



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**ADRIANA DO SOCORRO GOMES DE MELO**

**DINÂMICA DA ESTRUTURA DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE LAURACEAE Lindl.  
EM UMA FLORESTA NATURAL EXPLORADA NA REGIÃO DE  
PARAGOMINAS, PA**

**Belém**

**2010**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**ADRIANA DO SOCORRO GOMES DE MELO**

**DINÂMICA DA ESTRUTURA DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE LAURACEAE Lindl.  
EM UMA FLORESTA NATURAL EXPLORADA NA REGIÃO DE  
PARAGOMINAS, PA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de mestrado em Ciências Florestais, área de concentração Manejo Florestal, para obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Engenheiro Florestal, João Olegário Pereira de Carvalho, D. Phil

**Co-orientador:** Engenheiro Florestal, Fernando Cristóvam da Silva Jardim, Doutor

**Co-orientador:** Engenheiro Agrônomo, Ademir Roberto Ruschel, Doutor

**Belém**

**2010**

---

Melo, Adriana do Socorro Gomes de

Dinâmica da estrutura de espécies arbóreas de Lauraceae Lindl.  
em uma floresta natural explorada na região de Paragominas, PA./  
Adriana do Socorro Gomes de melo. - Belém, 2010.

110 f.:il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade  
Federal Rural da Amazônia, 2011.

1. Manejo florestal - Amazônia 2. Fitossociologia.3. Exploração  
Florestal - Impacto reduzido. I. Título

---

CDD – 634.9809811



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**ADRIANA DO SOCORRO GOMES DE MELO**

**DINÂMICA DA ESTRUTURA DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE LAURACEAE Lindl. EM  
UMA FLORESTA NATURAL EXPLORADA NA REGIÃO DE PARAGOMINAS, PA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração Manejo Florestal, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em 28 de abril de 2010

BANCA EXAMINADORA

**Eng. Florestal, João Olegário Pereira de Carvalho, D. Phil - Orientador**  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

**Eng. Florestal, José Natalino Macedo Silva, D. Phil - 1º Examinador**  
Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Serviço Florestal Brasileiro

**Eng.ª Florestal, Maria do Socorro Gonçalves Ferreira, Dr.ª - 2º Examinador**  
Embrapa Amazônia Oriental

**Eng.ª Florestal, Gracialda Costa Ferreira, Dr.ª - 3º Examinador**  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

**Eng. Florestal, Francisco de Assis Oliveira, Dr. -Suplente**  
Universidade Federal Rural do Pará – UFRA

A **DEUS**, Todo poderoso e misericordioso

Ao **Dr. João Olegário Pereira de Carvalho**, meu orientador e amigo

E à minha mãe **Maria José Gomes de Melo**, meu presente de Deus,

As bases desta conquista.

**DEDICO COM TODO AMOR**

Ao meu pai, **Gilberto Barros da Fonseca**  
(*in memoriam*), por ser meu exemplo de  
honestidade, educação e de vida.

**Meu reconhecimento**

A **Hedayson Rogério Barros da Silva e Maria da Conceição Marques Fonseca**,  
pessoas especiais que sempre me apoiaram  
e incentivaram nesta caminhada.

**Meu agradecimento**

Ao meu **Anjo da Guarda** pela  
orientação espiritual e proteção.

**Ofereço**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço Aquele que nas horas de tristeza e angústia esteve comigo me consolando e abençoando, a Ti meu Deus e meu Senhor, e ao Vosso Filho Jesus Cristo, o Rei da Glória, agradeço por cada batida do meu coração e cada letra deste trabalho. Obrigada por mais esta conquista;

Agradeço ao Dr. João Olegário Pereira de Carvalho pela paciência, disponibilidade, compreensão e companheirismo durante minha vida acadêmica e agora em mais esta etapa. Sem a ajuda e insistência deste homem meus passos teriam sido curtos;

À minha mãe Maria José Gomes de Melo, que mesmo não compreendendo muito bem a importância desta etapa da minha vida manteve-se firme ao meu lado;

Ao meu amigo e companheiro Hedayson Rogério Barros da Silva pelo apoio (moral e financeiro), incentivo e amor durante todos os anos que caminhamos juntos;

À Embrapa Amazônia Oriental, que por meio do Projeto Bom Manejo, disponibilizou toda a infra-estrutura para o desenvolvimento deste trabalho;

Ao CNPq pelo auxílio financeiro, que é de grande importância para todos aqueles que desejam contribuir para o engrandecimento científico desta Nação;

À Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA pelo apoio institucional e pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos por meio da excelência de seu corpo docente;

Agradeço a CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda. por disponibilizar a área da Fazenda Rio Capim para estudos, assim como todo o apoio logístico e profissional, em especial Seu João Godinho e, ao Engenheiro Florestal Josué Evandro Ferreira;

Aos meus co-orientadores, Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim por toda paciência e dedicação, e ao Dr. Ademir Roberto Ruschel pelo auxílio e disponibilidade;

Aos examinadores Dr. José Natalino Macedo Silva, Dr<sup>a</sup>. Gracialda Costa Ferreira e Dr<sup>a</sup>. Maria do Socorro Gonçalves Ferreira pelas preciosas sugestões e críticas;

À coordenação do curso de Mestrado em Ciências Florestais, em particular ao coordenador Francisco de Assis Oliveira, e à secretaria Mylena Rodrigues, por todo auxílio e eficiência;

Agradeço a todos os meus amigos do curso de Mestrado em Ciências Florestais da UFRA, em especial Stephan Almeida, Amanda Diógenes, Valéria Rosário e Clívia Araújo (meus dias não teriam sido os mesmos sem eles);

Aos parobotânicos do Herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental) João Carlos de Oliveira e Miguel do Nascimento pelo empenho em me auxiliar, assim como a Rivaldo Cardoso, Orlando Santa Brígida, Nilo Sérgio Fernandes e, em especial à Dra. Regina Célia Viana M. da Silva;

Ao protetor e amigo, Antônio Torres (ex-motorista da Embrapa) por todas as viagens seguras e pela dedicação total a todos nós, membros do Projeto Bom Manejo;

Aos meus colegas de projeto Bom Manejo da Embrapa, em especial Roberto Wagner Batista;

À minha irmã por amor e afinidade, Maria da Conceição Marques Fonseca, por toda força e incentivo;

À minha família pelo desejo de sucesso e êxito, em particular à minha mãe de criação, Raquel Moreira Fonseca;

Obrigada a todos os que de alguma forma (direta ou indireta) caminharam comigo durante estes dois anos; cada um tem seu lugar especial em meu coração, minhas lembranças e minhas conquistas.

**MUITO OBRIGADA!**



## EPÍGRAFE

Eu quero ser uma árvore!

Quero ser uma *Sumaumeira*, mas nunca esquecer que parti de uma frágil semente, e sempre buscar alcançar os estratos mais elevados.

Quero ser um *Louro-rosa*, compartilhar com os outros minha beleza, mas sempre reconhecer que beleza maior é a da floresta inteira.

Quero ser uma árvore forte, um *Carvalho*, e conservar a coragem de romper a semente e não envergar com qualquer ventania. Mas que tal fortaleza não se torne rigidez.

Quero ser uma árvore generosa, um *Piquiá*, com copa densa para gerar sombra e abrigar os necessitados de abrigo, e que eu saiba desprender minhas folhas desnecessárias para fertilizar o solo.

Quero ser uma árvore! Provedora de frutos, com raízes seguras, tronco firme, galhos generosos, folhas aconchegantes e sementes de esperança...

Quero ser uma árvore, e que ao tombar sobre o solo, saiba que tirou dele exatamente o necessário para o seu sustento. Nem mais, nem menos!

(Deyse Ribas, adaptado por Adriana Melo)

## SUMÁRIO

	<b>p.</b>
1	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> ..... 17
1.1	OBJETIVO GERAL..... 19
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 19
1.3	HIPÓTESE..... 19
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> ..... 20
2.1	EXPLORAÇÃO FLORESTAL DE IMPACTO REDUZIDO (EIR)..... 20
2.2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA FLORESTA..... 21
2.2.1	<b>Composição Florística</b> ..... 21
2.2.2	<b>Estrutura da floresta</b> ..... 22
2.2.2.1	Estrutura fitossociológica da floresta..... 22
2.3	DINÂMICA DA FLORESTA..... 24
2.3.1	<b>Ingresso</b> ..... 25
2.3.2	<b>Mortalidade</b> ..... 25
2.4	LAURACEAE Lindl..... 25
3	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> ..... 26
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 26
3.2	SELEÇÃO E HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO..... 30
3.3	AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO E OBTENÇÃO DOS DADOS..... 32
3.4	CÁLCULOS E ANÁLISES DOS DADOS..... 36
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> ..... 40
4.1	BREVE CARACTERIZAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE LAURACEAE..... 40
2.4	DINÂMICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE LAURACEAE..... 47

4.3	DINÂMICA DA ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE LAURACEAE.....	53
4.4	INGRESSO E MORTALIDADE NA POPULAÇÃO DE LAURACEAE.....	67
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	73
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
	<b>ANEXOS</b> .....	82

## LISTA DE TABELAS

	<b>p.</b>
Tabela 1. Áreas (ha) e percentagem dos ambientes fitoecológicos existentes na Unidade de manejo Florestal da Fazenda Rio Capim, Paragominas/PA.....	29

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Histórico das principais atividades realizadas na UT 2, UPA 7 da UMF da Fazenda Rio Capim, durante sete anos (2003 a 2009).....	31
---	----

## LISTA DE FIGURAS

	<b>p.</b>
<b>Figura 1</b> Localização da área de estudo (Fazenda Rio Capim) no município de Paragominas, PA: A – Mapa do Brasil destacando o Estado do Pará; B – Estado do Pará destacando o município de Paragominas; C – Limite do município de Paragominas; D – Área de estudo.....	27
<b>Figura 2</b> Localização das parcelas permanentes na UT 2 da UPA 7, para realização de inventário florestal contínuo na Fazenda Rio Capim, Paragominas/PA.....	34
<b>Figura 3</b> Atividades do inventário: (a) árvores e arvoretas marcadas e plaqueadas; (b) placa de identificação da árvore com número da parcela: 19, número da subparcela: 02 e número da árvore: 02.....	35
<b>Figura 4</b> Esquema representativo de uma parcela e subparcelas, para medição de árvores, arvoretas, varas e contagem do número de mudas, em inventário florestal contínuo.....	36
<b>Figura 5</b> Caracteres vegetativos de <i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.: (a) folhas; (b) fuste.....	41
<b>Figura 6</b> Folhas de <i>Endlicheria bracteata</i> Mez.....	42
<b>Figura 7</b> Caracteres morfológico de <i>Licaria guianensis</i> Aubl.: (a) detalhe de frutos; (b) ramo evidenciando filotaxia e forma das folhas.....	43
<b>Figura 8</b> Caracteres morfológicos de <i>Nectandra cuspidata</i> Nees.: (a) frutos; (b) folhas; e (c) flores.....	44
<b>Figura 9</b> Caracteres morfológicos de <i>Ocotea acutangula</i> (Miq.) Mez.: (a) ritidoma; (b) fuste (b); e (c) corte.....	44
<b>Figura 10</b> Caracteres morfológicos de <i>Ocotea costulata</i> (Ness) Mez.: (a) folhas e flores; (b) fuste; e (c) corte no fuste.....	45
<b>Figura 11</b> Caracteres morfológicos de <i>Ocotea guianensis</i> Aubl.: (a) ritidoma; (b) corte no fuste; e base (c).....	45

<b>Figura 12</b>	Caracteres morfológicos de <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.: (a) folhas e frutos; e flores (b).....	46
<b>Figura 13</b>	Caracteres morfológicos de <i>Sextonia rubra</i> (Mez) Van der Werff.: (a) ritidoma; (b) fuste; e (c) corte.....	47
<b>Figura 14</b>	Localização dos gêneros de Lauraceae registrados, nas 36 parcelas permanentes, na área de estudo (UT 02, UPA 07, na Fazenda Rio Capim).....	49
<b>Figura 15</b>	Localização das espécies de Lauraceae, da categoria de árvore, registrados em 2003, nas 36 parcelas permanentes, na área de estudo (UT 2, UPA 7, na Fazenda Rio Capim).....	51
<b>Figura 16</b>	Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas não exploradas (T <sub>0</sub> ).....	53
<b>Figura 17</b>	Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas exploradas (T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> ).....	54
<b>Figura 18</b>	Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10cm) nas parcelas não exploradas (T <sub>0</sub> ).....	55
<b>Figura 19</b>	Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10cm) nas parcelas exploradas (T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> ).....	56
<b>Figura 20</b>	Dominância (m <sup>2</sup> /ha) dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, parcelas não exploradas (T <sub>0</sub> ).....	57
<b>Figura 21</b>	Dominância (m <sup>2</sup> /ha) dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, nas parcelas exploradas (T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> ).....	58
<b>Figura 22</b>	Dominância (m <sup>2</sup> /ha) por ano, dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, parcelas não exploradas (T <sub>0</sub> ).....	59

- Figura 23** Dominância (m<sup>2</sup>/ha) por ano, dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).. 60
- Figura 24** IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando as classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>), tendo como referência *Lecythis idatimon* (maior IVI da comunidade)..... 62
- Figura 25** IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>), tendo como referência *Lecythis idatimon* (maior IVI da comunidade)..... 63
- Figura 26** IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10cm) nas parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>), tendo como referência *Rinorea flavescens* (maior IVI da comunidade)..... 64
- Figura 27** IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando as classes de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10cm) nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>), tendo como referência *Rinorea flavescens* (maior IVI da comunidade)..... 65
- Figura 28** Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, em parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>).. 68
- Figura 29** Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).. 69

**RESUMO:** Nas florestas tropicais existem centenas de espécies vegetais que produzem madeira muito úteis á humanidade. Estudos têm sido realizados com o objetivo de determinar a melhor maneira para aproveitar essas florestas, com danos mínimos ao meio ambiente e maior lucratividade. A exploração florestal de impacto reduzido (EIR) é uma das melhores alternativas, para o uso sustentável das florestas, mas para isso é importante conhecer a estrutura dessas florestas. Existem diversas espécies com potencial comercial, que necessitam demais informações sobre seu comportamento ecológico como, por exemplo, as espécies comumente denominadas de louros (Lauraceae), de grande importância ecológica e econômica, por fornecerem madeira de excelente qualidade, óleos aromáticos e de substâncias utilizadas na indústria alimentar, cosmética e medicinal. O objetivo principal deste trabalho foi analisar a dinâmica das populações de espécies de Lauraceae, em uma floresta natural de terra firme, onde foi realizada uma exploração florestal de impacto reduzido, na região de Paragominas, Pará. A pesquisa foi realizada na UT 2 (com 108 hectares), na UPA 7 da Unidade de Manejo Florestal da Fazenda Rio Capim, pertencente à CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda., onde árvores de Lauraceae foram monitoradas em 36 parcelas permanentes de 0,25 ha, subdivididas em: doze parcelas para estudar a floresta não-explorada ( $T_0$ ); doze para área explorada com retirada apenas do fuste comercial das árvores ( $T_1$ ); e doze para a área explorada com retirada do fuste comercial e do resíduo lenhoso ( $T_2$ ). Os dados coletados nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ) foram analisados em conjunto, mas separadamente dos dados obtidos nas parcelas não exploradas ( $T_0$ ). Cada parcela foi dividida em 25 subparcelas quadradas, onde os indivíduos foram medidos a 1,30m do solo, e classificados em: arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} \leq 9,9\text{cm}$ ); e árvores ( $\text{DAP} \geq 10\text{cm}$ ). As parcelas foram avaliadas antes da exploração, em 2003, e nos anos seguintes à exploração (2004, 2005 e 2007). A composição florística, assim como a estrutura da população de Lauraceae, sofreu alterações decorrentes da exploração, indicando que mesmo as espécies que não são colhidas em áreas sob manejo, passam por processos dinâmicos pós-exploratórios. As mudanças estruturais na floresta foram sutis, mas, quando observada isoladamente cada espécie, é possível verificar as diferenças entre as elas. Dentre as Lauraceae, *Ocotea costulata* foi a que mais se destacou.

**Palavras-chave:** Estrutura horizontal da floresta; Louros; Floresta Amazônica



**ABSTRACT:** In tropical forests there are hundreds of plant species with timber very useful. Researches have been made with the objective of finding the best way to use these resources, with minimum damage to environment and most profit. The reduced impact logging is one of the better alternatives to the sustainable use of forests, but for this it is necessary to know on the forest structure. There are several species with commercial potential which need more information about its ecological behavior, like for example, the species commonly called *louros* (Lauraceae), with lot ecological importance and economic, because to supply quality wood excellent, scented oil and substances used in the eating industry, cosmetic and medicinal. The principal objective this work was to analyze the dynamic of Lauraceae species population, in the natural forest of *terra firme*, where was realized in a forest reduced-impact logging (RIL), in the region of Paragominas-Pará. The researches was realized in 9 hectares of Rio Capim Farm, belonging to CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda., where Lauraceae trees were followed in 36 permanent sample-plots (50m x 50m), aleatorily distributed in the area, being 12 to plots in unlogged ( $T_0$ ), 12 plots were allocated in logged forest with cutting of boles ( $T_1$ ), and 12 in forest with cutting of boles and harvest of wood residues ( $T_2$ ). The information obtained in the sample-plot with cutting of boles ( $T_1+T_2$ ) were analyzed in set, but separately of the data of the unlogged forest ( $T_0$ ). The individuals were measuremented in two classes: small trees ( $5,0\text{cm} \leq \text{DBH} \leq 9,9\text{cm}$ ), young trees; and trees ( $\text{DBH} \geq 10\text{cm}$ ). The sample-plots were validated before the logging, in 2003, and in the next years after logging (2004, 2005 e 2007). The results show that the floristic composition, and the structure of population of Lauraceae, suffered changes coming of logging indicating that same the species that were not cuted in management areas, pass by the process of dynamic after the logging. The structures changing in the forest was subtle, but, when observed isolately each one species, is possible to verify the differences between them. Among the Lauraceae, *Ocotea costulata* was that have most detached.

**Keywords:** Horizontal structure of forest; Louros; Amazonian Rain forest

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As florestas tropicais naturais são conhecidas mundialmente por sua enorme heterogeneidade de espécies vegetais, que vão desde hepáticas, as mais simples de todas as plantas vivas, por não possuírem tecido condutor especializado, cutícula e estômatos (FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE CORNÉLIO PROCÓPIO, 2004) à gigantescas árvores, representantes de centenas de espécies da flora, todas de muitas utilidades (madeira, medicinal, ornamental, seqüestro e armazenamento de carbono etc.), além daquelas cujo uso ainda não foi descoberto. Essa diversidade de usos é uma vantagem comparativa em relação ao mercado de madeira tropical.

O interesse pela atividade madeireira é crescente na Amazônia, tanto em aspectos que dizem respeito à conservação das florestas quanto à otimização da obtenção de seus produtos, sendo esta, atualmente, uma temática bastante explorada pela imprensa nacional e internacional.

Muitos estudos têm sido realizados principalmente por universidades, instituições de pesquisa e organizações não-governamentais (ONGs), com o objetivo de determinar a melhor maneira para aproveitar os recursos florestais, ocasionando mínimos impactos ao meio ambiente e proporcionando maiores benefícios sociais e econômicos. Entretanto, atualmente, ainda existem empresas que exploram a floresta de forma predatória, utilizando métodos convencionais de colheita de madeira e, de caráter extremamente seletivo. Embora esses métodos sejam economicamente rentáveis, não consideram os princípios de sustentabilidade da produção florestal. Esse fato se deve a um mercado consumidor (interno e externo) que prioriza mais a qualidade e o preço do produto, do que a certificação de boas práticas de manejar a floresta e, a origem legal da madeira (LENTINI et al., 2005).

A exploração, quando realizada de forma convencional, danifica severamente a floresta, perturba intensamente os solos e, conseqüentemente, também os minerais nele existentes. Após a exploração, uma grande quantidade de resíduo é deixada na área que após secar torna-se altamente combustível e expõe a floresta a riscos de incêndio. Segundo Rotta et al. (2006), na exploração convencional o desperdício de madeira é muito alto, por conta dos erros na derrubada (altura do corte, rachaduras do tronco, desponte da torra) e, principalmente, pelo grande volume de toras que não são encontradas pela equipe de arraste e acabam ficando na floresta.

A exploração florestal de impacto reduzido (EIR) vem a ser um contraponto à exploração convencional, por minimizar o impacto à floresta, aproveitar ao máximo a árvore, dessa forma, possibilitando maior produção, contribuindo para a sustentabilidade ecológica da floresta. Contudo, mesmo com a utilização da EIR, são necessários mais estudos sobre a ecologia das espécies, tanto daquelas comerciais que são exploradas como das não exploradas, para que se possa manter um estoque contínuo de madeira, capaz de suprir a demanda atual e futura do mercado consumidor.

Existem diversas espécies florestais que possuem madeira de boa qualidade, mas que ainda necessitam de mais informações sobre seu comportamento com relação à prática exploratória como, por exemplo, as espécies de Lauraceae comumente denominadas de louros na Amazônia, que, de acordo com Marques (2001), fornecem madeira de excelente qualidade, outras são utilizadas na culinária, na medicina popular, na fabricação de papel e em indústrias química e farmacêutica.

O conhecimento técnico-científico sobre essas espécies com potencial para comercialização poderia reduzir a pressão sobre aquelas espécies que atualmente são mais exploradas, ampliando o lucro das empresas e possibilitando maior desenvolvimento econômico do segmento florestal.

Com a finalidade de ampliar os conhecimentos em relação às espécies potenciais para exploração comercial e dinâmica da floresta, a presente pesquisa foi realizada na Fazenda Rio Capim, como atividade do Projeto Peteco (Potencial das espécies arbóreas no banco de sementes do solo, na regeneração natural, nas populações jovens e adultas em três ecossistemas florestais do estado do Pará, Embrapa/CNPq). Este projeto monitorou os efeitos da exploração de impacto reduzido, na área da empresa Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., dando ênfase à dinâmica da composição florística e da estrutura do banco de sementes e da vegetação arbórea da floresta explorada, comparando com a não explorada.

Neste trabalho é dada ênfase à Lauraceae por sua grande importância econômica, de acordo com Marques (2001), que diz ainda, que esta se destaca entre as famílias botânicas, devido ao grande número de espécies que são utilizadas para diferentes fins, como: culinária, marcenaria e construção civil, fabricação de papel, indústria de perfumaria e ainda na indústria química e medicina popular. Muitas de suas espécies são frutíferas (exemplo: *Persea gratissima* L.), outras são fornecedoras de madeira de excelente qualidade (*Ocotea aciphylla* (Nees) Mez.), de óleos aromáticos (*Aniba rosaeodora* Ducke) e de substâncias

utilizadas na indústria alimentar (*Laurus nobilis* L.), cosmética e medicinal (*Ocotea spectabilis* (Meissn.) Mez., *A.canellita* (H.B.K) Mez).

Enquanto não se conhecem as características estruturais de uma floresta (as espécies constituintes, o uso a que se destinam, distribuição e dimensões), não é possível planejar o seu aproveitamento racional (HOSOKAWA, 1986). Desse modo, se reafirma a necessidade da obtenção de mais informações sobre espécies pouco utilizadas e pouco conhecidas, visando ampliar seu uso madeireiro e introduzi-las no mercado.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a dinâmica das populações de espécies de Lauraceae, em uma floresta natural de terra firme, na região de Paragominas/Pará, onde foi realizada uma exploração florestal de impacto reduzido, visando contribuir para o conhecimento técnico-científico dessa família.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as mudanças ocorridas na composição das espécies de Lauraceae até quatro anos após a exploração florestal;
- Avaliar as mudanças ocorridas na estrutura das populações das espécies de Lauraceae até quatro anos após a exploração florestal; e
- Determinar as taxas de ingresso e mortalidade de indivíduos das espécies de Lauraceae até quatro anos após a exploração florestal.

### 1.3 HIPÓTESE

- Embora a madeira das espécies de Lauraceae não tenha sido colhida, a exploração florestal de impacto reduzido causou alterações na dinâmica das suas populações.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 EXPLORAÇÃO FLORESTAL DE IMPACTO REDUZIDO (EIR)

Desde o começo de sua história como parte do Novo mundo (final do século XV), o Brasil esteve vinculado à exploração de suas matas. De acordo com Castro (1987), a extração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam. – Fabaceae) constituiu o nosso primeiro ciclo econômico e era caracterizada por ser simplesmente recoletora, sem a preocupação do replantio; daí haver provocado a destruição impiedosa das florestas tropicais brasileiras, sendo hoje o pau-brasil considerado como planta rara no próprio Brasil, quando outrora era encontrado em abundância no litoral, desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte.

A exploração florestal é um termo utilizado para definir um conjunto de operações que se inicia com a abertura do acesso à floresta e termina com o transporte das árvores para as unidades de processamento (MARTINS et al., 1998).

A exploração florestal de impacto reduzido (EIR) é uma parte do manejo florestal, cujo objetivo principal é garantir a produção sustentável de produtos florestais, manter a diversidade de espécies nativas, assim como os serviços ecológicos essenciais da floresta, através da amenização dos impactos das atividades operacionais da exploração (RONCOLETTA, 2007).

A exploração florestal de impacto reduzido para ser bem executada depende da adoção de procedimentos para a melhor administração da floresta, como previsto em IBAMA (2006), visando a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Os impactos ocasionados pela exploração florestal e seus efeitos ao ecossistema devem ser levados em consideração no manejo das florestas nativas. Apesar da consciência geral dos danos causados pelo extrativismo sobre os ecossistemas florestais, esse assunto ainda é considerado pouco estudado no Brasil. Os impactos da exploração florestal têm reflexos diretos na fitossociologia das espécies envolvidas nesta atividade, pois toda uma população florestal é afetada (MARTINS et al., 1998).

Quanto maior é a importância econômica da exploração madeireira, tanto maior são os seus impactos ao ambiente florestal. Contudo, uma exploração planejada pode

proporcionar inúmeras vantagens como: redução de desperdícios; redução de danos; viabilidade e atratividade econômica; e maior crescimento das árvores. Também, não modifica muito a estrutura das florestas, quando comparada com a exploração predatória, que apenas extrai as árvores a serem comercializadas (VIDAL et al., 1998).

Quando realizada cuidadosamente, com técnicas apropriadas, a exploração pode ser considerada um tratamento silvicultural, pois a abertura no dossel, provocada pela derruba, resulta em aumento de luminosidade no interior do povoamento, melhorando as condições de crescimento de algumas espécies (COSTA et al., 2002). Além disso, o tamanho da abertura do dossel, ou clareira, influenciará diretamente a espécie que será colonizadora (SERRÃO, 2001), como as heliófilas, que demandam grandes quantidades de luz e grandes aberturas no dossel para atingir um bom desenvolvimento.

O sucesso do manejo florestal sustentável vai depender, principalmente, da maneira como são realizadas as operações florestais, especialmente a exploração, que, para ser considerada de impacto reduzido, deve estar alicerçada em diversos fatores ecológicos, econômicos e sociais, com informações técnicas confiáveis (HIRAI et al., 2008).

## 2.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA FLORESTA

### 2.2.1 Composição florística

Segundo Carvalho (2002), a análise da composição florística deve ser um dos primeiros aspectos a serem considerados em florestas onde o objeto principal de estudo é a ecologia, silvicultura e manejo, pois conhecendo a composição florística, pode-se avaliar a estrutura da floresta, a diversidade, a distribuição espacial e, a dinâmica de crescimento das espécies.

Uma das dificuldades encontradas para realizar um bom planejamento florestal é a alta heterogeneidade das florestas tropicais expressada pela biodiversidade e pela distribuição espacial das espécies. Porém, longe de se constituir em um obstáculo, a diversidade é desejável e pode ser fundamental para superar eventuais oscilações no mercado de produtos florestais (PASSOS, 2004).

## 2.2.2 Estrutura da floresta

Hosokawa (1986) relatou que os resultados das análises estruturais permitem fazer deduções sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas (estudo das comunidades), dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento das florestas, que são elementos básicos para o planejamento do manejo silvicultural.

Por meio da análise estrutural o silvicultor tem como definir a técnica de manejo mais adequada para a sua região, pois conhecendo as estruturas horizontal e vertical se poderá planejar a intervenção no povoamento de forma que não provoque alterações irreversíveis, para que a floresta possa atingir o seu máximo potencial reprodutivo (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87).

### 2.2.2.1 Estrutura Fitosociológica da floresta

De acordo com Finol (1971) e Foerster (1973) a análise da estrutura horizontal da população de uma determinada espécie informa sobre a quantidade de árvores existentes dessa espécie por unidade de área (abundância), sua distribuição na área (frequência) e o espaço que ela ocupa na floresta (dominância).

O estudo da estrutura horizontal está relacionado à forma como as árvores estão distribuídas no piso florestal. É como se houvesse apenas a visão aérea das plantas, como se todas ocupassem um mesmo estrato. Segundo Jardim e Hosokawa (1986/87), essa análise é denominada pelos silvicultores como quantitativa ou analítica, onde se busca a importância das espécies dentro de um ecossistema florestal.

#### Abundância

É o número de indivíduos de cada espécie em uma comunidade por unidade de área (FONT-QUER, 1953). Mas, segundo Oosting (1956), a abundância por unidade de área também pode ser chamada de densidade.

