

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA

**ESTUDO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM
QUATRO FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBROFILA DENSA NO
MUNICÍPIO DE CATENDE, ZONA DA MATA SUL
DE PERNAMBUCO**

**RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
MARÇO - 2006**

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA

**ESTUDO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM
QUATRO FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBROFILA DENSA NO
MUNICÍPIO DE CATENDE, ZONA DA MATA SUL
DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, para obtenção do título
de Mestre em Ciências Florestais,
Área de Concentração: Silvicultura.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
Co-orientador(es): Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
Profa. Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano

RECIFE
Pernambuco - Brasil
Março– 2006

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

S586e Silva, Wegliane Campelo
Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco / Wegliane Campelo Silva. -- 2006.
71 f. : il.

Orientador: Luiz Carlos Marangon.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal.
Inclui bibliografia.

CDD 634.95

1. Regeneração natural
2. Fitossociologia
3. Floresta Atlântica
4. Fragmento
5. Mata sul
6. Floresta Ombrófila Densa
 - I. Marangon, Luiz Carlos
 - II. Título

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA

**ESTUDO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM
QUATRO FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBROFILA DENSA NO
MUNICÍPIO DE CATENDE, ZONA DA MATA SUL
DE PERNAMBUCO**

Aprovada em: 31/03/2006

Banca Examinadora

Prof^a. DS. Maria Jesus Nogueira Rodal (UFRPE)

Prof^a. DS. Lúcia de Fátima de Carvalho Chaves (UFRPE)

Prof^o DS. Tadeu Jankovski (UFRPE)

Orientador:

Prof. DS. Luiz Carlos Marangon (UFRPE)

**RECIFE-PE
Março/ 2006**

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem, por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”

Fernando Pessoa

“Se eu tivesse que descrever em poucas linhas os meus momentos felizes, resumiria no que me faz despertar um sorriso durante cada instante que consigo voar”

Wegliane Campelo

“Um amigo de verdade não é aquele que separa uma briga e sim aquele que chega dando voadora”

Chuck Norris

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Edmildo José Barros da Silva e Suely Rodrigues Campelo da Silva, ao meu irmão Welton Campelo da Silva e ao meu avô José Rodrigues Campelo (em memória), pelo exemplo de luta e dignidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me ofertado saúde, força e capacidade para enfrentar todos os obstáculos durante todo o curso de pós-graduação.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo incentivo financeiro concedido por meio de bolsa científica e pelo financiamento do projeto.

A Luiz Carlos Marangon, por tudo que ele representa pra mim e para o departamento, como exemplo na arte de educar, pelo apoio, pela orientação, pela confiança, pela introdução acadêmica à dendrologia, pela possibilidade do estudo na área e incentivo à pesquisa e a carreira acadêmica, pela ajuda em campo, pelos ensinamentos, discussões e revisão de texto, pelos momentos de descontração, pela simplicidade, paciência, dedicação, respeito e amizade.

A Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira pela orientação, pela confiança, pela oportunidade de aprender seus ensinamentos, pela disponibilização de sua sala incluído os computadores, pela ajuda de custo para a realização do trabalho, pelo incentivo à pesquisa, pelas discussões, pela compreensão, respeito e amizade.

A Ana Lícia Patriota Feliciano, pela orientação, pelos primeiros passos na dendrologia, pela ajuda de custo, pela revisão do texto, pelos ensinamentos, pelos conselhos profissionais e não profissionais, pela amizade e por estar sempre solícita quando precisei tirar dúvidas.

A Maria Bernadete Costa e Silva, por me ingressar na produção científica, por estar sempre ao meu lado, pelos ensinamentos, pela orientação, amizade, respeito, afeto, proteção, dedicação e paciência em todos os trabalhos realizados.

A Marco Antônio Passos, pelo exemplo como professor do Departamento de Ciência Florestal, por ter sido meu tutor no PET, por ser o primeiro a me incentivar à pesquisa, pela amizade e pelos seus conselhos profissionais.

A Maria Jesus Nogueira Rodal, pelos primeiros passos na botânica.

A Perseu da Silva Aparício, pela confiança, pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho, principalmente no abstract, pela mão de obra

qualificada em campo, pelos momentos de descontração, pela paciência, pela compreensão, pelo respeito em todas as decisões, por toda dedicação a mim concedida, por se fazer presente em todas as minhas conquistas e derrotas, não como um conselheiro, mas sim como um incentivador e por ser alguém realmente especial pra mim.

A Rita de Cássia A. Pereira, pelos ensinamentos, pela dedicação, incentivo e amizade.

