0,56 \text{ cm.year}^{-1}$. AU1 presented $0,14 \text{ cm.year}^{-1}$ for T0 and $0,25 \text{ cm.year}^{-1}$ for T1; In AU2 the average went of $0,53 \text{ cm.year}^{-1}$ to T0 and $0,93 \text{ cm.year}^{-1}$ for T1. In AU1, 13 individuals at T1 had no positive results, in other words, without increasing diameter. In the T0 treatment, the number of individuals enhanced for 27; in AU2 T0 presented 3 and none in T1. It was evidenced in AU1 a distribution decreasing in the J-inverted form. There were not individuals in the superior classes of the diameter in AU2. The treatment with higher number of ingrowth, in AU1, was T1 with $1,33 \text{ trees.ha}^{-1}.\text{year}$; while T0 presented $1 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$. The ingrowth rates was from 4,35% to T1 and 2,52% for T0. The treatment that presented higher mortality was T0 with $2,66 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$, T1 was with $0,33 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$. The mortality rate was from 1,09% to T1 and 6,72% for T0. The treatment with higher ingrowth, in AU2 was T1 with $6,42 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$, T0 was with $5,71 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$. The ingrowth rate for T0 was from 12,12% and 12% to T1. For the mortality, both treatments had the same amounts of individuals in the period ($0,71 \text{ tree.ha}^{-1}.\text{year}$). The mortality rate was from 1,52% to T0 and 1,33% for T1. AU1 presented higher mortality rate in T0. In the treatment T1 in AU2 recorded higher rate than registered in AU1, and, that difference is due to the number of individuals found in the plots in 2005, because the Agrarian Units registered the same number of the death individuals in the period. Therefore, the positive effect of silvicultural treatments in the diameter increase can serve as subsidy for activities of management and application in secondary forests as growth inductor and it is advisable studies with other species of importance for use. The results found for the recruitment rates can help to understand the dynamics on secondary forests.

Key Words: Management, thinning, girdling, diameter increment.

1 INTRODUÇÃO

A floresta secundária, popularmente conhecida como capoeira, é caracterizada por estar em processo de desenvolvimento, e passar por diversas fases sucessionais até alcançar a fase de estabilização ou fase madura. Dependendo do estágio sucessional, esse tipo de vegetação apresenta diversidade de espécies vegetais que podem oferecer produtos silvestres, para usos diversos e serviços.

Segundo Smith *et al.* (2000), as florestas secundárias tendem a tornar-se o principal recurso florestal para um número crescente de pessoas que vivem no meio rural, por fornecerem vários produtos. Em se tratando do pequeno agricultor, os recursos florestais servem como renda invisível nas pequenas propriedades agrícolas, mas podem também servir como matéria-prima para serem transformados em produtos manufaturados, industrializados ou mesmo para uso in natura.

O uso sustentável da floresta pode gerar subsídios importantes para o desenvolvimento sócio-econômico e ecológico. Isso dará condições ao homem de fixar-se no meio rural e assim diminuir a pressão sobre novas fronteiras agrícolas e exploração madeireira.

Na Amazônia, especificamente na região Bragantina, as florestas secundárias ocupam áreas extensas. A agricultura praticada na região é o sistema de cultivo itinerante, ou seja, corte, seguido de queima da vegetação secundária resultante do período de pousio (descanso da terra já cultivada anteriormente) e posterior plantio de arroz, milho, feijão e principalmente mandioca. A área plantada, geralmente, é cultivada por um ano e depois é novamente deixada em pousio. Essa prática de cultivo tradicional, quando utilizado com ciclos sucessivos, provoca o desgaste do solo.

De acordo com Brienza Jr. *et al.* (2000), o crescimento demográfico, uso intensivo do solo e falta de uma política de agricultura adequada estão reduzindo os períodos de uso das capoeiras pela agricultura itinerante. Isso demonstra a falta de informações quanto a conservação e manejo sustentável dos produtos e serviços que estas podem oferecer.

Dentre vários produtos que se pode extrair das florestas secundárias o fruto da espécie *Platonia insignis* Martius (bacurizeiro), na região Bragantina, é importante como fonte de subsistência e renda para pequenos agricultores.

O bacurizeiro é encontrado na região Bragantina de duas formas: preservada pelos agricultores como parte do sistema de cultivo itinerante em áreas recém desmatadas; e mantidas como árvores frutíferas em seus quintais de capoeiras e alguns pomares produtivos com apenas esta espécie (MEDINA; FERREIRA, 2004; FERREIRA, 2008).

O *bacuri*, fruto dessa espécie, é utilizado tradicionalmente na alimentação humana. Provém do extrativismo, devido à inexistência de plantações comerciais. (FERREIRA, 2008). O fruto sempre foi considerado pelas populações tradicionais que habitam os locais de ocorrência natural como um dos recursos florestais mais importantes da região Bragantina (HOMMA *et al.* 2007a). Além disso, tem alcançado importante crescimento no mercado e no sistema de produção de pequenos agricultores (MEDINA; FERREIRA, 2004).

Nas áreas de ocorrência natural, o bacurizeiro desempenha papel importante na recuperação de áreas após a agricultura itinerante (HOMMA *et al.* 2007a; FERREIRA, 2008). A regeneração do bacuri desempenha papel importante na produção de biomassa. Devido o potencial regenerativo, que resulta de intenso processo de brotamento de raízes, o bacuri cresce muito rápido após a queima e, um ano depois, a área decorrente da limpeza do cultivo já fica coberta por indivíduos de *P. insignis* maiores que um metro de altura (MEDINA; FERREIRA, 2004).

O manejo através de aplicação de tratamentos silviculturais pode estimular o crescimento de *P. insignis* em florestas sucessionais, podendo avaliar até que ponto essas técnicas permitem um melhor entendimento da dinâmica florestal.

Segundo Lamprecht (1990), Costa *et al.* (2001), Silva (2001) e Souza e Souza (2005), os tratamentos silviculturais aumentam significativamente o crescimento das árvores em uma floresta tropical, podendo ser duplicado esse crescimento em relação à floresta explorada e não tratada, ou até ser quadruplicada em relação a uma não explorada. As taxas de crescimento podem ser aceleradas inclusive nas menores classes de diâmetro e também aumentar as taxas de ingressos de novos indivíduos na comunidade. Além disso, a sua aplicação visa reduzir a competição entre árvores por espaço, luz e nutrientes, proporcionando aumento da sobrevivência, do crescimento e o estabelecimento da regeneração natural das espécies de valor econômico, e também melhorar a qualidade e produtividade das florestas, assim como, perpetuá-las.

A abundância de indivíduos de bacurizeiro torna relevante o seu manejo para a conservação de áreas com dominância dessa espécie. Isso indica a importância do estudo da dinâmica de floresta secundária como subsídio para o desenvolvimento sustentável, especialmente na região Bragantina.

Este trabalho procura desenvolver técnicas de manejo de florestas secundárias para o aproveitamento do bacurizeiro como geração de renda nas pequenas propriedades agrícolas. Por conseguinte, pretende responder as seguintes perguntas experimentais: há aumento no

incremento diamétrico de *Platonia insignis* com a aplicação de tratamentos silviculturais? Os tratamentos silviculturais influenciarão no ingresso e mortalidade de *P. insignis*?

As hipóteses desta pesquisa foram:

- Tratamentos silviculturais influenciam no incremento diamétrico da espécie *P. insignis*;
- Tratamentos silviculturais influenciam no recrutamento (ingresso) da espécie *P. insignis*.
- Tratamentos silviculturais influenciam na diminuição da competição de *P. insignis* com outras espécies?
- A espécie é beneficiada com os tratamentos silviculturais?

1.1 OBJETIVOS:

1.1.1 Geral

Verificar a eficácia dos tratamentos silviculturais na dinâmica de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae) em duas florestas secundárias em dois anos de monitoramento.

1.1.2 Específicos

- Verificar o efeito dos tratamentos silviculturais no incremento diamétrico dos indivíduos de *P. insignis* selecionados no estudo;
- Estimar o efeito dos tratamentos silviculturais no ingresso e mortalidade de *P. insignis*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FLORESTA SECUNDÁRIA E SUCESSÃO FLORESTAL

As florestas secundárias são definidas como as que surgem após a remoção da vegetação original por consequência de distúrbios naturais ou antrópicos, como a agricultura e pecuária, e depois são abandonadas. Essas áreas, então são recolonizadas por vegetação que é referida como floresta secundária. Os efeitos de tais perturbações são detectados quando afetam a continuidade da floresta e podem ser notados na estrutura e/ou na florística. (BROWN; LUGO, 1990; CORLETT, 1994; PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995; SMITH *et al.* 2000; PEREIRA; VIEIRA, 2001).

Uma das características das florestas tropicais secundárias é o reduzido número de espécies arbóreas por hectare, contrastando com as florestas primárias que geralmente são mais ricas em espécies (WHITMORE, 1990).

Pantoja *et al.* (1997) evidenciaram baixa riqueza em um trecho de floresta secundária no Pará, o que era esperado para uma vegetação secundária. Entretanto, na medida em que a floresta secundária vai alcançando patamares de floresta primária, a riqueza vai aumentando devido à sucessão das espécies.

A sucessão é caracterizada pela mudança que ocorre na composição específica de uma comunidade ao longo do tempo e inicia seu processo a partir de distúrbios antrópicos ou naturais. Isso indica que qualquer devastação de maiores proporções numa área florestal madura provoca o surgimento de florestas secundárias (HORN, 1974; LAMPRECHT, 1990; FABER-LANGENDOEN, 1992).

Geralmente, a sucessão ocorre com a regeneração proveniente do banco de sementes, do banco de plântulas e da rebrota de tocos ou raízes. De acordo com Puerta (2002) e Monaco *et al.* (2003), uma floresta circundada por ambientes abertos é um fator essencial à sucessão devido a maior disponibilidade de luz nesses ambientes, além da floresta ser mantenedora do banco de sementes e do banco de plântulas. Segundo Monaco *et al.* (2003), em áreas de pastagens queimadas, três espécies do gênero *Vismia* (*V. cayennensis* (jacq) Pers., *V. guianensis* (aubl.) Choisy, *V. japurensis* Reich) tiveram a capacidade de rebrotar de raízes e consequentemente alcançarem a sobrevivência. Puerta (2002), estudando pastagens abandonadas na Amazônia ocidental, obtiveram 92% de sobrevivência de vegetação provenientes de rebroto de toco e raízes. Homma *et al.* (2007b) destacaram, em floresta secundária, a sobrevivência de *Platonia insignis* Martius a partir de brotação por tocos e

raízes, apresentando as características de espécie pioneira pertencente ao estágio inicial de sucessão.

Pires-O'Brien & O'Brien (1995) descreveram a sucessão como o momento em que a comunidade vegetal passa por diversas fases de desenvolvimento até atingir o estágio de equilíbrio. Os mesmos autores apontaram que há dois tipos de sucessão: a primária e a secundária. Esta é responsável pelo desenvolvimento de uma região onde já existia vegetação natural. Não obstante, Ribeiro *et al.* (2002) descreveram a sucessão como um processo de recuperação da floresta após abertura de clareira e tem início com o desenvolvimento de uma vegetação herbácea para dar lugar a uma vegetação arbórea para depois dar lugar, novamente, a uma vegetação arbórea, que com o tempo vai assumindo a estrutura e composição da floresta original.

Araújo *et al.* (2005) afirmaram que somente os primeiros anos de sucessão são dinâmicos, com intensa invasão inicial de espécies herbáceas e um rápido aumento na densidade de indivíduos, conduzindo ao predomínio de poucas espécies pioneiras lenhosas de vida curta, as quais em poucos anos apresentam elevada mortalidade na área.

De acordo com Lamprecht (1990), a dinâmica florestal ocorre nas seguintes fases: a fase da regeneração, iniciada pela abertura do dossel e regeneração de sementes oriundas do banco sementes ou advindas de árvores adultas próximas; fase de crescimento, onde vai acontecer uma grande competição por espaço, luz e nutrientes, sendo esta a etapa mais dinâmica, pois, os vegetais investem maciçamente seus esforços no crescimento em altura; fase adulta, onde é dada ênfase na ampliação da copa e do crescimento em diâmetro. Esta fase é consideravelmente muito longa. Depois dessa fase tem-se a fase de declínio que irá ser substituída pela fase de regeneração.

A dinâmica da floresta pode resumir-se no entendimento do comportamento das taxas de crescimento, recrutamento e mortalidade, em condições naturais e sob alterações antrópicas. A dinâmica da floresta tropical e a complexidade do seu ecossistema devem ser entendidas a fim de se planejar a utilização sustentável e a conservação de seus recursos. Isso aponta para os fatores que afetam a dinâmica da floresta, que são muitos, e a interação entre eles também, o que gera uma grande complexidade. Sabe-se que os mais importantes são a luz, água e solo, individualmente e suas interações que produzem combinações difíceis de serem estudadas (AZEVEDO, 2006). Um exemplo disso são as interações que ocorrem entre borda e interior de uma floresta, onde o fator luz pode ser decisivo na dinâmica sob essas condições (OLIVEIRA FILHO *et al* 2007).

Segundo Swaine *et al.* (1987), as florestas são caracterizadas por manterem-se por si mesma em acordo com os processos de mortalidade, crescimento e regeneração, onde árvores mortas são continuamente substituídas pelas recrutadas, e assim a vegetação continua em um equilíbrio dinâmico. Isso não significa que as florestas são imutáveis e estáticas. Na realidade, suas mudanças são o maior foco para o estudo da dinâmica. O que se deve levar em consideração é que o entendimento da dinâmica é importante para a tomada de decisões como, a espécie selecionada para exploração, identificação para proteção, estimar o ciclo de corte e prescrever tratamentos silviculturais (SILVA *et al.* 2002)

Portanto, as florestas secundárias, diante de sua complexa dinâmica, podem ser caracterizadas pelos seus processos sucessionais que serão fundamentais para seu equilíbrio, principalmente quando expostas a atividade como o manejo, que poderá alterar sua estrutura, mas mantê-la em pé.