## Dominância

De acordo com Lamprecht (1990), a dominância ou grau de cobertura é a expressão do espaço ocupado pelas espécies, definido pelo somatório de todas as projeções horizontais das plantas sobre o solo. Segundo Förster (1973) e Schmidt (1977) a dominância de uma espécie é a projeção de todos os indivíduos dessa espécie no solo da floresta.

O mais recomendável seria calcular o somatório das projeções das copas das árvores no solo, entretanto o alto grau de entrelaçamento destas não o torna possível. Desta forma, calcula-se em geral as áreas transversais individuais, considerando que há uma alta correlação entre os diâmetros das copas e dos troncos (LAMPRECHT, 1990).

A dominância absoluta ( $D$ ) é representada pela área basal de troncos que determinada espécie ocupa numa comunidade. A área basal é medida pela proporção do solo que a projeção perpendicular dos troncos das árvores ocupa. E a dominância relativa ( $D_R$ ) é a proporção da área basal que determinada espécie ocupa numa unidade de área, relacionada ao somatório das áreas basais de todas as árvores amostradas de todas as espécies (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995).

## Frequência

Segundo Font-Quer (1975), a frequência é um conceito fitossociológico que diz respeito ao padrão de ocorrência das espécies na comunidade, e é determinado com base na presença ou ausência da espécie em amostras de tamanhos iguais na comunidade. Este conceito é corroborado por Lamprecht (1990), onde a frequência é dada pela ausência ou ocorrência de uma espécie em uma unidade amostral.

E ainda, de acordo com Pires-O'Brien e O'Brien (1995) é definida como sendo a chance de encontrar um indivíduo de determinada espécie numa amostragem qualquer. É obtida por meio de quadrantes ou parcelas, e é expressa como sendo o número dessas parcelas ocupadas por uma determinada espécie, ou a porcentagem de parcelas que determinada espécie ocupa. Essa frequência pode ser expressa em valores absolutos, relacionados ao total de unidades amostrais, ou em valores relativos quando é relacionado ao somatório das frequências absolutas de todas as espécies. Portanto, segundo Lamprecht (1990) pode-se distinguir a frequência em absoluta ( $F$ ), quando há a ocorrência de uma determinada espécie nas parcelas, e seu valor é dado em porcentagem, e em frequência



relativa ( $F_R$ ), que é obtida pela relação entre a frequência absoluta da espécie estudada e o somatório da frequência absoluta de todas as espécies amostradas.

O estudo das frequências demonstra a primeira expressão aproximada de homogeneidade de um povoamento, dependendo diretamente do tamanho da unidade amostral onde o estudo está sendo realizado. Quanto maior o tamanho da parcela maior a quantidade de espécies que irão compor as classes superiores de frequência. Recomenda-se sempre que se utilizem amostras com iguais dimensões (LAMPRECHT, 1990).

### Índice de Valor de Importância (IVI)

O IVI surgiu da necessidade de se construir um índice que reunisse aspectos relativos de Abundância, Dominância e Frequência em uma única expressão, e assim realizar comparações entre os “pesos ecológicos” das espécies dentro de um tipo florestal. De acordo com Curtis e Mc Intosh (1951), esse índice é obtido através do somatório dos valores de abundância relativa, dominância relativa e frequência relativa de cada espécie.

Valores semelhantes de IVI das espécies podem indicar igualdade ou similaridade entre os grupos mais abrangentes (gêneros, famílias, estratos do povoamento, etc.) quanto à composição, estrutura, sítio e dinâmica (LAMPRECHT, 1990).

## 2.3 DINÂMICA DA FLORESTA

A Amazônia pode ser considerada um gigantesco ecossistema, onde as interações existentes entre os elementos que a compõem são tão mescladas que é quase impossível que um fenômeno não interfira em outro (SANTOS, 2006). De acordo com Hirai et al. (2008), no ecossistema floresta amazônica, as interações formam uma estrutura ecológica “dinamicamente complexa”, que precisa ser compreendida para melhor uso dos seus recursos.

O conhecimento da dinâmica das florestas é importante para a elaboração dos planos de manejo e deve ser considerado pelo silvicultor na tomada de decisão sobre as práticas silviculturais que devem ser aplicadas para favorecer o estabelecimento e desenvolvimento de espécies de valor econômico (COSTA et al., 2002). Essa dinâmica pode ser analisada

com base nas alterações ocorridas na abundância, frequência, dominância, volume, ingresso e mortalidade das espécies, de acordo com as proposições de Finol (1971, 1975).

### 2.3.1 Ingresso

Ingresso ou recrutamento pode ser considerado como número de árvores ou arvoretas que entraram na amostra em cada medição após a primeira, por terem alcançado um tamanho mínimo pré-estabelecido (CARVALHO, 2002). E segundo Alder (1983), é o processo pelo qual pequenas árvores aparecem no piso florestal de uma parcela permanente depois da mensuração inicial.

### 2.3.2 Mortalidade

De acordo com Alder (1983), a mortalidade pode ser causada por inúmeros fatores tais como: ataque por agentes patogênicos, parasitas e herbívoros; e danos causados por fenômenos como tempestades, raios, furacões (principalmente nos dosséis). Outros fatores podem também ser causadores de mortalidade como por exemplo, a exploração florestal, de que trata o presente estudo, além do próprio ciclo de vida da planta.

## 2.4 LAURACEAE Lindl.

Segundo Marques (2001), Lauraceae é uma das famílias mais antigas pertencentes à divisão Magnoliophyta, devido suas características morfológicas e anatômicas próximas a de outras famílias como Calycanthaceae, Idiospermaceae e Hernandiaceae (CRONQUIST, 1988). Suas espécies têm uma grande diversidade de usos, destacando-se o medicinal, culinário e madeireiro. Seus indivíduos são geralmente arbóreos ou arbustivos, raramente ervas escandentes afilas e holoparasitas (*Cassytha*). De acordo com Souza e Lorenzi (2008),

é uma família de distribuição tropical e sub-tropical, mais frequente nas florestas pluviais da Ásia e da América.

Segundo Souza e Lorenzi (2008), possui cerca de 2.500 espécies e 50 gêneros concentrados na Ásia e nas Américas, sendo que no Brasil existem cerca de 22 gêneros e 400 espécies. No entanto, Ribeiro et al. (1999) afirmam que na América do Sul ocorrem aproximadamente 29 gêneros e 900 espécies, e a família é frequente em florestas tropicais montanas, com algumas espécies habitando grandes altitudes, mas a grande diversidade ocorre em terras baixas da Amazônia do Sul e da América Central.

De acordo com Souza e Lorenzi (2008), muitas espécies de Lauraceae são consideradas como produtoras de madeira de boa qualidade, como a imbuia (*Ocotea porosa*), a sassafrás (*Ocotea odorífera*) e as canelas ou as popularmente conhecidas como louros na Amazônia, principalmente aquelas pertencentes aos gêneros *Cinnamomum*, *Cryptocarya*, *Endlicheria*, *Mezilaurus*, *Nectandra*, *Ocotea* e outros. Queiroz et al. (2009) ressaltaram *Aniba rosaeodora* Ducke (pau-rosa) da qual se extrai o linalol, uma substância de alto valor econômico, muito utilizada na indústria de cosméticos, principalmente na fabricação do famoso perfume Channel nº 5.

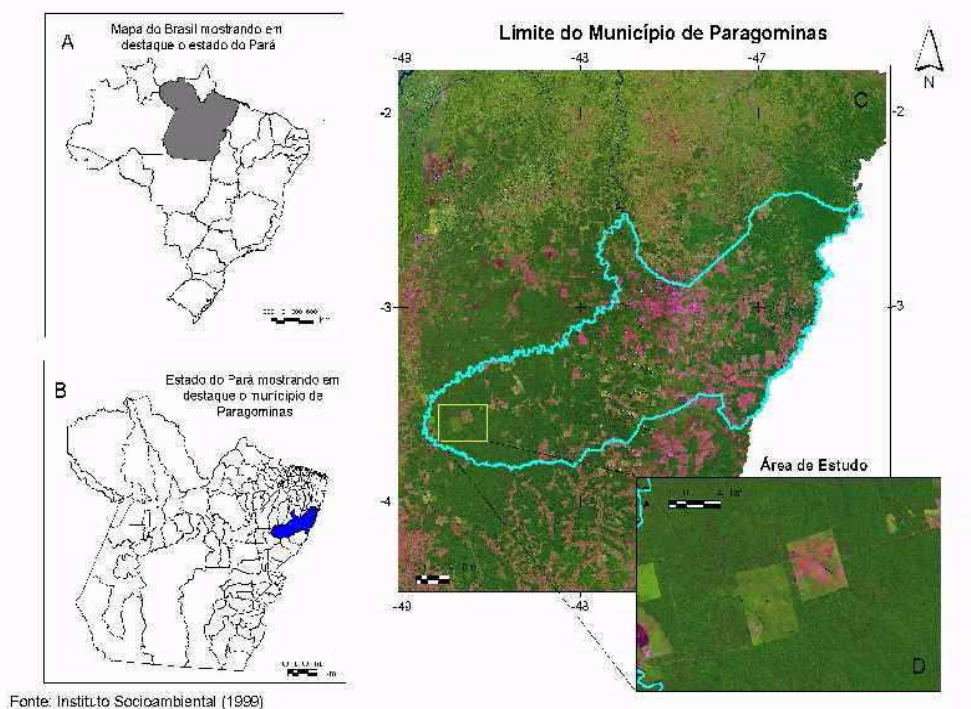
Do ponto de vista taxonômico é uma das famílias mais complexas da flora brasileira, devido ao grande número de espécies, e a distribuição dos gêneros ser baseada em caracteres crípticos, relacionados aos órgãos sexuais escondidos (SOUZA; LORENZI, 2008). Ribeiro et. al (1999) afirmaram ainda que no gênero *Ocotea* existem exceções que podem ser confundidas com todos os outros gêneros, um exemplo é registrado neste trabalho

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo fica localizada no município de Paragominas, pertencente à mesorregião sudeste paraense, que tem como limites: ao Norte, os municípios de Ipixuna do Pará e Nova Esperança do Piriá; a Leste, o Estado do Maranhão; ao Sul, os municípios de

Dom Eliseu, Ulianópolis e Goianésia do Pará; e a Oeste, o município de Ipixuna do Pará (PARÁ, 2008). Paragominas possui uma área de 19.395,69 km<sup>2</sup>, e a sede do município localiza-se na latitude 02°59'45" Sul e a uma longitude 47°21'10" Oeste, a uma altitude de 90 metros (IBGE, 2008).



**Figura 1** - Localização da área de estudo (Fazenda Rio Capim) no município de Paragominas, PA: A – Mapa do Brasil destacando o Estado do Pará; B – Estado do Pará destacando o município de Paragominas; C – Limite do município de Paragominas; D – Área de estudo.

O estudo foi realizado em 108 hectares (parcelas de 0,25 hectares, totalizando 9 hectares) de uma floresta natural, na fazenda Rio Capim, pertencente à empresa CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda. (Figura 1), que tem as coordenadas de longitude 48°49'48" - 48°33'42" W e latitude 3°39'18" - 3°32' 13" S. Portanto, a área de estudo fica bem ao sul do município de Paragominas, tendo Goianésia como cidade mais próxima, a cerca de 40 km.

## Clima

De acordo com a classificação de Köppen, o clima dominante na região é do tipo “Awi” (tropical chuvoso, com expressivo período de estiagem). Segundo Bastos et al. (2005), na classificação de Thornthwaite é BlwA’a’ (tropical úmido, com expressivo déficit hídrico). Segundo Rodrigues et al. (2003), a temperatura média anual varia de 25,6 a 27,8°C, dando ao município características de temperaturas médias elevadas durante o ano

todo. A umidade relativa é alta, com valores entre 70 e 90%. O período chuvoso tem início em novembro/ dezembro, prolongando-se a março/ abril com precipitação pluviométrica anual de 857,8 a 2.787,7mm (média anual de 1.802mm).

### **Geomorfologia (relevo)**

O município de Paragominas possui topografia que se caracteriza por superfícies estruturais aplainadas, na forma de extensos chapadões, com altitudes médias em torno de 200m (RODRIGUES et al., 2003). Esse relevo se exhibe ainda com formas colinosas dissecadas, baixos tabuleiros, terraços e várzeas (PARA, 2008). É identificada como pertencente à Região Geomorfológica Planalto Setentrional Pará-Maranhão, caracteriza-se por apresentar superfície aplainada fortemente dissecada e entalhada por rios como o Gurupi (BRASIL, 1973).

### **Solos**

Os principais solos na região do município de Paragominas são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Plintossolos; Gleissolos; e Neossolos. Os solos possuem fertilidade muito baixa, condicionados pela baixa reserva de nutrientes essenciais a diversas culturas, principalmente cálcio, magnésio, potássio, fósforo e nitrogênio, além de alta saturação por alumínio (RODRIGUES et al., 2003).

Os Latossolos Amarelos de textura média e muito argilosa são dominantes na área de estudo, e os Latossolos e Argissolos encontrados nas áreas de relevo plano e suave ondulado, sem a presença de concreções lateríticas, apresentam boas propriedades físicas (profundidade, drenagem, permeabilidade e friabilidade). Os Latossolos e Argissolos, que não apresentam concreções lateríticas na massa do solo, necessitam de correções para elevar seu teor nutricional (RODRIGUES et al., 2003).

### **Hidrografia**

O rio Capim é o curso d'água mais importante do município e serve de limite entre Paragominas e São Domingos do Capim (PARÁ, 2008). Segundo Leal (2000), outros rios de menor porte drenam a área, tais como os rios Candiru-Açu, Potiritá, Piriá, Ananavira, Paraquequara, Surubiju, Uraim e outros.

A área da Fazenda Rio Capim é banhada pela bacia do rio Capim, que limita a área a Noroeste, a do rio Surubijú, que faz limite ao Sul, e a do rio Gurupi, servindo de divisa com o estado do Maranhão (WATRIN; ROCHA, 1991). A Fazenda Rio Capim é entrecortada por vários pequenos igarapés e córregos temporários, que secam no período de estiagem (VELOSO, 1991).

### **Vegetação**

A vegetação da área é do tipo Floresta Equatorial Subperenefólia Densa Submontana, que tem como principais características a pouca ocorrência de lianas (cipós), bambu e palmeiras; grande número de plantas emergentes; sub-bosque limpo com plântulas de regeneração natural por sementes (RODRIGUES et al., 2003). Outro tipo de vegetação encontrado na região de Paragominas é a Floresta Equatorial Subperenefólia Densa das Terras Baixas, que apresenta grande ocorrência de palmeiras de várias espécies, com sub-bosque bastante denso e rico, onde se encontra grande concentração de bambuzinho. Por fim a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, que trata-se de uma floresta ciliar, que ocorre ao longo dos cursos d'água, apresenta espécies de cascas lisas, tronco cônico, por vezes na forma de botija, e raízes tabulares, e dossel emergente (RODRIGUES et al., 2003).

Dez ambientes fitoecológicos são encontrados na Fazenda Rio Capim (Tabela 1), onde a área de pesquisa está localizada (levantamento realizado em 2006).

**Tabela 1** - Áreas (ha) e percentagem dos ambientes fitoecológicos existentes na Unidade de manejo Florestal da Fazenda Rio Capim, Paragominas/PA.

<b>Ecossistemas</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Floresta Ombrófila Densa não explorada	90.839	64,6
Floresta Ombrófila Densa explorada intensamente	4.317	3,1
Floresta Ombrófila Densa exploradamoderadamente	12.895	9,2
Floresta Ombrófila Densa explorada suavemente	5.327	3,8
Floresta Ombrófila Densa impactada por tornados	1.019	0,7
Floresta Ombrófila Aluvial (*)	2.806	2,0
Pastagens	17.819	12,7
Capoeira	27	0,0
Áreas de Preservação Permanente	5.502	3,9
Lago	107	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>140.658</b>	<b>100,0</b>

\* Classificadas como Florestas de Alto Valor de Conservação (FAVC)  
Fonte: Veloso (1991)

Na área de estudo, a vegetação predominante é do tipo Floresta Ombrófila Densa (VELOSO, 1991), denominação criada por Ellemberg Emüeller-Dombois em 1965, que substituiu o “pluvial” (de origem latina) por “ombrófila” (de origem grega), ambos significando “amigos da chuva”. E segundo Veloso et. al (1991) e IBGE (1992), essa vegetação é caracterizada por fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas e de alta precipitação, e pelas plantas fanerófitas, justamente pelas subformas de vida macro e mesofanerófitas, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que a diferenciam das outras classes de formações.

### 3.2 SELEÇÃO E HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na Unidade de Trabalho Nº 2 (UT 2), com 108 hectares, na Unidade de Produção Anual Nº 7 (UPA 7) da Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Rio Capim. A seguir estão relacionadas às principais atividades realizadas na área de estudo:

**Quadro 1** - Histórico das principais atividades realizadas na UT 2, UPA 7 da UMF da Fazenda Rio Capim, durante sete anos (2003 a 2009).

ANO	ATIVIDADE
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventário florestal. A UPA 7, conseqüentemente a UT 2, foi inventariada com 100% de intensidade, considerando árvores com DAP (diâmetro medido a 1,30cm do solo) maior, ou igual a 35cm (atividade realizada pela CIKEL);</li> <li>• Preparação da infra-estrutura para realizar a colheita da madeira. Foram construídas estradas principais e secundárias, e os pátios de estocagem (atividades realizadas pela CIKEL);</li> <li>• Instalação e primeira medição de 36 parcelas permanentes, para inventário florestal contínuo (atividades realizadas pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq);</li> <li>• Realização do primeiro inventário faunístico (realizado pelo Instituto Socioambiental - ISA);</li> <li>• Execução da exploração florestal de impacto reduzido (atividade realizada pela CIKEL).</li> </ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada dos resíduos lenhosos da exploração, de 12 das 36 parcelas permanentes (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq);</li> <li>• Realização da segunda medição das 36 parcelas, a primeira medição após a exploração (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq).</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de solo para estudo de banco de sementes (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq);</li> <li>• Checagem da determinação botânica de espécies, principalmente dos grupos de matamatá, uxi, louro, abiu, fava e taxi (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq);</li> <li>• Terceira medição das parcelas permanentes (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq).</li> </ul>
2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quarta medição das 36 parcelas permanentes (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq).</li> </ul>



2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinta medição das 36 parcelas permanentes (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq);</li> <li>• Coleta de material botânico (nas 36 parcelas permanentes) de árvores de Leguminosae, Caesalpinioideae (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq).</li> </ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de material botânico (nas 36 parcelas permanentes) de árvores e arvoretas de Lauraceae (atividade realizada pela Embrapa/ UFRA/ CIKEL/ CNPq).</li> </ul>

### 3.3 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO E OBTENÇÃO DOS DADOS

Nos 108 hectares da UT 2, foram estabelecidas, aleatoriamente, 36 parcelas quadradas de 0,25 hectare, onde foram medidos e avaliados indivíduos, a partir de 30cm de altura, de todas as espécies arbóreas ocorrentes na amostragem (9 hectares), nos anos de 2003 (antes da exploração florestal), 2004 (imediatamente após a exploração florestal), 2005, 2007 e 2008.

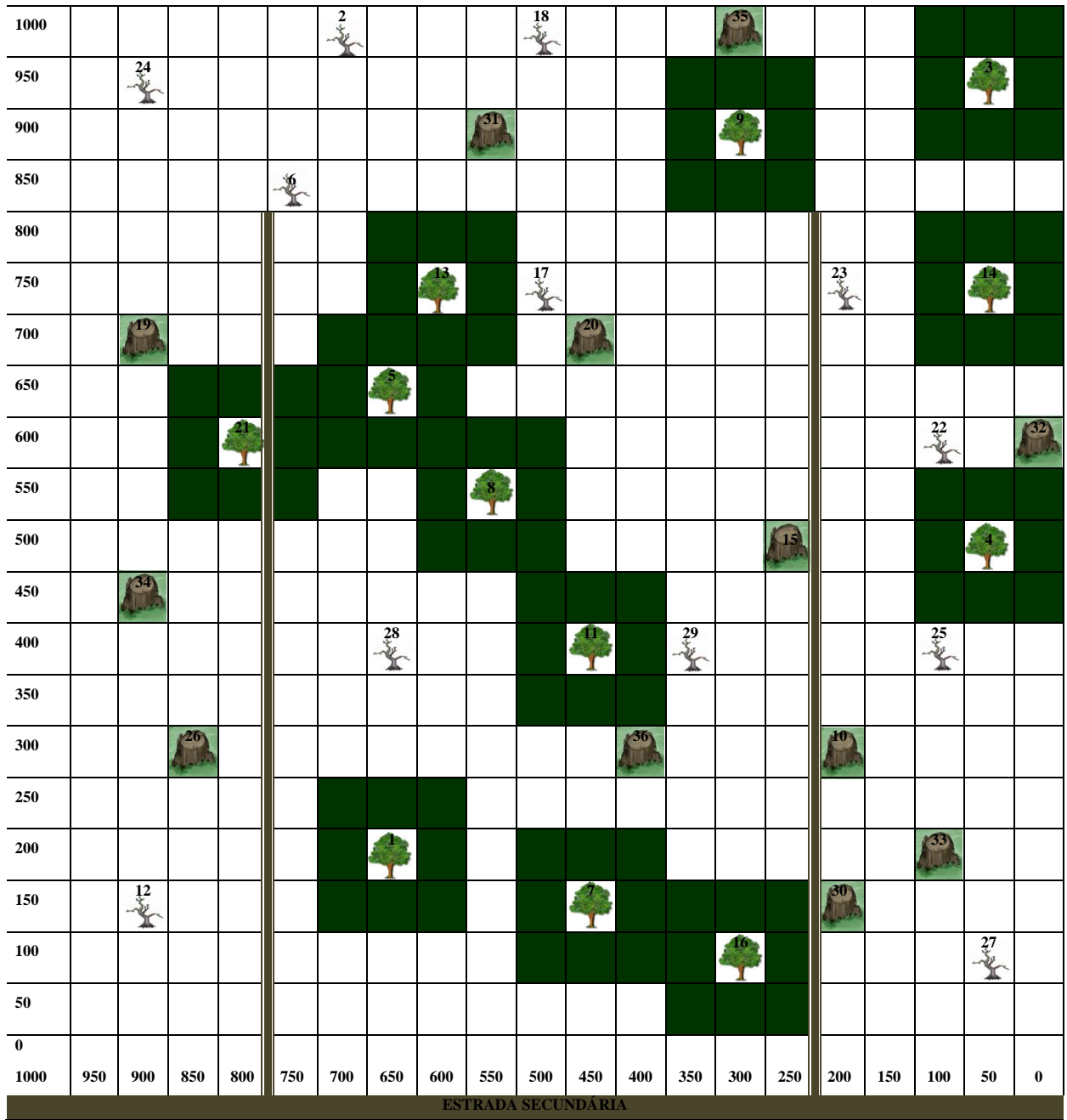
O experimento consta de três tratamentos:  $T_0$  - parcelas onde não ocorreu a exploração florestal, circundadas por bordaduras (50m x 50m) para monitoramento da área não explorada;  $T_1$  - parcelas onde ocorreu colheita do fuste comercial das árvores; e  $T_2$  - parcelas onde ocorreu a colheita do fuste comercial das árvores, mais a retirada de resíduos lenhosos (Figura 2), de acordo com os tratamentos, como segue:





$T_0$  - 12 parcelas para monitorar a floresta não-explorada (testemunha), que foram protegidas com uma área de bordadura de 50m x 50m para que não houvesse influência da exploração sobre as testemunhas;

$T_1$  - 12 parcelas para monitorar a área explorada com retirada apenas do fuste comercial das árvores; e

$T_2$  - 12 parcelas para monitorar a área explorada com retirada do fuste comercial e retirada do resíduo lenhoso.

É importante mencionar que os efeitos da exploração florestal entre os tratamentos (Figura 2) não são tratados nesta dissertação, pois foram avaliados por Francez et al. (2007; 2009), que não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos para nenhuma das famílias registradas nas amostras de 9 hectares. Portanto, no presente estudo, os dados dos tratamentos ( $T_1$  e  $T_2$ ) foram calculados e analisados conjuntamente. Ressalta-se que nenhuma das espécies de Lauraceae foi colhida durante a exploração (em 2003) nas 36 parcelas permanentes.



- T<sub>0</sub>  Parcelas para realizar o monitoramento da floresta não-explorada.
  - T<sub>1</sub>  Parcelas para realizar monitoramento da área explorada com a retirada apenas do fuste comercial.
  - T<sub>2</sub>  Parcelas para realizar monitoramento da área explorada com retirada do fuste comercial mais a retirada dos resíduos lenhosos.
-  Área de bordadura das parcelas de monitoramento da floresta não-explorada.

**Figura 2** - Localização das parcelas permanentes na UT 2 da UPA 7, para realização de inventário florestal contínuo na Fazenda Rio Capim, Paragominas/PA.

Nas 36 parcelas permanentes foram medidas todas as árvores com DAP ≥ 10cm (31,42cm de circunferência) com fita diamétrica, a 130cm do solo, ou em outro ponto livre

de qualquer defeito (nós, sapopemas etc.). O fuste das árvores foi marcado com tinta vermelha no ponto de medição. Adotou-se esse procedimento para que todas as medições sejam feitas exatamente nesse mesmo ponto.

Todas as árvores foram numeradas com uma plaqueta de alumínio e identificadas pelo número da parcela, número da subparcela e número da árvore. As placas foram fixadas com prego, em local bem visível, preferencialmente logo acima do ponto de medição (Figura 3).

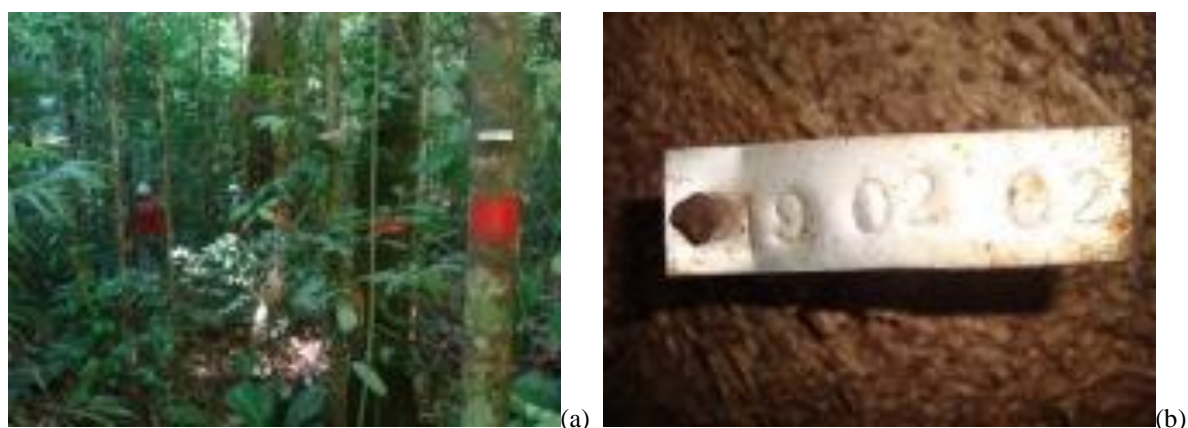


Foto: SANTOS, Joycirene (2008)

Foto: MELO, Adriana (2009)

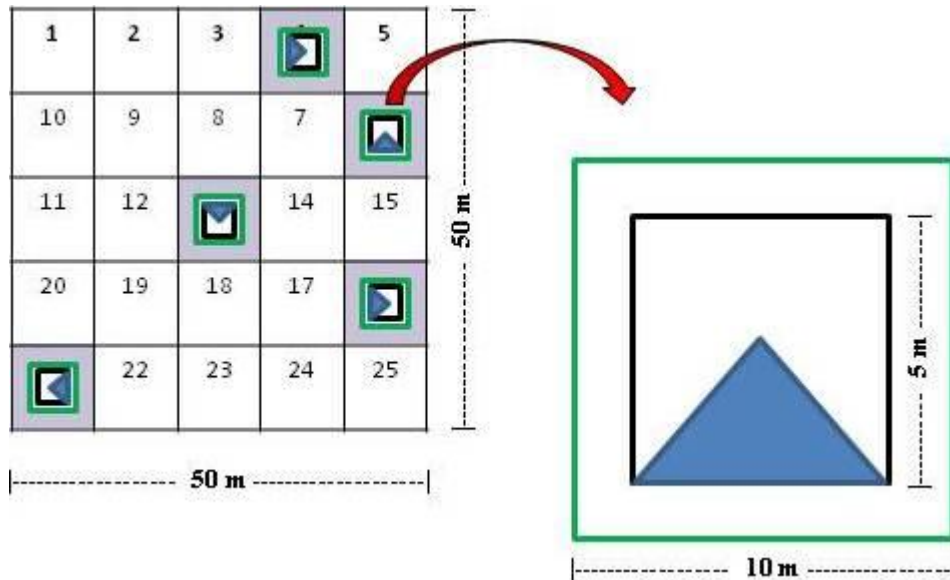
**Figura 3** Atividades do inventário: (a) árvores e arvoretas marcadas e plaqueadas; (b) placa de identificação da árvore com número da parcela: 19, número da subparcela: 02 e número da árvore: 02.

Cada uma das 36 parcelas permanentes foi dividida em 25 subparcelas de 10m x 10m, totalizando 900 subparcelas, e demarcadas com piquetes de maçaranduba de 150cm de altura.