A todos os Motoristas que fazem parte da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que viajaram para o município de Catende por diversas vezes, por todo companheirismo e paciência, durante o trabalho na cidade.

A Willemberg, Sara, Wellington e principalmente Nice, por resolver todas as nossas pendências em Catende, pelas mediações com o proprietário da casa a qual alugamos e por toda colaboração e apoio .

A Bruno Coelho, Diego Meireles, Elison Freitas, João Paulo, Kleber Costa, Michelle Diniz, Milva Carla, Silvia Honorato, Pablo Ulysses, Paulo Roberto Corrêa, Leonardo Queiroga, Rodrigo Leonardo, Everson Batista, Francisco Tarcísio, Gil Silva, Samuel Gedeão, Steve Macqueen e Gabriel Marangon, por serem meus amigos, por toda ajuda em campo e nos trabalhos domésticos na casa, pelo companheirismo, união, consideração, respeito, proteção, paciência, afeto, humildade, pelos memoráveis momentos de descontração e por todo apoio durante este trabalho.

A Carlos Frederico, Marcelo Nascimento, Eudmar Alves e Hélio Lopes, por toda paciência, disposição e ajuda com os mapas, imagens e gráficos do trabalho.

A Isaac Quirino, Andréa Cavalcanti, Raquel Vieira, Marcos Carvalho, Tulyana Shzu, Tawyana Shzu, Tinésia Campelo, por serem meus verdadeiros amigos, por estarem ao meu lado nas horas de alegria e de tristeza, pelo incentivo à conclusão do mestrado, pelo auxílio nos momentos de fraqueza, pelo companheirismo, pela confiança e por toda dedicação a mim concedida.

A Roberto Felix, por toda confiança, carinho, dedicação, paciência, coragem, companheirismo, humildade, consideração e incentivo, pela ajuda em campo, pelas discussões, pela revisão de texto, pela luta, pelas dificuldades ultrapassadas, pela conquista e principalmente pela amizade, parceria, afeto e respeito.

Aos Professores Williams Souza, Tadeu Jankovski, Tarcísio Viana, Lúcia Chaves e Silmar Molic, por toda ajuda durante a minha vida acadêmica no departamento, pela amizade, pela solidariedade e por contribuírem para o meu aperfeiçoamento técnico e pessoal.

A Antônio Fernando Magalhães e Eliziane Santos pela colaboração, pela paciência e confiança, pela oportunidade de aprender, pela compreensão, respeito e amizade.

A todos os funcionários do Departamento de Ciência Florestal, em especial a Amélia, Frank e Janilson, pelo incentivo, colaboração, amizade e apoio.

Todo objetivo alcançado é embasado em firme alicerce, cuja construção nós não edificamos sozinhos. Assim expreso os meus mais sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
BIOGRAFIA	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Floresta tropical.....	4
2.2 Fragmentação florestal.....	5
2.3 Florestas secundárias.....	6
2.4 Regeneração natural.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Caracterização da Área.....	10
3.1.1 Localização.....	10
3.1.2 Fragmento Mata das Galinhas.....	10
3.1.3 Fragmento Mata Santa Luzia.....	13
3.1.4 Fragmento Mata Conceição.....	14
3.1.5 Fragmento Mata das Caldeiras.....	15
3.1.6 Clima.....	16
3.1.7 Solos.....	16
3.1.8 Vegetação.....	17
3.2 Análise da Estrutura da Regeneração Natural.....	18
3.3 Diversidade.....	19
3.4 Similaridade.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Aspectos Gerais.....	37
4.2 Diversidade.....	45
4.3 Similaridade.....	48
5 CONCLUSÃO	50
6 REFERÊNCIAS	51

LISTA DE TABELAS

- 1** Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas subunidades amostrais do fragmento Mata das Galinhas, em Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura. **25**

- 2** Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas subunidades amostrais do fragmento Mata Santa Luzia, em Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura. **28**

- 3** Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas subunidades amostrais do fragmento Mata Conceição, em Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura. **31**

- 4** Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas subunidades amostrais do fragmento Mata das Caldeiras, em Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura. **35**

- 5** Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) de todos os fragmentos estudados, por classe de altura nas subunidades amostrais de Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura. **39**