2.2 PARCELAS PERMANENTES E TRATAMENTOS SILVICULTURAIS

Umas das formas para se medir a dinâmica florestal, como crescimento, ingresso e mortalidade, é com a utilização de parcelas permanentes (pp).

As pp são unidades amostrais demarcadas e observadas de forma contínua visando obter informações sobre o comportamento das espécies florestais e seus processos dinâmicos de crescimento, mortalidade e recrutamento ao longo do tempo (OLIVEIRA *et al.* 2005; GRUPO INTER-INSTITUCIONAL DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DE CRESCIMENTO DE FLORESTAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA - GT MONITORAMENTO, 2006; FERREIRA, 2008). Decorre daí que o estudo nessas parcelas é importante para avaliar o comportamento das espécies florestais arbóreas nos sítios em que estão sendo tratadas, e permite ao manejador conhecer as mudanças que ocorrem na floresta, sendo por ação natural ou antrópica (SABOGAL *et al.* 2006a; FERREIRA, 2008). De acordo com Silva *et al.* (2005), esse método é a melhor forma de estimar o crescimento de uma floresta.

A Embrapa e o Instituto Floresta Tropical - IFT são algumas das poucas instituições de pesquisa que possuem parcelas permanentes em área de regeneração natural, nas quais realizam estudos sobre o comportamento das espécies arbóreas em função dos tratamentos silviculturais aplicados (SABOGAL *et al.* 2006b).

Os tratamentos silviculturais são aplicados em espécies arbóreas sem interesse comercial com o objetivo de reduzir ou eliminar a competição por luz, água e nutrientes com as árvores de valor comercial, utilizando-se de técnicas de abertura de dossel, que favorecem

o aumento do crescimento de árvores de interesse (AMARAL *et al.* 1998; SANDEL; CARVALHO, 2000).

A decisão de fazer qualquer tipo de intervenção para aumentar a entrada de luz na floresta depende da avaliação de fatores como o valor potencial da árvore a ser explorada no mercado e a reação da espécie a esse tratamento (OLIVER; LARSON, 1996). Tais fatores são importantes, tendo em vista que a cada ano novas espécies têm entrado no mercado madeireiro. Além disso, espécies pouco conhecidas possuem importâncias ecológicas relevantes como abrigo para a fauna, espécie chave, etc. (VIDAL *et al.* 2002). A escolha da espécie a ser eliminada deve ser criteriosa, tendo em vista que para a regeneração das florestas secundárias é necessária a dispersão de sementes para posterior acúmulo no piso da floresta, formando o banco de sementes. Isso depende, inicialmente, da dispersão de sementes de espécies florestais primárias (VIDAL *et al.* 2002; ALVES; METZGER, 2006).

Segundo Mory & Jardim (2001) e Ferreira *et al.* (1998), espécies intolerantes a sombra, para fins de manejo, necessitam de aberturas de dossel através de tratamentos silviculturais para o favorecimento da regeneração natural. Tais procedimentos tanto podem diminuir a competição por luz como aumentar a produtividade da floresta, pois a abertura de dossel permitirá a entrada de luz solar favorecendo o banco de plântulas, assim como aumenta o nível de luz no sub-bosque (d' OLIVEIRA; BRAZ, 2006). De acordo com Guariguata (1999) e Mesquita (2000), o aumento da taxa de crescimento diamétrico de espécies de floresta secundária pode ser alcançado pela aplicação de tratamento silvicultural como abertura de dossel.

Silva *et al.* (1995) evidenciaram que mudanças na estrutura do dossel altera a composição de povoamentos florestais, reduz o número de espécies tolerantes a sombra e estimula espécies demandantes de luz.

2.2.1 Corte de cipós

Os cipós ou lianas são plantas trepadeiras que se desenvolvem sobre os troncos e copas das árvores (AMARAL *et al.* 1998).

Segundo Silva (2001), a técnica silvicultural de cortes de cipós é importante, pois, libera a floresta de cipós, uma vez que, estes comprometem e prejudicam o desenvolvimento das árvores. Alvino *et al.* (2006) analisou duas florestas secundárias e realizou corte de cipó em 80% dos indivíduos selecionados visando diminuir a competição.

As técnicas para cortar cipós consistem dos seguintes procedimentos: corte de todos os cipós que estão entrelaçados às árvores que serão extraídas; cortar aproximadamente a 1 m do

solo e todas as ligações com o solo; cortar apenas aqueles com diâmetro maior que 2 cm. Deve ser feito um ano e meio a dois anos antes da exploração. Dessa maneira, os cipós estarão decompostos ou enfraquecidos no ano da colheita florestal (AMARAL *et al.* 1998; GERWING, 2003; VIDAL *et al.* 2003).

O corte de cipós em florestas ocupadas por árvores jovens pode ajudar a aumentar o crescimento diamétrico das árvores, reduzindo o ciclo de corte. Além disso, também pode diminuir os danos aos troncos. O corte de cipós nas áreas de floresta juvenil deve ser feito apenas ao redor das árvores selecionadas como potenciais para o corte futuro, podendo ser efetuado na época do desbaste das árvores sem valor comercial (AMARAL *et al.* 1998).

Tendo-se a compreensão dos efeitos potenciais sobre as árvores, os cipós sempre foram considerados prejudiciais do ponto de vista do manejo florestal. Contudo, a sua utilização é muito discutida no meio científico, em consequência da importante função ecológica dos cipós no ecossistema (ENGEL *et al.* 1998; PINHO *et al.* 2004), além da importância sócio-econômica que pode representar para as populações tradicionais, tais como produtos não-madeireiros para artesanatos e fins terapêuticos.

Os cipós são importantes por ser um elemento de estrutura em florestas, principalmente em tropicais. Contribuem para a riqueza de espécies, favorecendo a biodiversidade; para a estabilização do microclima da floresta como um todo, onde melhoram as condições de germinação e estabelecimento de plântulas de espécies arbóreas primárias; para a formação de massa densas e impenetráveis que protege a floresta dos efeitos de borda impedindo a mortalidade de árvores pelo vento e evitando a invasão de plantas alienígenas, principalmente gramínea (ENGEL *et al.* 1998).

As lianas oferecem proteção e abrigo a animais, principalmente vertebrados arborícolas; servem também como meio de locomoção para esses animais; contribuem na alimentação de frugívoros e folhívoros; além disso, em florestas secundárias, a importância como fornecedoras de frutos em época de baixa disponibilidade é maior do que em florestas primárias (ENGEL *et al.* 1998).

Nas florestas secundárias a densidade de cipós é aproximadamente três vezes maior que em uma floresta primária, podendo atingir níveis onde a homeostase do ecossistema, (os mecanismos de auto-regulação), sofram comprometimentos, não resistindo a alterações que irão influenciar no estado de equilíbrio dinâmico (ENGEL *et al.* 1998; VIDAL *et al.* 2003).

2.2.2 Desbaste

O desbaste é a retirada de plantas que competem com árvores de valor (AMARAL *et al.* 1998). Para Ribeiro *et al.* (2002), o desbaste é a redução do número de árvores que crescem num determinado povoamento, de modo a diminuir a competição, e dar as árvores restantes, mais espaço, luz e nutrientes para o seu bom desenvolvimento.

De acordo com Sandel e Carvalho (2000), os desbastes podem ser realizados por meio de abate (derruba da árvore) ou por meio de anelamento. Esta é uma técnica que tem por objetivo a eliminação de árvores indesejáveis, e consiste na retirada da casca e entrecasca ao redor do fuste, provocando uma descontinuidade nos elementos condutores e impedindo o transporte de metabólitos.

As técnicas de desbaste aplicados em florestas secundárias podem trazer benefícios econômicos, ambientais e sociais, pois, mantém a floresta em pé, beneficiam espécies potencialmente madeireira e não-madeireira, que podem servir de uso para populações tradicionais.

2.3 MANEJO DE FLORESTA SECUNDÁRIA

No passado, as florestas secundárias eram vistas como terras sem valor, mas isso tem mudado nas últimas décadas. Atualmente, tem-se o conhecimento da importância econômica e ecológica das vegetações secundárias. São potenciais como produtoras de bens e serviços como reservatórios de matéria orgânica e nutrientes; regulação dos fluxos hídricos; manutenção da biodiversidade; seqüestro de carbono; reservatório de genes e fonte de frutos, plantas alimentícias e medicinais; madeira para lenha, materiais de construção e artesanato (BROWN; LUGO, 1990; DE LAS SALAS, 2002; ALVINO *et al.* 2005; FREITAS; FERNANDES, 2006; SCHWARTZ, 2007; FERREIRA, 2008).

Decorre daí que o manejo sustentável das florestas secundárias é relevante para manter a floresta em pé e com isso garantir os seus bens e serviços. Mas para isso deve-se entender do que se trata o manejo.

O manejo florestal, no seu significado mais abrangente, é um tipo de exploração dos recursos florestais realizada de forma planejada e sustentável. Ao contrário da exploração convencional, o manejo envolve atividades de planejamento a fim de assegurar a manutenção da floresta para outro ciclo de corte. Para alcançar esse objetivo, o manejo florestal monitora o desenvolvimento da floresta e aplica tratamentos silviculturais (SABOGAL *et al.* 2006a).

A pressão na floresta primária reduzirá se houver o manejo apropriado das florestas secundárias para satisfazer necessidades de populações locais. Na verdade, o uso sustentável

da vegetação secundária diminuiria a expansão de assentamentos humanos na floresta primária (BROWN; LUGO, 1990).

O manejo sustentável de florestas secundárias já é uma realidade. A instrução Normativa MMA Nº 05 de 11 de Dezembro de 2006 que dispõe sobre os procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação de planos de manejo sustentável, no Artigo 4º que descreve as categorias de manejo, em seu inciso VI, considera as vegetações secundárias quanto ao estado natural da floresta a ser manejada.

Na região Bragantina do estado do Pará, um grupo de aproximadamente 40 famílias realizam manejo em áreas de capoeira entre 1 e 3 hectare, com idades entre 10 e 40 anos (SABOGAL *et al.* 2006b). Para De Las Salas (2002), o manejo sustentável das capoeiras é importante para satisfazer as necessidades dessas populações. Todavia, o conhecimento do manejo sustentável ainda é muito escasso nas pequenas propriedades amazônicas. Em geral, as florestas secundárias são usadas para fins agrícolas com práticas de corte e queima com longos ou curtos períodos para o plantio de arroz, milho, feijão e mandioca (PEÑA-CLARO, 2001; ALVINO *et al.* 2005).

Em levantamento realizado em sete estados da Amazônia Brasileira, verificou-se entre os produtores familiares que a agricultura convencional (63%) e a pecuária (33%) são as atividades produtivas predominantes, o extrativismo ficou em terceiro (4%). O componente florestal ainda não ocupa um lugar de destaque, uma vez que o grau de importância das atividades ocorre muito em função dos benefícios que podem oferecer aos proprietários (Sabogal *et al.* 2006b).

Assim, são importantes os estudos sobre a dinâmica e técnicas de manejo para geração de dados sobre o desenvolvimento da vegetação secundária (MUNIZ *et al.* 2007a) com propósitos de favorecer produtos naturais, tais como o fruto bacuri (*Platonia insignis* Mart.) na perspectiva do desenvolvimento de pequenos produtores.

2.4 DESCRIÇÃO GERAL DA ESPÉCIE *Platonia insignis* Martius

2.4.1 características botânicas de *Platonia insignis* Martius

Entre os diversos recursos naturais que as florestas secundárias podem oferecer, a espécie *Platonia insignis* Martius (bacurizeiro) é de grande importância, uma vez que, na região Bragantina é comum encontrar densidades consideráveis dessa espécie, que localmente são conhecidas como bacurizais.

O gênero *Platonia* Martius pertence a família Clusiaceae e é caracterizado por ser monoespecífico, apesar da família possuir cerca de 1000 espécies dentro de 30 gêneros, com 18 destes e 150 espécies de ocorrência no Brasil. O gênero *Platonia* é representado pela espécie *Platonia insignis* Martius (SOUZA; LORENZI, 2008). Apresenta um porte arbóreo, com cerca de 15 a 35 m de altura podendo atingir até 150 cm de diâmetro (CAVALCANTE, 1996; SHANLEY; MEDINA, 2005; HOMMA *et al.* 2007a). É uma planta perene com baixa densidade na floresta primária, com característica marcante de propagar vegetativamente pelo brotamento de raízes (HOMMA *et al.* 2007b). Apresenta tronco reto (Figura 1), com látex amarelo e galhos opostos em posição de V aberto. As folhas são opostas e brilhosas (SHANLEY; MEDINA, 2005) com lâmina foliar simétrica, elíptica, ápice e base agudos, margem inteira, coriácea, com pecíolo curto, achatado ventralmente, venação pinada e campitódroma (MOURÃO; BELTRATI, 1995b).



Figura 1. Aspecto do tronco retílineo de árvore de bacurí nas Unidades Agrárias no Município de Bragança.
Fotos: R.C. Cardoso Júnior

A morfologia floral é descrita como flor hermafrodita, vistosa, solitária, rosada, variando do branco ao rosa intenso, situada terminalmente nos ramos, pedunculada, cíclica, de simetria radial, diperiantada, heteroclámidia, polistêmone, hipógina, não apresenta brácteas, cálice dissépalo, pentâmero, corola do tipo rosácea, com pétalas carnosas, androceu com numerosos estames dispostos em cinco feixes, homodínamo, dialistêmone, com estames simples, antera apicefixa, de deiscência longitudinal, introrsa e com uma só teca, gineceu sincarpico, pluricarpelar, estilete terminal, estigma ramificado e ovário plurilocular (Figura 2), (BATISTA; JARDIM, 2006).