Para avaliar as populações com DAP abaixo de 10cm, em cada parcela de 50m x 50m foram selecionadas aleatoriamente 5 das 25 subparcelas de 10m x 10m (Figura 4). As plantas foram registradas da seguinte forma:

- Nas 5 subparcelas (10m x 10m) sorteadas, foram medidos os indivíduos com  $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10,0\text{cm}$ , considerados como arvoretas;
- No centro de cada subparcela (10m x 10m) sorteadas, foi estabelecida, uma parcela de 5m x 5m, onde foram identificados e medidos os indivíduos com  $2,5\text{cm} \leq \text{DAP} < 5,0\text{cm}$ , considerados como varas; e

- Em cada parcela de 5m x 5m foram estabelecidas parcelas triangulares menores (6,25m<sup>2</sup>), onde foram contados (conferidos) os indivíduos de H > 30cm e DAP < 2,5cm, considerados como mudas.



- Subparcela para medição de arvoretas
- Subparcela para medição de varas
- Subparcela para contagem de mudas (triângulo)

**Figura 4** - Esquema representativo de uma parcela e subparcelas, para medição de árvores, arvoretas, varas e contagem do número de mudas, em inventário florestal contínuo.

Fonte: Silva e Lopes, 1984. Adaptado por Melo, A. do S. G

No levantamento da regeneração natural e da população adulta foi adotada a metodologia de inventário florestal contínuo utilizada pela Embrapa Amazônia Oriental, descrita em Silva et al. (2005).

Todas as espécies de Lauraceae registradas na área tiveram sua determinação taxonômica realizada por meio de literatura especializada, comparações com exsicatas existentes no herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental e consulta a especialistas, seguindo as orientações de Ferreira (2006).

### 3.4 CÁLCULOS E ANÁLISES DOS DADOS

Para avaliar a dinâmica das populações de espécies de Lauraceae, os dados destas populações foram retirados do banco geral de dados do Projeto PETECO da comunidade amostrada. Neste trabalho foram avaliadas apenas as árvores ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ) e arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq DAP < 10,0\text{cm}$ ). Não houve estudo de varas e mudas devido à dificuldade de determinação botânica precisa de plantas de menor porte, corroborado por Ribeiro et al. (1999), que afirmam que Lauraceae tem reputação de ser uma família de difícil identificação, e ainda segundo (Brotto et al., 2009) agrega-se também o fato de que muitas espécies são dióicas e as coleções nos acervos dos herbários são escassas, incompletas e com determinações incorretas.

A dinâmica da estrutura das populações foi analisada com base nas alterações ocorridas na abundância, frequência e dominância, de acordo com as definições e fórmulas utilizadas por Finol (1971, 1975).

A abundância, frequência e dominância foram analisadas em suas formas absolutas e relativas:

- Abundância absoluta ( $A_i$ ):

Refere-se ao número total de indivíduos da  $i$ -ésima espécie de Lauraceae que ocorreu na amostragem, por unidade de área, normalmente em hectares (ha).

$$A_i = \frac{\text{Número de árvores da } i\text{-ésima espécie}}{\text{ha}}$$

onde:  $A_i$  = Abundância absoluta da  $i$ -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare (ha)

- Abundância relativa ( $A_R$ ):

Representa a razão entre a abundância absoluta da  $i$ -ésima espécie de Lauraceae e a somatória da abundância absoluta de todas as demais espécies encontradas na amostragem.

$$A_{Ri} = \frac{A_i \text{ da espécie}}{\sum \text{ da } A_i} \times 100$$

onde:  $A_{Ri}$  = Abundância relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;

$A_i$  = Abundância absoluta da  $i$ -ésima espécie

- Frequência absoluta ( $F_i$ ):

Relaciona-se à percentagem de unidades amostrais em que ocorreu a  $i$ -ésima espécie de Lauraceae.

$$F_i = \frac{u_i}{u_t} \times 100$$

$u_t$

onde:  $F_i$  = Frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$u_i$  = número de unidades de amostra nas quais encontra-se a  $i$ -ésima espécie;

$u_t$  = número total de unidades de amostrais

- Frequência relativa ( $F_{Ri}$ ):

Corresponde à razão entre a frequência absoluta de uma determinada espécie de Lauraceae e a somatória da frequência absoluta de todas as demais espécies registradas na amostragem.

$$F_{Ri} = \frac{F_i}{\sum \text{da } F_i} \times 100$$

onde:  $F_{Ri}$  = Frequência relativa da  $i$ -ésima espécie;

$F_i$  = Frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie

- Dominância Absoluta ( $D_i$ ):

A dominância absoluta é calculada pelo somatório das áreas transversais de todas as árvores da  $i$ -ésima espécie de Lauraceae por unidade de área (hectare – ha).

$$D_i = \frac{\sum \text{g da } i\text{-ésima espécie}}{\text{ha}} \quad (\text{m}^2/\text{ha})$$

onde:  $D_i$  = dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie ( $\text{m}^2/\text{ha}$ );

$g$  = área transversal de cada indivíduo,  $\text{emm}^2$

Área transversal ( $g$ ):

$$g = \frac{\pi \text{ DAP}^2}{4}$$

onde:  $\pi = 3,1416$

DAP = diâmetro da árvore à altura do peito (1,30m do solo)

- Dominância Relativa ( $D_{Ri}$ ):

É a percentagem da área basal da espécie (todas as árvores da i-ésima espécie de Lauraceae) em relação à área basal total (todas as espécies na amostragem).

$$D_{Ri} = \frac{D}{G} \times 100$$

onde:  $D_{Ri}$  = dominância relativa (%) da i-ésima espécie

G = área basal (somatório de todas as áreas transversais de todas as árvores da área)

- IVI (Índice de Valor de Importância):

O “peso ecológico” das espécies foi calculado através da formulação de Curtis e McIntosh (1951), por meio do Índice de Valor de Importância (IVI).

$$IVI = \frac{A_{Ri} + F_{Ri} + D_{Ri}}{3}$$

onde:  $A_{Ri}$  = Abundância Relativa da i-ésima espécie;

$F_{Ri}$  = Frequência Relativa da i-ésima espécie; e

$D_{Ri}$  = Dominância Relativa da i-ésima espécie

Foram utilizadas espécies com maiores IVI registradas na área de estudo, mas que não pertencem às Lauraceae, para comparação de grau de importância ecológica (IVI). Para a classe de árvores relacionou-se *Lecythis idatimon* A. DC. ex O. Berg, (Lecythidaceae) como referência de maior IVI da comunidade amostrada, tanto nas parcelas exploradas quanto nas não exploradas. Assim como, também foi analisado o IVI obtido entre as Lauraceae.



Para a classe de arvoretas foram utilizadas *Rinorea flavescens* (Aubl.) Kuntze (Violaceae) como comparativo de maior IVI, tanto para T<sub>0</sub> quanto para T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, devido esta espécie ser a de maior índice de valor de importância em ambos tratamentos.

No cálculo da taxa de mortalidade anual utilizou-se a formulação de Sheil et al. (1995):

$$M = 1 - (N_1 / N_0)^{1/t}$$

onde: N<sub>0</sub>: número de indivíduos encontrados vivos no primeiro levantamento

N<sub>1</sub>: número de indivíduos da população inicial, encontrados vivos no último levantamento (não leva em consideração ingressos observados no período)

t: tempo em anos

Ingresso foi considerado como sendo o número de indivíduos que atingiram o tamanho determinado para a sua categoria (DAP ≥ 10cm – para árvores, e 5,0cm ≤ DAP < 10,0cm – para arvoretas) entre as medições subseqüentes. A taxa média anual de ingressos foi calculada pela seguinte fórmula:

$$I = \frac{N_{\text{final}} - N_{\text{inicial}}}{T_{\text{ano}}} \times 100$$

onde: N<sub>final</sub>: número de indivíduos ao final do período de avaliação

N<sub>inicial</sub>: número de indivíduos no início do período de avaliação

T: tempo total do período de avaliação (ano)

Todas as parcelas foram analisadas de acordo com o tratamento a qual pertenciam, ou seja, as 12 parcelas não exploradas pertencentes ao T<sub>0</sub> (parcelas 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16 e 21) foram analisadas separadamente das 24 parcelas exploradas pertencentes ao T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> (parcelas 2, 6, 10, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23,... 36), conforme Figura 2.

Todos os dados coletados em campo foram processados pelo programa MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais), desenvolvido pela Embrapa – Projeto Bom Manejo (BOM MANEJO, 1994), utilizando as fórmulas citadas anteriormente.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE LAURACEAE

#### *Aniba canelilla* (Kunth) Mez

Na área de estudo a espécie é conhecida popularmente como casca-preciosa ou somente preciosa. De acordo com Plantamed (2008), é conhecida no Brasil como casca-do-maranhão, canela-cheirosa, folha-preciosa, amapaína, pereforá, pau-cheiroso, pau-rosa, entre outros nomes, e é utilizada como afrodisíaco, analgésico, anticonvulsivo, antidepressivo, antimicrobiano, anti-séptico, bactericida, desodorizante, etc. Segundo Ribeiro et al. (1999), sua característica principal é o odor forte e agradável, as plantas desta espécie alcançam os estratos superiores da floresta, são árvores de dossel e possuem folhas com ramos glabros e com lenticelas (Figura 5), o pecíolo tem indumento (conjunto de pêlos, glândulas, escamas etc., que recobre a superfície de certos órgãos) diminuto, acinzentado e denso, as nervuras secundárias das folhas são planas e levemente proeminentes na face inferior. Ainda de acordo com Ribeiro et al. (1999), são endêmicas da América do Sul, frequentes em platô e vertentes na Bacia Amazônica, presentes em solo argiloso ou areno-argiloso.



(a)

Fonte: Treemail.nl



(b)

Foto: Melo (2009)

**Figura 5** - Caracteres vegetativos de *Aniba canelilla* (Kunth) Mez.: (a) folhas; (b) fuste.

*Endlicheria bracteata* Mez

É conhecida na área de estudo como louro-peludo. De acordo com Ribeiro et al. (1999), é caracterizada por árvores pequenas, com folhas espatuladas, cartáceas (Figura 6), pecíolo curto, glabrescente em folhas velhas, veias secundárias em pares e com indumentos. A base das folhas é gradualmente atenuada, abruptamente arredondada e truncada. Ainda de acordo com Ribeiro et al. (1999), apresenta ocorrência ocasional em platô na Amazônia Central e Peru.



Foto: Melo (2009)

**Figura 6** - Folhas de *Endlicheria bracteata* Mez.

*Licaria brasiliensis* (Nees) Kosterm.

Conhecida popularmente apenas como louro na área de estudo. De acordo com Fonseca et al. (2005) é denominada popularmente como louro-roxo. É utilizada principalmente na construção civil (SOUZA, 2007). Segundo Parrotta et al. (1995), caracteriza-se por árvores grandes, que atingem o dossel, com casca dura que exsuda látex aguado, possui folhas simples e alternadas, e as flores se dispõem em panículas axilares, os frutos são bagas ovóides ou elipsóides dispostas em cúpulas, com uma beira distintamente levantada, são encontrada na América do Sul, principalmente na Amazônia.

*Licaria guianensis* Aubl.

Na área de estudo é denominada popularmente como louro-preto. De acordo com Marques (2001), nas demais regiões do país é conhecida como louro-mangarataia, sendo fornecedora de linalol, um óleo essencial obtido por destilação. Segundo Ribeiro et al. (1999), apresenta-se na forma de árvores de dossel com ritidoma em placas grandes que se desprendem, deixando depressões irregulares, odor semelhante ao gengibre quando cortado, possui folhas pequenas com ramos e pecíolo delgados (Figura 7), é frequente em platô, encontrada na América do Sul tropical e sub-tropical. De acordo com STRI Herbarium (2003), são encontradas especificamente na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela.



Foto: PÉREZ, Rolando

**Figura 7** - Caracteres morfológico de *Licaria guianensis* Aubl.: (a) detalhe de frutos; (b) ramo evidenciando filotaxia e forma das folhas.

### *Nectandra cuspidata* Nees

Conhecida popularmente como canela-bosta, canelão, louro-bosta, louro-tamanco, noz-moscada-do-pará, puxuri, louro-pichurim ou louro-preto (IBAMA, 2005). Na área de estudo é conhecida como louro-preto. De acordo com Moraes (2005), sua casca é utilizada contra malária, e na Bolívia essa casca é ralada para o preparo de chá para dores no estômago. Segundo Ribeiro et al. (1999), caracteriza-se por árvores de porte mediano, suas folhas possuem nervuras perpendiculares à principal, de ápice atenuado a longo acuminado, pecíolo curto e canaliculado, indumento pubérulo nos ramos, pecíolo e face inferior das folhas; é uma espécie frequente, também encontrada em capoeiras; originária da América tropical e sub-tropical (Figura 8). De acordo com STRI Herbarium (2003) é encontrada, principalmente em Belize, Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela.



Foto: Pérez, Rolando

**Figura 8** - Caracteres morfológicos de *Nectandra cuspidata* Nees.: (a) frutos; (b) folhas; e (c) flores.

### *Ocotea acutangula* (Miq.) Mez

Na região sul do Brasil é conhecida como canela (Brasil Woods e WM Lâminas e madeira, 2007). Na área de estudo como louro-abacate, louro-abacaterana ou somente abacaterana. De acordo com Lima et al. (2008), se apresenta como árvores com até 7m de altura (Figura 9), possui flores com pétalas brancas e perfumadas, e inflorescência cor de ferrugem.

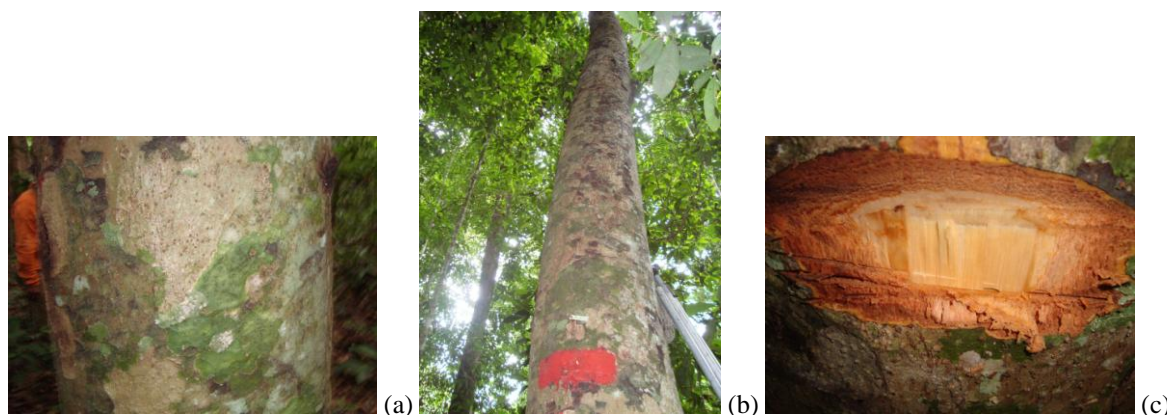


Foto: MELO, Adriana (2009)

**Figura 9** - Caracteres morfológicos de *Ocotea acutangula* (Miq.) Mez.: (a) ritidoma; (b) fuste (b); e (c) corte.

### *Ocotea costulata* (Nees) Mez

Na área de estudo é conhecida como louro-canela. Segundo IBAMA (2005), é popularmente conhecida como louro-abacaterana, abacaterana, louro-cânfora ou louro-amarelo nas demais regiões do Brasil. Se apresenta na forma de árvores e arvoretas, normalmente possui tronco retilíneo, sapopemas baixas, o cerne/alburno vão de pouco distintos a distintos. A cor do cerne varia de marrom a amarelo-pálido, e a cor do alburno é



amarelo-pálido e possui grã reversa, texturamédia, figura tangencial pouco destacada, causada pelas linhas vasculares, e figura radial destacada, causada pelas linhas vasculares e pelo contraste dos raios, apresentamadeira de brilho acentuado, cheiro característico agradável e resistênciamoderadamente dura ao corte manual (Figura 10). Segundo Marques (2001), sua casca emadeira apresentam odor agradável e característico de cânfora de onde, por meio de destilação, se extrai um óleo volátil com cerca de 45% de terebentina (solvente para tintas).



Foto: Melo (2009)

**Figura 10** - Caracteres morfológicos de *Ocotea costulata* (Ness) Mez.: (a) folhas e flores; (b) fuste; e (c) corte no fuste.

#### *Ocotea guianensis* Aubl.

É popularmente chamada de louro-prata na área de estudo. De acordo com Ribeiro et al. (1999) é denominada no Brasil como louro-seda, louro-prata ou louro-branco, caracteriza-se por árvores de grande porte (árvores de dossel), folhas com estrias laterais e paralelas à nervura central, e as nervuras secundárias são pouco evidentes devido ao denso indumento (Figura 11), é frequente em áreas de capoeira de platô e encostas, ocorrentes no Norte da América do Sul. Segundo Marques (2001), *Ocotea guianensis* fornece madeira branca, leve, com densidade  $0,44\text{kg/m}^3$ , fácil de trabalhar, e dela pode-se obter pasta para papel. Espécie típica da Amazônia, possui casca e folha aromáticas, sendo empregadas pela população local contra abscessos.

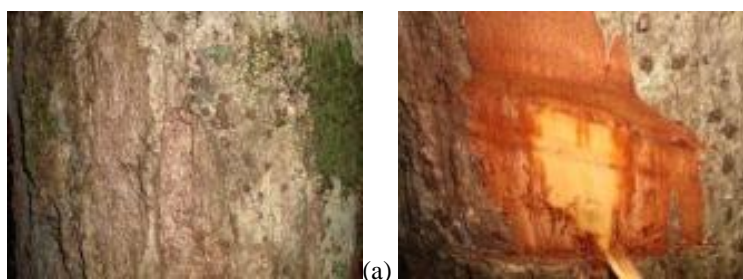


Foto: Melo (2009)

**Figura 11** - Caracteres morfológicos de *Ocotea guianensis* Aubl.: (a) ritidoma; (b) corte no fuste; e base (c).

*Ocotea puberula* (Rich.) Nees

Segundo o site Clickmudas (2010) é conhecida popularmente como canela-guaica, canela-sebo, canela-parda, canela-de-corvo, canela-amarela, ou simplesmente canela. Na área do presente estudo é denominada de louro-pimenta. De acordo com o site Plantas do Brasil (2005), a casca de *Ocotea puberula* é utilizada no tratamento de tumores e afecções da pele, em algumas localidades paranaenses vem sendo empregado o chá das folhas em diarreias e disenterias, possui madeira leve e pouco resistente, que pode ser usada na construção civil, emmarcenarias, como tabuados, mourões e dormentes, também é adequada para papel. De acordo com STRI Herbarium (2003), no Brasil é encontrada com mais frequência nas regiões Sul e Sudeste, e também ocorre na Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Guiana Francesa, México, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. Segundo Ribeiro et al. (1999), possui árvores dióicas, medianas, com ramos acinzentados com lenticelas, glabros ou com indumentos diminutos. O pecíolo segue a mesma característica dos ramos, sendo ainda plano na face superior, a maioria das folhas apresenta sinais de herbivoria (Figura 12), também são encontradas em vegetações secundárias e em encostas, normalmente em solo arenoso e arenoargiloso.



Foto: KRAY, Jair G.



Foto: PÉREZ, Rolando

**Figura 12** - Caracteres morfológicos de *Ocotea puberula* (Rich.) Nees.: (a) folhas e frutos; e flores (b).

*Sextonia rubra* (Mez) Van der Werff.

É conhecida popularmente como louro-gamela ou louro-vermelho em todo o país (inclusive na área de estudos), sendo utilizada na construção civil (CIRAD, 2009). As plantas desta espécie alcançam os estratos superiores da floresta, árvores de dossel, com sapopemas. Apresenta ritidoma bege que desprende em grandes placas deixando depressões com lenticelas circulares salientes, espodadas emais oumenos agrupadas em linhas verticais

(Figura 13), possuem folhas secundárias em pares. Pecíolo curto com base da lâmina decurrente. Encontradas em platô, vertentes e baixios na Bacia Amazônica (RIBEIRO et al., 1999).



Foto: Melo (2009)

**Figura 13** - Caracteres morfológicos de *Sextonia rubra* (Mez) Van der Werff.: (a) ritidoma; (b) fuste; e (c) corte.

#### 4.2 DINÂMICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE LAURACEAE

Registrou-se a ocorrência de 6 gêneros de Lauraceae na área de estudo, distribuídos nos 9 hectares de amostra: *Aniba*, *Endlicheria*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea* e *Sextonia* (Figura 14). Nesses gêneros foram determinadas 18 espécies: *Aniba canelilla* (Kunth) Mez, *Endlicheria bracteata* Mez, *Licaria brasiliensis* (Nees) Kosterm, *Licaria guianensis* Aubl., *Nectandra cuspidata* Nees & Mart. ex. Mez, *Nectandra purusensis* Coe-Teix., *Ocotea acutangula* (Miq.) Mez, *Ocotea canaliculata* (L. C. Rich.) Mez, *Ocotea caudata* (Nees) Mez, *Ocotea costulata* (Nees) Mez, *Ocotea glomerata* (Nees) Mez, *Ocotea guianensis* Aubl., *Ocotea opifera* Mart., *Ocotea pallida* Ness, *Ocotea petalantha* (Meisn.) Mez, *Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Ocotea tomentella* Sandwith e *Sextonia rubra* (Mez) Van der Werff. Em 13 louros conhecidos apenas pelo nome comum, pertencentes a 3 gêneros, não foi possível a determinação do epíteto específico: *Licaria* Aubl. (3 espécies), *Nectandra* Rol. ex Rottb. (1 espécie) e *Ocotea* Aubl. (9 espécies). Portanto, no total, foram registradas 31 espécies de Lauraceae na área de estudo.

Devido à impossibilidade de definição do epíteto específico e para efeito de análise, fez-se uma composição do gênero com um algarismo (exemplo: *Ocotea* sp.1, *Licaria* sp.1,



etc.), pois as mesmas apresentavam características morfoanatômicas diferentes entre si. Dentre essas 31 espécies, 12 ocorreram tanto na classe de árvore como de arvoreta (*Aniba canelilla*, *Licaria brasiliensis*, *Licaria* sp.1, *Licaria* sp.2, *Licaria* sp.3, *Ocotea caudata*, *Ocotea costulata*, *Ocotea glomerata*, *Ocotea pallida*, *Ocotea petalantha*, *Ocotea* sp.1, *Ocotea* sp.2). Ressalta-se que não houve coleta botânica nas classes de varas e mudas.

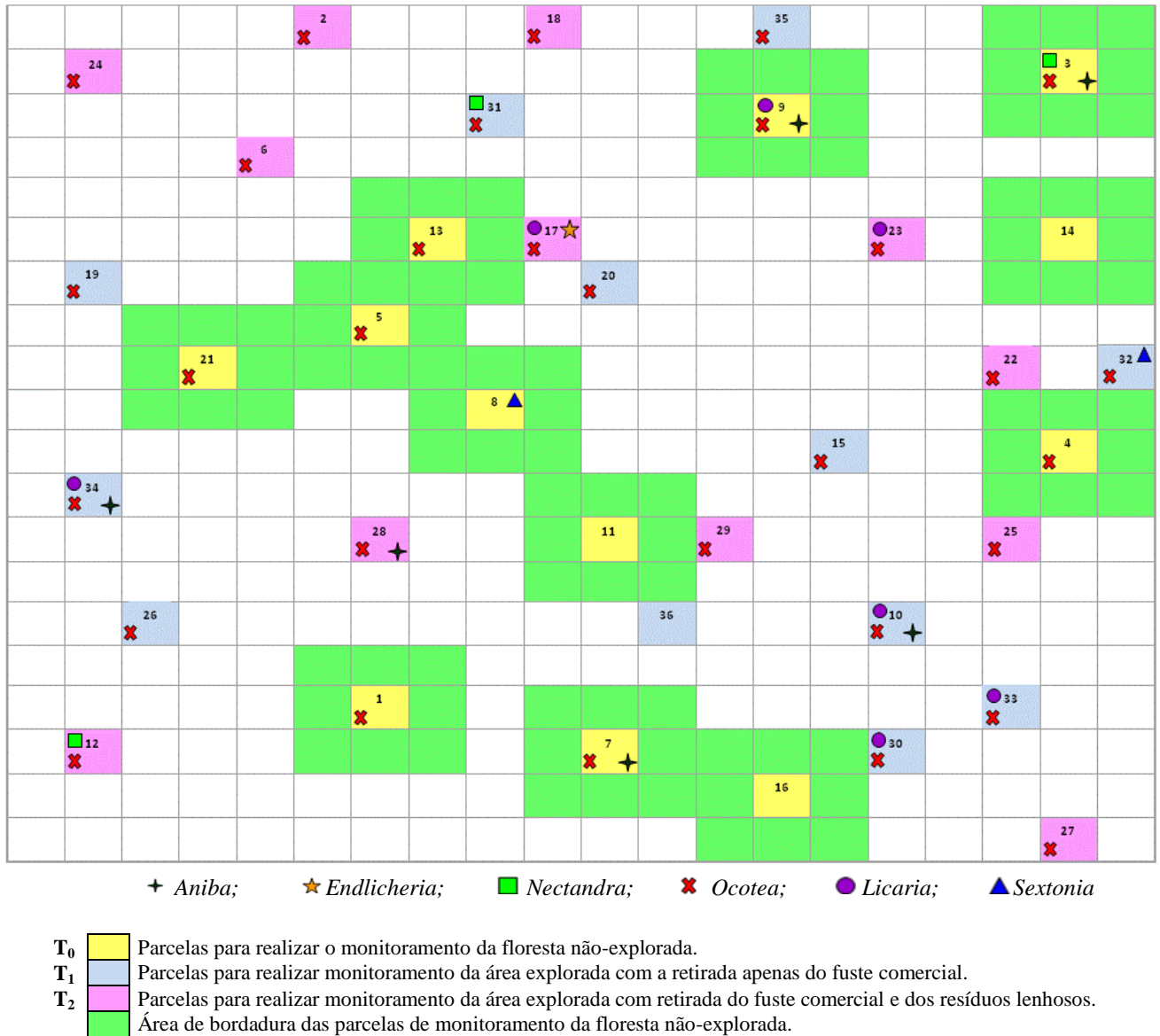
Kropf et al. (2006) ao trabalharem com a identificação de espécies de Lauraceae nas áreas de restinga do Estado do Rio de Janeiro encontraram, em uma área de 1,26 hectares, 24 espécies e 9 gêneros, sendo 14 destas espécies de hábito arbóreo. Dantas et al. (1980) registraram 7 espécies de Lauraceae em 1 hectare (parcela de 25 x 10m), no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, em Capitão Poço. Na área do presente estudo foram registrados 6 gêneros e 31 espécies, em 9 hectares, indicando uma boa variedade de gêneros e espécies na Fazenda Rio Capim.

Na Reserva Ducke foram registrados por Ribeiro et. al (1999), 13 gêneros de Lauraceae, dentre os quais estão: *Ocotea*, *Licaria*, *Aniba*, *Endlicheria*, *Rhodostemonodaphne*, *Aiouea* e *Mezilaurus*. Os demais gêneros são considerados exclusivos da Amazônia ou com centro de diversidade na região, tais como *Nectandra* e *Sextonia* encontrados neste estudo.

Dentre os gêneros estudados, *Ocotea* foi o que ocorreu com maior número de espécies (11 com determinação botânica e mais 9 em nível de gênero), distribuído em 31 parcelas, sendo 8 nas parcelas não exploradas e 23 nas parcelas exploradas. O segundo gênero em número de espécies foi *Licaria* (2 espécies com determinação botânica e 3 somente com gênero), que ocorre em apenas 1 parcela de T<sub>0</sub> e 6 parcelas de T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, seguida por *Nectandra* (2 espécies com determinação botânica e 1 apenas com gênero), que ocorre uma vez em T<sub>0</sub> e duas vezes em T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>. Ressalta-se que todos os gêneros com mais de um indivíduo ocorrem tanto nas parcelas exploradas como nas não exploradas, mostrando que em relação a gênero as Lauraceae estão bem distribuídas na área amostrada (Figura 14).

Nas parcelas 11,14, 15 e 36 verificou-se a ausência de indivíduos de Lauraceae, sendo as parcelas 11, 14 e 15 não foram exploradas, e a parcela 36 está localizada próximo a área de bordadura da parcela 11. Somente nas parcelas exploradas com retirada do fuste comercial, mais o resíduo lenhoso ocorreu a presença das Lauraceae nas 12 parcelas do referido tratamento, ou seja, 100% dos indivíduos no tratamento T<sub>2</sub>. Poderíamos supor que as Lauraceae adequam-se melhor às áreas com abertura de dossel, mas para a confirmação de

tal fato seria necessário um estudo a respeito da iluminação de copa sofrida por cada indivíduo analisado neste estudo.