LISTA DE FIGURAS

- 1** **a.** Mapa do Brasil, com enfoque no Estado de Pernambuco; **b.** Mapa enfocando o município de Catende e seus limites no Estado de Pernambuco; **c.** Imagem do Satélite - LANDSAT7 ETM+, delimitação do município de Catende – PE e a localização dos fragmentos (Alves, 2005). **11**
- 2** Vista do fragmento Mata das Galinhas, Catende - PE. Foto: Campelo, 2005 **12**
- 3** Mapa do fragmento Mata das Galinhas, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2005. **12**
- 4** Vista do fragmento Mata Santa Luzia, Catende - PE. Foto: Campelo, 2005 **13**
- 5** Mapa do fragmento Mata Santa Luzia, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2006. **13**
- 6** Vista do fragmento Mata Conceição, Catende - PE. Foto: Campelo, 2005 **14**
- 7** Mapa do fragmento Mata Conceição, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2006. **14**
- 8** Vista do fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE. Foto: Campelo, 2005 **15**
- 9** Mapa do fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Campelo, 2004, modificada por Lopes, 2006. **15**
- 10** Distribuição mensal média da precipitação e temperatura no município de Catende – PE, durante o ano de 2005. Gráfico: Aparício, 2005. **16**
- 11** Vista do interior do fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE. Enfoque na vegetação. Foto: Campelo, 2005 **17**
- 12** Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata das Galinhas, em Catende, PE. **24**
- 13** Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata das Galinhas, Catende, PE. **26**

14	Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata Santa Luzia, em Catende, PE.	29
15	Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata Santa Luzia, Catende, PE.	29
16	Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata Conceição, Catende, PE.	32
17	Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata Conceição, Catende, PE.	32
18	Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata das Caldeiras, Catende, PE.	36
19	Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata das Caldeiras, Catende, PE.	36
20	Relação entre espécies e número de indivíduos nas 40 unidades no município de Catende, PE.	41
21	Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas nos quatro fragmentos no município de Catende, PE.	41
22	Dendrograma representando as seqüências de agrupamento dos quatro fragmentos, obtidas com base na distância euclidiana.	49
23	Matriz da distância euclidiana. (MG = Mata das Galinhas; COM = Mata Conceição; MS = Mata Santa Luzia e Mata das Caldeiras).	49

BIOGRAFIA

WEGLIANE CAMPELO DA SILVA, filha de Edmildo José Barros da Silva e Suely Rodrigues Campelo da Silva, nasceu em Olinda, Estado de Pernambuco, em 24 de julho de 1979.

Em Dezembro de 1998, ingressou na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no curso de Engenharia Florestal.

Em Março de 2000, entrou no Programa Especial de Treinamento (PET), no qual permaneceu durante 1 ano.

Em Abril de 2000, entrou na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), na qualificação de estagiária.

Em Abril de 2001, foi bolsista de ITI do CNPq, pelo IPA, no qual permaneceu por 2 anos, como participante do Projeto Taxonômico de Apoio ao Herbário – IPA. (PATAX).

Em Agosto de 2003, exerceu o Estágio Obrigatório (ESO) na Prefeitura Municipal de Olinda, na Diretoria de Meio Ambiente do município, no qual obteve o título por meio do trabalho: Florística Arbórea da Reserva Ecológica Mata do Passarinho - Olinda - PE.

Em novembro de 2003, obteve o diploma de Engenheira Florestal como aluna Laureada, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em Dezembro de 2003, foi bolsista de DTI do CNPq, pelo IPA, no qual permaneceu por 2 meses no Projeto IMSEAR – Instituto do Milênio do Semi-Árido: Biodiversidade, Bioproteção e Conservação de Recursos Naturais.

Em Março de 2004, entrou para o Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Em Abril de 2004, foi bolsista do mestrado pelo CNPq, no qual permaneceu por 1 ano e 11 meses.

Em Março de 2006, entrou como estagiária para Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional – FADURPE.

Em Março de 2006, obteve o título de Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, área de concentração de Silvicultura, defendendo a dissertação em março de 2006.

SILVA, WEGLIANE CAMPELO. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. 2006. Orientador: Luiz Carlos Marangon. Co-orientadores: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Ana Lícia Patriota Feliciano.