O fruto é do tipo baga, com pericarpo bastante espesso e carnoso, oblata a oblonga, coloração externa de verde-amarelado ao marrom-avermelhado, uniloculado, com uma a três sementes superposta, endocarpo pulposo, exocarpo unisseriado mostrando reentrâncias acentuadas, mesocarpo parenquimática com dutos secretores numerosos e anatomosados, o endocarpo aderido à semente e separado do restante do pericarpo. Sementes aná tropas, elipsóide, angulosas ou tetraédricas, com envoltório da semente de cor marrom, hilo arredondado e micrópila triangular (MOURÃO; BELTRATI, 1995a).

De acordo com Batista e Jardim (2006), a floração ocorre de abril até dezembro e a frutificação vai de novembro a março.

As características gerais da madeira de bacurizeiro são: alburno e cerne distintos pela cor, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis, densidade alta, dura ao corte, grã direita, textura grossa, aspecto fibroso, superfície moderadamente áspera ao tato (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS, 2009).

A madeira é de alta resistência à ação de fungos e moderada ao ataque de cupins. É pouco permeável às soluções preservativas em tratamento sob pressão. É de fácil trabalhabilidade, com bom polimento. Apresenta dificuldades para pregar (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS, 2009).

A madeira de bacurizeiro é utilizada para fornos de farinha, olaria, carvão vegetal, padarias, construção civil (vigas, caibros, pranchas, andaimes e formas para concreto), construção de cercados para peixe (curral), cercas residenciais, forros, portas, venezianas, caixilhos e assoalhos domésticos (HOMMA *et al.* 2007b; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS, 2009).

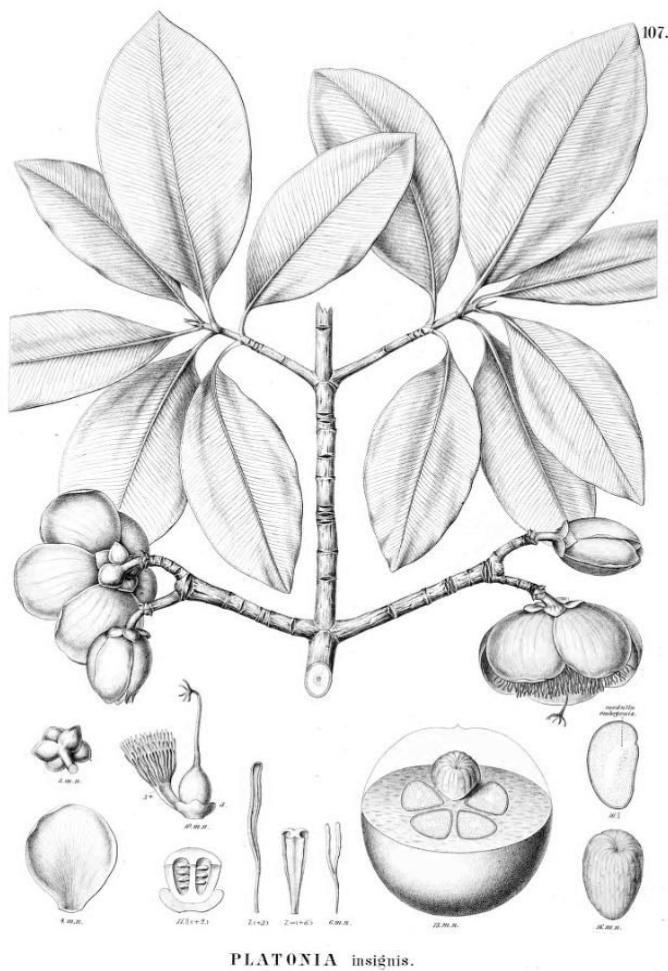


Figura 2. Ilustração com as características morfológicas reprodutivas de *Platonia insignis* Mart.
Fonte: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 04 Feb 2009 <<http://www.tropicos.org/Name/7801176>>

2.4.2 Importância e distribuição geográfica de *Platonia insignis* Martius

Um dos principais produtos de *Platonia insignis* é o fruto (bacuri). Contudo, é raro encontrar pomares a partir de mudas por via de sementes. A produção decorre, na quase totalidade, de atividades extrativistas, principalmente manejadas por pequenos agricultores. A alta densidade desse fruto faz de sua polpa um importante recurso alimentar consumido no meio rural, além de servir como renda (OLIVEIRA *et al.* 2002; SHANLEY; MEDINA, 2005; NASCIMENTO *et al.* 2007).

A *P. insignis* é uma espécie arbórea nativa da Amazônia tendo sua origem no Estado do Pará, sendo também encontrado nos estados do Maranhão, Piauí, Goiás, Mato Grosso e raro no estado do Amazonas (CAVALCANTE, 1996; SHANLEY; MEDINA, 2005) e em outros países como, Suriname, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Equador e Colômbia (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS, 2009). Entretanto, Almeida *et al.* (2007)

utilizando-se da aplicação de marcadores molecular do tipo RAPD (DNA polimórfico amplificado ao acaso) para estudar a diversidade genética do bacurizeiro, evidenciaram que o centro de origem é o estado do Maranhão. Ocorre naturalmente sendo rara nas florestas primárias densas, indiferente aos tipos de solos, sejam eles pobres e argilosos (SHANLEY; MEDINA, 2005; BATISTA; JARDIM, 2006).

A composição média do fruto fica em torno de 10% em polpa, 26% de semente e 64% de casca. Em 2004, na região metropolitana de Belém a unidade do fruto ficou entre R\$ 0,30 e 0,80; a polpa em torno de R\$ 8,00 (CARVALHEIRO *et al.* 2001; SHANLEY; MEDINA, 2005; BATISTA; JARDIM, 2006).

Apesar da grande oferta de bacuri nas regiões produtoras, pouco investimento tem sido efetuado em pesquisas voltadas para os aspectos tecnológicos e industriais do fruto. O crescimento da demanda não tem sido acompanhado pela geração e adaptação de tecnologias que viabilizem a redução das perdas pós-colheita (BEZERRA *et al.* 2005).

Os bacurizeiros, pela facilidade de rebrotamento podem ser indicados para atividades de reflorestamento para a produção de lenha, carvão vegetal e madeira. Segundo Carvalho *et al.* (1998), essa facilidade de rebrota é importante em programas de reflorestamento devido a dificuldade na formação de mudas, por causa da germinação lenta e desuniforme, e a rápida perda da viabilidade das sementes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Localização

O estudo foi realizado no município de Bragança-PA, Brasil, localizado a 210 km da capital Belém, na mesorregião do Nordeste Paraense e microrregião Bragantina, em duas florestas secundárias de terra firme. As coordenadas geográficas da sede municipal são 1° 3' 15" latitude sul e 45° 46' 10" longitude oeste de Greenwich (SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS, 2007).

As florestas estão localizadas em diferentes comunidades (Figura 3), pertencentes a pequenos produtores, as quais foram denominadas de Unidades Agrárias (UA). A Unidade Agrária 1 (UA1) tem aproximadamente 40 anos de idade, com área total de 150 ha, localizada na comunidade Benjamim Constant (1° 11' 18" latitude sul e 46° 40' 38" de longitude oeste). A Unidade Agrária 2 (UA2) tem cerca de 30 anos de idade, com área total de 2,85 ha, situada na comunidade de Enfarrusca (1° 7' 25" latitude sul e 46° 42' de longitude oeste).

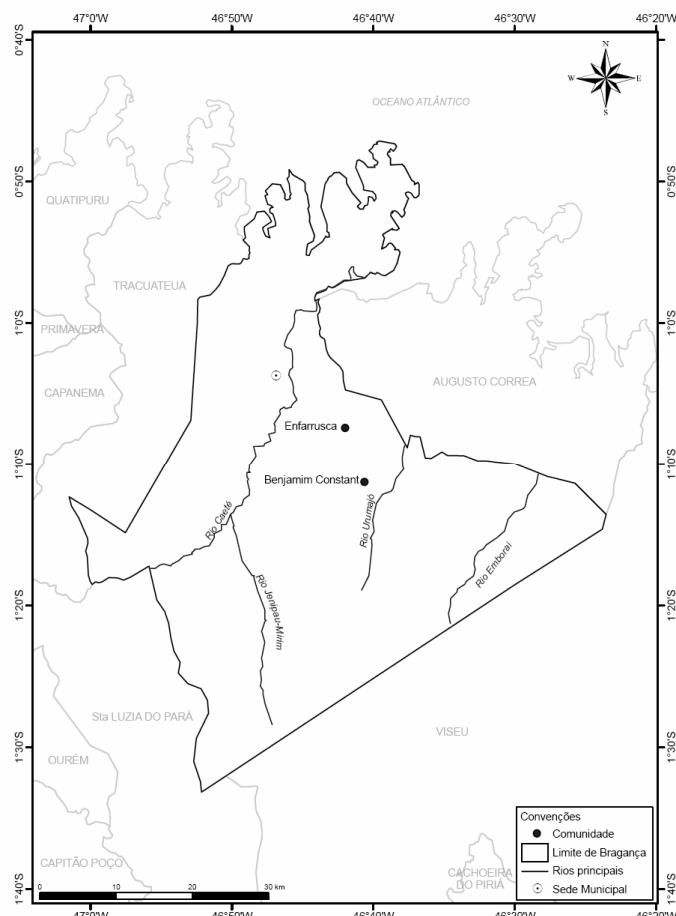


Figura 3. Mapa do Município de Bragança e localização das comunidades, no nordeste Paraense.
Fonte: UAE – Unidade de Análise espaciais/ Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG

3.1.2 Clima

O clima da região é classificado como Aw de acordo com Köppen (ROCQUE, 1982). A temperatura média anual é de 25°C a 26°C, com uma umidade relativa do ar em torno de 80% a 91%. A precipitação anual varia em torno de 2.200 mm a 3.000 mm. A insolação está entre 2.200 a 2.400 horas/ano. Existe uma direção predominante de ventos ao NE ou N e uma evaporação média anual de 50,1 mm (RIOS *et al.*, 2002).

3.1.3 Topografia e solo

Bragança situa-se em uma zona de planície, formada por sedimentos recentes, levemente onduladas, possuindo o declive máximo de 26 m. O principal rio do município é o Caeté (ROCQUE, 1982).

O solo na região Bragantina é predominantemente o Latossolo Amarelo Distrófico (LAD), textura média, caracterizado como profundo e de evolução avançada, bastante intemperizado, com concentrações relativas de argilo-minerais resistentes (EMBRAPA, 1999).

3.1.4 Caracterização da vegetação

A vegetação predominante da região Bragantina, considerando a cobertura original, é a Floresta Pluvial Equatorial (MELO, 2004). Segundo Rizzini (1963), pertence ao conjunto vegetacional homogêneo da grande Floresta Amazônica e fica numa zona de transição entre Amazônia e Brasil Central (PIRES, 1973).

Atualmente os principais tipos de vegetação original da região Bragantina – floresta primária de terra firme, floresta de várzea e igapó, campos de terra firme e mangues – são de ocorrência muito esparsa, limitada a poucos lugares. A paisagem predominante caracteriza-se por uma vegetação secundária em diferentes idades com diferentes graus de sucessão vegetal, culturas agrícolas e áreas de pastagem (DENICH, 1991; VIEIRA *et al.* 2007), provenientes de sucessivos ciclos de corte e queima, plantio e pousio. De acordo com IBGE (2008), o tipo de vegetação da região é floresta ombrófila densa secundária.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS SILVICULTURAIS E COLETA DE DADOS

O experimento foi instalado em quatro parcelas nas UA, delimitadas com piquetes de PVC nas extremidades, deixando-se uma bordadura de 10 m entre elas e tiveram as seguintes dimensões:

- *UA1*: 70 m x 105 m (área amostral de 2,96 ha; Figura 4);

- UA2: 35 m x 100 m (área amostral de 1,4 ha; Figura 5);

Em cada UA foram aplicados dois tratamentos com duas repetições no ano de 2005 que consistiram de T0, tratamento controle – nenhuma intervenção; e T1, aplicação de tratamentos silviculturais.

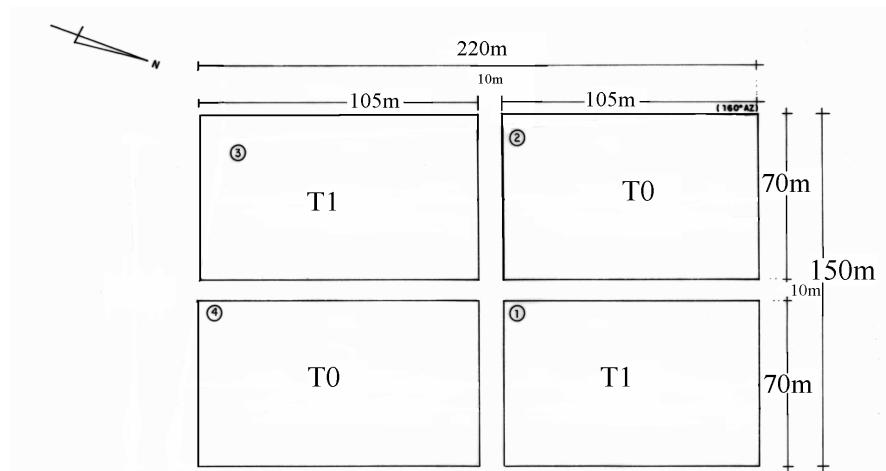


Figura 4. Croquis da área de tratamento silvicultural Unidade Agrária 1 (UA1) na comunidade de Benjamim Constant, Bragança, Pará. *T0* = Testemunha - nenhuma intervenção; *T1* = Parcelas onde foram aplicados os tratamentos silviculturais.