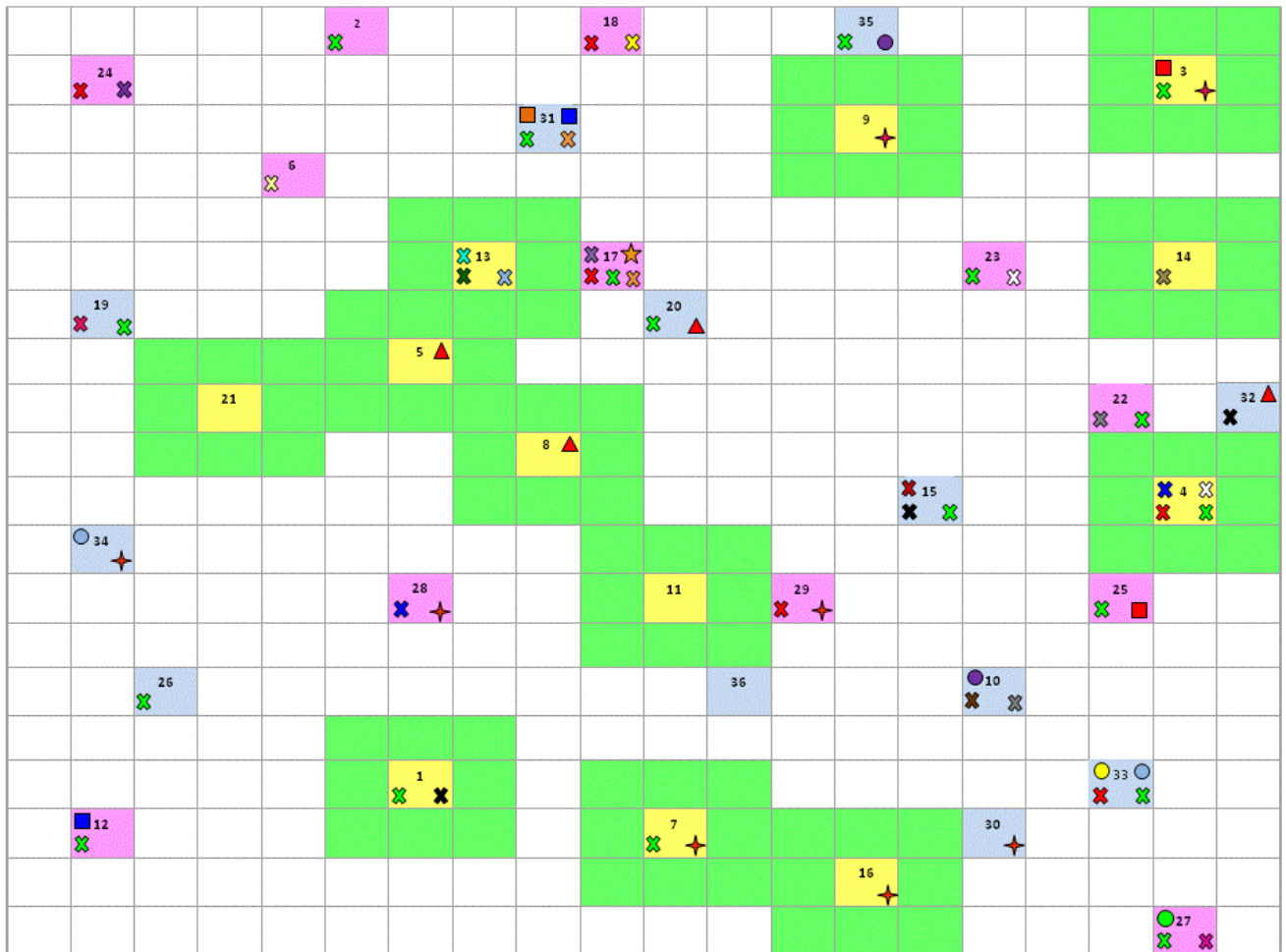
**Figura 14** - Localização dos gêneros de Lauraceae registrados, nas 36 parcelas permanentes, na área de estudo (UT 02, UPA 07, na Fazenda Rio Capim).

Na categoria de árvores ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ), *Aniba canelilla*, *Nectandra* sp., *Ocotea acutangula*, *Ocotea canaliculata*, *Ocotea costulata*, *Ocotea glomerata*, *Ocotea guianensis*, *Ocotea opifera*, *Ocotea petalanthera*, *Ocotea* sp.4, *Ocotea* sp.7 e *Sextonia rubra* foram encontradas nas doze parcelas do tratamento T<sub>0</sub> (parcelas testemunhas) durante o período estudado, sendo que *Ocotea glomerata* não ocorreu a partir do ano de 2005, devido à morte de seu único indivíduo, que a representava na área.

Nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>, onde ocorreu a exploração, foram encontradas as seguintes espécies: *Aniba canelilla*, *Endlicheria bracteata*, *L. brasiliensis*, *L. guianensis*, *Licaria* sp.1, *N. cuspidata*, *N. purusensis*, *Nectandra* sp., *O. acutangula*, *O. canaliculata*, *O. caudata*, *O. costulata*, *O. petalanthera*, *O. puberula*, *Ocotea* sp.1, *Ocotea* sp.2, *Ocotea* sp.3, *Ocotea* sp.4, *Ocotea* sp.5, *Ocotea* sp.6, *Ocotea* sp.8, *Ocotea* sp.9, *O. tomentella* e *S. rubra*. Foram registradas 24 espécies em 2003 e 22 a partir de 2004, devido à mortalidade dos indivíduos de *Licaria* sp.1 e *Nectandra* sp. (ambas em 2004).

Na classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10,0\text{cm}$ ) foram encontradas *Licaria* sp.2, *O. costulata*, *O. glomerata* e *O. petalanthera* nas parcelas do tratamento T<sub>0</sub>, sendo *O. glomerata* somente registrada em 2007 (ingresso). Nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>, onde ocorreu a exploração, foram registradas: *A. canelilla*, *L. brasiliensis*, *Licaria* sp.1, *Licaria* sp.3, *O. caudata*, *O. costulata*, *O. glomerata*, *O. pallida*, *O. petalanthera*, *Ocotea* sp.1 e *Ocotea* sp.2. Em 2003 e 2004 eram 11 espécies, em 2005 houve a morte do único indivíduo de *Ocotea* sp.1 e em 2007 o número de espécies passou para 9, com a morte do único indivíduo de *Ocotea glomerata*.

Para análise mais pontual, a mesma figura que foi utilizada para a visualização da distribuição dos gêneros nas 36 parcelas permanentes, foi usada para observação da distribuição das espécies nas parcelas (Figura 15). Verificou-se que diferentes espécies de *Ocotea*, em sua maioria, encontram-se agrupadas em uma mesma parcela, e tal fato também é observado nas espécies de *Licaria* e *Nectandra*.



- |   |                              |   |                            |   |                          |
|---|------------------------------|---|----------------------------|---|--------------------------|
| + | <i>Aniba canelilla</i>       | ✕ | <i>Ocotea canaliculata</i> | ✕ | <i>Ocotea sp3</i>        |
| ★ | <i>Endlicheria bracteata</i> | ✕ | <i>Ocotea caudate</i>      | ✕ | <i>Ocotea sp4</i>        |
| ● | <i>Licaria brasiliensis</i>  | ✕ | <i>Ocotea costulata</i>    | ✕ | <i>Ocotea sp5</i>        |
| ● | <i>Licaria guianensis</i>    | ✕ | <i>Ocotea glomerata</i>    | ✕ | <i>Ocotea sp6</i>        |
| ● | <i>Licaria sp1</i>           | ✕ | <i>Ocotea guianensis</i>   | ✕ | <i>Ocotea sp7</i>        |
| ● | <i>Licaria sp2</i>           | ✕ | <i>Ocotea opifera</i>      | ✕ | <i>Ocotea sp8</i>        |
| ■ | <i>Nectandra cuspidata</i>   | ✕ | <i>Ocotea petalanthera</i> | ✕ | <i>Ocotea sp9</i>        |
| ■ | <i>Nectandra purusensis</i>  | ✕ | <i>Ocotea puberula</i>     | ✕ | <i>Ocotea tomentella</i> |
| ■ | <i>Nectandra sp.</i>         | ✕ | <i>Ocotea sp1</i>          | ▲ | <i>Sextonia rubra</i>    |
| ✕ | <i>Ocotea acutangula</i>     | ✕ | <i>Ocotea sp2</i>          |   |                          |

- T<sub>0</sub>  Parcelas para realizar o monitoramento da floresta não-explorada.
- T<sub>1</sub>  Parcelas para realizar monitoramento da área explorada com a retirada apenas do fuste comercial.
- T<sub>2</sub>  Parcelas para realizar monitoramento da área explorada com retirada do fuste comercial e dos resíduos lenhosos.
- Área de bordadura das parcelas de monitoramento da floresta não-explorada.

**Figura 15** - Localização das espécies de Lauraceae, da categoria de árvore, registrados em 2003, nas 36 parcelas permanentes, na área de estudo (UT 2, UPA 7, na Fazenda Rio Capim).

Nas Figuras 14 e 15 é demonstrada, respectivamente, a localização dos gêneros e espécies de Lauraceae registrados nas 36 parcelas permanentes. De acordo com a distribuição apresentada deduz-se que há a existência de uma distribuição uniforme das

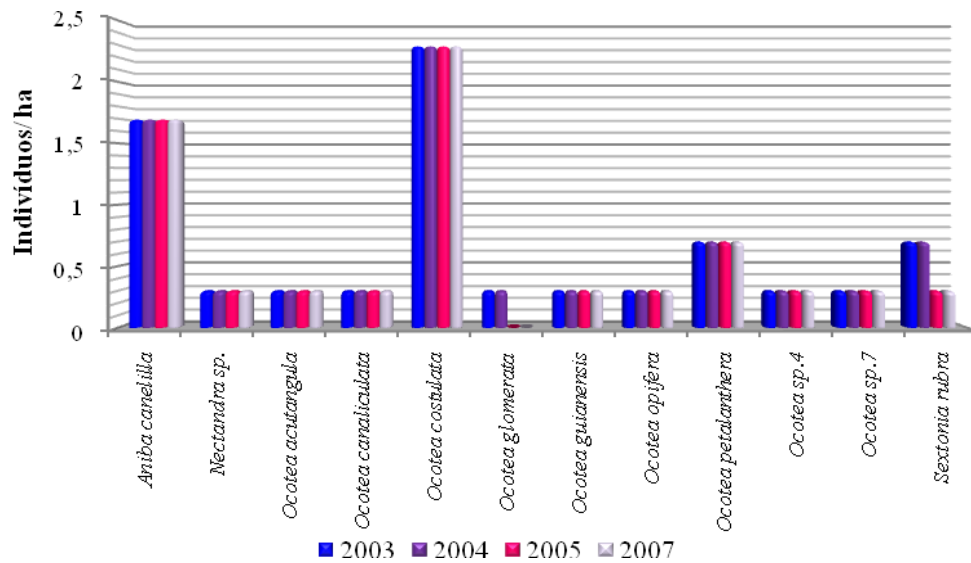
árvores amostradas, já que foram registradas em quase todas as parcelas (exceto as parcelas 11, 14, 15 e 36), contudo quando analisadas as sub-parcelas é que se tem a noção real da distribuição dos louros. Existem parcelas nas quais somente uma das 25 sub-parcelas apresenta registro de indivíduos, fato que irá influenciar na frequência das Lauraceae, que será melhor abordado no item frequência.

Dentre as espécies de Lauraceae ocorrentes na Fazenda Rio Capim, que de acordo com Ferreira (2005) são comercializadas pela CIKEL, ocorreram na área deste estudo *Ocotea costulata* e *Sextonia rubra* (outrora denominada de *Ocotea rubra*). Entretanto, há ainda a possibilidade de provavelmente mais uma espécie do gênero *Ocotea*, também, estar presente na lista de Ferreira (2005), pois a existência de *Ocotea* sp. possibilita que pelo menos uma das 28 *Ocotea* registradas neste estudo venham a se enquadrar como espécie comercializada pela CIKEL (ANEXO C, Quadro C1).

#### 4.3 DINÂMICA DA ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE LAURACEAE

##### **Abundância**

Na classe de árvore, nas parcelas T<sub>0</sub> (testemunha), verificou-se a existência de 24 árvores (7,8 árvores/ha) no período de 2003 a 2004, e 22 árvores (7,1 árvores/ha) de 2005 a 2007, devido à mortalidade de uma árvore de *S. rubra* e outra de *O. glomerata* (ambas em 2005). *O. costulata* teve o maior número de árvores, 7 (2,3 árvores/ha) em todos os anos avaliados (2003 a 2007), seguida por *A. canelilla* com 5 indivíduos (1,7 árvore/ha), que também manteve o mesmo número de árvores durante o período de estudo, assim como *Nectandra* sp., *O. acutangula*, *O. canaliculata*, *O. guianensis*, *O. opifera*, *O. petalanthera*, *Ocotea* sp.4 e *Ocotea* sp.7. Para *O. glomerata* foi registrado apenas um indivíduo (0,3 árvore/ha) nos anos de 2003 a 2004, e no período seguinte a espécie não foi mais registrada devido à morte desse indivíduo em 2005 (Figura 16). Os resultados das demais espécies registradas em T<sub>0</sub> estão em APÊNDICE A - TABELA A1.



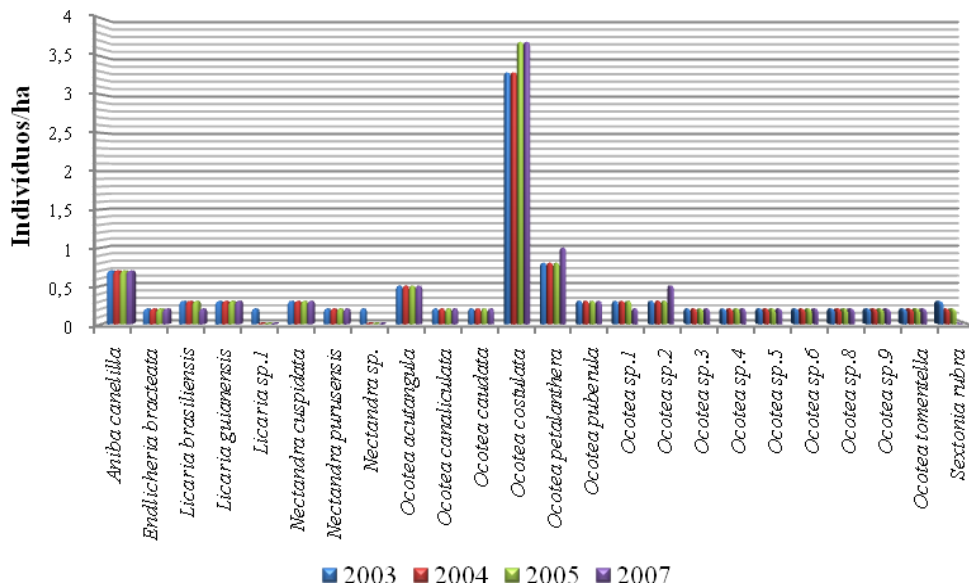
**Figura 16** - Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>).

Ruschel (2008), ao estudar indivíduos com DAP  $\geq$  15cm, em 24 hectares, em parcelas não exploradas, na Floresta Nacional do Tapajós, obteve para Lauraceae 8,76 indivíduos/ha. Nascimento et al. (2001), analisando um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, localizado no município de Nova Prata em uma área conhecida como Fazenda Tupi (Rio Grande do Sul), onde foram mensurados indivíduos adultos em uma amostra de 100 x 100m (10.000m<sup>2</sup>), dividida em vinte unidades-amostras de 10m x 50m (500 m<sup>2</sup>), registrou 10 árvores (1,19 indivíduo/ha). Diante de tal comparação, deduz-se que o número de árvores registradas nas 12 parcelas amostradas (T<sub>0</sub>) no presente estudo é bastante expressivo (11,7 indivíduos/ha) quando comparado com os registrados por Ruschel na Flona Tapajós e Nascimento et al. na Fazenda Tupi.

Dentre as espécies encontradas nas parcelas onde houve a exploração (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>), o número total de árvores em 2003 era de 59 (10,0 árvores/ha) e em 2004 era 56 (9,5 árvores/ha), devido à mortalidade de três árvores (uma de *S. rubra*, uma de *Nectandra* sp., e uma de *Licaria* sp.1). No ano de 2005 o número de árvores foi de 58 (9,9 árvores/ha), devido a dois ingressos de *O. costulata*. Em 2007 o número baixou para 57 (9,9 árvores/ha), devido à mortalidade de três árvores (uma de *S. rubra*, uma de *Ocotea* sp.1, e uma de *L. brasiliensis*), e o ingresso de duas árvores (uma de *O. petalanthera* e outra de *Ocotea* sp.2).

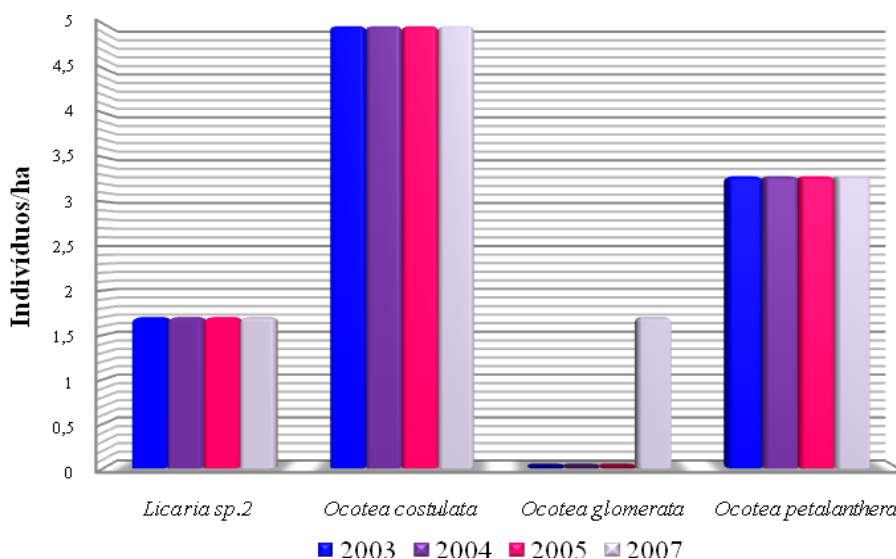
*O. costulata* foi a espécie com o maior número de árvores, 20 indivíduos (3,3 árvores/ha) nos anos de 2003 e 2004, e 22 árvores (3,7 árvores/ha) nos anos de 2005 e 2007

(Figura 17). *O. petalanthera* foi a segunda espécie com maior número de indivíduos 5 (0,8 árvore/ha) até o ano de 2005 e 6 árvores (1,0 árvore/ha) no ano de 2007. Para *Licaria* sp.1 foi registrado o menor número de indivíduos na área de estudos, apenas um indivíduo (0,2 árvore/ha) em 2003, e no período seguinte, de 2004 a 2007, não houve mais registro de indivíduos devido sua mortalidade em 2004. (APÊNDICE A -TABELA A2).



**Figura 17** - Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).

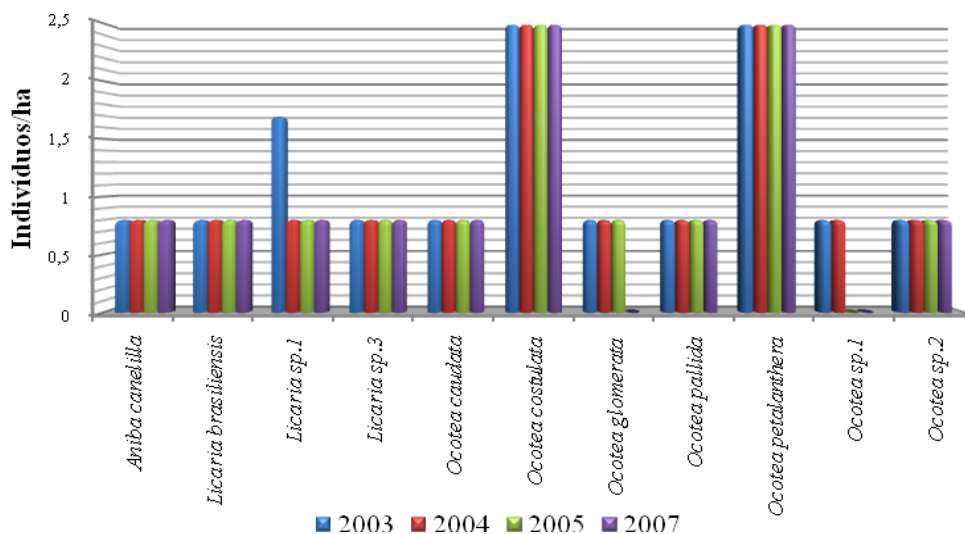
Na classe de arvoretas, nas parcelas T<sub>0</sub>, no período de 2003 a 2005 o número de plantas era de 6 (10,0 arvoretas/ha), no ano de 2007 passou para 7 (11,7 arvoretas/ha), devido ao ingresso de um indivíduo de *O. glomerata*. *O. costulata* foi a espécie com maior número de arvoretas, 3 (5,0 arvoretas/ha), seguida por *O. petalanthera* com 2 indivíduos (3,0 arvoretas/ha), ambas espécies mantiveram o mesmo número de indivíduos durante todo o período de estudos (2003 a 2007), assim como *Licaria* sp.2 que teve apenas um indivíduo (1,7 arvoreta/ha). *O. glomerata* registrou o menor número de arvoretas, e somente em 2007 (1,7 arvoreta/ha) advinda de um ingresso, pois nos anos anteriores não havia indivíduos desta espécie na classe de arvoretas em T<sub>0</sub> (Figura 18).



**Figura 18** - Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$ ) nas parcelas não exploradas ( $T_0$ ).

Nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ) verificou-se a presença de 16 arvoretas (13,1 arvoretas/ha) no ano de 2003, número que foi decrescendo com o passar dos anos, já que em 2004 eram 15 indivíduos (12,2 arvoretas/ha), em 2005 eram 14 indivíduos (11,4 arvoretas/ha) e em 2007, 13 indivíduos (10,6 arvoretas /ha). Esse fato ocorreu devido à morte de um indivíduo de *O. glomerata* em 2007 e a duas arvoretas não mais registradas na área de estudo devido a morte por causas naturais, uma de *Licaria sp.1* em 2004 e outra de *Ocotea sp.1* em 2005. Para *O. costulata* e *O. petalanthera* foi registrado o maior número de arvoretas, ambas espécies com 3 plantas (2,5 arvoretas /ha). Para *Ocotea sp.1* foi registrada apenas uma arvoreta em 2003 e 2004 (0,8 arvoreta/ha), no período seguinte não houve mais registros de arvoretas dessa espécie, devido à mortalidade em 2005. Com exceção de *Licaria sp.1*, *O. glomerata* e *Ocotea sp.1*, as demais espécies mantiveram o mesmo número de indivíduos durante todo o período de estudos (Figura 19).





**Figura 19** - Número de indivíduos por hectare das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$ ) nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ).

No total, foram registradas 6 arvoretas (10,0 arvoretas/ha) e 22 árvores (7,3 árvores/ha) nas parcelas do tratamento  $T_0$  (não exploradas). E nas parcelas dos tratamentos  $T_1+T_2$ , onde ocorreu a exploração, foram registradas 13 arvoretas (10,8 arvoretas/ha) e 57 árvores (9,5 árvores/ha). Os resultados das outras espécies registradas na área de estudo estão no APÊNDICE A - TABELAS A3 e A4.

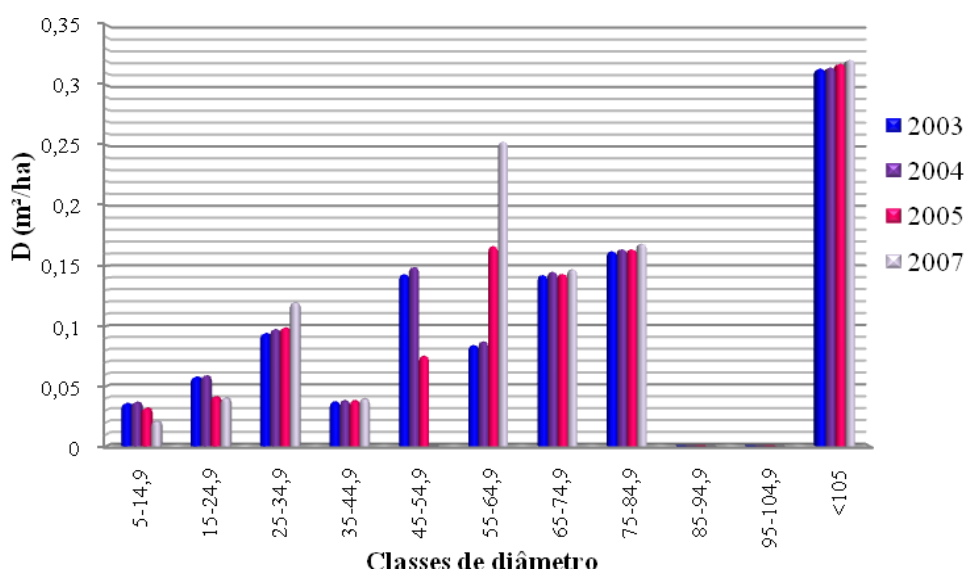
### Dominância

Dentre as parcelas não exploradas ( $T_0$ ), na classe de árvore, durante todos os anos analisados (de 2003 a 2007), a espécie de maior dominância em área basal foi *Nectandra* sp. ( $0,3140\text{m}^2/\text{ha}$ ), seguida por *O. costulata* ( $0,2750\text{m}^2/\text{ha}$ ) e a menos dominante foi *Ocotea* sp.7. ( $0,0053\text{m}^2/\text{ha}$ ). No final de 2007 essa sequência foi mantida, mas com os seguintes valores: *Nectandra* sp. com  $0,3213\text{m}^2/\text{ha}$ , *O. costulata* com  $0,2907\text{m}^2/\text{ha}$  e *Ocotea* sp.7 com  $0,0070\text{m}^2/\text{ha}$  (Tabela A5 em anexo).

Nas parcelas não exploradas ( $T_0$ ), na classe de arvoretas, *O. costulata* foi a mais dominante, com  $0,0167\text{m}^2/\text{ha}$  no ano de 2003 e  $0,0200\text{m}^2/\text{ha}$  no ano de 2007, a menos dominante foi *O. petalanthera* com  $0,0083\text{m}^2/\text{ha}$  em todos os anos (de 2003 a 2007).

Ao analisar a dominância total das Lauraceae, nas parcelas onde não ocorreu a exploração (árvores e arvoretas) de 2003 a 2007, verificou-se que no ano de 2004 houve

aumento em área basal em todas as classes de diâmetro que apresentaram indivíduos. Em 2005 ocorreu uma diminuição em área basal na classe de diâmetro de 5 a 14,9cm (devido a morte de um indivíduo de *Ocotea* sp.7), na classe de 15 a 24,9cm (consequência da morte de dois indivíduos de *O. glomerata* e *S. rubra*) e, na classe de 45 a 54,9cm (por causa da morte de um indivíduo de *O. petalanthera*). Também foram registrados aumentos em área basal nas classes de diâmetro de 25 a 34,9cm, 55 a 64,9cm e acima de 105cm. Em 2007 houve decréscimos em área basal nas classes de 5 a 14,9cm (devido à morte de um indivíduo de *O. costulata*) e de 15 a 24,9cm (devido à morte de um indivíduo de *O. acutângula*). Não registrou-se mais indivíduos na classe de 45 a 54,9cm devido à morte de *O. opifera* (havia somente dois indivíduos nesta classe, e um já havia morrido em 2005). Nas demais classes diamétricas a área basal das Lauraceae aumentou (Figura 20).

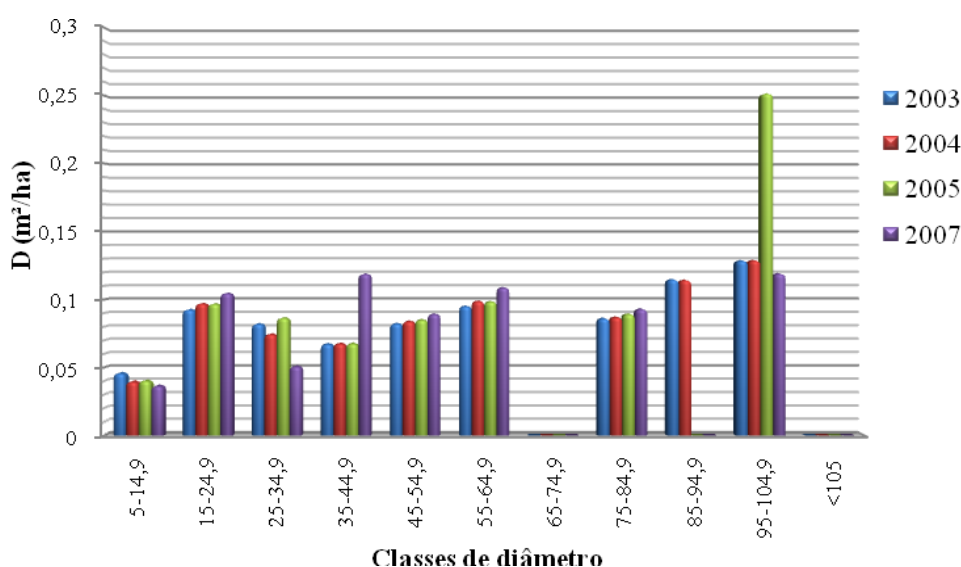


**Figura 20** - Dominância (m<sup>2</sup>/ha) dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>).

Dentre as parcelas exploradas (T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>), a maior dominância em 2003 foi de *O. costulata* (0,2167m<sup>2</sup>/ha), seguida por *L. brasiliensis* (0,1317m<sup>2</sup>/ha), e a menor dominância foi de *Endlicheria bracteata* com 0,0015m<sup>2</sup>/ha. No o ano de 2007 *O. costulata* teve um aumento de 0,0308m<sup>2</sup>/ha, passando para 0,2475m<sup>2</sup>/ha, *L. brasiliensis* baixou para 0,0032m<sup>2</sup>/ha devido à mortalidade de uma árvore nesse ano, e *E. bracteata* teve um aumento em dominância passando para 0,0017m<sup>2</sup>/ha (Tabela A6 em anexo).