RESUMO

O estudo foi desenvolvido nos fragmentos denominados Mata das Galinhas, Mata Santa Luzia, Mata Conceição e Mata das Caldeiras, situados no município de Catende - PE, na mesorregião da mata pernambucana, mais precisamente na microrregião da mata úmida, a 142 Km da capital, nas coordenadas 8°40'00" S e 35°35'00" W, com altitude de 100 m. O relevo varia, de ondulado a forte ondulado. O município está inserido na bacia hidrográfica do rio Una. Os solos predominantes na área geográfica do município são classificados como latossolo vermelho distrófico e o nitossolo vermelho associado ao latossolo. A vegetação é de Floresta Ombrófila Densa. O presente trabalho tem como objetivo estudar e avaliar a regeneração natural total de espécies arbóreas nos fragmentos florestais e verificar a similaridade, diversidade e estrutura das espécies nos mesmos. Para a estimativa da regeneração natural das espécies arbóreas dos fragmentos florestais estudados, foram locadas de forma sistemática 10 subparcelas de 25 m² (5 x 5 m) em cada fragmento, totalizando 40 subunidades. Estas subunidades foram implementadas no centro de 40 unidades amostrais de 250 m² (10 x 25 m), anteriormente locadas de forma permanente para o estudo da fitossociologia da comunidade arbórea adulta, com um distanciamento de 50 m entre si. A análise foi realizada com indivíduos que apresentaram CAP \leq 15 cm e alturas correspondentes, dividida em classes, onde a classe 1 contemplou indivíduos com altura de $1,0 \leq 2,0$ m, a classe 2 com indivíduos $> 2,0 \leq 3,0$ m e a classe 3 com indivíduos $> 3,0$ m. Foram calculados ainda para os fragmentos a diversidade e a similaridade. Para a área total, foram amostrados 492 indivíduos vivos, pertencentes a 34 famílias botânicas e 71 espécies arbóreas. Dessas, 64 foram identificadas em nível de espécie, 4 em nível de gênero, 1 em nível de família e 2 estão como indeterminadas. As dez espécies com maiores valores para regeneração natural total (RNT) contribuem com 52,5% do percentual total, estando assim distribuídas: *Eschweilera ovata* (Camb.) Miers. (7,6%), *Brosimum discolor* Schott. (6,8%), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (6,5%), *Thyrsodium spruceanum* Benth. (6,3%), *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk. (5,7%), *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby (5,5%), *Rheedia gardneriana* Planch. & Triana (4,6%), *Cupania revoluta* Rolfe (3,6%), *Nectandra cuspidata* Nees & Mart. (3,5%) e *Siparuna guianensis* Aubl. (2,4%). Estas espécies apresentaram uma boa capacidade de regeneração no fragmento e no futuro, provavelmente serão as principais responsáveis pela manutenção da estrutura e fisionomia da floresta. O resultado do índice de diversidade encontrado para todos os fragmentos estudados foi de 3,65 nats/ind., entretanto, o fragmento que apresentou um maior valor para o índice foi o fragmento Mata das Galinhas no qual obteve o seguinte resultado 3,44 nats/ind. Para a análise da similaridade, a distância euclidiana obteve um valor percentual maior entre os fragmentos Mata das

Galinhas e Mata Conceição, no entanto demonstrou um maior distanciamento entre os mesmos e o fragmento Mata das Caldeiras.

SILVA, WEGLIANE CAMPELO. Natural regeneration's study of arboreal species in four fragments, Humid Forest in Catende's City, Pernambuco's South Zone. 2006. Adviser: Luiz Carlos Marangon. Comittee: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira and Ana Lícia Patriota Feliciano.

ABSTRACT

The study was developed in the fragments calls Mata das Galinhas, Mata Santa Luzia, Mata Conceição and Mata das Caldeiras, situated in the Catende's-PE city (8°40'00 "S and 35°35'00" W), in mesoregion of the pernambucana forest, more necessarily in the humid forest's microregion, at 142 km of the capital. The area's vegetation is Humid Forest. The relief varies wavy to very wavy, with 199 m altitude. The city is allowed at river Una' watershed. The predominant soil is classified as red latissols dystrophic and red nitossols associated to latissols. The present work aims to study and evaluated the total natural regeneration of arboreal species in the forests fragments and to verify the similarity, diversity and structure of the species in the same ones. . For estimate the natural regeneration, were made systematically 40 subunits (samples with 5 x 5 m), where in 10 subunits in each fragment. These subunits were inserted in the middle samples (10 x 25 m) before used to evaluate the community arboreal phytosociology, with 50 meters between the ones. The regeneration study ($CAP \leq 15$ cm) was developed with heights divided in three categories (1 – individuals with minimum heights $1 \leq 2$ m; 2 - individuals with minimum heights $2 \leq 3$ m; 3 - individuals with heights > 3 m). Besides, the samplly sufficient, similarity and diversity were calculated. For the fragments, 34 botanical families and 71 arboreal species inside 492 individuals. 64 had been identified in level of species, 4 in sort level, 1 in family level and 2 are not identify. Ten species obtained biggest values for total natural regeneration (RNT) and contribute with 52,5% of the total percentage, how is descript following way: *Eschweilera ovata* (Camb.) Miers. (7,6%), *Brosimum discolor* Schott. (6,8%), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (6,5%), *Thyrsodium spruceanum* Benth. (6,3%), *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk. (5,7%), *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby (5,5%), *Rheedia gardneriana* Planch. & Triana (4,6%), *Cupania revoluta* Rolfe (3,6%), *Nectandra cuspidata* Nees & Mart. (3,5%) and *Siparuna guianensis* Aubl. (2,4%). These species had presented a good capacity of regeneration, probably they will be main responsible for the maintenance of forest's structure and physiognomy. The diversity (H') was 3,65 nats/ind to all fragments. However, Mata das Galinhas fragment got a bigger value to diversity (3.44 nats/ind) than the others ones. The similarity's analysis, in the Euclidean distance got a bigger value between the Mata das Galinhas and Conceição fragments than the others ones, nevertheless they demonstrated a biggest different between the same ones and Mata das Caldeiras fragment.