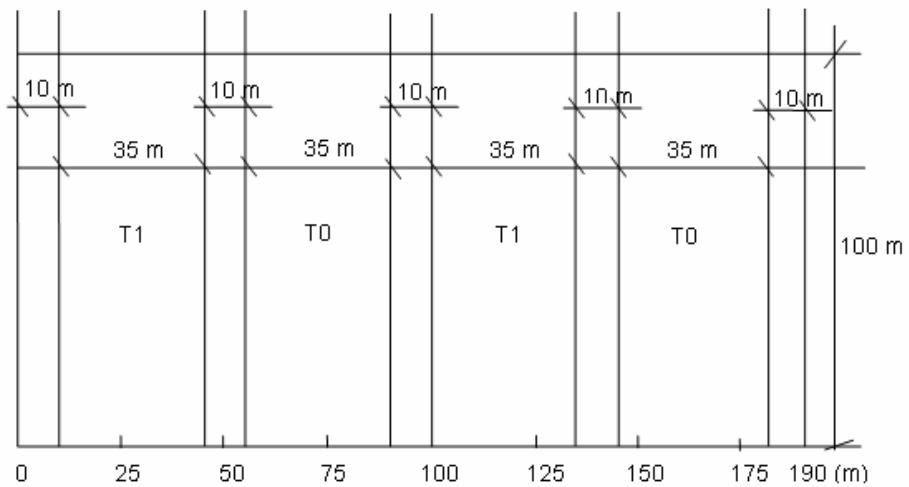


Figura 5. Croquis da área de tratamento silvicultural Unidade Agrária 2 na comunidade Enfarrusca, Bragança, Pará. *T0* = Testemunha - nenhuma intervenção; *T1* = Parcelas onde foram aplicados os tratamentos silviculturais.

As técnicas silviculturais realizadas no tratamento do experimento consistiram na eliminação por desbaste por abate (OLIVEIRA, 2005) e desbaste por anelamento (DUBOIS, 1976) de indivíduos cuja copa competia diretamente com a espécie *Platonia insignis*, num raio de 20 m; coroamento através da limpeza de ervas, plântulas e varas num raio de 2 m para ambas as UA, e corte de cipós (VIDAL *et al.*, 2003) (Figura 6B).

As árvores desbastadas consistiram de espécies diferentes de *P. insignis*. Esta espécie só foi cortada e/ou anelada quando haviam dois indivíduos próximos, com o diâmetro mínimo de inclusão, onde foi selecionado para o estudo o melhor indivíduo.

O desbaste por abate (Figura 6A) foi realizado em indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) até 10 cm. O anelamento foi realizado em indivíduos com DAP > 10 cm. Os desbastes tiveram a função de diminuir a competição por luz, água, espaço e nutrientes. A escolha por fazer anelamentos foi devida a decisão de usar equipamentos como terçados, auxiliado por machadinha e, por isso, não foi possível realizar desbastes por abate nas árvores mais grossas, e também poderia ocasionar danos a árvore selecionada, ou abrir muito o dossel.

O anelamento (Figura 6C e 6D) foi do tipo completo de acordo com Sandel & Carvalho (2000) que consistiu na retirada da casca e o câmbio da árvore, formando um anel completo de, aproximadamente, 30 cm de largura, à altura de 1 m do solo.

Para esta pesquisa, o tratamento silvicultural considerado mais expressivo foi o desbaste por abate, pois, eliminou completamente os indivíduos considerados competidores, liberando o dossel para a entrada de luz. Todos os indivíduos abatidos foram aproveitados, pelos proprietários das florestas secundárias, para a construção de cercas, caibros, mourões, entre outros usos.

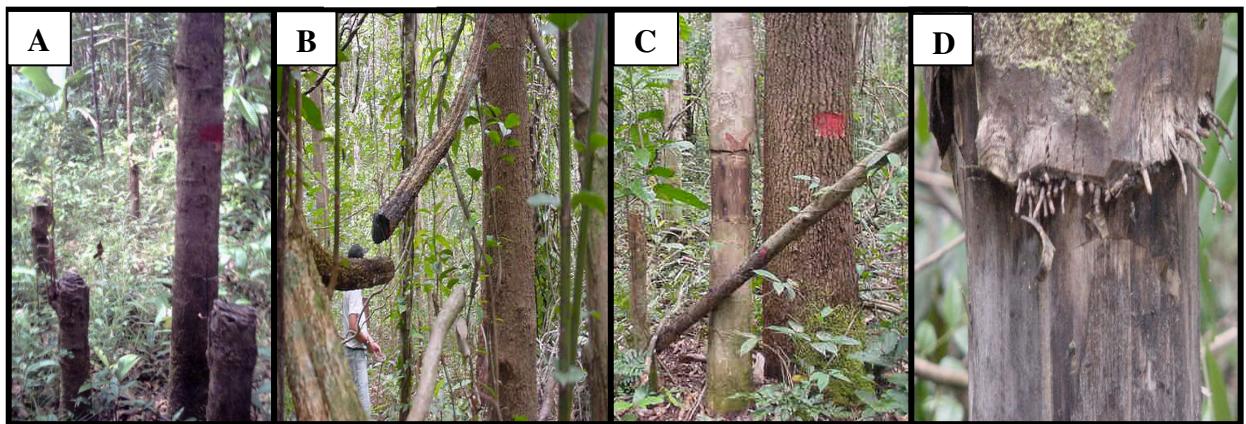


Figura 6. Detalhes dos tratamentos silviculturais aplicados nas parcelas T1. **Foto A:** Árvore selecionada e desbastes de indivíduos competidores; **Foto B:** Corte de cipós; **Foto C:** Árvore selecionada e anelamento de indivíduos competidor; **Foto D:** Aspecto de anelamento efetuado no experimento nas duas Unidades Agrárias no Município de Bragança.

Fotos: A: R.C. Cardoso Júnior; B, C e D: E.L. de Araújo.

No ano de 2005, em cada parcela inventariada, todos os indivíduos de *P. insignis* vivos com diâmetro na altura do peito (DAP) ≥ 10 cm foram medidos com auxílio de fita

diamétrica. As medições deram-se a 1,30 m a partir do solo, sendo o ponto de medição pintado com tinta vermelha e/ou laranja à base de óleo (para evitar erros nas medições subsequentes). Foram etiquetados com fita plástica numeradas (Figura 7) com auxílio de aparelho etiquetador (DYMO TYPE).

Em 2007, foi feito outro inventário com nova medição das árvores pré-existente, avaliação da mortalidade e marcação e medição das que foram recrutadas (ingresso) no período.

A identificação da espécie foi feita no campo por parabotânicos da Embrapa Amazônia Oriental no período de medição. Os indivíduos abatidos cuja identificação não foi possível em campo, coletou-se o material botânico para posterior comparação no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.



Figura 7. Detalhes de numeração e marcação de *P. insignis* selecionadas no experimento. **Foto A:** Árvore selecionada marcada e etiquetada; **Foto B:** Aspecto de etiquetagem nas árvores selecionadas nas três Unidades Agrárias no Município de Bragança.

Fotos: R.C. Cardoso Júnior

Nas Unidades Agrárias foi realizado o manejo visando a produção de fruto de *Platonia insignis* devido apresentarem alta incidência nessas áreas e serem muito consumidos pelos agricultores.

Os indivíduos de *P. insignis* beneficiados possuíam as seguintes características: Fuste completo (sem danos e podridão) e copa saudável e com bom desenvolvimento, ou seja, com folhas visualmente verdes e vistosas, e ramos bem distribuídos.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Foram realizadas análises de incremento, mortalidade e recrutamento para o período de 2005-2007. O incremento em diâmetro foi calculado de acordo com a equação abaixo:

$$IMA_{DAP} = DAPf - DAPi / t , \text{ onde:}$$

IMA_{DAP} = Incremento médio anual em DAP

DAPf = Diâmetro a altura do peito final;

DAPi = Diâmetro a altura do peito inicial;

t = período de monitoramento (dois anos para o presente estudo).

As taxas de ingresso e mortalidade foram calculadas, por tratamento no período de estudo, através da equação segundo Coelho *et al.* (2003):

$$I = (N_i/n_o) * 100$$

$$M = (N_m/n_o) * 100$$

Onde,

I = taxa de ingresso;

M = taxa de mortalidade;

N_i = número de indivíduos que ingressaram entre as medições;

N_m = número de indivíduos que morreram entre as medições;

n_o = número de indivíduos na primeira medição.

Foi considerado ingresso todo o indivíduo que alcançou $DAP \geq 10$ cm e mortalidade foi considerada como sendo o número de árvores selecionadas encontradas mortas no período de medição. Os dados provenientes das parcelas foram codificados e digitados em planilha eletrônica do MICROSOFT EXCEL.

Esta pesquisa utilizou o delineamento experimental inteiramente ao acaso, com dois tratamentos e duas repetições. Para o estudo da variação foi utilizado os testes, Mann-Whitney e T de Student para a comparação das médias (valores de IMA de T0 e T1), com o auxílio do software estatístico BIOSTAT 5.0.

O teste de Mann-Whitney, conhecido como teste U de Wilcoxon-Mann-Withney, é uma prova não-paramétrica destinada a comparar duas amostras independentes de tamanho iguais ou desiguais. Esse teste é utilizado quando a dados não apresentam uma distribuição

normal. O teste T de Student é uma prova paramétrica cuja finalidade é comparar a média amostral com as médias da população (AYRES *et al.* 2007).

Na UA1 foi utilizado o teste U, devido não apresentar uma distribuição normal dos dados. Na UA2, por apresentar uma distribuição normal, foi decidido a aplicação do teste T.

Foi analisada a distribuição diamétrica nas Unidades Agrárias 1 e 2, através da construção de gráficos por classe de diâmetro (Tabela 1). Os gráficos foram realizados utilizando o programa MICROSOFT EXCEL.

Tabela 1. Classes de DAP de *P. insiginis* nas UA1 e UA2 em Bragança-Pará. C= categoria.

Classe de DAP	Intervalos de DAP (cm)
C1	10 – 20
C2	20,1 – 30
C3	30,1 – 40
C4	40,1 – 50
C5	50,1 – 60
C6	> 60

4 RESULTADOS

4.1 INGRESSO E MORTALIDADE

Foi identificado e marcado um total de 352 indivíduos de *P. insignis* em 2005 com DAP \geq 10 cm. Nas parcelas testemunhas (T0) foram registrados 185 indivíduos, distribuídos em 119 para UA1 e 66 para UA2. Nas parcelas com aplicação de tratamento silvicultural (T1) foram registrados 167 indivíduos, distribuídos em 92 para UA1 e 75 para UA2.

Em 2007 esse número diminuiu para um total de 341 indivíduos em decorrência da mortalidade nas áreas de estudo, com 176 indivíduos nas parcelas T0, distribuídos em 111 para UA1 e 65 na UA2. Nas parcelas submetidas a tratamento silvicultural foram catalogadas 165 árvores, distribuídas em 91 na UA1 e 74 para UA2, e foram identificados e marcados 397 indivíduos competidores, como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Distribuição do número de indivíduos de *P. insignis* selecionados e competidores encontrados no período de dois anos nas Unidades Agrárias 1 e 2, em Bragança, Pará.

Unidade Agrária	Nº de indivíduos selecionados				Nº de indivíduos competidores		
	2005		2007		Corte	Anelamento	Total
	T0	T1	T0	T1			
UA1	119	92	111	91	74	84	158
UA2	66	75	65	74	166	71	237
Total	185	167	176	165	240	155	395

Em média, isso representa 1,7 árvores desbastadas para cada *P. insignis* beneficiada na UA1 e 3,2 árvores desbastadas para cada beneficiada na UA2. Como se pode observar na tabela 2, o número de árvores aneladas foi maior que as cortadas na UA1, o que representa a característica de floresta secundária mais antiga. Isso significa que o número de indivíduos com DAP $>$ 10 cm foi maior, justificando o anelamento. Na UA2, a anelagem foi menor, o que indica a característica de floresta secundária mais jovem.

Podem ser observadas as espécies que foram desbastadas no experimento na tabela 3. As árvores com maior número de indivíduos desbastados foram *Platonia insignis*, *Neea guianensis*, *Tapirira guianensis* e *Maprounea guianensis*, com 30, 25, 11 e 10 indivíduos respectivamente, na UA1. Na UA2, foram *Platonia insignis*, *Croton matourensis* e *Himatanthus sucuuba*, com 135, 23 e 9 indivíduos desbastados respectivamente.

Tabela 3. Lista das espécies encontradas competindo com *Platonia insignis* selecionadas e que foram desbastadas na UA1 e UA2, em Bragança, Pará.