Ao analisar o conjunto das Lauraceae, nas parcelas exploradas, observou-se imediatamente após a exploração (2003 a 2004) que somente duas classes de diâmetro tiveram redução em área basal: 5 a 14,9cm e 23 a 34,9cm, devido à morte de quatro

indivíduos (dois de *Licaria* sp.1, um de *Nectandra* sp. e outro de *S. rubra*). Nas demais classes de diâmetro houve aumento de área basal. No período de 2004 a 2005 houve diminuição de área basal somente em três classes de diâmetro: 15 a 24,9cm, 55 a 64,9cm e 85 a 94,9cm, sendo que nesta última não houve mais registros de indivíduos. Em todas as demais classes de tamanho houve aumento em área basal, mas destacou-se a classe de 95 a 104,5cm que obteve crescimento de 0,1227m<sup>2</sup>/ha atribuído a área basal de dois indivíduos de *L. brasiliensis* e de *S. rubra*. No ano de 2007 as classes de tamanho que tiveram redução em área basal foram as de 5 a 14,9cm, 25 a 34,9cm e 95 a 104,9cm. Esta última classe de tamanho destacou-se por sua acentuada redução em área basal (0,1325m<sup>2</sup>/ha), devido à morte de um indivíduo de *L. brasiliensis* (Figura 21).



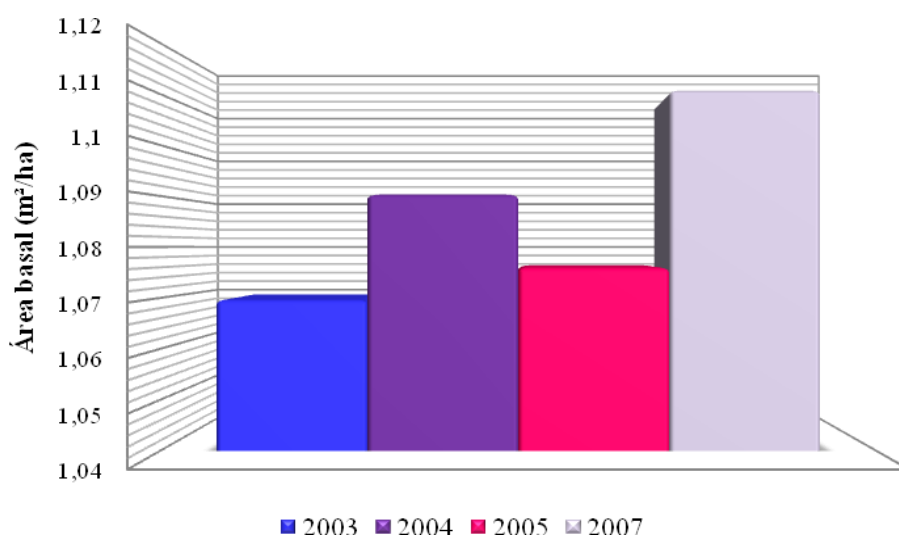
**Figura 21** - Dominância (m<sup>2</sup>/ha) dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).

Nas parcelas onde ocorreu a exploração (T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>), a maior dominância em área basal foi registrada para *O. costulata* (0,0125m<sup>2</sup>/ha, no ano de 2003 e 0,0142m<sup>2</sup>/ha no ano de 2007), seguida por *Ocotea* sp.2 que manteve 0,0017m<sup>2</sup>/ha do ano de 2003 a 2007. *O. glomerata* teve a menor dominância (0,0017m<sup>2</sup>/ha), e no ano de 2007 não foi mais registrada devido à morte de seu único indivíduo (Tabelas A7 e A8 em anexo).

Ao final do período estudado observou-se que nas parcelas onde não houve exploração (T<sub>0</sub>), as árvores tiveram um aumento em 0,0412m<sup>2</sup>/ha em área basal, e as arvoretas em 0,0066m<sup>2</sup>/ha. E nas parcelas onde ocorreu a exploração (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>) a dominância baixou em 0,0744m<sup>2</sup>/ha na classe de árvores e, em 0,0091m<sup>2</sup>/ha na classe de arvoretas.

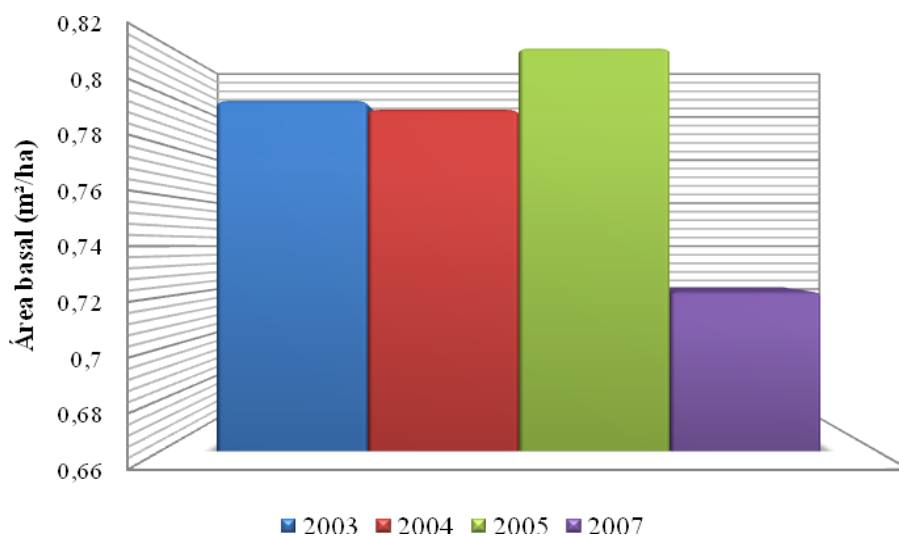
Ruschel (2008), ao analisar a dominância (área basal) em 18 parcelas na Flona Tapajós, onde todas as árvores com  $DAP \geq 45\text{cm}$  em 39 hectares foram colhidas, obteve (em 1997) para as Lauraceae  $0,51\text{m}^2/\text{ha}$  para um total de 15,35 indivíduos/ha. Quando avaliou-se o somatório da área basal ( $DAP \geq 45\text{cm}$ ) para as espécies registradas em  $T_1$  obteve-se  $0,59\text{m}^2/\text{ha}$  com um total de 1,2 indivíduos/ha, ou seja, as Lauraceae registradas no presente estudo são mais dominantes que as encontradas por Ruschel na Flona Tapajós. Esse fato foi explicado pela existência de espécies com alta dominância como: *O. acutangula* ( $0,0567\text{m}^2/\text{ha}$ ), *O. costulata* ( $0,1097\text{m}^2/\text{ha}$ ), *Ocotea* sp. ( $0,1097\text{m}^2/\text{ha}$ ) e *S. rubra* ( $0,2383\text{m}^2/\text{ha}$ ).

Ao agrupar todas as espécies registradas nas 36 parcelas permanentes (árvores e arvoretas), verificou-se que a maior dominância foi registrada para  $T_0$  (parcelas não exploradas) que foi de  $1,1107\text{m}^2/\text{ha}$ , em 2007 (Figura 22). Tal fato decorreu de um maior número de indivíduos terem sido registrados este ano, além do aumento em área basal de espécies como: *Nectandra* sp. ( $0,3140\text{m}^2/\text{ha}$  em 2003 e  $0,3213\text{m}^2/\text{ha}$  em 2007) e *Ocotea costulata* ( $0,2750\text{m}^2/\text{ha}$  em 2003 e  $0,2907\text{m}^2/\text{ha}$  em 2007).



**Figura 22** - Dominância ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ) por ano, dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, parcelas não exploradas ( $T_0$ ).

Nas parcelas onde ocorreu a exploração, a maior dominância foi registrada em 2005 ( $0,8172\text{m}^2/\text{ha}$ ), apesar do maior número de indivíduos ter sido registrado em 2003. Em 2007 houve uma queda na área basal das espécies de  $T_1+T_2$ , devido a morte de alguns indivíduos (Figura 23).



**Figura 23** - Dominância (m<sup>2</sup>/ha) por ano, dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).

### Frequência

Na classe de árvores do tratamento T<sub>0</sub> (parcelas não exploradas), as maiores frequências das Lauraceae registradas na área de estudo foram observadas nos anos de 2003 e 2004 (7,96%). Nas duas medições seguintes (2005 e 2007) a frequência baixou para 7,30% devido à mortalidade de duas árvores em duas subparcelas, uma árvore de *O. glomerata* (parcela 14, subparcela 14) e outra de *S. rubra* (parcela 5, subparcela 14), ambas em 2005. A maior frequência durante todos os anos foi de *O. costulata* com 2,33%, seguida por *A. canelilla* com 1,67%. A menor frequência foi de *O. glomerata* com 0,33% durante os anos de 2003 e 2004, com apenas um indivíduo que não foi mais registrado em 2005.

Na classe de arvoretas do tratamento T<sub>0</sub> (parcelas não exploradas), a maior frequência registrada foi de 2,32% no ano de 2007, devido ao ingresso de um indivíduo de *O. glomerata*, nesse mesmo ano. Nos anos anteriores a frequência foi de 1,99%. Com 1,00% *O. costulata* foi a mais frequente, e a menos frequente foi *O. glomerata*, registrada somente no ano de 2007 com uma arvoreta (0,33% de frequência) na parcela 4, subparcela 10.

Nas parcelas onde houve exploração (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>), para a classe de árvore, as espécies de Lauraceae tiveram 6,41% de frequência nos anos de 2003, 2005 e 2007. No ano de 2004 a frequência foi de 6,19%, devido à mortalidade de três indivíduos de três espécies em três subparcelas: *S. rubra* (parcela 20, subparcela 02), *Nectandra* sp. (parcela 25, subparcela 06) e *Licaria* sp.1. (parcela 33, subparcela 02). *O. costulata* foi a mais frequente com 2,11% nos

anos de 2003 e 2004, nos anos seguintes a frequência aumentou para 2,33%, devido a dois ingressos ocorridos na parcela 27, subparcela 01 e parcela 33, subparcela 11. A segunda mais frequente foi *O. petalantha* com 0,56% nos anos de 2003 a 2005; em 2007 a frequência passou para 0,57%, devido ao ingresso de uma árvore na parcela 33, subparcela 22. A menos frequente foi *Licaria* sp.1 presente em apenas uma subparcela no ano de 2003 (parcela 33, subparcela 02) registrando-se assim 0,11% de frequência, e em 2004 essa árvore morreu.

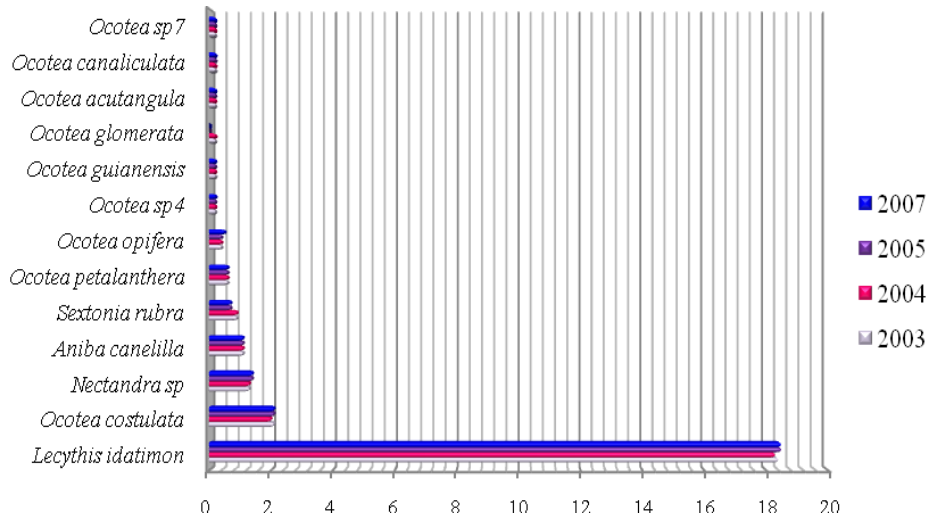
Na classe de arvoretas, nas parcelas onde houve a exploração ( $T_1+T_2$ ), a frequência das espécies foi diminuindo com o passar dos anos. Em 2003 a frequência era de 1,76%, em 2004 era de 1,65%, em 2005 era de 1,54% e, em 2007 a frequência era de 1,43%. Isso aconteceu porque algumas espécies não foram mais registradas em subparcelas na área de estudos (*Licaria* sp. 1 em 2004, *Ocotea* sp.1 em 2005 e *O. glomerata* em 2007), por terem morrido por causas naturais. Ressalta-se que *O. glomerata* registrava apenas uma arvoreta, que morreu em 2007. Durante as medições e avaliações realizadas na área de estudo nos anos de 2004 e 2005 registrou-se a morte de *Licaria* sp.1 e *Ocotea* sp.1, que provavelmente tombaram em consequência da queda de outras árvores. As espécies mais frequentes foram *O. petalantha* e *O. costulata*, ambas com 0,33%, e a menos frequente foi *Ocotea* sp.1 com 0,11% em 2003 (parcela 27, subparcela 01), e no ano de 2005 não foi mais registrada.

Ao final do período estudado observou-se que nas parcelas onde não houve exploração ( $T_0$ ) a frequência das árvores reduziu em 0,66% e a frequência das arvoretas aumentou em 0,33%. Nas parcelas onde ocorreu a exploração, a frequência das árvores se manteve igual ao início das avaliações (6,41% de frequência), com apenas uma oscilação no ano de 2004 (6,19% de frequência). Na classe de arvoretas a frequência reduziu em 0,33% ao final das avaliações. A oscilação da frequência em todas as parcelas não chegou a 1,00%, indicando que a distribuição dos indivíduos e das espécies de Lauraceae na área foi semelhante em todos os anos do período estudado.

### **Índice de Valor de Importância (IVI)**

Nas parcelas do  $T_0$ , no período de 2003 a 2007, a espécie com maior IVI em toda a comunidade arbórea (3 hectares) foi *Lecythis idatimon* e dentre as Lauraceae foi *O. costulata* (Figura 24). Nos anos de 2003 e 2004 *O. costulata* ocupava a 36ª posição com IVI de 2,1 e 2,0 respectivamente, enquanto que o IVI de *L. idatimon* era de 18,4 (2003) e 18,3

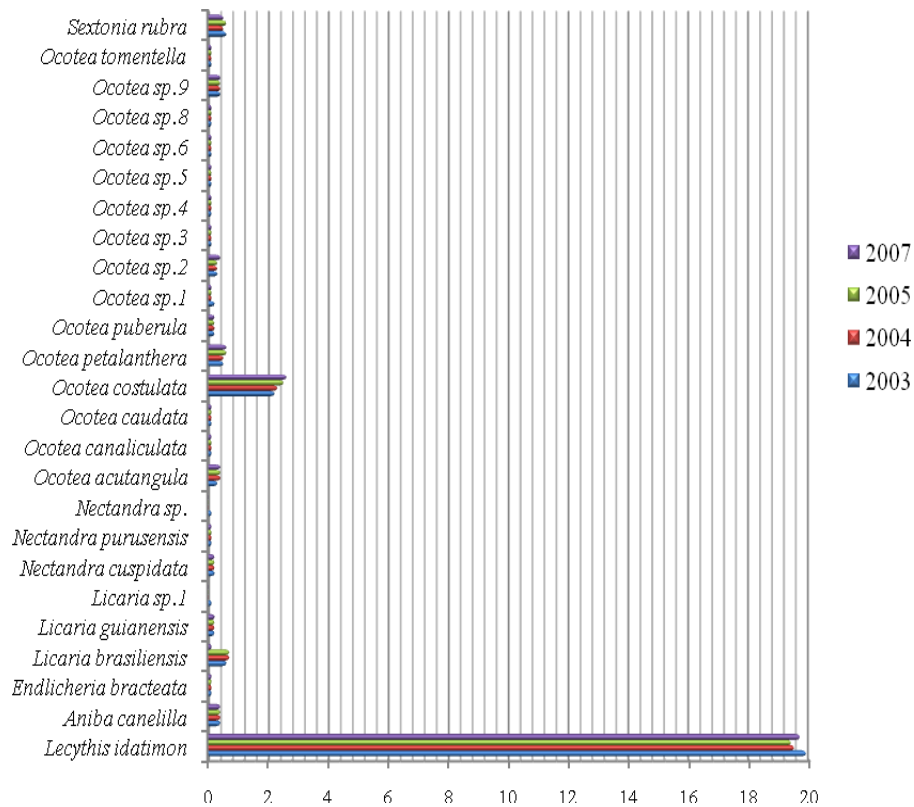
(2004). Em 2005 e 2007 *O. costulata* passou para 35ª posição (IVI igual a 2,1). Esses dados mostram um nível baixo de importância ecológica das espécies de Lauraceae em relação à *L. idatimon*.



**Figura 24** - Índice de Valor de Importância - IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando as classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas não exploradas ( $T_0$ ), tendo como referência *Lecythis idatimon* (maior IVI da comunidade).

Observando o IVI entre as Lauraceae constatou-se que para parcelas não exploradas ( $T_0$ ), *O. costulata* foi a espécie de maior IVI durante todos os anos observados com 2,1 em 2003, 2005 e 2007, e 2,0 em 2004, seguida por *Nectandra sp.* com 1,3 em 2003 e 2004, e 1,4 em 2005 e 2007 (Figura 24). Os resultados das demais espécies estão em APÊNDICE A - TABELAS A5. Dentre as Lauraceae o menor IVI registrado foi de *O. glomerata*, com 0,2 nos anos de 2003 e 2004, e 0,0 nos anos de 2005 e 2007.

Com relação às árvores em  $T_1+T_2$  (parcelas exploradas) durante o período analisado (2003 a 2007), *O. costulata* teve o maior IVI, entretanto bem inferior ao de *Lecythis idatimon* (Figura 25). Em 2003 *O. costulata* tinha IVI de 2,2, que nos anos seguintes foi aumentando (2,3 em 2004; 2,5 em 2005; e 2,6 em 2007), alcançando posições mais elevadas com relação às demais espécies da comunidade, em 2003 estava na 36ª posição, em 2004 na 35ª posição, 2005 na 27ª posição e em 2007 na 26ª posição. Mesmo alcançando posições mais elevadas, as Lauraceae continuam tendo uma representatividade ecológica baixa quando comparadas com *Lecythis idatimon*. Os resultados das demais espécies estão em APÊNDICE A - TABELAS A6.

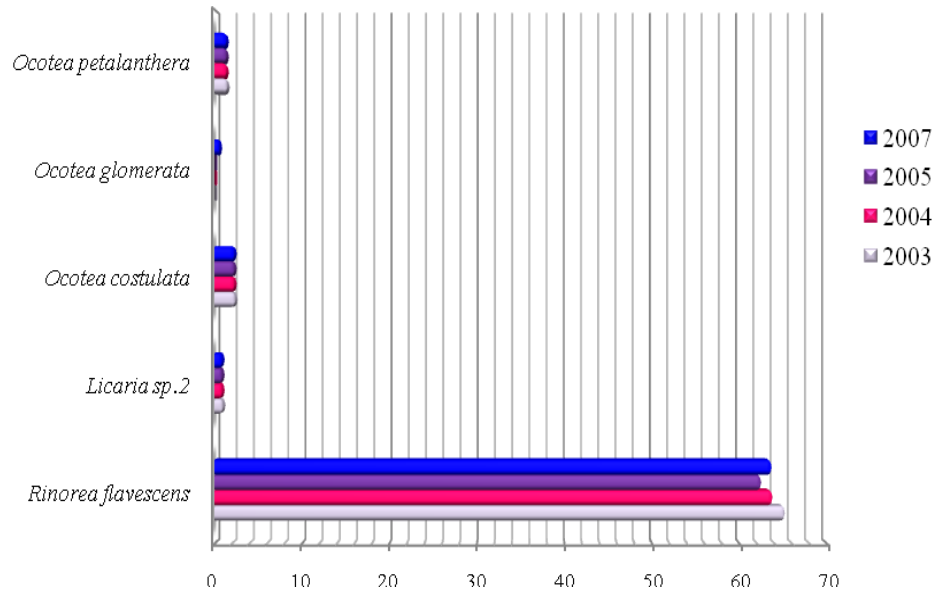


**Figura 25** - Índice de Valor de Importância - IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de árvore (DAP > 10cm) nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>), tendo como referência *Lecythis idatimon* (maior IVI da comunidade).

*Licaria sp.1* e *Nectandra sp.* foram as Lauraceae com menor IVI (0,1) no primeiro ano de medição (2003), e 0,0 nos anos seguintes. *O. costulata* foi a espécie com maior IVI, durante todos os anos analisados 2,2 em 2003, 2,3 em 2004, 2,5 em 2005 e 2,6 em 2007 (Figura 25).

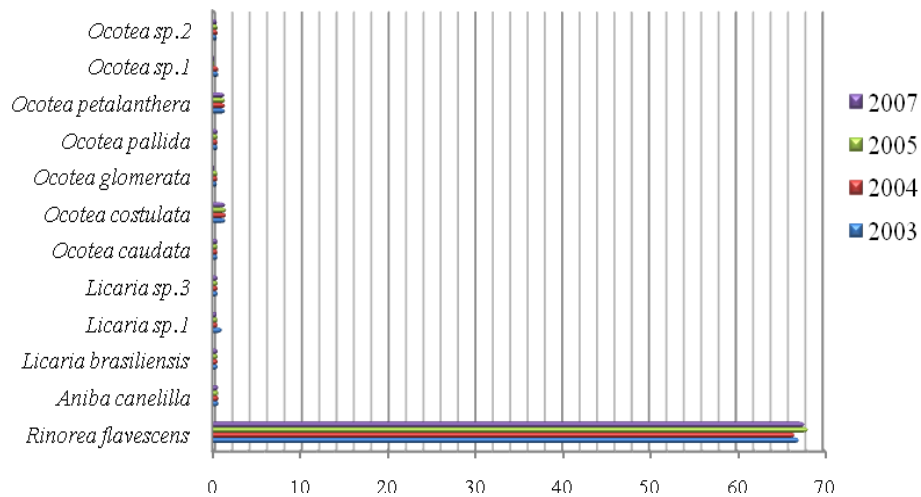
Dentre as arvoretas, nas parcelas testemunhas (T<sub>0</sub>), durante o período de estudo, a espécie mais importante ecologicamente foi *Rinorea flavescens* com maior IVI da comunidade (65,2 em 2003, 63,8 em 2004, 62,5 em 2005 e 63,7 em 2007) e, dentre as Lauraceae, *O. costulata* (Figura 26) teve o maior IVI, com 2,4 (27<sup>a</sup> posição em 2003), 2,3 (27<sup>a</sup> posição em 2004 e 28<sup>a</sup> posição em 2005) e 2,3 (25<sup>a</sup> posição em 2007). As Lauraceae de menores IVI na comunidade foram *Licaria sp.2* que teve IVI de 1,0 em 2003, e 0,9 de 2004 a 2007. Entretanto, é importante chamar atenção para *O. glomerata* que em 2007 teve o menor IVI de toda comunidade, pois anos anteriores não foi registrada. Os resultados das outras arvoretas estão no APÊNDICE A - TABELAS A7.





**Figura 26** - Índice de Valor de Importância - IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando a classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$ ) nas parcelas não exploradas ( $T_0$ ), tendo como referência *Rinorea flavescens* (maior IVI da comunidade).

Com relação às arvoretas registradas em  $T_1+T_2$  observou-se na área de estudo que a espécie de maior IVI na comunidade também foi *Rinorea flavescens* (IVI 67,1 em 2003, 66,6 em 2004, 68,1 em 2005 e, 67,7 em 2007) e dentre as Lauraceae foi *O. costulata* (Figura 27) com IVI de 1,3 em 2003 (40<sup>a</sup> posição), 1,4 em 2004 e 2005 (37<sup>a</sup> e 35<sup>a</sup> posição, respectivamente), e novamente 1,3 em 2007 (37<sup>a</sup> posição). Dentre as espécies de Lauraceae com menor IVI estão *O. glomerata* (0,3 em 2003 e 0,4 em 2004, no ano de 2007 não houve registro de IVI), e *Ocotea sp.1* que possuía IVI de 0,5 durante os dois primeiros anos de medição e 0,0 nos dois últimos. O IVI das demais espécies de Lauraceae estão no APÊNDICE A - TABELA A8.



**Figura 27** - Índice de Valor de Importância - IVI das espécies de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando as classes de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$ ) nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ), tendo como referência *Rinorea flavescens* (maior IVI da comunidade).

O grupo de Lauraceae, tanto árvores quanto arvoretas, nas parcelas exploradas e não exploradas possui índice de valor de importância baixo, quando comparado às espécies mais importantes da comunidade na área de estudo. Canalez et al. (2006), ao estudarem 8 espécies de Lauraceae (árvores  $\text{DAP} \geq 10\text{cm}$ ), em 3,5 hectares de uma floresta de araucária no sul do estado do Paraná, durante dez anos, verificou que a família representa aproximadamente 25% do IVI da comunidade florestal, indicando grande importância ecológica. O resultado do presente estudo não pode ser tido como base geral de índice de valor de importância, já que em outras localidades a família é bastante representativa.

As Lauraceae possuem baixo IVI, em consequência da baixa abundância de seus indivíduos que, por serem pouco numerosos, ocorrem mal distribuídos na área amostrada, e possuem área basal reduzida, ocupando pouco espaço de projeção no solo, quando comparadas às demais espécies existentes na área de estudo.

#### 4.4 INGRESSO E MORTALIDADE NA POPULAÇÃO DE LAURACEAE

##### Ingresso

Na classe de árvore ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ), nas parcelas testemunhas ( $T_0$ ) não houve ingressos no período de 2003 a 2007 (APÊNDICE A - TABELA A1). Nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ) ocorreu um total de 4 ingressos (0,4 ingresso/ha/ano), sendo duas árvores (0,2 ingresso/ha/ano) de *O. costulata*, em 2005, uma árvore (0,1 ingresso/ha/ano) de *Ocotea* sp.2, e outra de *O. petalanthera* (0,1 ingresso/ha/ano) ambas em 2007 (APÊNDICE A - TABELA A2). Com relação ao número total de indivíduos, nas parcelas exploradas, *O. costulata* teve 10% de ingresso, *O. petalanthera* teve 20% e *Ocotea* sp.2 teve 50%.

Na classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq DAP < 10,0\text{cm}$ ) em  $T_0$ , parcelas não exploradas, ocorreu um ingresso (1,0 ingresso/ha/ano) de *O. glomerata* no ano de 2007, que antes deste ano não era registrada em  $T_0$ , correspondendo a 100% do total de indivíduos da espécie (APÊNDICE A - TABELA A3). Não houve ingressos no período de 2003 a 2007 nas parcelas exploradas (APÊNDICE A - TABELA A4).

### **Mortalidade**

Na categoria de árvore ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ), nas parcelas testemunhas ( $T_0$ ) foram registradas a morte de 2 árvores (0,5 árvore/ha/ano), uma de *O. glomerata* (0,2 árvore/ha/ano) e outra de *S. rubra* (0,2 árvore/ha/ano), ambas no ano de 2005 (APÊNDICE A - TABELA A1). Tais mortalidades corresponderam a 100% dos indivíduos de *O. glomerata* e 50% de *S. rubra*.

Nas parcelas exploradas ( $T_1+T_2$ ) ocorreu a mortalidade de 6 árvores (1,2 árvore/ha/ano): 2 de *S. rubra*, uma em 2004 (0,3 árvore/ha/ano) e outra no ano de 2007 (0,1 árvore/ha/ano), ambas por danos de exploração; uma árvore de *Licaria* sp.1 (0,3 árvore/ha/ano) e outra de *Nectandra* sp. (0,3 árvore/ha/ano), ambas em 2004, por causas naturais; uma árvore de *L. brasiliensis* (0,1 árvore/ha/ano) e outra de *Ocotea* sp.1 (0,1 árvore/ha/ano), ambas em 2007, também devido a causas naturais (APÊNDICE A - TABELA A2). Ao final do período de estudos com relação ao total de indivíduos de cada espécie registrou-se uma mortalidade de 50% de *L. brasiliensis* e *Ocotea* sp.1, e 100% de mortalidade de *Licaria* sp.1, *Nectandra* sp. e *Sextonia rubra*.

Nas parcelas onde houve exploração, o índice de mortalidade foi de 1,6 árvores/ha/ano, superior ao das parcelas testemunhas (0,4 árvore/ha/ano).