1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais e subtropicais, com suas alternâncias de períodos secos e chuvosos, em conjunto com a mistura de espécies sempre-verdes e caducifólias, fazem as mesmas serem bastante complexas em suas características, devido às inúmeras formas de adaptações morfológicas e fisiológicas, que acabam dando origem a uma enorme biodiversidade (POGGIANI, 2004).

Na Mata Atlântica, os fragmentos de diferentes tamanhos, formas, graus de isolamento, tipos de vizinhança e históricos de perturbações estão comprometidos em sua composição, estrutura e dinâmica, sendo que o empobrecimento ambiental é o principal impacto do processo de isolamento (VIANA, 1990).

Segundo Múrcia (1995), a fragmentação florestal é a substituição das áreas de floresta nativa por outras formas de uso da terra, deixando isolada suas partes, com conseqüências negativas para o conjunto de seus organismos.

Rambaldi (2003), descreve que o processo histórico e contínuo de fragmentação dos habitats, provocado pelo homem, tem como características principais a sua ocorrência em grande escala de espaço e pequena escala de tempo, onde como resultado desta fragmentação ocorre uma redução da população efetiva de muitas espécies e conseqüentemente uma redução da variabilidade genética. O que dificulta um melhor aproveitamento das áreas remanescentes, pois além de estarem reduzidas, as árvores que restam ou são brotações ou são finas, em outras regiões percebe-se que a extração foi tão intensa que não sobraram árvores adultas em fase de produção de sementes, (SCHAFFER e PROCHNOW, 2002). Seguindo este contexto, Poggiani (2004) afirma que as florestas são hoje fortemente alteradas e reduzidas em sua extensão pela atividade humana, devido à expansão das fronteiras agrícolas e à crescente urbanização.

Os ecossistemas das florestas tropicais são facilmente degradados porque os seus solos são, com freqüência, rasos e pobres em nutrientes, estando sujeitos à erosão em virtude da alta densidade pluviométrica (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

A fragmentação da Mata Atlântica na mesorregião da mata úmida do Estado de Pernambuco surgiu principalmente, para dar lugar ou fornecer combustível para os engenhos de cana-de-açúcar, que visavam, entre outros interesses, a ampliação do potencial produtivo e com isso maiores lucros.

A queda dos complexos usineiros devido à supressão do governo ao incentivo do álcool, não contribuiu de forma quantitativa para conservação dos resquícios de mata atlântica nas áreas rurais do estado, pois mesmo perante a legislação, os fragmentos, muitas vezes, áreas de preservação permanente, ainda são constantemente degradados para fins de consumo primário pelas populações locais.

Grande parte dos fragmentos florestais do Estado de Pernambuco, hoje são matas secundárias, oriundas de regeneração natural. Nesse caso, a compreensão da dinâmica das espécies arbóreas, é de fundamental importância para o desenvolvimento de técnicas de manejo adequadas para a manutenção da diversidade florística dessas áreas.

A grande diversidade florística e o alto índice de endemismo da Floresta Atlântica são fatores de grande importância e que requerem o desenvolvimento de estudos florísticos e fitossociológicos, pois apesar de sua proximidade em relação ao maior número de centros de pesquisa do país ela tem sido pouco estudada (LEITÃO-FILHO, 1987; JOLY et al.; 1991; MELO, 1993).