Unidade Agrária 1			Unidade Agrária 2		
Espécie	Indivíduos desbastados		Espécie	Indivíduos desbastados	
	Abate	Anelamento		Abate	Anelamento
<i>Franchetella gongrijpii</i> (Eyma) Aubrév.	1	-	<i>Platonia insignis</i> Mart.	92	43
<i>Platonia insignis</i> Mart.	6	24	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Planch. & Triana	2	-
<i>Licania lata</i> J.F. Macbr.	2	1	<i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte	3	-
<i>Talisia guianensis</i> Aubl.	1	-	<i>Clusia</i> sp.	1	-
<i>Pogonophora achomburgkiana</i> Miers ex Benth.	2	2	<i>Eugenia tapacumensis</i> O.Berg	3	-
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	2	1	<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	1	-
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A Mori	-	2	<i>Xilopia frutescens</i> Aubl.	-	1
<i>Gustavia angusta</i> J.F.Gmel.	4	2	<i>Annona paludosa</i> Aubl.	2	-
<i>Neea guianensis</i> Ruiz & Pav.	20	5	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	1	-
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	1	1	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	1	-
<i>Bombax paraense</i> Ducke	1	-	<i>Inga</i> sp.	2	-
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	3	7	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	2	-
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	-	4	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	14	9
<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engl.	1	1	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	5	1
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth.	1	2	<i>Bombax globosum</i> Aubl.	1	-
<i>Pilocarpus</i> sp.	2	2	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	-	2
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	4	1	<i>não identificadas</i>	10	1
<i>Alibertia</i> sp.	1	-	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	-
<i>Lecythis usitata</i> Miers	-	1	<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	3	-
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	-	3	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	7	2
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	-	2	<i>Tachigalia paniculata</i> Ducke	-	1
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp.	1	2	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	1
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	1	1	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	1	-
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	5	-	<i>Ormosiopsis flava</i> (Ducke) Ducke	2	2
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	3	1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Wild.	1	-
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	1	-	<i>Guatteria</i> sp.	1	-
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	2	-	<i>Talisia guianensis</i> Aubl.	1	-
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	-	1	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	1	-
<i>Eugenia tapacumensis</i> O.Berg	-	1	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	-
<i>Connarus</i> sp.	1	1	<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	-	1

Unidade Agrária 1			Unidade Agrária 2		
Espécie	Indivíduos desbastados		Espécie	Indivíduos desbastados	
	Abate	Anelamento		Abate	Anelamento
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr.	1	-	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1	2
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	3	3	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	3	3
<i>Inga</i> sp.	-	1	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	1	-
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	-	1	<i>Andira retusa</i> (Poir.) Kunth	-	2
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	-	1			
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	-	1			
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	-	1			
<i>Stryphnodendron guianensis</i> (Aubl.) Benth.	-	1			
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4	7			

O tratamento que apresentou o maior número de ingressos, na capoeira de 40 anos, considerando os dois anos do período de acompanhamento, foi o T1 com $1,33 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$; enquanto o tratamento testemunha apresentou $1 \text{ árvore.ha}^{-1}.\text{ano}$. A taxa de ingresso foi de 4,35% para as parcelas T1; enquanto que para as parcelas T0 foi de 2,52% (Figura 8).

O tratamento que apresentou maior número de ingresso, na capoeira de 30 anos, no período de acompanhamento, foi o T1 com $6,42 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$, o T0 ficou com $5,71 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$. A taxa de ingresso para as parcelas T0 foi de 12,12%; enquanto que para as parcelas T1 foi de 12% (Figura 9).

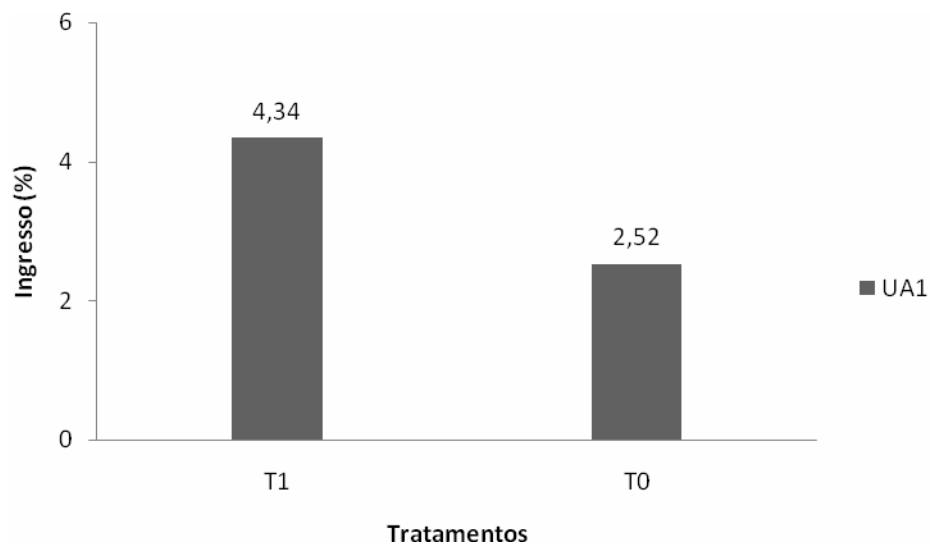


Figura 8. Ingresso de *P. Insignis* por tratamentos, na UA1 em Bragança-Pará.

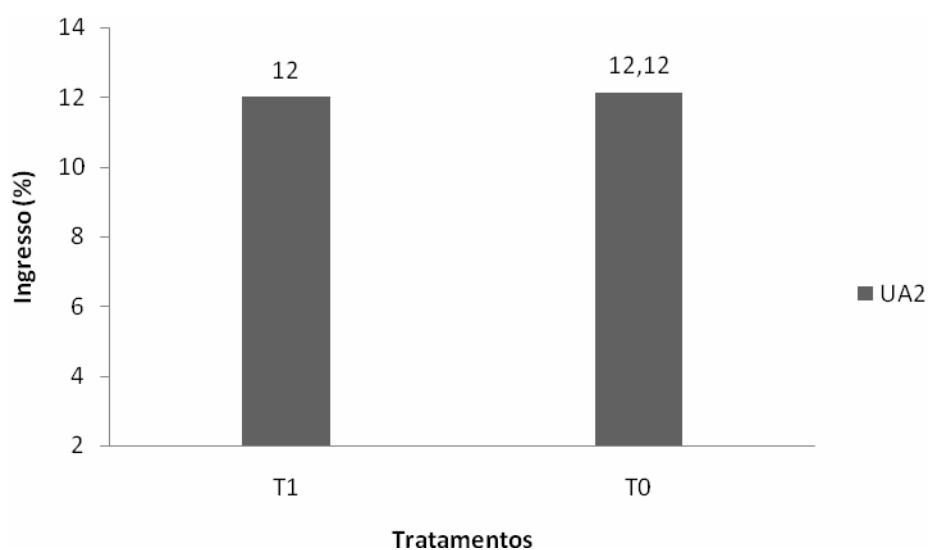


Figura 9. Ingresso de *P. Insignis* por tratamentos, na UA2 em Bragança-Pará.

No período de acompanhamento, o tratamento que apresentou a maior mortalidade, na capoeira de 40 anos, foi o T0 com $2,66 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$, o T1 ficou com $0,33 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$. A taxa de mortalidade foi de 1,09% para as parcelas T1; enquanto que para as parcelas T0 foi de 6,72% (Figura 10).

Com relação ao número de mortos, na capoeira de 30 anos, ambos os tratamentos apresentaram as mesmas quantidades de indivíduos no período de dois anos de monitoramento, ou seja, $0,71 \text{ árvores.ha}^{-1}.\text{ano}$. A taxa de mortalidade foi de 1,52% para as parcelas T0; enquanto que para as parcelas T1 foi de 1,33% (Figura 11).

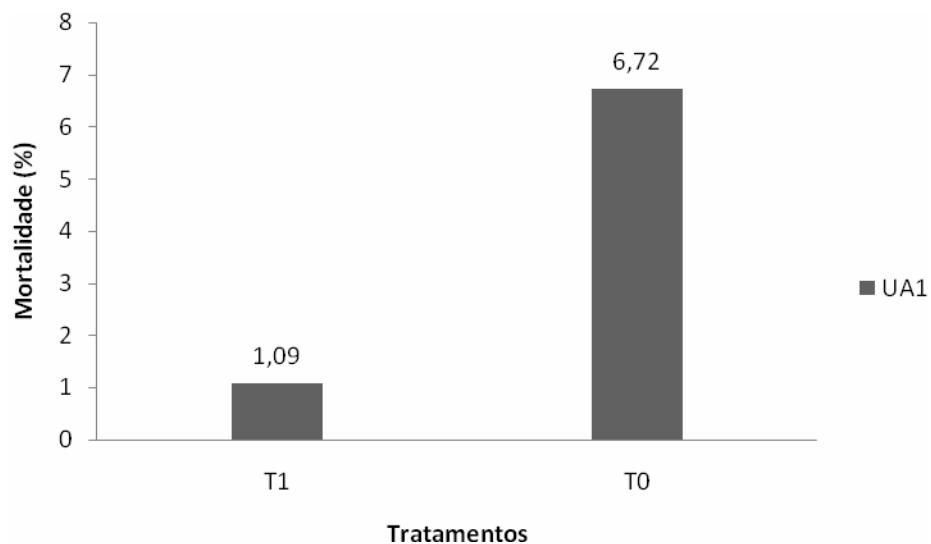


Figura 10. Mortalidade de *P. Insignis* por tratamentos, na UA1 em Bragança-Pará.

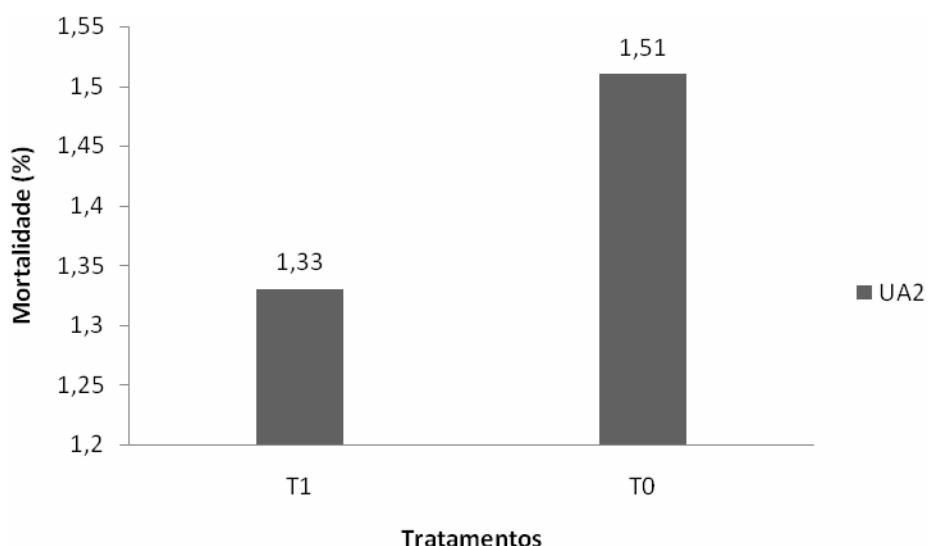


Figura 11. Mortalidade de *P. Insignis* por tratamentos, na UA2 em Bragança-Pará.

A diferença entre as taxas de mortalidade foi devida ao número de indivíduos nas parcelas testemunhas (T0) e com aplicação de tratamento silvicultural (T1), pois, como já mencionado, ambos os tratamentos obtiveram o mesmo número de indivíduos mortos (Tabela 4).

Considerando os 2 anos de acompanhamento, na UA1 e UA2, todos os tratamentos silviculturais tiveram um balanço positivo, com o número de ingresso superior à mortalidade. As intervenções aumentaram a mortalidade de outras espécies, mas também estimularam o aumento dos ingressos de *P. insignis*.

Tabela 4. Mortalidade e recrutamento de *P. insignis* nas UA por tratamento, em Bragança-Pará.

Unidades Agrárias	Recrutamento		Mortalidade	
	T0	T1	T0	T1
UA1	3	4	8	1
UA2	8	9	1	1
Total	11	13	9	2

Foi observada uma distribuição decrescente na forma de J-invertido na UA1, ou seja, maior número de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro e menor número de indivíduos nas classes superiores, tanto para o ano de 2005 quanto para o ano de 2007.

Na figura 12, observa-se que o número de indivíduos no tratamento T1, no ano de 2005, é maior do que no ano de 2007. Este número ficou acima de 70 indivíduos na Classe de diâmetro 1 (C1) em 2005, enquanto que em 2007, este número reduziu ficando abaixo de 70 indivíduos. Isso, provavelmente, foi devido ao incremento diamétrico que provocou a mudança de classe de tamanho.

No tratamento T0 da UA1, a diminuição do número de indivíduos no C1, em 2005, foi muito pequena em relação ao ano de 2007. Isso, provavelmente, foi devido este tratamento não ter sofrido intervenção.

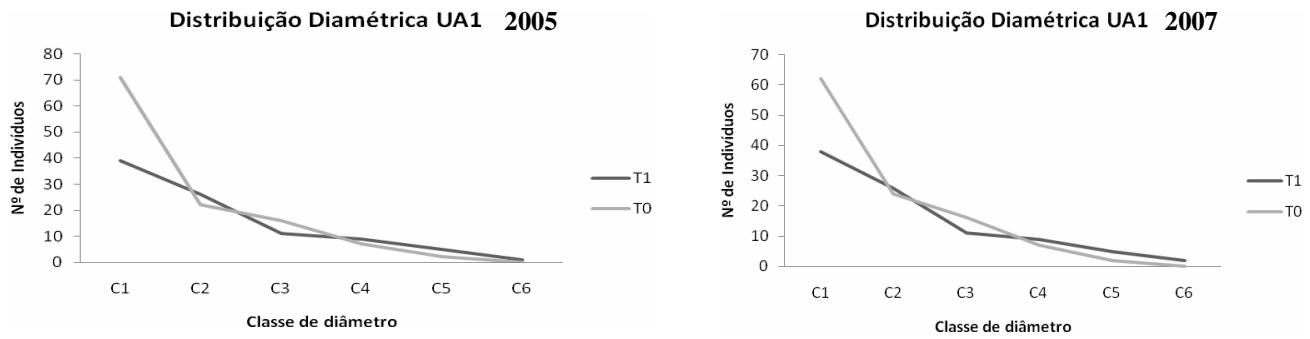


Figura 12. Distribuição diamétrica de indivíduos de *P. insignis* na UA1 no ano de 2005 e 2007 com (T1) e sem (T0) aplicação de tratamento silvicultural, Bragança, Pará.