Na classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq DAP < 10,0\text{cm}$ ), nas parcelas onde não houve exploração ( $T_0$ ), não houve mortalidade (APÊNDICE A - TABELA A3). Nas parcelas dos

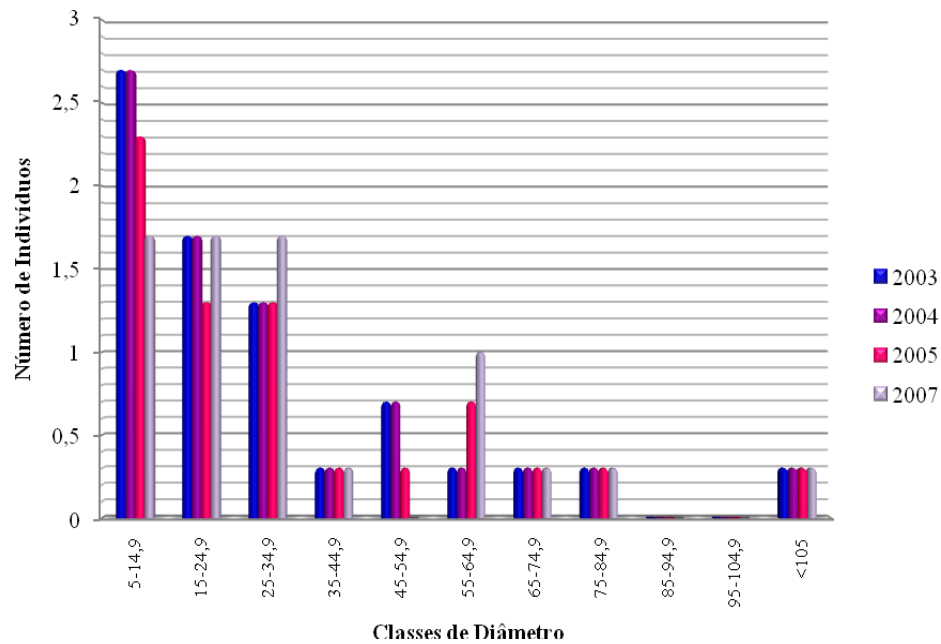
tratamentos T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> a mortalidade total foi de 2,8 arvoretas/ha/ano (APÊNDICE A - TABELA A4). Houve a morte de uma arvoreta de *Licaria* sp.1 (1,4 arvoreta/ha/ano) em 2004, uma de *Ocotea* sp.1 (0,9 arvoreta/ha/ano) em 2005 e outra de *O. glomerata* (0,5 arvoreta/ha/ano) em 2007, todas devido a causas naturais. Ao final do período de estudos verificou-se, em relação ao número total das espécies registradas nas parcelas exploradas 50% de mortalidade de *Licaria* sp.1 e 100% de mortalidade de *O. glomerata* e *Ocotea* sp.1.

Ao final do período estudado (2003 a 2007), observou-se na classe de árvores no T<sub>0</sub>, a morte de 0,4 árvore/ha/ano. Nos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> registrou-se 1,6 árvore/ha/ano morta até 2007, e 0,4 ingresso/ha/ano. Na classe de arvoretas não houve mortes nas parcelas do T<sub>0</sub>. Nas parcelas do T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> houve mortalidade de 2,7 arvoretas/ha/ano até 2007.

O número de ingressos é baixo, entretanto a mortalidade também não chegou a três árvores por hectare. Isso pode indicar que as perturbações ocasionadas pela exploração alteram muito pouco o equilíbrio das Lauraceae.

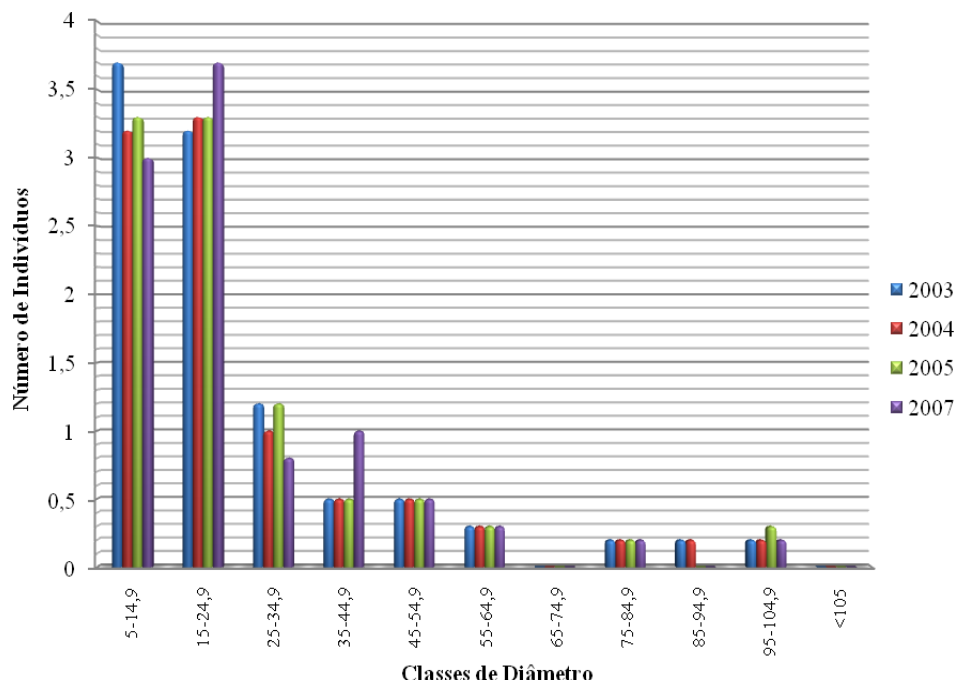
### **Distribuição das espécies em classes de diâmetro**

Na análise da distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro das espécies registradas em T<sub>0</sub> (13 espécies) constatou-se a presença de um maior número de indivíduos na classe de 5,0 a 14,9cm, indicando a existência de estoque de regeneração (2,7 indivíduos/ha em 2003 e 2004; 2,3 indivíduos/ha em 2005; e 1,7 indivíduos/ha em 2007), seguida pelas classes de 15 a 24,9cm, e 25 a 34,9cm. Também constatou-se a ausência de plantas nas classes de 35 a 44,9cm e 45 a 54,9cm (Figura 28).



**Figura 28** - Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 3 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP mínimo de 5cm, em parcelas não exploradas (T<sub>0</sub>).

Na distribuição diamétrica dos indivíduos do T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, foram analisadas 27 espécies, incluindo árvores e arvoretas, e tal como no T<sub>0</sub>, observou-se a maior presença de indivíduos na classe de 5,0cm a 14,9cm (3,7 indivíduos/ha em 2003; 3,2 indivíduos/ha em 2004; 3,3 indivíduos/ha em 2005; e 3,0 indivíduos/ha em 2007), seguida pela classe diamétrica de 15,0cm a 24,9cm (3,2 indivíduos/ha em 2003; 3,3 indivíduos/ha em 2004; 3,3 indivíduos/ha em 2005; e 3,7 indivíduos/ha em 2007). Tal fato indica a existência de estoque de arvoretas, mostrando que mesmo após a exploração florestal a população de Lauraceae continua em equilíbrio, pois ainda que com a ausência de indivíduos (falhas na sua distribuição diamétrica) nas classes de diâmetro de 65 a 74,9cm, e também acima de 105cm, as espécies mantêm sua capacidade de recuperação do estoque de crescimento, fato este considerado normal quando se trata de florestas tropicais, ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanho inferiores, e descontinuidade de distribuição de indivíduos nas classes superiores de tamanho (Figura 29).



**Figura 29** - Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 ha (amostra de 6 ha) na Fazenda Rio Capim, considerando o DAP de 5,0cm a 9,9cm, nas parcelas exploradas (T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>).

A maioria das espécies comercializadas atualmente não possui muitos indivíduos em regeneração ou apresentam falhas na sua distribuição diamétrica (APÊNDICE B, Figura B1 e APÊNDICE B, Figura B2). Esse fato também foi observado por Carvalho (1980) em relação às espécies comercializadas nas décadas de 1970/ 1980 na região do Tapajós. Ou seja, essas espécies comerciais demonstram, na maioria das vezes, baixa densidade nas categorias de tamanho inferiores e ausência de indivíduos em algumas classes diamétricas, como por exemplo, resultados obtidos em T<sub>0</sub> onde não há registro de indivíduos nas classes de 85 a 94,9cm e 95 a 104,9cm, e em T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> em que não registram-se indivíduos na classe de 65 a 74,9cm, e nas classes acima de 105cm.

A análise da distribuição diamétrica (DAP  $\geq$  5cm) do número de indivíduos de Lauraceae (tanto nas parcelas exploradas quanto nas testemunhas) mostrou que as espécies quando agrupadas seguem a configuração de “J” invertido, ou seja, decrescente, pois apresentam maior número de plantas nas classes inferiores (também denominada de regeneração natural, ou estoque de crescimento). De acordo com Finol (1964), Jardim e Hosokawa (1986, 1987) e Carvalho (1992), entre outros autores, tal comportamento é considerado típico em florestas tropicais, entretanto, quando as espécies são analisadas separadamente poucas são as que mantêm a estrutura decrescente em sua distribuição diamétrica.

Ao analisar isoladamente a distribuição das espécies registradas em  $T_0$ , observou-se que nenhuma segue a curva decrescente. *O. costulata* se aproxima desta configuração com 1,3 indivíduo/ha de 2003 a 2005 e 0,7 indivíduo/ha, entretanto registrou a ausência de indivíduos em muitas classes (APÊNDICE B - Figura B1). Também observou-se que para algumas espécies foram registrados indivíduos em somente uma classe de tamanho (*Licaria* sp.2, *Nectandra* sp., *O. guianensis* e *Ocotea* sp.4).

Tanto em  $T_1+T_2$  como em  $T_0$ , observou-se que *Endlicheria bracteata*, *Licaria* sp.2, *N. purusensis*, *Nectandra* sp.1, *O. canaliculata*, *O. glomerata*, *O. pallida*, *Ocotea* sp.3, *Ocotea* sp.4, *Ocotea* sp.5, *Ocotea* sp.6, *Ocotea* sp.8, *Ocotea* sp.9 e *O. tomentella* possuem indivíduos em apenas uma classe de tamanho, não sendo necessariamente as menores classes. *O. costulata*, *Aniba canelilla* e *Ocotea* sp.2 se aproximaram de uma distribuição diamétrica em “J” invertido, mas não possuíam indivíduos em várias classes de diâmetro (APÊNDICE B - Figura B2).

Recomendam-se estudos sobre a regeneração natural abaixo de 5,0cm, para obtenção de informações sobre o estoque das espécies que não possuíam indivíduos na classe de arvoretas. Se o mesmo ocorrer na população de mudas de Lauraceae pode ser necessário uma intervenção silvicultural, tal como plantio em clareiras ou anelamento de árvores para maior entrada de luz na floresta, para beneficiar as espécies que são comercializadas pela CIKEL (ANEXO C - QUADRO C1), ou até mesmo para aquelas que possam vir a fazer parte do quadro de espécies exploradas por essa empresa, visto que muitas das espécies determinadas neste estudo são de valor comercial (ANEXO C – QUADRO C2).

A madeira das espécies de Lauraceae não foi colhida na área de estudo da Fazenda Rio Capim (UPA 7, UT 2), entretanto alguns indivíduos foram danificados e morreram em consequência da exploração, reduzindo a abundância, a área basal e a frequência, assim como o número de espécies registrados na área antes da colheita da madeira. Entretanto, até o final do período de estudo (2007) ocorreram ingressos na classe de árvores de algumas espécies para contrabalançar a taxa de mortalidade. Portanto, houve dinâmica na população de Lauraceae, em consequência da exploração florestal, embora em nível reduzido, com poucas alterações.

A exploração de impacto reduzido causou alterações leves na composição florística e na estrutura da população de Lauraceae, indicando que mesmo aquelas espécies que não são colhidas em áreas sob manejo, passam por um processo de dinâmica pós-exploratória. Portanto, devem ser monitoradas, principalmente em relação ao crescimento e a ecologia,

envolvendo desde a reprodução, dispersão de mudas, como de sementes e regeneração natural.

Pode-se inferir que, devido a baixa dinâmica nas populações das espécies de Lauraceae estudadas, o grande porte dos indivíduos constatado na avaliação da distribuição diamétrica e a comercialização da madeira de três das 31 espécies registradas na floresta, a madeira de todo o grupo de louros poderá ter comércio no futuro, principalmente aquelas com os maiores diâmetros. Entretanto, para que isso venha acontecer são necessários estudos sobre a tecnologia da madeira e seus usos.

Francez et al. (2007), na mesma área de trabalho (Fazenda Rio Capim), constataram que as famílias Leguminosae, Sapotaceae, Moraceae, Lecythidaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae apresentaram os maiores números de espécies. Dentre todas as espécies de Lauraceae registradas na área de estudo, *O.costulata* foi a mais abundante, frequente, e dominante. Em outras palavras, foi a espécie com maior número de indivíduos por hectare, melhor distribuída na área de estudo, em todas as parcelas (exploradas e não exploradas), com maior área basal, e conseqüentemente de maior importância ecológica (IVI) dentre as Lauraceae.

De acordo com Oliveira (2004), em outras regiões da Amazônia, por exemplo no município de Manaus, *O. costulata* é considerada uma espécie “localmente rara”, por ocorrer na amostragem (duas faixas de 10 x 500 m) com apenas um indivíduo.



## 5 CONCLUSÃO

- *O. costulata* é a espécie de maior destaque dentre as Lauraceae, alcançando os maiores valores em todos os itens analisados (Abundância, Frequência, Dominância, IVI e Classes Diamétricas);
- Durante os anos analisados, as mudanças estruturais na floresta foram sutis, mas quando observadas isoladamente cada espécie é possível verificar as diferenças entre as espécies. Por isso, é importante proceder às análises estruturais e dinâmicas de forma detalhada para cada uma, além do estudo das classes de tamanho inferiores (varas e mudas);

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. **Estimativas da população para 1º de julho de 2008**, 29 de agosto de 2008. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Paragominas>>. Acesso em: 21 de mai. de 2009.

\_\_\_\_\_. **Madeiras brasileiras**, 2005. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=563&caracteristica=294>>. Acesso em: 06 de jul. de 2009.

ALDER, D. **Growth and yield of the mixed forests of the humid tropics**. Oxford: FAO Report, 1983.

BAIMA, A. M. V.; SILVA, S. M. A. DA; SILVA, J. N. M. Equação de volume para floresta tropical de terra firme em moju, PA. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. DE; YARED, J. A. G. **A silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa/ DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 367-392.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; FIGUEIRÊDO, R. de O.; SILVA, G. de F. G. da. **Características Agroclimáticas do município de Paragominas**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA. 2005. p.21 il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento: 228).

BRASIL WOODS & WM LÂMINAS E MADEIRA. Disponível em: <[http://www.wmrepresentacoes.com.br/?pag=det\\_produto&id=19](http://www.wmrepresentacoes.com.br/?pag=det_produto&id=19)> Acesso em: 22 mar 2010.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Levantamento de recursos minerais. **Folha SA.23 – São Luís e parte da folha SA.24 – Fortaleza**. Geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia. 1973. v.3.

BROTTO, M. L.; SANTOS, E. P.; BAITELLO, J. B. Lauraceae no morro dos perdidos (Floresta Atlântica), Paraná, Brasil. **Rodriguésia**. v. 60, n. 2. p. 445-459. 2009.

CANALEZ, G. G.; CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, C. R. Dinâmica da estrutura da comunidade de Lauráceas no período 1995-2004 em uma floresta de araucária no sul do estado do Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n.4, p. 357-367. 2006.

CARVALHO, J. O. P. Tree recruitment and mortality over eight years after logging in a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia, In: SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M. **Simpósio Internacional da IUFRO**: manejo integrado de florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades. CIFOR/ Embrapa. Belém: 2002, p. 114-123.

CARVALHO, J. O. P. de. **Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest**. 1992. 180f. Thesis (Doctor of Philosophy) Oxford University. Oxford, England, U.K., 1992.

CARVALHO, J. O. P. **Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em florestas tropical úmida natural na Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 15 p. (Embrapa – CPATU. Boletim de Pesquisa, 20).

CASTRO, T. **História da Civilização Brasileira do Descobrimento à Proclamação da República**. V. I. . São Paulo: Record Cultural,1987. p. 186.

CIRAD Forestry Department. *Sextonia rubra* *Ocotea rubra* (synonymous) - Tropix - Cirad, 2009. Disponível em: <<http://tropix.cirad.fr/america/LOUROVER.pdf>> Acesso em: 22 mar 2010.

CLICKMUDAS. Sementes de Canela Guaicá - *Ocotea puberula*. Disponível em: <<http://www.clickmudas.com.br/sementes-de-canela-guaica-iocotea-puberula-i.html>> Acesso em: 22 mar 2010.

COSTA, D. H. M.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. Dinâmica da composição florística após a colheita de madeira em uma área de floresta de terra-firme na flona Tapajós (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 38, p 67-90, jul/dez 2002.

CRONQUIST, A. The Evolution and classification of flowering plants. 2<sup>nd</sup> ed. New York, **New York Botanical Garden**, 1988. 517p

CURTIS, J. T.; MCINTOSH, R. P., 1951, An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecological Society of America**. v. 32, n. 3, p. 476-496, Jul.1951.

DANTAS, M; RODRIGUES, I. A.; MÜLLER, N. R. M. **Estudos fito-ecológicos do Trópico úmido brasileiro: Aspectos fitossociológicos das mata sobre Latossolo Amarelo em Capitão Poço - PA**. Belém: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980. 19 p. (Embrapa- CPATU. Boletim de Pesquisa, 9).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Projeto bom manejo**, 1994. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/>> Acesso em: 14 jun 2009.

FACULDADE ESTADUAL DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE CORNÉLIO PROCÓPIO - FAFICP. Divisão Bryophyta, 2004. Disponível em: <[http://www.faficp.br/graduacao/c\\_biologia/projetos/bot01/proj01-02.htm](http://www.faficp.br/graduacao/c_biologia/projetos/bot01/proj01-02.htm)> Acesso em: 22 dez. de 2009.

FERREIRA, F. N. **Análise de sustentabilidade do manejo florestal com base na avaliação de danos causados por exploração de impacto reduzido (EIR) em floresta de terra-firme no município de Paragominas, PA.** 2005, 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2005.

FERREIRA, G. C. **Diretrizes para coleta, herborização, e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira.** Manaus: Grupo Institucional de monitoramentos da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia brasileira – GT Monitoramento de Florestas, 2006. 41p.

FINOL U. H. Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el bosque universitario “El Caimital” – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, v. 7, n. 10 - 11, p. 17-63, 1964.

FINOL, U. H. La silvicultura en la Orinogua Venezolana. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 18, n. 25, p. 37-114, 1975.

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, n. 21, p. 29-42, 1971.

FONSECA, C. N.; LISBOA, P. L.; URBINATI, C.V. A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. **Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 1, p. 65-140, 2005

FÖRSTER, M. Strukturanalyse eines tropischen regenwalds in Kolumbien. **Allgemeine Forstund Jagdzeitung**, v.144, p.1-8, 1973.

FRANCEZ, L. M. B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. da S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, v. 37, n. 2, jun 2007.

FRANCEZ, L. M. B; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S.; QUAMZ, B.; PINHEIRO, K. A. O. Efeito de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta natural na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, v. 39, n. 4, jun, 2009.

HIRAI, E. H.; CARVALHO, J. O. P.; PINHEIRO, K. A. O. Estrutura da população de maçaranduba (*Manilkara huberi* Stanley) em 84 ha de floresta natural na fazenda Rio Capim, Paragominas, PA. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 31, jan/ jun. 2008.

HOSOKAWA, R. T. **Manejo e economia de florestas**. Roma: FAO, 1986. 125p.: il.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais**, 1 de julho de 2008. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Paragominas>> Acesso em: 21 de mai. de 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1992. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/fitoeco.html#a>> Acesso em: 15 out 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Decreto 5.975 de 30 de novembro de 2006**. Capítulo II. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/recursos-florestais/wp-content/files/030-DECRETO%20N%205.975%20DE%2030%20DE%20NOVEMBRO%20DE%202006..pdf>>. Acesso em: 02 nov 2009.

JARDIM, F. C. S. **Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbaste por anelamento**. 1994. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Viçosa, Minas Gerais. 1994.

JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 16/17, n. único, p.411-508, 1986/87.

KROPF, M. S.; QUINET, A.; ANDREATA, R. H. P. . Lista anotada das espécies de Lauraceae das restingas fluminenses, Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, Instituto Anchieta, São Leopoldo, v. 57, p. 161-180, 2006.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario “El Caimital” – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, v. 7, n. 10-11, p. 77 - 119, 1964.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos e ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf F: TZ-Verl-Ges, 1990. 343p.

LEAL, G. L. R. **Paragominas: A realidade do pioneirismo**. 2. ed. Paragominas: Prefeitura Municipal de Paragominas, 2000. 498p.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. **Fatos florestais da Amazônia**. Belém, PA: Imazon, 2003. 110 p.

LIMA, S. O. F.; MARTINS, M. B.; PRUDENTE, A. L. C; MONTAG, L. F. A.; MONNERAT, M. C.; CABRAL, P. R.; ROSÁRIO, D. DE A. P. DO. **Biodiversidade da província petrolífera de Urucu**. Rio de Janeiro: Petrobrás. CENPES, 2008. 194p.

MARQUES, C. A. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Revista Floresta e Ambiente**, Universidade Federal de Viçosa, v. 8, n.1, p.195-206, jan./dez. 2001.

MARTINS, S. S.; COUTO, L.; TORMENA, C. A.; MACHADO, C. C. Impactos da exploração madeireira em florestas nativas sobre alguns atributos físicos do solo. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v. 22, n.8; p. 69-76. 1998.

MORAES, P. L. R. de. Sinopse das Lauráceas nos estados de Goiás e Tocantins, Brasil. **Revista Biota Neotrópica, Campinas**, v. 5, n.2, 2005.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**. Santa Maria-RS, v.11, n.1; p.105-119, 2001.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. v. 34, n. , p. 21-34, 2004.

OOSTING, H. J. **The study of plant communities: an introduction to plant ecology**. 2<sup>nd</sup> edition. San Francisco and London: W.H. Freeman and company, 1956.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Instituto de Desenvolvimento Florestal - IDEFLOR. **Instrução Normativa Nº 003/2008 de 20 de fevereiro de 2008**. Belém, 2008.

PARÁ. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finança - SEPOF. **Estatística municipal: Paragominas**. Pará: Governo do Estado do Pará, 2001. 51p.

PARROTTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. **Trees of the Tapajós: A Photographic Field Guide**. International Institute of Tropical Forestry, U.S., United States Department of Agriculture, Belém-PA: IBAMA, 1995. 367 p.

PASSOS, C. A. M. Manejo florestal e silvicultura de precisão na Amazônia. **Revista da madeira**. Curitiba-PR, Edição Especial, p. 32-34, nov, 2004.

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

PLANTAMED. Aniba canelilla (Kunth) Mez – Casca Preciosa, 2008. Disponível em: <[http://www.plantamed.kit.net/ESP/Aniba\\_canelilla.htm](http://www.plantamed.kit.net/ESP/Aniba_canelilla.htm)> Acesso em: 09 mar 2010.

PLANTAS do Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.plantasdobrasil.com.br/index.php?area=descricao&id=73>> Acesso em: 23 nov 2009.

QUEIROZ, E. F.; FARO, R. DO R. DE A.; MELO, C. A. A biodiversidade brasileira como fonte de novas drogas: passado, presente e futuro. **Revista de Fitoterapia**. Valencia: Espanha. v. 9, p. 31 – 35, 2009.

RIBEIRO, J. E. L. DA S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITAM. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 816 p.

RODRIGUES, T. E.; SILVA, R. C.; SILVA, J. M. L.; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. **Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 51p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 162).

RONCOLETTA, M. Instituto Floresta Tropical. Manejo Florestal e Exploração de Impacto Reduzido: como o IFT vê o manejo florestal (MF), 2007. Disponível em: <<http://www.inteligentesite.com.br/modelos/modelo71/conteudo.asp?ID=489&IDLINK=3932>> Acesso em: 14 set 2009.

ROTTA, G. W.; MICOL, L.; SANTOS, N. B. **Manejo sustentável no portal da Amazônia: um benefício econômico, social e ambiental**. Alta Floresta-MT: ICV, 2006. 24p. (Cartilha).

RUSCHEL, A. R. **Dinâmica da Composição Florística e do Crescimento de uma Floresta Explorada há 18 Anos na Flona Tapajós, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 57p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 341).

SANTOS, P. C. **O emprego de técnicas multivariadas na avaliação da estrutura fisiológica de uma floresta tropical: o caso da Estação Experimental de Curuá-Una - Pará - Brasil.** 2006, 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

SCHMIDT, H. Dinamica de un bosque virgen de Araucaria-lenga (Chile). **Bosquen**, n. 23, p. 3-11, 1977.

SERRÃO, D. C. **Crescimento e mortalidade de espécies arbóreas, em clareiras da exploração florestal seletiva, em Moju - Pará, Brasil.** Belém: FCAP, 2001, 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2001.

SHEIL, D.; BURSLEM, D. F. R. P.; ALDER, D. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, n. 83, p. 331-333, 1995.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. DO C. A.; OLIVEIRA, L. C.; SILVA, S. M. A.; CARVALHO, J. O. P.; 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.** Belém: Embrapa / ITTO, 2005. 68p.

SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE HERBARIUM - STRI. Family: Lauraceae, Licaria guianensis Aubl. Disponível em: <<http://biogeodb.stri.si.edu/herbarium/species/?spnumber=2746>> Acesso em: 11 dez 2009.

SOUZA, A. F. **Caracterização florística e estrutural da mata ciliar do Rio Parafuso na bacia hidrográfica do Rio Ubá, Moju - PA.** 2007, 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais - Silvicultura) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado no APG II., 2. ed.** Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SUDAM/EMBRAPA. SNLCS. **Estudos climáticos do estado do Pará, classificação (Köppen) e deficiência hídrica (Thorntwaite, Mather).** 1993, 53p.

TREEMAIL.NL. Lauraceae, Aniba canelilla - Preciosa Disponível em: <[treemail.nl/kronendak/amazon/pages/PlantPages/Lauraceae.htm](http://treemail.nl/kronendak/amazon/pages/PlantPages/Lauraceae.htm)> Acesso em: 25 nov 2009.



VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de recursos naturais e estudos ambientais, Rio de Janeiro, 124pp.

VIDAL, E.; VIANA, V.; BATISTA, J. L. F. Efeitos da exploração madeireira predatória e planejada sobre a diversidade de espécies na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 503-520, 1998.

WATRIN, O. S.; ROCHA, A. M. A. **Levantamento de vegetação natural e uso da terra no município de Paragominas (PA) utilizando imagens TM/Landsat**. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 40p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 124).

# **ANEXOS**

ANEXO A - Ficha de campo para o monitoramento dos indivíduos nas parcelas permanentes.

Embrapa Amazônia Oriental / ITTO / CIFOR (Projeto PD 57/99 Rev.2 (F))

Monitoramento de Florestas Tropicais / xxxxx nome da empresa xxxxx

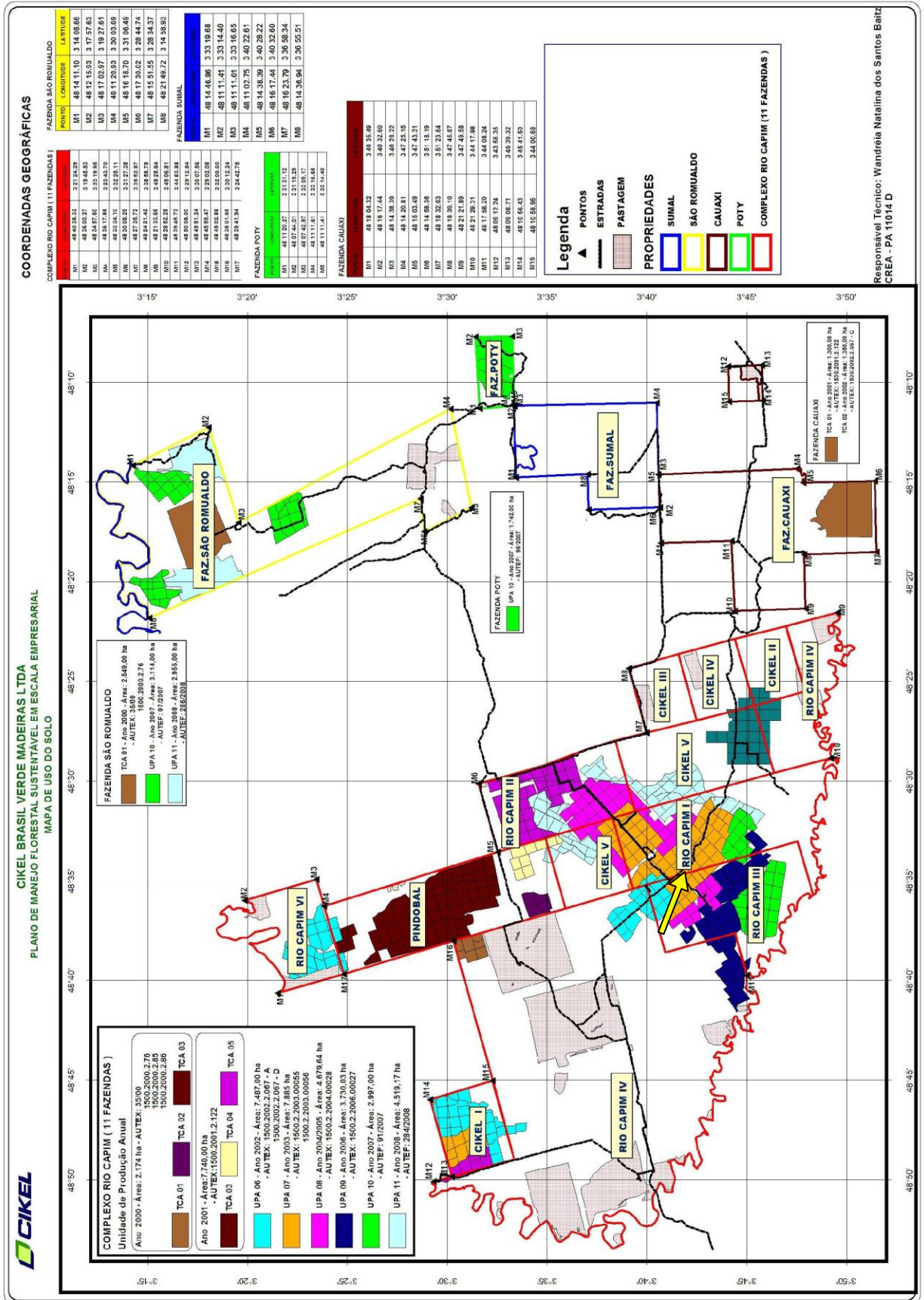
Ficha de campo para registro de indivíduos – Classe de tamanho: ÁRVORES

Área de manejo Florestal				Ano da medição			Parcela			Subparcela			Classe da Floresta	
Total de registros		Identificador					Responsável					Data		
Nº Árvore	Nº Fuste	Espécie (código + nome comum)	CIF	Diâmetro/ Circunfer (mm)	Mudou PDM*	Trat. Silv.	Dano	Podre	Ilum. Copa	Forma Copa	Cipó	Coord X (m)	Coord Y (m)	

\*mudou PDM – Preencher com X se houve mudança no Ponto De Medição do diâmetro

# **ANEXO B**

ANEXO B - Localização da UPA 7 na Fazenda Rio Capim



Responsável Técnico: Wandreia Natália dos Santos Baltz  
 CREA - PA 11014 D

# **ANEXO C**

ANEXO C - QUADRO C1. Espécies de Lauraceae comercializadas pela Empresa CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda. na Fazenda Rio Capim.