A ciência florestal está associada a uma elevada quantidade de informações sobre os mais diversos tipos de estruturas e mecanismos biológicos e se preocupa com a constante redução da diversidade natural das áreas verdes sem um manejo adequado. Apreensiva em fundamentar ações voltadas para conservação dos ecossistemas florestais, enfatiza a necessidade do conhecimento de processos para orientar as decisões de sustentabilidade, onde a intervenção humana não provoque uma profunda perturbação do biótopo natural, podendo ainda, causar mudanças evolutivas e conseqüentemente irreversíveis nas inter-relações entre os seres vivos e o meio.

O conhecimento da composição florística e estrutural, bem como a microbiota do solo é ainda muito limitado. Assim, as análises florísticas e estruturais permitem obter informações sobre a situação dos fragmentos, para

que possam ser estabelecidas estratégias de conservação, (PROJETO MATA DA USINA SÃO JOSÉ, 2005).

A utilização da fitossociologia como uma ferramenta no conhecimento dos Biomas, se torna fundamental, onde por meio desta e de estudos mais aprofundados, se pode conhecer e realizar uma avaliação momentânea da frequência, densidade e das espécies que se encontram regenerando e que possivelmente estarão presentes na floresta adulta.

De acordo com Daniel e Jankauskis (1989), o entendimento dos processos de regeneração natural de florestas é importante para o sucesso do seu manejo, o qual necessita de informações básicas em qualquer nível de investigação.

Vasconcelos (2002), explica que a regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal.

A zona da Mata pernambucana vem sofrendo constantes degradações, citada diversas vezes no Plano de Desenvolvimento Florestal e da Conservação da Biodiversidade de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2000), o qual relata uma estratégia de conservação para a região onde o município de Catende está inserido.

É importante destacar a escassez de trabalhos voltados para o conhecimento da vegetação na área. Mediante este fato, os fragmentos que compõem o presente trabalho, foram escolhidos levando em consideração os critérios de estarem inseridos no município de Catende, de serem remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, de possuírem maiores tamanhos e melhor acessibilidade.

Este trabalho tem por objetivo estudar e verificar o comportamento das espécies florestais arbóreas que se encontram em fase de regeneração nos fragmentos Mata das Galinhas, Mata Santa Luzia, Mata Conceição e Mata das Caldeiras, com o objetivo de subsidiar informações de conhecimento florístico, fitossociológico e do estado de regeneração total da área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Floresta tropical

O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta e detém a maior extensão contínua de florestas tropicais (JARDIM et al., 1993)

Por ser um ecossistema complexo, a floresta tropical geralmente é um desafio para a ciência florestal. O conhecimento desse recurso é uma necessidade, visto que com freqüência, intervenções sucessivas acontecem, sem a mínima preocupação com a conservação desse recurso natural (MARANGON, 1999).

De maneira geral, a floresta tropical apresenta composição florística muito diferente entre a fração do dossel e a fração do sub-bosque (JARDIM e HOSOKAWA, 1986). Isso se deve a dois fatores que se somam: primeiro, os componentes herbáceos e arbustivos, que caracteristicamente, não atingem grandes tamanhos, no máximo alcançando o estrato inferior; segundo, o grande número de espécies heliófilas, com pouca ou nenhuma regeneração, mas que são bem representadas na massa do dossel (JARDIM e HOSOKAWA, 1986; SILVA, 1989, citado por JARDIM et al., 1993).

Segundo Rolim (1997) a discussão em torno da sustentabilidade das florestas tropicais é de extrema importância para a aplicação de técnicas de manejo. Nesse sentido, Jardim et al. (1993) afirmam que os vários sistemas silviculturais aplicáveis ao manejo da floresta, objetivando o rendimento sustentável, ainda exigem conhecimentos básicos sobre a dinâmica de crescimento e recomposição da floresta nativa original, para que possam ser aplicados com sucesso, sem comprometer a estabilidade, a renovabilidade e a própria sustentabilidade.

Conforme Ewel (1980), as florestas tropicais úmidas de terra baixas crescem, em termos de biomassa/ha/ano, mais rapidamente do que as florestas semidecíduas e as montanas, as quais estão estabelecidas sob condições menos favoráveis ao crescimento vegetal. Todavia, as florestas de terras baixas apresentam menor resiliência, quando comparado a outras, pois são mais desenvolvidas estruturalmente (biomassa, altura média, área basal)

e, portanto, requerem maiores períodos de tempo para se regenerar (BEGON et al., 1996).

Os trabalhos em florestas nativas, embora de importância crescente, sofrem grandes limitações motivadas pela falta de informações das espécies, notadamente as de porte arbóreo. Além do desconhecimento das espécies existentes, não se conhecem, também, os fenômenos que ocorrem na floresta ou mesmo em espécies isoladas. Por outro lado, hoje a má utilização dos recursos florestais têm proporcionado sérios danos a esses recursos, comprometendo seriamente a biodiversidade (MARANGON e FELICIANO, 2003).