Na UA2 foi observado que não houve indivíduos nas classes superiores, ou seja, com DAP > 30 cm, no início e fim do experimento. Na figura 13 observa-se que não há uma diferença entre o número de indivíduos nas Classes C1 e C2, tanto no ano de 2005 e 2007.

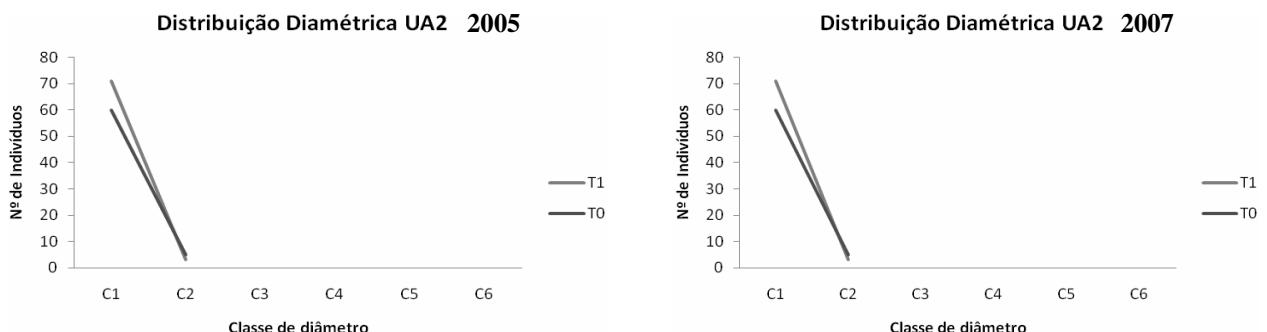


Figura 13. Distribuição diamétrica de indivíduos de *P. insignis* na UA2 no ano de 2005 e 2007 com (T1) e sem (T0) aplicação de tratamento silvicultural, Bragança, Pará.

4.2 INCREMENTO DIAMÉTRICO

O incremento médio anual em diâmetro nas parcelas com aplicação de tratamentos silviculturais foi significativamente maior em ambas as florestas secundárias em estudo (Mann-Withney para a UA1 com $p < 0.0001$; Teste T para a UA2 com $p < 0.0001$), considerando os dois anos do período de acompanhamento.

Os incrementos médios anuais encontrados entre os tratamentos nas Unidades Agrárias foram de $0,14 \text{ cm.ano}^{-1}$ para o tratamento testemunha (T0) e $0,25 \text{ cm.ano}^{-1}$ com aplicação de tratamento silvicultural (T1) na UA1 (Figura 14); na UA2, o IMA foi de $0,53 \text{ cm.ano}^{-1}$ para tratamento T0 e $0,93 \text{ cm.ano}^{-1}$ para o tratamento T1 (Figura 15).

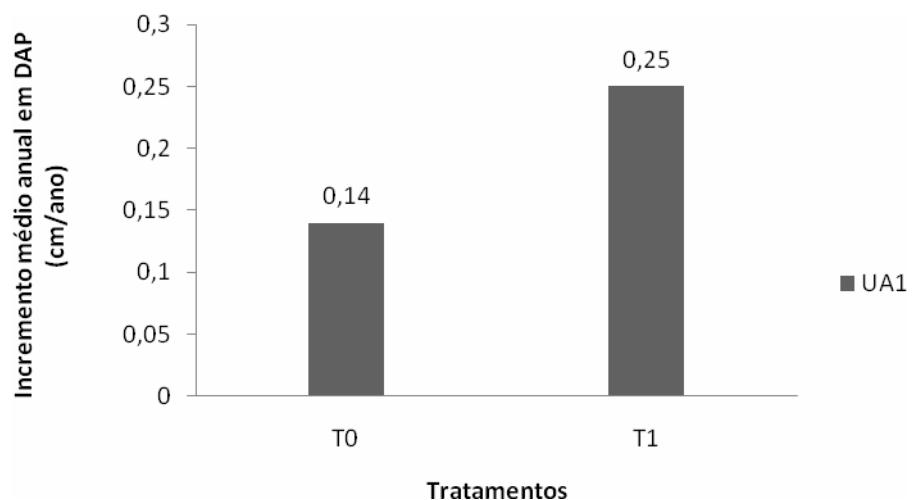


Figura 14. Incremento médio anual em DAP de *P. insignis*, por tratamento, na UA1 em Bragança, Pará.

A figura 14 mostra a diferença entre as médias de incremento diamétrico do tratamento testemunha em relação ao com tratamento silvicultural na UA1.

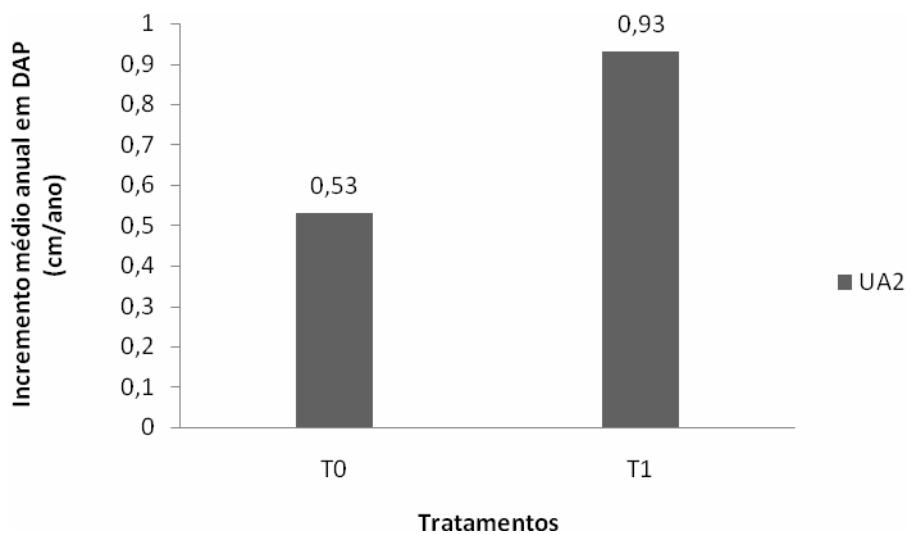


Figura 15. Incremento médio anual em DAP de *P. insignis*, por tratamento, na UA2 em Bragança, Pará.

A figura 15 mostra a diferença entre as médias de incremento diamétrico do tratamento testemunha em relação ao com tratamento silvicultural na UA2.

5 DISCUSSÃO

Com relação ao recrutamento, a maior taxa de ingresso no tratamento T1 na floresta de 40 anos (UA1), comparado com a taxa de ingresso do tratamento T0, era o resultado esperado, devido à abertura de dossel provocada pelos desbastes, favorecendo indivíduos de diâmetros menores, e que na primeira medição não se encontravam com o diâmetro mínimo de inclusão ($DAP \geq 10$ cm).

Swaine *et al.* (1987) afirmaram que a morte de uma única árvore influencia sobremaneira nas condições de microambientes nas florestas tropicais e que nessas condições influencia, consequentemente, no crescimento das árvores vizinhas. Os mesmos autores ainda argumentaram que a abertura de dossel provoca a disponibilidade de recursos previamente usados pelas árvores, principalmente a luz e também uma abertura equivalente aparece no piso da floresta diminuindo a competição por nutrientes no solo.

As taxas de ingresso da floresta de 30 anos (UA2) não foram diferentes (12,12% para T0 e 12% para T1). (A hipótese deste trabalho foi: tratamentos silviculturais aumentam o recrutamento de *P. insignis*). Mesmo após o tratamento silvicultural, as áreas com desbastes não apresentaram grandes diferenças. Tal resultado pode ser atribuído à menor densidade de indivíduos na categoria de tamanho 1 (C1) no tratamento T0, se comparado ao T1 desta UA. Isso indica que povoamento menos denso significa mais espaço para o ingresso de indivíduos.

Um fator externo pode ter influenciado na taxa de ingresso, devido à localização da capoeira que tinha áreas de pasto muito próximas, apesar das bordaduras. Essas áreas abertas podem ter influenciado no microclima das bordas. Essa ação pode ter refletido no crescimento de indivíduos mais próximos, e consequentemente no ingresso de *P. Insignis*, para ambos os tratamentos.

De acordo com Oliveira Filho *et al.* (2007), a dinâmica florestal foi mais acelerada na borda do que no interior de uma floresta remanescente em Minas Gerais, e condições microclimáticas da borda denotaram maior luminosidade e temperatura que influenciaram no recrutamento.

A idade do povoamento pode ter influenciado na taxa de ingresso. Isso pode ser explicado pela presença de indivíduos de *P. insignis* jovens, como mostrou a distribuição diamétrica. Como *P. insignis* é considerada por Ferreira (2008) uma espécie pioneira, que é caracterizada por competir principalmente por luz, pode ter alcançado o dossel mais rápido do que outras espécies e se beneficiado de luz e consequentemente contribuído no recrutamento. Ferreira *et al.* (1998), que analisaram uma floresta secundária em Belo Horizonte, verificaram que a floresta sem intervenção apresentou taxa de ingresso maior nos dois primeiros anos de

monitoramento, reduzindo-se nos demais períodos. Segundo os autores, esse comportamento foi devido ao estádio de sucessão intermediário em que se encontrava a floresta.

Muniz *et al.* (2007a) encontraram taxas de ingresso de 1,1% para floresta secundária sem intervenção e 1,2% com intervenção. Tal resultado não apresentou diferença entre os tratamentos, mesma tendência encontrada neste trabalho para a UA2.

Os resultados desta pesquisa para a taxa de ingresso na UA2 são compatíveis com os encontrados nos estudos acima, anulando a hipótese deste estudo em relação ao ingresso. Em contrapartida a UA1, seguiu com a hipótese de que o ingresso é favorecido pelo tratamento silvicultural.

A maior taxa de mortalidade para as parcelas T0 na UA1 foi devida, possivelmente, a competição por luz, nutrientes e espaço, o que não ocorreu na parcela com aplicação de tratamento silvicultural (T1). Nessas condições, infere-se que a diversidade de espécies na floresta secundária de 40 anos por ser mais antiga, pode ser maior e por isso ter influenciado nessa competição. Segundo Muniz *et al.* (2007b), a riqueza de espécie foi maior em uma floresta secundária de 44 anos em relação a uma de 34 anos, em Bragança. Whitmore (1990) relatou que as florestas secundárias dificilmente apresentam o mesmo número de espécies por hectare, sugerindo que exista um acréscimo na composição florística com o aumento na idade.

Pode ser também atribuída à maior taxa de mortalidade a abundância de cipós na parcela T0. De acordo com Engel *et al.* (1998), os cipós são encontrados competindo em nível de copa com as árvores mais altas e dominantes. Podem aumentar o comprimento das raízes mais rapidamente, alcançando solos mais ricos em nutrientes. Além disso, podem aumentar as chances de queda pelo peso sobre a copa e competem por luz e espaço, por água e nutrientes e podem causar injúrias, estrangulamento e afetar negativamente as atividades reprodutivas das árvores hospedeiras.

Estudos como o de Muniz *et al.* (2007a) verificou-se que em florestas submetidas à aplicação de tratamentos silviculturais, a mortalidade foi maior do que em áreas sem intervenção. Vale ressaltar que esses autores estudaram várias espécies e que talvez os tratamentos possam ter influenciado diferentemente nos indivíduos estudados, ao contrário desta pesquisa que avaliou apenas *P. insignis*.

A mortalidade da UA2 não diferiu entre os tratamentos, apesar das taxas serem numericamente diferentes (T0 – 1,51%; T1 – 1,33%), não confirmando a hipótese deste estudo de que tratamentos silviculturais diminuem a mortalidade de *P. insignis*.

Pode-se atribuir o fator idade a não diferença na mortalidade, pois, florestas em estádio intermediário tendem a possuir maior número de indivíduos em classes de tamanho

inferiores do que florestas mais velhas, que com passar do tempo esse número vai decrescendo, ou seja, talvez a mortalidade pudesse ser medida com um período mais longo de monitoramento. Este aspecto foi evidenciado no estudo de d'Oliveira & Braz (2006) que argumentaram que populações com classe de DAP de 5 a 10 cm decrescem com o tempo. Ferreira (2008) também observou essa tendência, notando que a quantidade de indivíduos de *P. insignis* com DAP \geq 10 cm vai decrescendo da vegetação mais jovem para a mais velha, em decorrência da mortalidade.

Nesta pesquisa, as médias de incremento diamétrico encontradas nos tratamentos T1 foram significativamente diferentes ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) das médias de incremento diamétrico dos tratamentos controles (T0), nas duas UA. A causa da alta significância do tratamento silvicultural foi devida, possivelmente, a intensidade do tratamento aplicado, consequentemente com maior penetração de luz pela abertura de dossel e o período de dois anos de acompanhamento.