Nome científico	Nome comum
<i>Licaria cannella</i> (Meissner) Kosterm	Louro-preto
<i>Ocotea costulata</i> (Ness) Mez	Louro-amarelo
<i>Ocotea dissimilis</i> C.K. Allen	Louro-canela
<i>Ocotea rubra</i> Mez. (*)	Louro-vermelho
<i>Ocotea sp</i>	Louro-abacate

Fonte: FERREIRA, F.N. (Dissertação de Mestrado, 2005)

(\*) *Ocotea rubra* é sinônimo de *Sextonia rubra*

ANEXO C - QUADRO C2. Tipos de madeira, categoria e preços de Lauraceae determinadas na UPA 7, UT 2 na Fazenda Rio Capim.

Nome científico	Tipo de madeira	Preço* (R\$/m³)
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Madeira Especial	127,77
<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm	Madeira Mista	31,94
<i>Licaria guianensis</i> Aublet	Madeira Mista	31,94
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & mart. ex. Mez	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea acutangula</i> Mez	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea canaliculata</i> (L. C. Rich.) Mez.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea caudata</i> (Meiss.) Mez.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea costata</i> (Nees) Mez.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea petalantethera</i> (Meiss.) Mez	Madeira Mista	31,94
<i>Ocotea tomentella</i> Sandwith.	Madeira Mista	31,94
<i>Sextonia rubra</i> Mez Van der Werff	Madeira Branca	15,97

Fonte: SEMA: Ideflor (2008)

\* Preço da madeira em pé

# **ANEXO D**



ANEXO D - Figuras AD. Amostra de folhas, ramos, de espécies de Lauraceae registradas e determinadas na Fazenda Rio Capim, Paragominas-Pará



*Aniba canelilla*



*Endlicheria bracteata*



*Licaria brasiliensis*



*Licaria guianensis*



*Nectandra purusensis*



*Ocotea acutangula*



*Ocotea caniculata*



*Ocotea pallida*



*Ocotea caudata*



*Ocotea caudata*



*Ocotea costulata*



*Ocotea costulata*



*Ocotea petalanthera*



*Ocotea puberula*



*Ocotea puberula*



*Ocotea tomentella*

# **APÊNDICE A**



APÊNDICE A - TABELA A1. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP  $\geq$ 10cm) nas parcelas do tratamento T<sub>0</sub>, parcelas testemunhas, não exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Aniba canelilla</i>	1,7	5	1,7	5	1,7	5	1,7	5	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Nectandra</i> sp.	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea acutangula</i>	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea costulata</i>	2,3	7	2,3	7	2,3	7	2,3	7	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea glomerata</i>	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,2	100	0,0	0
<i>Ocotea guianensis</i>	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea opifera</i>	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea petalanthra</i>	0,7	2	0,7	2	0,7	2	0,7	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.4	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.7	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Sextonia rubra</i>	0,7	2	0,7	2	0,3	1	0,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,2	50	0,0	0
TOTAL	7,8	24	7,8	24	7,1	22	7,1	22	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,4		0,0	

APÊNDICE A - TABELA A2. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP  $\geq$  10cm) nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Aniba canelilla</i>	0,7	4	0,7	4	0,7	4	0,7	4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Endlicheria bracteata</i>	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Licaria brasiliensis</i>	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	50
<i>Licaria</i> sp.1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,3	100	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Licaria guianensis</i>	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Nectandra cuspidata</i>	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Nectandra purusensis</i>	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Continua...

TABELA A2. Continuação...

APÊNDICE A - TABELA A2. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP  $\geq$  10cm) nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Nectandra</i> sp.	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,3	100	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea acutangula</i>	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea caudata</i>	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea costulata</i>	3,3	20	3,3	20	3,7	22	3,7	22	0,0	0	0,0	0	0,2	10	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea petalanthera</i>	0,8	5	0,8	5	0,8	5	1,0	6	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	20	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea puberula</i>	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.1	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	50
<i>Ocotea</i> sp.2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,5	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	50	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.3	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.4	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.5	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.6	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.8	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea</i> sp.9	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea tomentella</i>	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Sextonia rubra</i>	0,3	2	0,2	1	0,2	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,3	50	0,0	0	0,1	100
TOTAL	10,0	59	9,5	56	9,9	58	9,9	57	0,0	0	0,0	0	0,2	0	0,2	0	0,0	0	0,9	0	0,0	0	0,3	0

APÊNDICE A - TABELA A3. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de arvoretas (5,0cm  $\leq$  DAP < 10,0cm) nas parcelas do tratamento T<sub>0</sub>, parcelas testemunhas, não exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Licaria</i> sp.2	1,7	1	1,7	1	1,7	1	1,7	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Continua...

TABELA A3. Continuação...

APÊNDICE A - TABELA A3. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10,0\text{cm}$ ) nas parcelas do tratamento  $T_0$ , parcelas testemunhas, não exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Ocotea costulata</i>	5,0	3	5,0	3	5,0	3	5,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea glomerata</i>	0,0	0	0,0	0	0,0	0	1,7	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	1,0	100	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea petalanthera</i>	3,3	2	3,3	2	3,3	2	3,3	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
TOTAL	10,0	6	10,0	6	10,0	6	11,7	7	0,0		0,0		0,0		1,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

APÊNDICE A - TABELA A4. Número de indivíduos de cada espécie (N), Abundância (n/ha) e número de indivíduos; Ingresso (I/ha/ano) e; mortalidade (M/ha/ano) das espécies arbóreas de Lauraceae, em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de arvoretas ( $5,0\text{cm} \leq \text{DAP} < 10,0\text{cm}$ ) nas parcelas dos tratamentos  $T_1+T_2$ , parcelas exploradas.

ESPÉCIES	A(n/ha)								I/ha/ano								M/ha/ano							
	2003	N	2004	N	2005	N	2007	N	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%	2003	%	2004	%	2005	%	2007	%
<i>Aniba canelilla</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Licaria brasiliensis</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Licaria sp.1</i>	1,7	2	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Licaria sp.3</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea caudata</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea costulata</i>	2,5	3	2,5	3	2,5	3	2,5	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea glomerata</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,5	100
<i>Ocotea pallida</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea petalanthera</i>	2,5	3	2,5	3	2,5	3	2,5	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<i>Ocotea sp.1</i>	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,8	100	0,0	0
<i>Ocotea sp.2</i>	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,8	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
TOTAL	13,1	16	12,2	15	11,4	14	10,6	13	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		1,4		0,8		0,5	



APÊNDICE A - TABELA A5. Dominância em área basal (m<sup>2</sup>/ha); Frequência (%) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas de Lauraceae em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP ≥ 10cm) nas parcelas do tratamento T<sub>0</sub>, parcelas testemunhas, não exploradas.

ESPÉCIES	D (m <sup>2</sup> /ha)				F (%)				IVI			
	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007
<i>Aniba canelilla</i>	0,0993	0,1020	0,1017	0,1050	1,67	1,67	1,67	1,67	1,1	1,1	1,1	1,1
<i>Nectandra</i> sp.	0,3140	0,3150	0,3180	0,3213	0,33	0,33	0,33	0,33	1,3	1,3	1,4	1,4
<i>Ocotea acutangula</i>	0,0137	0,0140	0,0153	0,0167	0,33	0,33	0,33	0,33	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,0083	0,0087	0,0087	0,0090	0,33	0,33	0,33	0,33	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ocotea costulata</i>	0,2750	0,2800	0,2803	0,2907	2,33	2,33	2,33	2,33	2,1	2,0	2,1	2,1
<i>Ocotea glomerata</i>	0,0150	0,0153	0,0000	0,0000	0,33	0,33	0,00	0,00	0,2	0,2	0,0	0,0
<i>Ocotea guianensis</i>	0,0197	0,0207	0,0203	0,0197	0,33	0,33	0,33	0,33	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ocotea opifera</i>	0,0690	0,0723	0,0750	0,0807	0,33	0,33	0,33	0,33	0,4	0,4	0,4	0,5
<i>Ocotea petalanthera</i>	0,0787	0,0813	0,0840	0,0870	0,66	0,66	0,66	0,66	0,6	0,6	0,6	0,6
<i>Ocotea</i> sp.4	0,0203	0,0213	0,0233	0,0267	0,33	0,33	0,33	0,33	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ocotea</i> sp.7	0,0053	0,0057	0,0060	0,0070	0,33	0,33	0,33	0,33	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Sextonia rubra</i>	0,1513	0,1540	0,1433	0,1470	0,66	0,66	0,33	0,33	0,9	0,9	0,7	0,7
TOTAL	1,0696	1,0903	1,0759	1,1108	7,96	7,96	7,30	7,30				

APÊNDICE A - TABELA A6. Dominância em área basal (m<sup>2</sup>/ha); Frequência (%) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas de Lauraceae em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP ≥ 10cm) nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.

ESPÉCIES	D (m <sup>2</sup> /ha)				F (%)				IVI			
	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007
<i>Aniba canelilla</i>	0,0307	0,0310	0,0310	0,0317	0,44	0,44	0,44	0,44	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Endlicheria bracteata</i>	0,0015	0,0015	0,0015	0,0017	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1

Continua...

Tabela A6. Continuação...

APÊNDICE A - TABELA A6. Dominância em área basal (m<sup>2</sup>/ha); Frequência (%) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas de Lauraceae em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de árvore (DAP ≥ 10cm) nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.

ESPÉCIES	D (m <sup>2</sup> /ha)				F (%)				IVI			
	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007
<i>Licaria brasiliensis</i>	0,1317	0,1320	0,1357	0,0032	0,22	0,22	0,22	0,11	0,6	0,7	0,7	0,1
<i>Licaria guianensis</i>	0,0063	0,0063	0,0063	0,0065	0,22	0,22	0,22	0,22	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Licaria</i> sp.1	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000	0,11	0,00	0,00	0,00	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Nectandra cuspidata</i>	0,0047	0,0053	0,0062	0,0068	0,22	0,22	0,22	0,22	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Nectandra purusensis</i>	0,0055	0,0057	0,0062	0,0065	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Nectandra</i> sp.	0,0093	0,0000	0,0000	0,0000	0,11	0,11	0,11	0,00	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Ocotea acutangula</i>	0,0317	0,0325	0,0327	0,0340	0,33	0,33	0,33	0,33	0,3	0,4	0,4	0,4
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,0020	0,0020	0,0020	0,0023	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea caudata</i>	0,0063	0,0065	0,0063	0,0065	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea costulata</i>	0,2167	0,2227	0,2287	0,2475	2,11	2,11	2,33	2,33	2,2	2,3	2,5	2,6
<i>Ocotea petalanthera</i>	0,0442	0,0452	0,0470	0,0522	0,56	0,56	0,56	0,67	0,5	0,5	0,6	0,6
<i>Ocotea puberula</i>	0,0068	0,0070	0,0077	0,0082	0,22	0,22	0,22	0,22	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ocotea</i> sp.1	0,0140	0,0145	0,0148	0,0143	0,22	0,22	0,22	0,22	0,2	0,2	0,2	0,1
<i>Ocotea</i> sp.2	0,0335	0,0340	0,0342	0,0370	0,22	0,22	0,22	0,33	0,3	0,3	0,3	0,4
<i>Ocotea</i> sp.3	0,0082	0,0083	0,0085	0,0085	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea</i> sp.4	0,0143	0,0145	0,0152	0,0163	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea</i> sp.5	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea</i> sp.6	0,0097	0,0098	0,0103	0,0107	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea</i> sp.8	0,0027	0,0028	0,0038	0,0050	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Ocotea</i> sp.9	0,0863	0,0872	0,0895	0,0932	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Ocotea tomentella</i>	0,0077	0,0078	0,0083	0,0090	0,11	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Sextonia rubra</i>	0,1167	0,1145	0,1192	0,1192	0,22	0,11	0,11	0,11	0,6	0,5	0,6	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>0,7969</b>	<b>0,7933</b>	<b>0,8173</b>	<b>0,7225</b>	<b>6,41</b>	<b>6,19</b>	<b>6,41</b>	<b>6,41</b>				

APÊNDICE A - TABELA A7. Dominância em área basal (m<sup>2</sup>/ha); Frequência (%) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas de Lauraceae em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10,0cm) nas parcelas do tratamento T<sub>0</sub>, parcelas testemunhas, não exploradas.

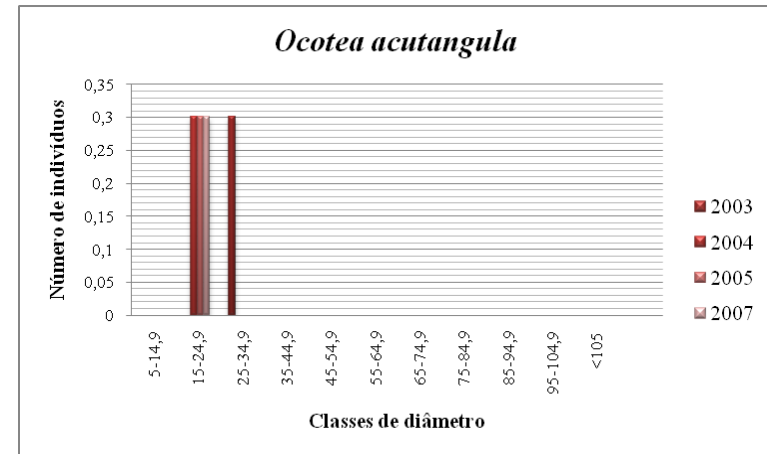
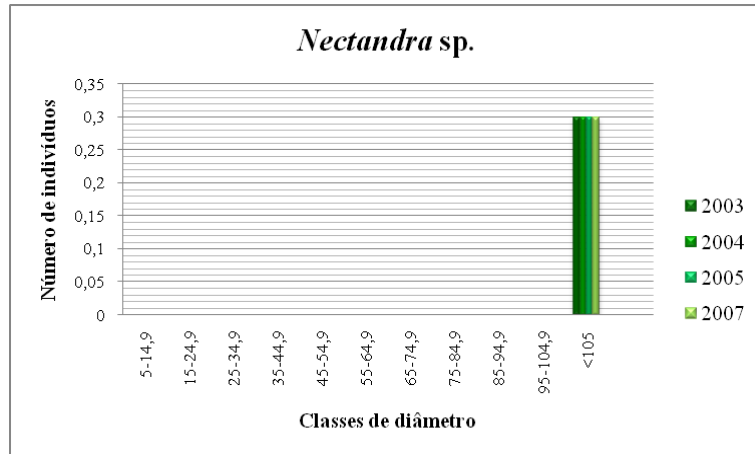
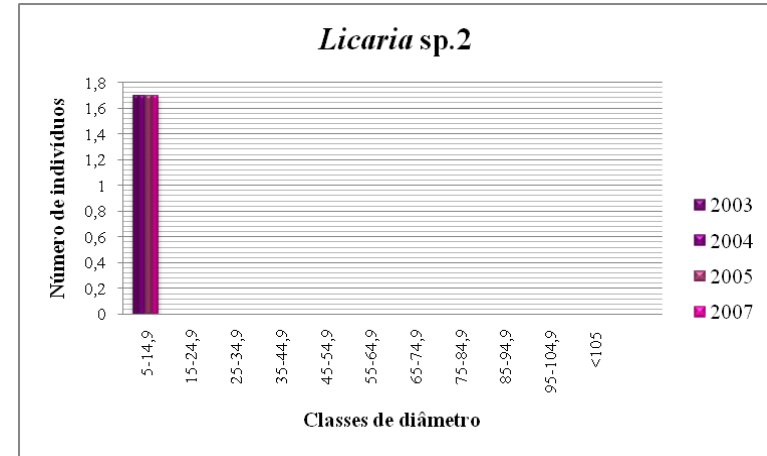
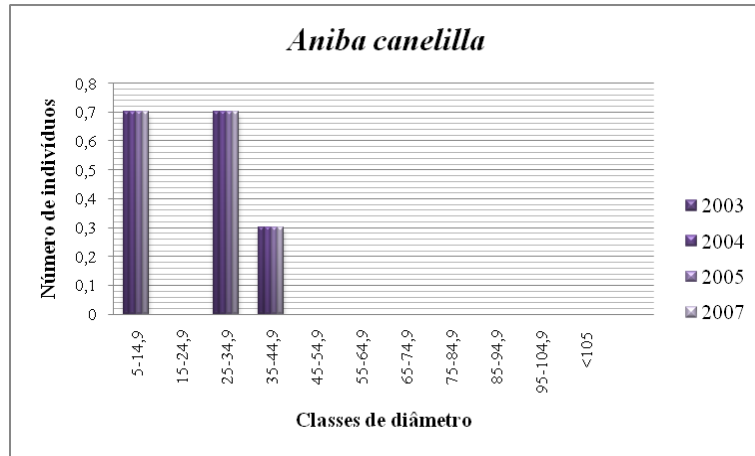
ESPÉCIES	D (m <sup>2</sup> /ha)				F (%)				IVI			
	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007
<i>Licaria</i> sp.2	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,33	0,33	0,33	0,33	1,0	0,9	0,9	0,9
<i>Ocotea costulata</i>	0,0167	0,0167	0,0183	0,0200	1,00	1,00	1,00	1,00	2,4	2,3	2,3	2,3
<i>Ocotea glomerata</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0033	0,00	0,00	0,00	0,33	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Ocotea petalanthera</i>	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,66	0,66	0,66	0,66	1,5	1,4	1,4	1,4
TOTAL	0,0350	0,0350	0,0366	0,0416	1,99	1,99	1,99	2,32				

APÊNDICE A - TABELA A8. Dominância em área basal (m<sup>2</sup>/ha); Frequência (%) e Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies arbóreas de Lauraceae em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando a classe de arvoretas (5,0cm ≤ DAP < 10,0cm) nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.

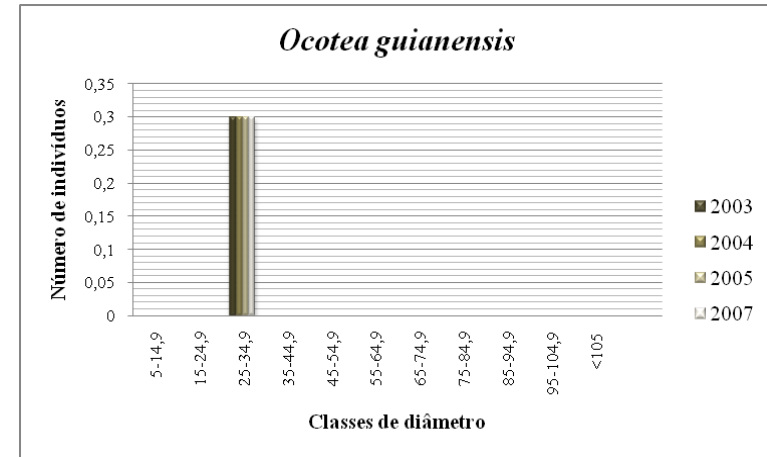
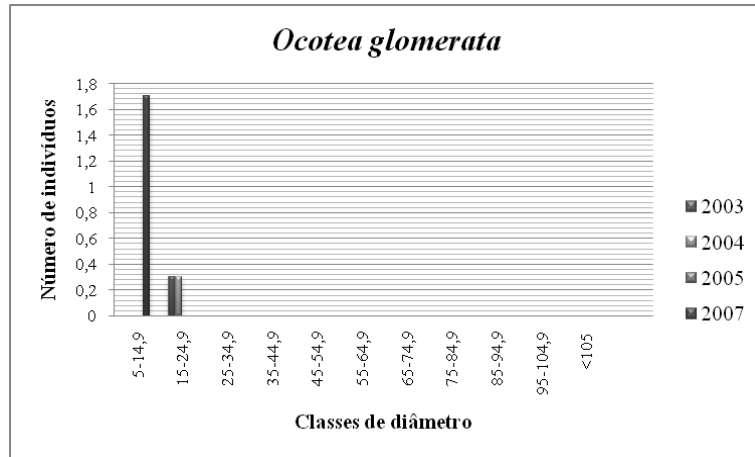
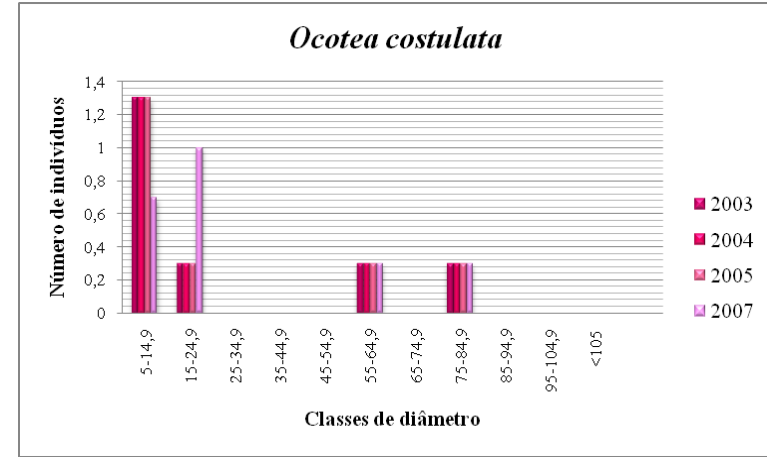
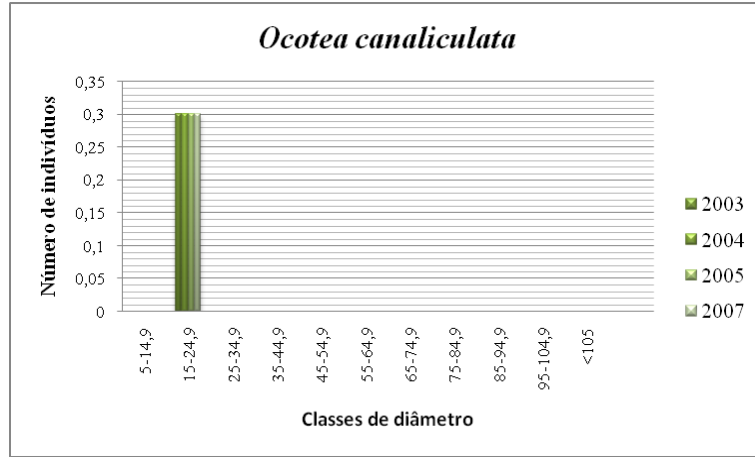
ESPÉCIES	D (m <sup>2</sup> /ha)				F (%)				IVI			
	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007	2003	2004	2005	2007
<i>Aniba canelilla</i>	0,0058	0,0050	0,0058	0,0058	0,11	0,11	0,11	0,11	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Licaria brasiliensis</i>	0,0025	0,0025	0,0033	0,0042	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Licaria</i> sp.1	0,0083	0,0017	0,0017	0,0017	0,22	0,11	0,11	0,11	0,9	0,4	0,4	0,3
<i>Licaria</i> sp.3	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Ocotea caudata</i>	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Ocotea costulata</i>	0,0125	0,0125	0,0125	0,0142	0,33	0,33	0,33	0,33	1,3	1,4	1,4	1,3
<i>Ocotea glomerata</i>	0,0017	0,0017	0,0017	0,0000	0,11	0,11	0,11	0,00	0,3	0,4	0,4	0,0
<i>Ocotea pallida</i>	0,0025	0,0025	0,0033	0,0033	0,11	0,11	0,11	0,11	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Ocotea petalanthera</i>	0,0108	0,0108	0,0108	0,0108	0,33	0,33	0,33	0,33	1,3	1,3	1,3	1,2
<i>Ocotea</i> sp.1	0,0050	0,0058	0,0000	0,0000	0,11	0,11	0,00	0,00	0,5	0,5	0,0	0,0
<i>Ocotea</i> sp.2	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,11	0,11	0,11	0,11	0,3	0,4	0,4	0,3
TOTAL	0,0558	0,0492	0,0458	0,0467	1,76	1,65	1,54	1,43				

# APÊNDICE B

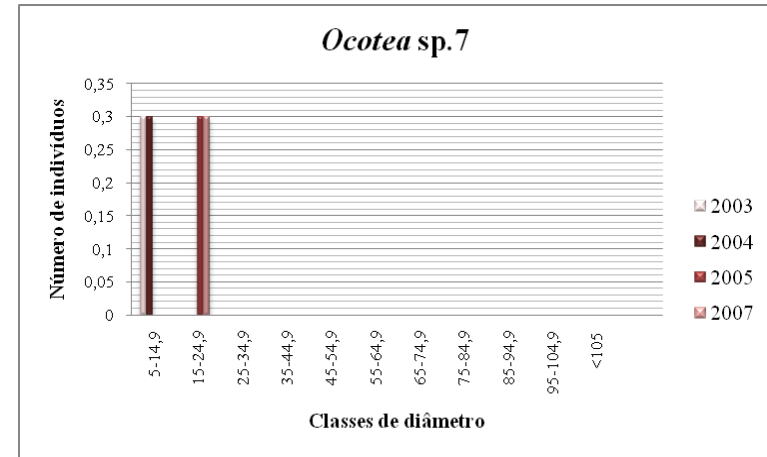
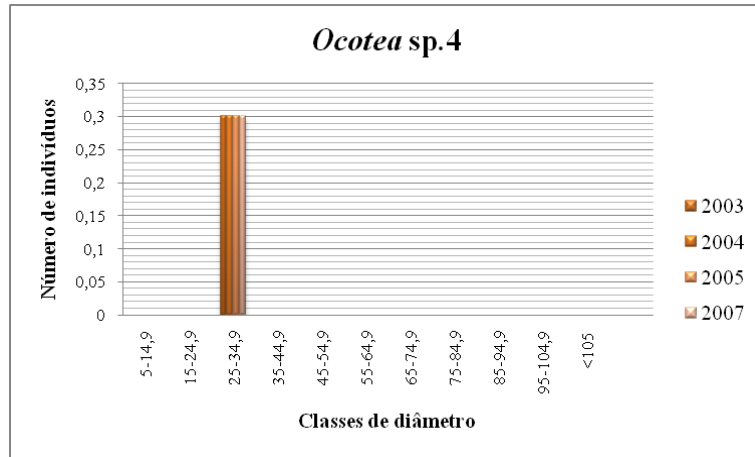
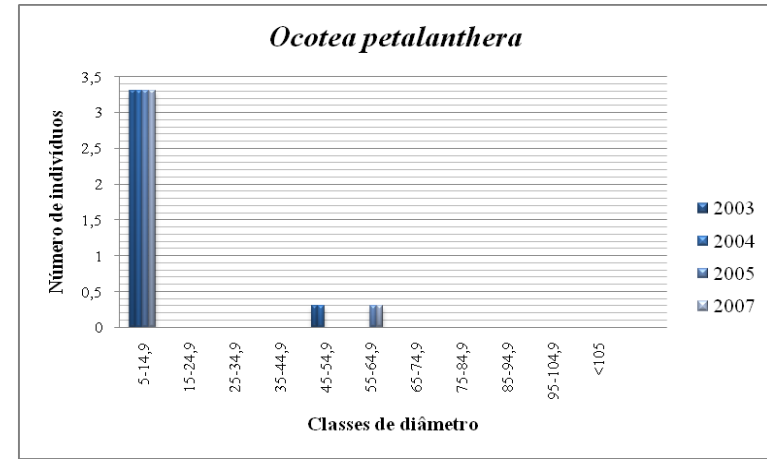
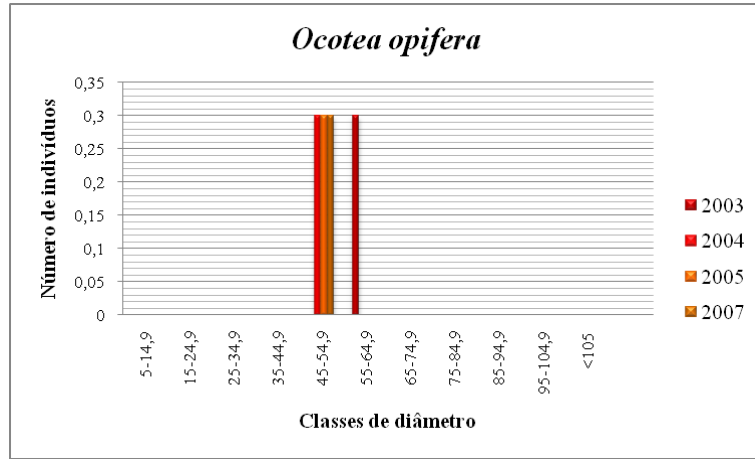
APÊNDICE B - Figura B1. Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 hectares (amostra de 3 ha) em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando o DAP mínimo de 5,0cm, nas parcelas dos tratamentos T<sub>0</sub>, parcelas não exploradas.