Saldarriaga e Uhl (1991) estimaram que são necessários, aproximadamente 140 a 200 anos para que a floresta tropical de terra firme, estabelecida em áreas de cultivos abandonados, apresente valores de biomassa similares aos da floresta madura na Amazônia venezuelana.

2.2. Fragmentação florestal

Fragmento florestal pode ser definido como qualquer área de floresta natural interrompida por barreiras antrópicas, capazes de impedir ou diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes (VIANA, 1990), este, quando degradado, geralmente apresenta elevada densidade de bambus e/ou lianas, que podem inibir a regeneração de espécies arbustivas e arbóreas (TABARELLI et al., 1999; SANTIN, 1999; TABARELLI e MANTOVANI, 2000; TABANEZ e VIANA, 2000).

Muitos remanescentes florestais encontram-se na forma de fragmentos altamente perturbados, isolados, pouco conhecidos, pouco protegidos e em áreas de encostas. Portanto, ainda há necessidade de mais informações para a caracterização de florestas, cujo desenvolvimento ocorra sob influência das pressões diretas do entorno e por elas seja influenciado, tais como introdução de monoculturas, pastejo, incêndios freqüentes e corte seletivo de madeira para diversos fins (SANTANA, 2004).

A diversidade de espécies, a estrutura e a dinâmica de um determinado fragmento é afetada por suas próprias características, como o tipo e intensidade de perturbação que ele tenha sofrido, seu tamanho e sua forma, o

nível de isolamento a diversidade de habitat no seu interior e o tipo de vizinhança com o fragmento (FELICIANO, 1999).

Segundo Tabanez (1995), a fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais, afetando os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade das diferentes espécies, a estrutura e dinâmica dos ecossistemas. Uma das características da fragmentação é o empobrecimento dos remanescentes florestais, que passam por um processo gradativo de perda de diversidade biológica e diminuição das funções ecológicas.

No momento, as coberturas vegetais, anteriormente expressas como extensas formações florestais, da grande maioria das regiões brasileiras se encontram fragmentadas e em mal estado de conservação. Os fragmentos existentes na zona da mata, mais precisamente na Mata Sul pernambucana, necessitam de estudos básicos da vegetação, pois não estão em situação diferente das demais regiões do país, sofrendo alto grau de perturbação decorrente da expansão demográfica e principalmente, de práticas agrícolas inadequadas. A maior parte de áreas remanescentes são caracterizadas por vegetação secundária e apresentando processos iniciais de sucessão.

2.3. Florestas secundárias

No Brasil, a formação das florestas secundárias é atribuída à expansão da fronteira agrícola, aos projetos de urbanização e industrialização e à mineração. Também é resultante da exploração seletiva de madeiras e do corte raso para a realização da agricultura itinerante, o que causa a abertura de grandes clareiras e o surgimento da vegetação secundária (RONDON NETO et. al., 2000).

Embora não sejam alvo preferencial de estudos e de adoção de medidas conservacionistas, as florestas secundárias possuem grande importância, pois representam grande parte dos remanescentes no mundo (GÓMEZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES, 1971).

A floresta secundária, segundo Finegan (1992), é uma vegetação lenhosa que se desenvolve em terras que foram abandonadas depois que a vegetação original foi destruída pela ação humana. Smith et al. (1998),

recorrendo às estatísticas da (FAO, 1971), informam que existem aproximadamente 165 milhões de hectares de florestas secundárias na América do Sul.

Nas áreas onde ocorre a sucessão secundária, a composição florística vai se modificando, tornando a comunidade cada vez mais complexa e diversificada. Portanto, os estudos da regeneração natural são necessários para que os mecanismos de transformação da composição florística e estrutura possam ser compreendidas. Tais conhecimentos constituem uma ferramenta básica para a tomada de medidas que visem à aceleração e direcionamento do processo de sucessão secundária, seja para preservação ou produção comercial.

Lamprecht (1964) afirma que o estudo da estrutura da floresta secundária produz análises importantes sobre a dinâmica e as tendências do desenvolvimento futuro da floresta.

Wiechers e Gómez-Pompa (1979) afirmam que a maior parte da vegetação de zonas tropicais no mundo está constituída por vegetação secundária, o que já seria suficiente para justificar estudos referentes à regeneração dos ecossistemas tropicais.