Guariguata (1999) encontrou média de incremento diamétrico de 1,2 cm em parcelas com desbaste e 0,7 cm para o grupo controle, com dois anos de acompanhamento em floresta secundária na Costa Rica para quatro espécies, com DAP \geq 5 cm; Alvino *et al.* (2006), na mesma área do presente estudo, encontraram médias de incremento diamétrico superiores para *P. insignis* com DAP \geq 10 cm nas UA1 (T1 = 0,64 cm; T0 = 0,51 cm) e UA2 (T1 = 1,03; T0 = 0,91 cm); Muniz *et al.* (2007a), em duas florestas secundárias em Bragança, encontraram médias de incremento diamétrico de 1,59 cm para a floresta sem intervenção e 1,66 cm com aplicação de tratamento silvicultural, com DAP \geq 5 cm; Ferreira (2008), em florestas secundárias no município de Bragança e Augusto Corrêa, encontrou médias de incremento diamétrico de *P. insignis* com DAP \geq 10 cm de 0,34 cm para a área sem intervenção (T0) e 0,44 cm para a área com intervenção (T1) em floresta entre 10 – 20 anos; enquanto, 0,52 cm para o T0 e 0,96 cm para o T1 em floresta acima de 20 anos.

No trabalho de Alvino *et al.* (2006) e Muniz *et al.* (2007a) os tratamentos silviculturais foram de baixa intensidade se comparados aos desta pesquisa. As médias de incremento diamétrico desses trabalhos não foram estatisticamente significativas. Segundo os autores, a causa da não significância entre os tratamentos foi o curto período de monitoramento, no caso um ano. Ressaltando que na pesquisa de Muniz *et al.* (2007a) foi aplicado tratamento silvicultural em várias espécies.

Guariguata (1999) comprovou que o crescimento diamétrico das árvores beneficiadas por desbaste foi altamente significativo (Mann Withiney, $p < 0,0001$), com dois anos de acompanhamento do experimento, a mesma tendência encontrada por Ferreira (2008). Os

resultados encontrados nesses estudos sugerem que a abertura de dossel influencia no incremento diamétrico de espécies demandantes de luz solar, como no caso do presente estudo com *P. insignis*, o que confirma a hipótese de que tratamentos silviculturais influenciam no incremento diamétrico. O período de dois anos de monitoramento permitiu registrar o aumento em diâmetro, devido, possivelmente, ao maior contato dessa espécie com a luminosidade. Mas é importante ressaltar que no estudo de Guariguata (1999) foi aplicado tratamento silvicultural em várias espécies.

Os resultados encontrados no estudo de Ferreira (2008), para incremento diamétrico na floresta de 20 anos, foram semelhantes aos encontrados na UA2 no presente estudo.

Os resultados encontrados nesses trabalhos são importantes e podem contribuir para o manejo de florestas secundárias nos trópicos com aplicação de tratamento silvicultural como indutor de crescimento diamétrico.

Azevedo (2006), em sua tese sobre dinâmica florestal submetida a manejo na Amazônia oriental, comenta a relevância de se adotar intervalos de dois anos e períodos longos para o estudo da dinâmica da floresta.

Apesar dos trabalhos de Guariguata (1999) e Ferreira (2008) terem encontrado diferenças significativas nas médias de incremento diamétrico para dois anos de acompanhamento, a mesma tendência do presente estudo, Guariguata (1999) verificou alto nível de significância em um ano de acompanhamento, com média de incremento diamétrico de 1,4 cm para as parcelas tratadas e 0,9 cm para o grupo controle.

Os resultados positivos de tratamentos silviculturais encontrados por Guariguata (1999), para um ano de acompanhamento, podem ser atribuídos a idade da floresta secundária que foi de aproximadamente seis anos, diferente dos estudos de Alvino *et al.* (2006) e Muniz *et al.* (2007a) que possuíam idades de capoeiras superiores a 20 anos. Além disso, pode ser devido ao histórico de uso das áreas, pois, na Costa Rica, a floresta foi cortada para a criação de pasto e não houve queima da vegetação; enquanto que no nordeste do Pará, houve o corte seguido de queima para plantio de espécies agronômicas.

É valido ressaltar um pouco mais a respeito do efeito da luz solar sobre as copas dos indivíduos de *P. insignis*. A abertura de dossel provocada pelos tratamentos silviculturais pode trazer benefícios aos indivíduos selecionados, e talvez seja a causa principal da alta significância das médias de incremento diamétrico encontradas no presente estudo.

Os resultados altamente significativos verificados nesta pesquisa podem ser, também, advindos da diminuição da competição por nutrientes, água e espaço contribuindo para o aumento diamétrico dos indivíduos beneficiados que seria devido aos tratamentos

silviculturais, associados a outros fatores anteriores aos tratamentos. Segundo Husch *et al.* (1982) e Lamprecht (1990), o crescimento diamétrico de árvores tropicais é influenciado pelas características da espécie, interagindo com condições ambientais como, fatores climáticos, pedológicos, topográficos e de competição.

Jardim *et al.* (2007) analisaram o crescimento diamétrico em relação ao tamanho de clareiras de seis espécies na Amazônia oriental e verificaram que houve diferença significativa no incremento diamétrico ao comparar os tamanhos de clareiras, com dois anos de período de acompanhamento. De acordo com o autor, o ambiente de clareira proporcionou condição microclimática às espécies que favoreceu no incremento diamétrico.

d’Oliveira e Braz (2006) avaliaram a dinâmica de uma floresta tropical semi-perenifólia manejada no Estado do Acre e verificaram o incremento diamétrico de espécies quanto ao grau de iluminação após a exploração florestal, com DAP ≥ 20 cm. Os autores evidenciaram que a exposição das copas à luz do sol apresentou uma forte influência no incremento em diâmetro.

Mory e Jardim (2001) verificaram, em uma floresta madura na Amazônia ocidental brasileira, que a abertura de dossel, por anelamento, trouxe efeitos benéficos para a espécie *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba) para os níveis de desbastes por anelagem mais drásticos (75% e 100% de desbaste) e constataram crescimento diamétrico positivo para indivíduos com DAP ≥ 5 cm.

De acordo com Silva *et al.* (1995), o efeito da exposição das copas à luz solar no que diz respeito ao incremento diamétrico de espécies tropicais, tem uma forte correlação entre classe de iluminação de copa e crescimento.

Ainda que as espécies que Jardim *et al.* (2007) estudaram fossem plântulas em floresta primária e os estudos de d’Oliveira e Braz (2006), Mory e Jardim (2001) e Silva *et al.* (1995) serem realizados também em florestas maduras, a abertura de dossel provocada pelos tratamentos silviculturais na floresta secundária, possivelmente, melhorou a condição microclimática dos indivíduos de *P. insignis* ocasionando o aumento do incremento diamétrico. Essa tendência pode ser também observada nos trabalhos de Mesquita (2000) e Vidal *et al.* (2002) para outras espécies.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que alguns indivíduos de *P. insignis* não tiveram aumento no incremento diamétrico (0,00 cm) no período de acompanhamento (dois anos) na UA1. Sendo que este fenômeno ocorreu somente no tratamento T0 da UA2, com um número baixo de indivíduos sem incremento.

A ausência de incremento diamétrico não foi atribuída à distribuição diamétrica do povoamento, pois foram encontrados indivíduos sem aumento de diâmetro em várias classes de tamanho na UA1. Silva *et al.* (2002), baseando-se em vários autores, afirmaram que o padrão de crescimento é altamente dependente do tamanho da árvore, ou seja, algumas árvores maiores teriam crescimento diamétrico superior, por ocupar o dossel e com isso ter maior abastecimento de energia e maior taxa fotossintética. Esse fato, provavelmente, não ocorreu na UA1, por se tratar de apenas uma espécie, onde não houve uma análise de tal característica que pode estar associada à fatores fisiológicos e genéticos.

A maior ausência de incremento encontrada no tratamento T0 da UA1 pode ter sido provocada pela presença de cipós. Silva (2001) e Engel *et al.* (1998) argumentaram a importância de manejar florestas infestadas por cipós na Amazônia, uma vez que, essas plantas prejudicam o crescimento diamétrico por competição.

Vidal *et al.* (2002) analisaram uma floresta perenifólia em Paragominas, medindo todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, e verificaram que árvores sem cipós apresentaram incremento diamétrico duas vezes maiores que as árvores com cipós.

Levando em consideração os objetivos do tratamento silvicultural de diminuir a competição intra e inter específica, a floresta de 40 anos devido ao grande porte das árvores, muitos indivíduos de *P. insignis* podem ter sofrido competição de indivíduos sobreviventes do desbaste por anelamento.

Segundo Carvalho (1981), o anelamento elimina em média 21% dos indivíduos, até um ano após sua aplicação. No entanto, três anos após a operação, a mortalidade sobe para 76%. O presente estudo foi monitorado durante dois anos, e é possível que fosse necessário um período mais longo de monitoramento para que o desbaste por anelamento tivesse maior efeito.

Por outro lado, Sandel *et al.* (1998) e Sandel e Carvalho (2000) evidenciaram que algumas espécies em floresta madura apresentaram resultados insatisfatórios com a aplicação de anelamento, em que a mais resistente só poderá ser eliminada mediante produto arboricida ou derrubada.

Foi observado na UA1, por ser uma floresta secundária mais velha (40 anos), a sobrevivência de indivíduos ao anelamento. Essa sobrevivência interferiu no crescimento dos indivíduos de *P. insignis* selecionados para o manejo, apesar de não ter sido analisado este aspecto (os indivíduos sobreviventes à anelagem).

Alvino *et al.* (2006) avaliaram a sobrevivência à anelagem em floresta secundária e constataram 100% para a espécie *Platonia insignis* Mart., *Pogonophora schomburgkiana*

Miers ex Benth. e *Ouratea castaneaefolia* (DC.) Engl. e 40%, 25% e 20% para as espécies *Neea sp.*, *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori e *Maprounea guianensis* Aubl. respectivamente.

O contrário pôde-se observar na floresta secundária mais nova (UA2). Como a distribuição diamétrica dos indivíduos não alcançou diâmetros acima de 30 cm, foi pouco usado o anelamento como técnica de desbaste. Isso pode explicar, em parte, a maior média de incremento médio anual (IMA) nessa floresta se comparado à floresta mais velha (UA1). Essa média foi devida a permanência por um período mais longo dos indivíduos de *P. insignis* sob a presença de luz solar. Segundo Lamprecht (1990), o anelamento faz com que a árvore morra em pé lentamente, perdendo folhas e galhos e diminuindo os danos a vegetação remanescente.

6 CONCLUSÃO

Os tratamentos silviculturais influenciaram no ingresso e mortalidade na UA1. A maior taxa de recrutamento de *P. insignis* poderá ajudar a entender melhor os processos dinâmicos nas florestas secundárias, principalmente relacionados à aplicação de técnicas silviculturais.

Os resultados para ingresso e mortalidade para a UA2 não foram o esperado, pois, os tratamentos silviculturais não surtiram efeito. Eles não foram suficientes para promover a diminuição da taxa de mortalidade na UA2. Tendo em vista que, mesmo com aplicação dessas técnicas há a possibilidade de morte de indivíduos de *P. insignis*.

Os tratamentos silviculturais influenciaram no incremento diamétrico de *P. insignis* em ambas as UA. O efeito positivo pode servir como subsídio para o planejamento de atividades de manejo florestal sustentável, principalmente, para agricultores de base familiar.

7 RECOMENDAÇÃO

É recomendada a avaliação da viabilidade econômica das técnicas silviculturais aplicadas, para ter o conhecimento das vantagens do uso dessas técnicas, principalmente, pelo pequeno produtor. Pode-se inferir que as práticas simples adotadas ficaram ao alcance do agricultor para realização do manejo em suas florestas.

São recomendáveis outros estudos de aplicação de tratamentos silviculturais para outras espécies com importância de uso em florestas secundárias, principalmente, para obtenção de informações que poderão subsidiar futuros manejos sustentáveis dessas florestas, uma vez que foi aceito a hipótese deste estudo.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H.J.S et al. Aplicação de marcador celular (RAPD) para estudos da diversidade genética em bacurizeiros. In: LIMA, M. da C. (Org.) **Bacuri: agrobiodiversidade**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p.157-170.

ALVES, L.F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1 - 26. 2006.

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 floresta secundária na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Revista de 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, Para, Brasil. **Acta Amazonica**. Manaus, v. 35, n. 4, p. 413 – 420, 2005.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, 1998. 131p.

ARAÚJO, M.M.; TUCKER, J.M.; VASCONCELOS, S.S.; ZARIM, D.J.; OLIVEIRA, W.; SAMPAIO, P.D.; RANGEL-VASCONCELOS, L.G.; OLIVEIRA, F. de A.; COELHO, R. de F.R.; ARAGÃO, D.V.; MIRANDA, I. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes idades na Amazônia oriental. **Ciência Floetal**, v. 15, n. 4, p. 343 - 357. 2005.

AYRES, M.; AYRES JR. M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. dos. **Biostat 5.0: aplicação estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém, PA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM/ MCT/ CNPq. 2007. 364 p.

AZEVEDO, C. P. de. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação e simulação**. 2006. 254 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

BATISTA, F. de J.; JARDIM, M.A.G. Notas sobre a morfologia floral e a fenologia do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae, no município de Bragança, Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.** Ciências Naturais, v. 1, n. 1, p. 183 - 186. 2006.

BEZERRA, G. de S.A.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W. de; FILHO, M. de S.M. de S. Potencial agroeconômico do bacuri: revisão. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 47-58, jan./jun. 2005.

BRIENZA JUNIOR, S.; DENICH, M.; FÖLSTER, H.; VLEK, P.L.G. **Fallow vegetation enrichment with leguminous trees in the eastern Amazon of Brazil: trees performance.** In: German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecossystems. n. 3-8, 2000, Hamburg, September, 2000. p. 935 – 939.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, n. 1, p. 1 - 32. 1990.

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

CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; LEÃO, N.V.M. Cronologia dos eventos morfológicos associados a germinação e sensibilidade ao dessecamento em sementes de bacuri (*Platonia insignis* mart.- Clusiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**. v. 20, n. 2. p. 236 – 240. 1998.