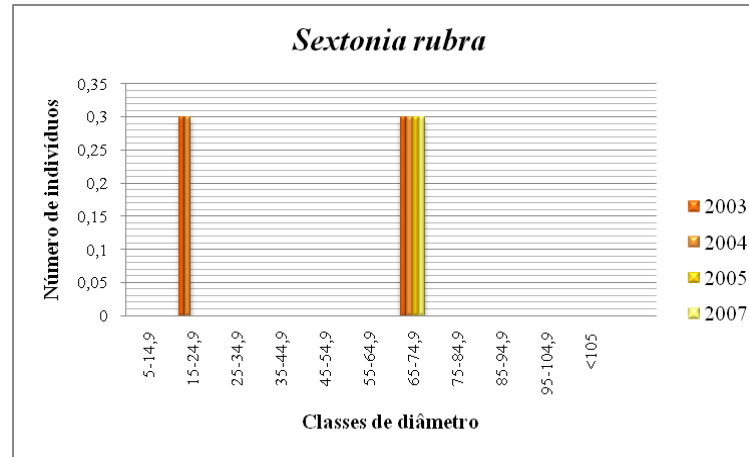
Apêndice B1. Continuação...



Apêndice B1. Continuação...

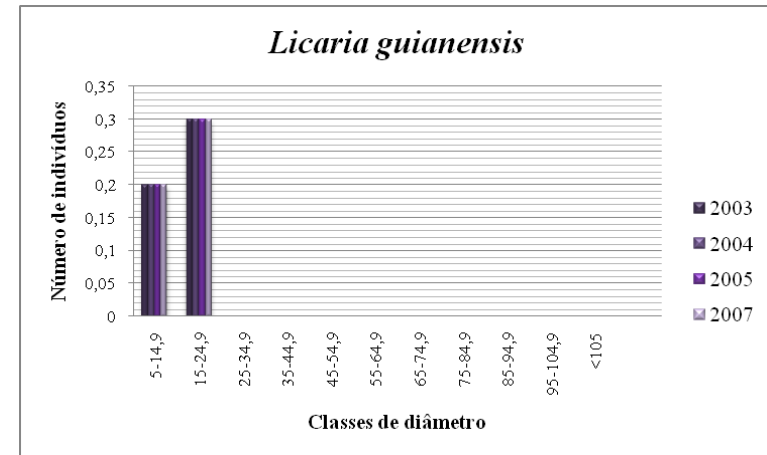
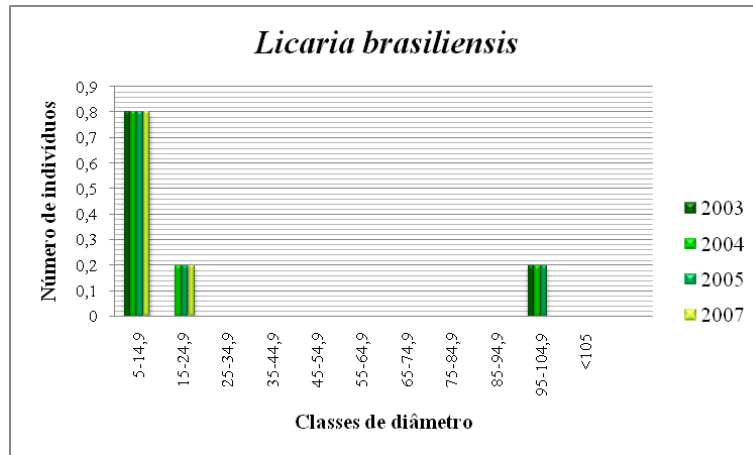
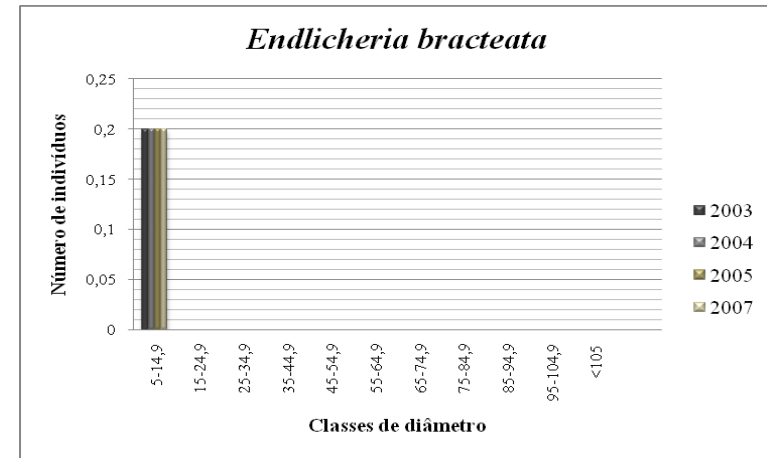
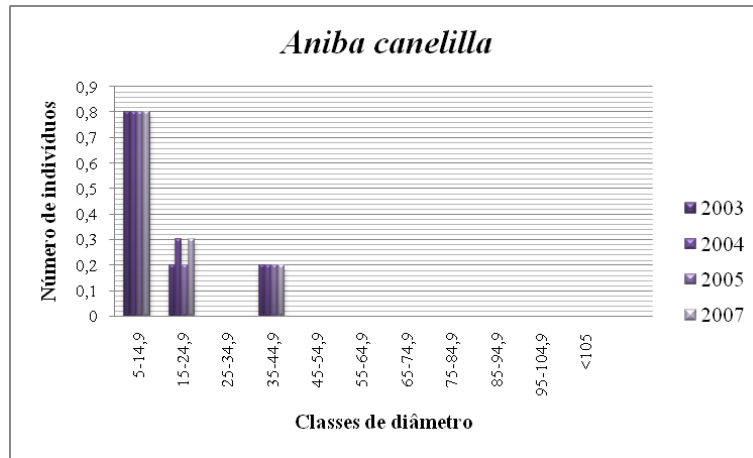


Apêndice B1. Continuação...

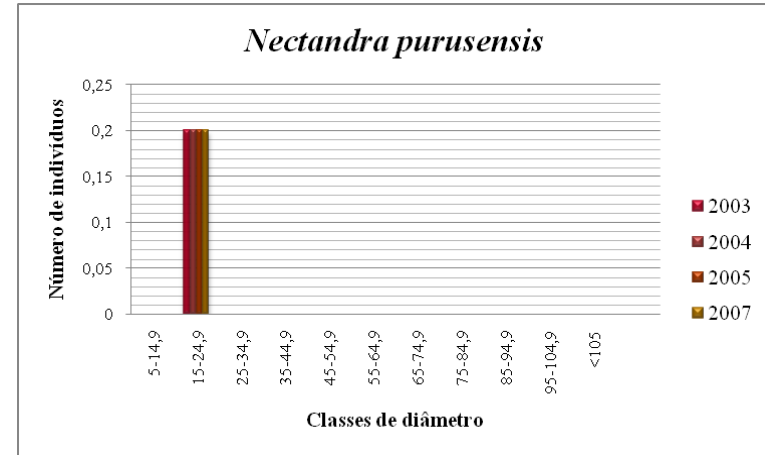
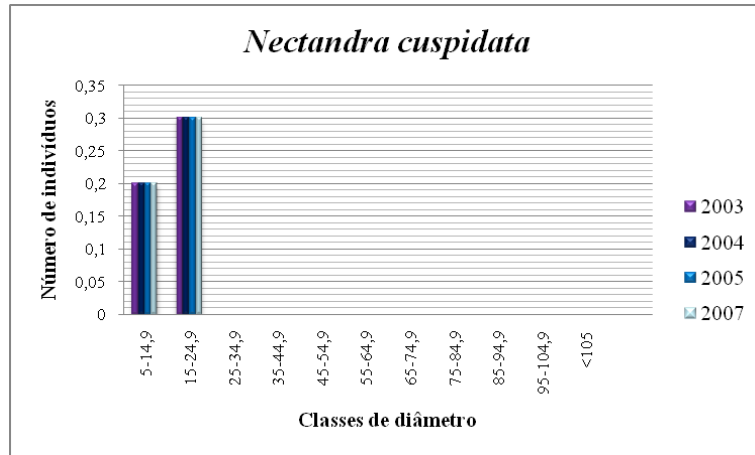
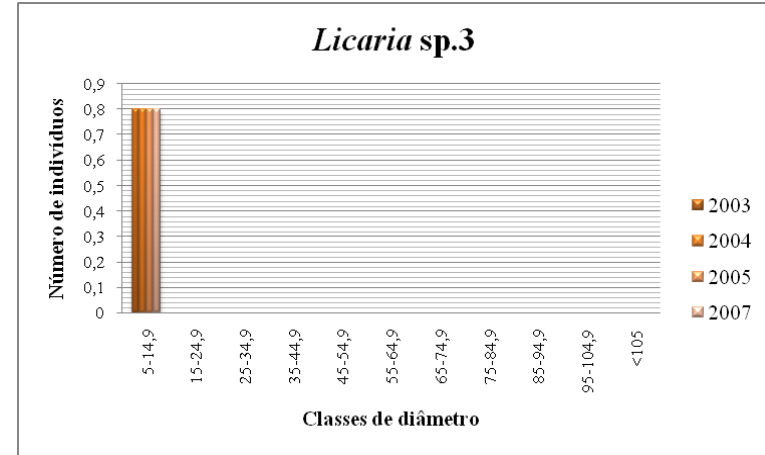
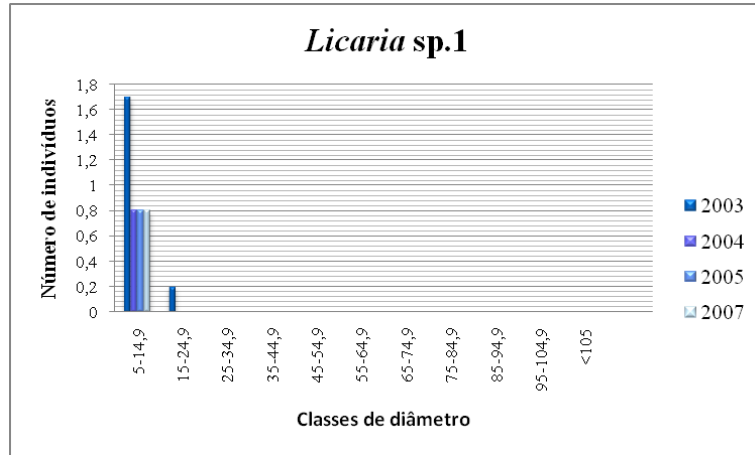




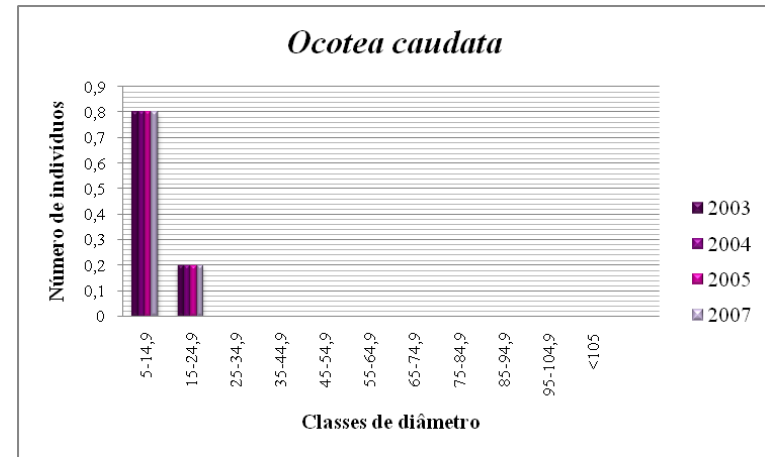
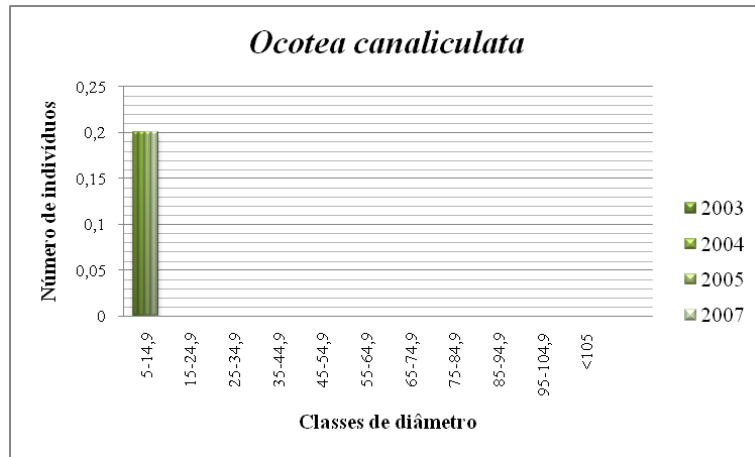
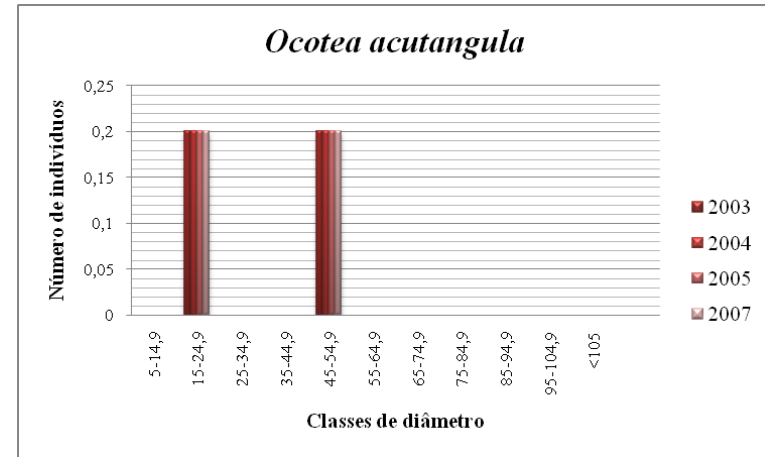
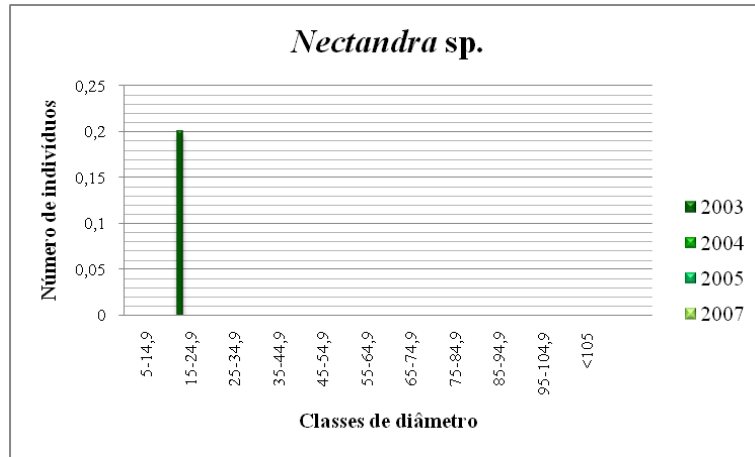
APÊNDICE B - Figura B2. Distribuição diamétrica dos indivíduos das espécies arbóreas de Lauraceae em 108 hectares (amostra de 6 ha) em uma floresta manejada na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA, considerando o DAP mínimo de 5,0cm, nas parcelas dos tratamentos T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>, parcelas exploradas.



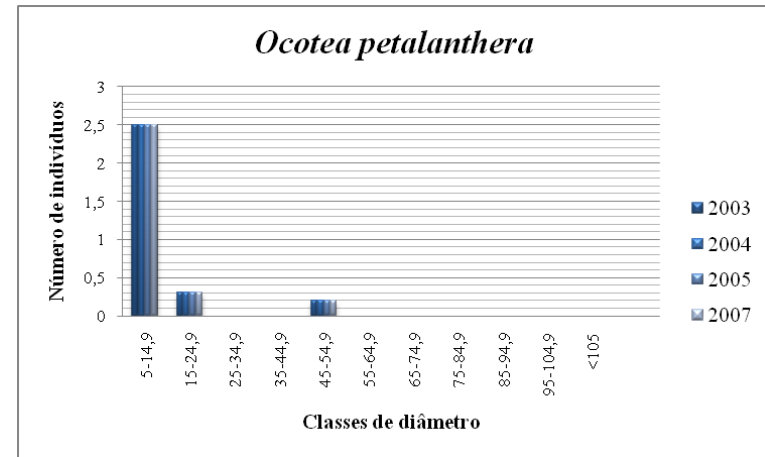
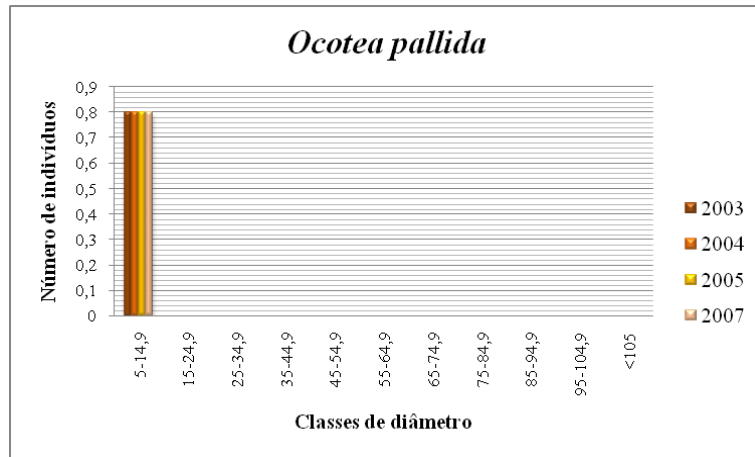
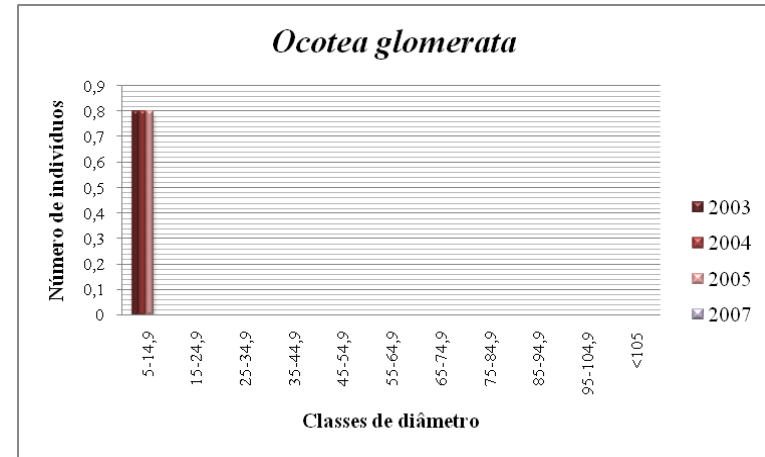
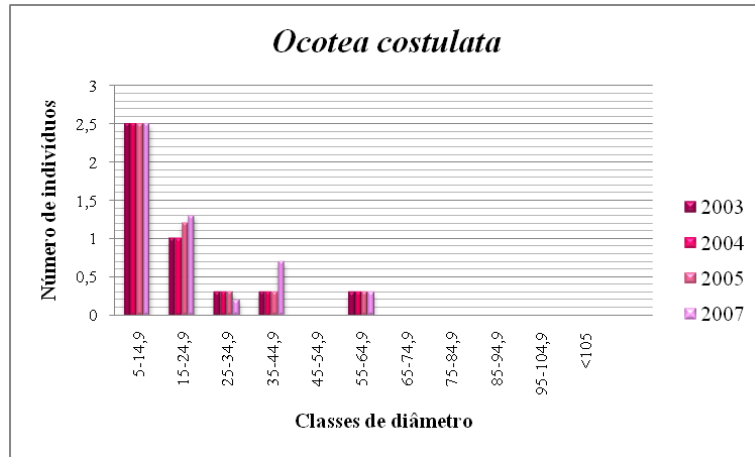
Apêndice B2. Continuação...



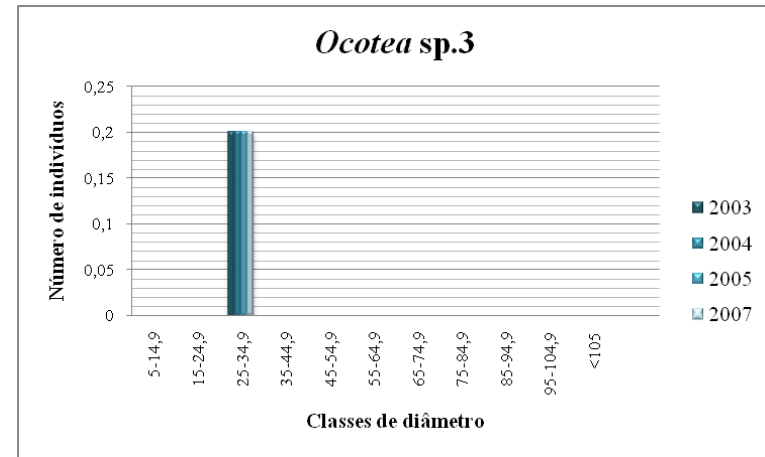
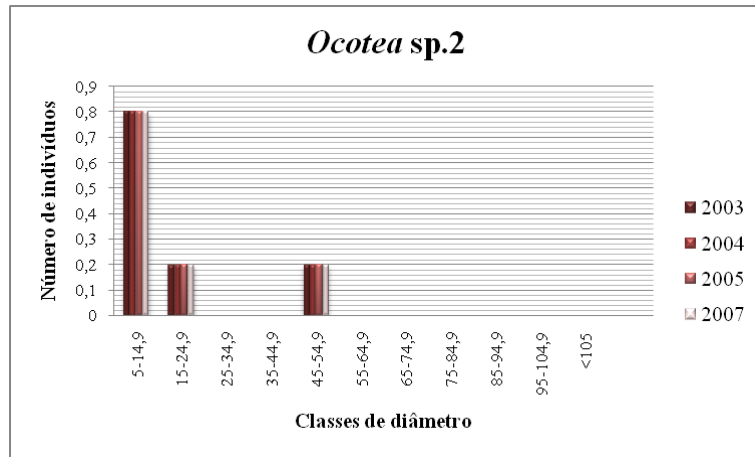
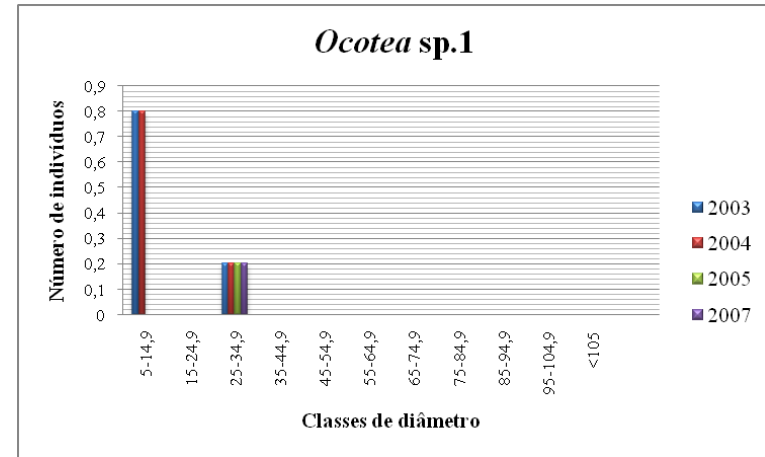
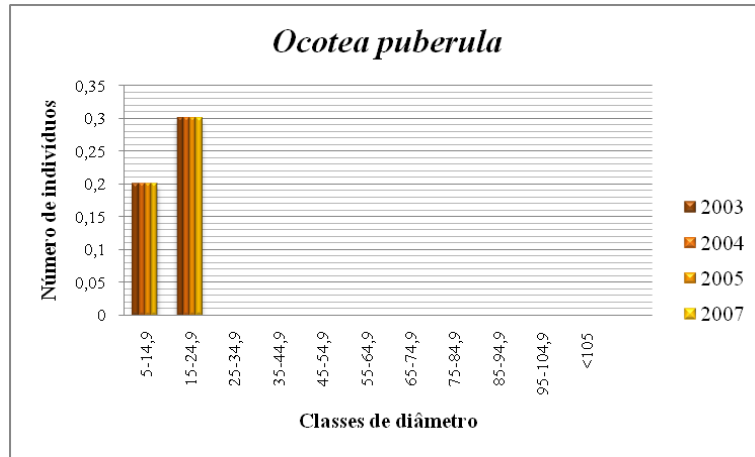
Apêndice B2. Continuação...



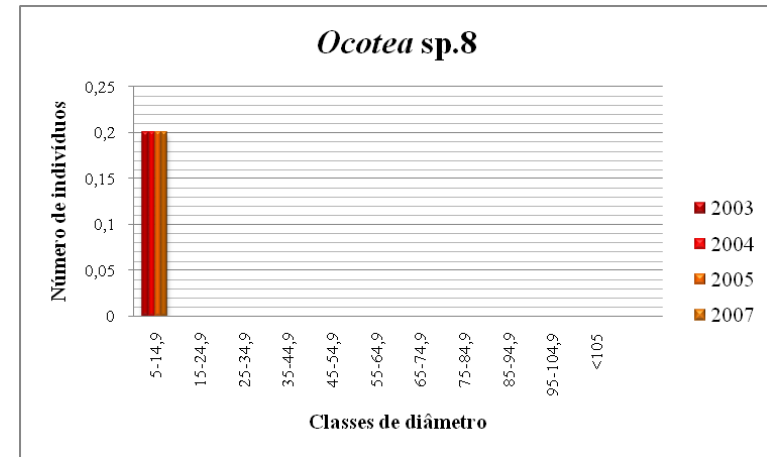
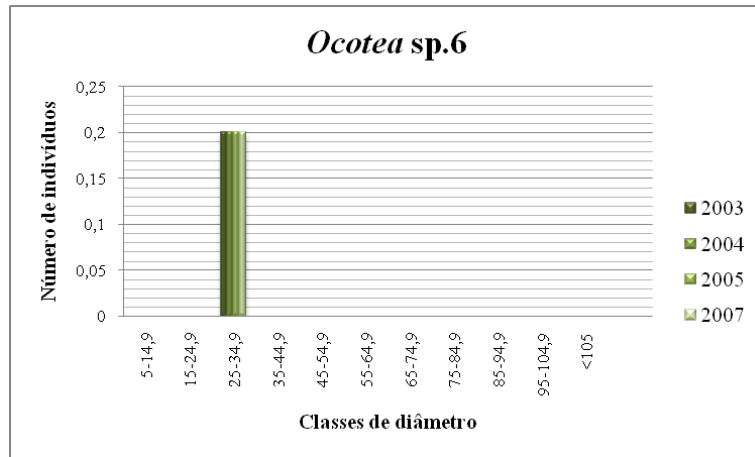
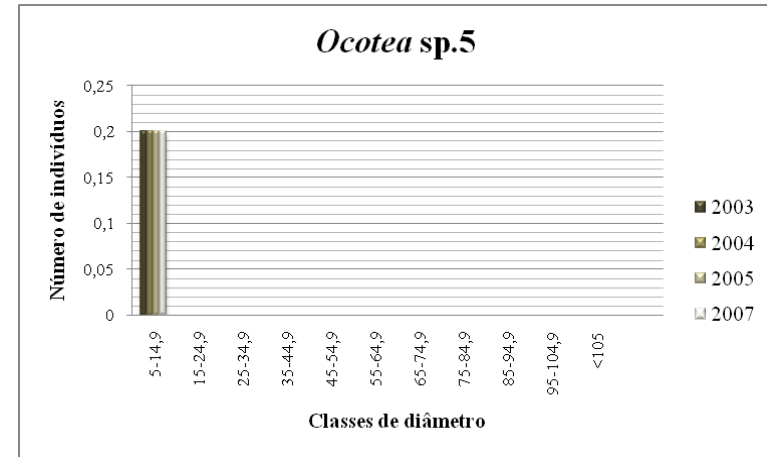
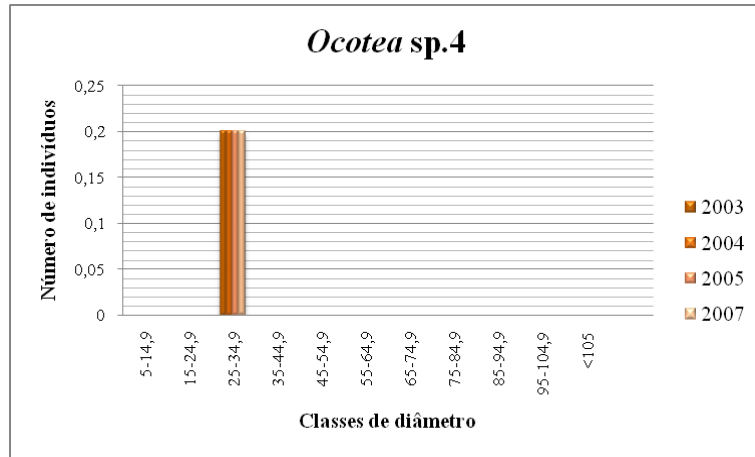
Apêndice B2. Continuação...



Apêndice B2. Continuação...



Apêndice B2. Continuação...



Apêndice B2. Continuação...