CARVALHEIRO, 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 da capoeira. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, CIFOR, 2001. p. 19-61. (Documentos, 78).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** Belém: CNPq/MPEG. 1996. 279p.

COELHO, R. de F.R.; ZARIN, D.J.; MIRANDA, I.S.; TUCKER, J.M. Ingresso e mortalidade em diferentes estágios sucessionais no município de castanhal, Pará. **Acta Amazônica**, v.33, n. 4, p. 619 - 630. 2003.

COORDENAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS – 1^a Ed., IBGE, 2008. ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/tematico_estadual/pa_vegetacao.pdf acesso em: 17 de junho de 2009.

CORLETT, R.T. What is secondary forests? **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, n. 3, p. 445 - 447. 1994.

COSTA, D.H.M.; SILVA, S.M.A da; SILVA, J.N.M. Efetividade e custos do desbaste com aplicação de arboricida em floresta natural na região do Tapajós, Pará e Jarí, Amapá. In: J.N.M. SILVA, J.O.P. CARVALHO, J.A.G. YARED (eds.). **Silvicultura na Amazônia Oriental:** contribuições do projeto Embrapa/DFID. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental/DFID. 2001. 339 - 352.

DE LAS SALAS, G. **Los bosques secundarios de América tropical: perspectivas para su manejo sostenible.** BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, n. 272 (2): 63 - 73. 2002.

DENICH, M. **Estudos da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira.** 1991. 284p. Dissertação (Mestrado), Universidade, Eschborn – Alemanha. Embrapa/CPATU.

d'OLIVEIRA, M.V.N.; BRAZ, E.M. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 2, p. 177-182, 2006.

DUBOIS, J.C.L. **Preliminary management forest guidelines forthe National Forest of Tapajós.** Belém: IBDF/PRODEPEF. 1976. 42p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema brasileiro de classificação dos solos.** Brasília: EMBRAPA, produção de informações. 1999. 412p.

ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.B.; OLIVEIRA, E.R. de. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 43 - 64. 1998.

FABER – LANGENDOEN, D. Ecological constraints on rain forest management at Bajo Calima, western Colômbia. **Forest Ecology and management**, v. 53, n. 1-4, p. 289 - 302. 1992.

FERREIRA, M. do S.G. **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) em florestas secundárias: possibilidades para o desenvolvimento sustentável no Nordeste Paraense.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília, Brasília. 2008. 231p.

FERREIRA, R.L.C.; SOUZA, A.L. de; JESUS, R.M. de. Ingresso e mortalidade em uma floresta secundária de transição. **Revista Árvore**, v. 22, n. 2, p. 155 - 162. 1998.

FREITAS, J.C. DE, FERNANDES, M.E.B. Uso de plantas medicinais pela comunidade de Enfarrusca, Bragança, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 3, p. 11-26, set-dez. 2006.

GERWING, J.J. A diversidade de histórias de vida natural entre seis espécies de cipó do dossel em uma floresta nativa na Amazônia oriental. In: VIDAL, E.; GERWING, J.J. **Ecologia e manejo de cipós na Amazônia Oriental**. Belém: Imazon. p. 95 - 119. 2003.

GUARIGUATA, M. R. Early response of selected tree species to liberation thinning in a young secondary forest in Northeastern Costa Rica. **Forest Ecology and Management**. v. 124, p. 255 - 261. 1999.

GRUPO INTER-INSTITUCIONAL DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DE CRESCIMENTO DE FLORESTAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA – GT MONITORAMENTO. **Diretrizes simplificadas para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Secretaria Executiva do GT Monitoramento de Florestas-IBAMA. 2006. 24p.

HOMMA, A.K.O; CARVALHO, J.E.U. de; MATOS, G.B. de; MENEZES, A.J.E.A. de. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do nordeste paraense e da ilha de Marajó. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**, Belém, v. 2, n. 4, p. 119 – 135, jan./jun. 2007a.

HOMMA, A.K.O.; MENEZES, A.J.E.A. de; MATOS, G.B. de; FERREIRA, C.A.P. **Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros no Nordeste paraense**. In: LIMA, M. da C. (Org). Bacuri: agrobiodiversidade. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007b. p. 171 - 210.

HORN, H.S. The ecology of secondary succession. Ann. **Review Ecology System**, v.5, p. 25-37, 1974.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration**. 3ed. New York: John Wiley & Sons, 1982. 402p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNÓLOGICAS. **Madeiras: uso sustentável na construção civil**. 2. ed. São Paulo, SP: Publicação IPT. 2009. 101 p.

JARDIM, F.C.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 – 484. 2007.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos**. Cooperação Técnica-RFA. Eschborn. 1990. 343 p.

MEDINA, G.; FERREIRA, S. **Bacuri (*Platonia insignis* Martius), the Amazon fruit that has become gold**. In: Forest products, livelihoods and conservation: case studies of non-timber forest product systems. Volume 3 – Latin America. Cifor. 2004. p. 195 – 210.

MELO, M.S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no nordeste do Pará - Brasil**. Dissertação (Mestrado em recursos florestais). Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 134p. 2004

MESQUITA, R. C. G. Management of advanced regeneration in secondary forests of the

Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management.** v. 130, p. 131 - 140. 2000.

MONACO, L.M.; MESQUITA, R. C. G.; WILLIANSON, G.B. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazônica.** v. 33, n. 1, p. 41 – 52. 2003.

MORY, A. de M.; JARDIM, F.C.S. Comportamento de *Gouania glabra* Aubl. (Cupiuba) em diferentes níveis de desbastes por anelamento em florestas naturais. **Revista de ciências agrárias.** Belém, n. 36, p. 55 – 66. 2001.

MOURÃO, K.S.M.; BELTRATI, C.M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). II. Morfo-anatomia dos frutos e sementes maduros. **Acta Amazônica,** v. 25, n. 1/2, p. 33 – 46, 1995a.

MOURÃO, K.S.M.; BELTRATI, C.M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). III. Germinação e plântulas. **Acta Amazônica,** v. 25, n. 1/2, p. 47 – 53, 1995b.

MUNIZ, A.L.V.; ESQUERDO, L.N.; RIBEIRO, M.S.; SILVA, M.F.F. da; PINHEIRO, K.A.O.; ALVINO, F.O.; ARAÚJO, E.L.S. de; CARDOSO JUNIOR, R.C. Dinâmica de floresta secundária com e sem tratamento silvicultural para fins de manejo no nordeste paraense. **Amazônia: ciência & desenvolvimento.** Belém, v. 2, n. 4, p. 53 – 65. 2007a.

MUNIZ, A.L.V.; SILVA, M.F.F. da; ARAÚJO, É.L.S.; ALVINO, F. de O. Dinâmica do Estrato Arbóreo de Florestas Secundárias no Nordeste do Pará (Bragança). **Revista Brasileira de Biociências,** Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 603 - 605, jul. 2007b.

NASCIMENTO, W.M.O. do; CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H. Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 29, n. 3, p. 657 - 660. 2007.

OLIVEIRA, F. das C.; ARAÚJO, E.C.E.; VASCONCELOS, L.F.L.; SOARES, E.B. Métodos para acelerar a germinação de sementes de bacuri (*Platonia insignis* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 24, n. 1, p. 151-154, 2002.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, W.A.C.; MACHADO, E.L.M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G.C.; SILVA, A.C.; SANTOS, R.M.; BORGES, L.F.; CORRÊA, B.S.; ALVES, J.M. Dinâmica da comunidade e populações da borda e interior de um remanescente florestal na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica.** v. 30, n. 1, jan/mar, p. 149 – 161. 2007.

OLIVEIRA, L. C. **Efeito da exploração da madeira e de diferentes intensidades de desbastes sobre a dinâmica da vegetação de uma área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós.** Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 195 p. 2005.

OLIVEIRA, Y.M.M. de; ROSOT, M. A.D.; LUZ, N.B. da; MATTOS, P.P. de; GUIMARÃES, D. P.; OLIVEIRA, E.B. de; GOMIDE, G.L.A.; SÁ, I.B. de; FREITAS, J.V. de; SILVA, J.N.M.; GARRASTAZU, M.C.; HIGUCHI, N.; COSTA, T.C.C. e C. da. **Sistema nacional de parcelas permanentes: proposta de modelo metodológico.** Colombo: EMPRAPA Florestas. 2005. 67p. (EMPRAPA Floresta. Documentos-106).

OLIVER, C.D.; LARSON, B.N. **Forest stand dynamics: biological resource management series.** New York: McGraw-Hill. 1996. 467p.

PANTOJA, F.B.C.; OLIVEIRA, V.C. de; COSTA, L.G.S.; VASCONCELOS, P.C.S. **Estrutura de um trecho de floresta secundária de terra firme, no município de Benevides, Pará.** Belém: FCAP. Informe Técnico, n. 15. 24p. 1997.

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

PEREIRA, C.A.; VIEIRA, I.C.G. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. **Interciencia,** v. 26, n. 8, p. 337 - 341. 2001.

PINHO, G.S.C. de; FIEDLER, N.C.; LISBÔA, C.D.J.; REZENDE, A.V.; MARTINS, I.S. Efeito de diferentes métodos de corte de cipós na produção de madeira em tora na floresta nacional do tapajós. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, p. 179 - 192. 2004.

PIRES, J.M. **Tipos de vegetação da Amazônia**. Publicação avulsa do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 20, 179-202. 1973.

PIRES – O' BRIEN, M. J.; O' BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento das florestas tropicais**. Belém: FCAP. Serviço de documentação e Informação. 1995. 400p.

PUERTA, R. Regeneração arbórea em pastagens abandonadas na região de Manaus em função da distância da floresta contínua. **Scientia Forestalis**, n. 62, p. 32 – 39. 2002.

RIBEIRO, N.; SITOE, A.A.; GUEDES, B.S.; STAIISS, C. **Manual de silvicultura tropical**. Maputo: UEM, 2002. 125p.

RIOS, M.; CORDEIRO, M. dos R.; CONSTANT, C. B. **Guia Etnobotânica de la Comunidad de Benjamin Constant Estado do Pará, Brasil**. The field museum. Chicago. 2002. 150p.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica florístico-sociológica do Brasil. Separata da **Revista Brasileira de Geografia**, v.25, n.1, p.1-64, 1963.

ROCQUE, C. **História dos Municípios do Estado do Pará**. Belém-Pará, v. 1, 1982. 279p.

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E. de; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J.O.P. de. **Silvicultura na Amazônia brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. Belém – Pará, CIFOR. 2006b. 190p.

SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J.N.M.; ZWEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira** Restrições e Oportunidades. Relatório Síntese. Belém: CIFOR. 2006a. 74p.

SANDEL, M.P.; CARVALHO, J.O.P. de. Anelagem de árvores como tratamentos silviculturais em florestas naturais da Amazônia brasileira. **Revista de ciências agrárias.** Belém, n. 33, p. 9 – 32. 2000.

SANDEL, M.P.; BAIMA, A.M.V.; CARVALHO, J.O.P. de. **Teste de anelagem em espécies arbóreas na floresta Amazônica.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998, 13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular técnico, 75).

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS - SEPOF. **Estatística municipal Bragança.** Diretoria de estudos, pesquisas e informações sócio-econômicas gerência de base de dados estatísticos do Estado. 2007. 49p.

SCHWARTZ, G. Manejo sustentável de florestas secundárias: espécies potenciais no nordeste do Pará, Brasil. **Amazônia: ciência & desenvolvimento,** Belém, v. 3, n. 5, p. 125 – 147, jul./dez. 2007.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon. 2005. 304p.

SILVA, J.N.M. **Manejo Florestal.** Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA). – 3 ed., ver. e aum. – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2001. 49p.

SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; LOPES.J.C.A.; ALMEIDA, B.F.; COSTA, D.H.M.; OLIVEIRA, L.C.; VANCLAY, J.K.; SKOVSGAARD, J.P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management,** v. 71, n. 3, p. 267-274. 1995.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; OLIVEIRA, L.C.; SILVA, S.M.A. da; CARVALHO, J.O.P. de; COSTA, D.H.M.; MELO, M.S.; TAVARES, M.J.M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira.** Embrapa Amazônia Oriental (Belém-PA). 2005. 69p.

SILVA, R.P. da S.; SANTOS, J. dos; TRIBUZY, E.S.; CHAMBERS, J.Q.; NIKAMURA, S.; HIGUCHI, N. Diameter increment and growth patterns for individual tree growing in central Amazon, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 166, p. 295-301. 2002.

SMITH, J., FERREIRA, M. do S.G., KOP, P.V. de, PALHETA, C.A., 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, documento n. 51)

SOUZA, V.C.; LORENZI, H.L. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2º edição, Nova Odessa, SP: Instituto Platarum, 2008. 704 p.

SOUZA, D. R. de; SOUZA A.L. de. Emprego do método BDq de seleção após a exploração florestal em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 617 - 625. 2005.

SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F.E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. 359 - 366. 1987.

VIDAL, E.; JOHNS, J.; GERWING, J.J.; BARRETO, P.; UHL, C. **Manejo de cipós para a redução do impacto da exploração madeireira na Amazônia Oriental**. In: VIDAL, E.; GERWING, J.J. Ecologia e manejo de cipós na Amazônia Oriental. Belém: Imazon. p. 13 - 24. 2003.

VIDAL, E.; VIANA, V.M.; BATISTA, J.L.F. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, v. 61, p. 133 - 143. 2002.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de.; ALMEIDA, A. Análise das modificações da paisagem da região bragantina, no Pará, integrando diferentes escalas de tempo. **Ciência & Cultura**. v. 59, n. 03, jul./set. p. 27-30. 2007.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests.** Blackwell, London. 1990.
226p.