Regeneração natural

O termo regeneração natural tem um significado bastante amplo. Finol (1971), define a regeneração natural, como sendo todos os descendentes das plantas arbóreas que se encontram entre 0,10 m de altura até o limite de diâmetro estabelecido no levantamento estrutural. Para Rollet (1978), o significado do termo regeneração refere-se às fases juvenis das espécies. Segundo Poggiani (1989), o processo evolutivo da vegetação até a formação de uma floresta semelhante à primitiva, após o desmatamento parcial ou total de uma área, recebe o nome de regeneração natural, sendo que esse processo pode durar até 100 anos.

A regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento. O estudo da regeneração natural permite a realização de

previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área (CARVALHO, 1982). É ainda parte do complexo biológico ativo das florestas tropicais que formam, desenvolvem e mantêm as fitofisionomias.

O dossel atual de uma floresta é composto por árvores que provavelmente iniciaram seu ciclo vital muitos anos atrás, e que comportam abaixo de si, os sobreviventes de sucessivos períodos de regeneração a partir de sementes ou de outros mecanismos (SWAINE e HALL, 1988) tais como, rebrota de cepas ou banco de plântulas. Estes estudos, freqüentemente subestimados, têm grande importância, já que permitirão conhecer o desenvolvimento das várias espécies e como estas poderão ocupar o estrato arbóreo (BARREIRA et al., 2002).

Negrelle (1995) comenta que o estoque de plantas jovens crescendo debaixo do dossel superior, pode definir apenas em parte, as árvores que irão formar o futuro dossel da floresta, ou seja, não se pode assumir que este estoque represente completamente o futuro dossel. A presença de determinadas plântulas no sub-bosque de uma comunidade, não garante, na sua totalidade que as mesmas estarão presentes nas classes dominantes dessa área, visto que a mortalidade e os estádios sucessionais podem influenciar nesse sentido.

Segundo Lamprecht (1964), as regenerações naturais de idades sensivelmente iguais, possuem após cerca de 20 anos uma estrutura tão rica como a floresta original.

Hosokawa (1984), ressalta que a análise da regeneração natural é de suma importância, pois a futura floresta vai depender do manejo dessa regeneração. Podendo-se obter florestas mais ricas (econômicas), com um adequado grau de estabilidade ecológica.

Conforme Guariguata e Dupuy (1997), a velocidade de regeneração da floresta tropical depende da intensidade da perturbação sofrida. O tempo de regeneração de algumas florestas tropicais americanas foi estimado entre 150 e 200 anos (UNESCO/PNUMA/FAO, 1980).

No que se refere à mudança na composição de espécies durante a regeneração, a descrição de modelos sucessionais, como cronossequência de

estabelecimento e extinção de espécies dominantes, tem permitido: (1) prever parte das modificações na composição florística e nas demais características da comunidade ao longo do processo de regeneração e (2) fazer inferências sobre os mecanismos organizadores das transformações (TABARELLI et al., 1999).

Fatores que limitam a regeneração natural nas florestas e o estabelecimento de árvores são considerados barreiras. Para a conservação dos fragmentos não é suficiente apenas protegê-los, fazendo-se necessário o desenvolvimento de metodologias e estratégias de manejo para restauração e conservação. As práticas restauradoras devem facilitar os processos da sucessão nos fragmentos florestais, restabelecendo a estrutura e composição da floresta através da regeneração natural (TABANEZ, 1995).

O desbaste seletivo de espécies competidoras é uma medida de manejo recomendada para favorecer a regeneração das árvores e arbustos no interior destes fragmentos (RODRIGUES e GANDOLFI, 2000). Pouco se sabe, no entanto, sobre a dinâmica de regeneração das florestas degradadas ou a influência exercida pelo manejo das espécies competidoras sobre a composição e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea.

Durante o estudo da regeneração natural podem ser obtidas informações sobre autoecologia, estágio sucessional, efeitos da exploração ou colheita florestal, entre outras informações importantes que norteiam as intervenções silviculturais previstas nos planos de manejo (HIGUCHI et. al., 1985).

Desse modo, a regeneração natural permite uma análise efetiva para diagnosticar o estado de conservação do fragmento e a resposta ao manejo, uma vez que representa o conjunto de indivíduos capazes de serem recrutados para os estádios posteriores. Portanto, o estudo da regeneração das florestas, constitui-se num tema de relevância para a preservação, conservação e recuperação das florestas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área

3.1.1. Localização

O estudo foi desenvolvido nos fragmentos denominados Mata das Galinhas, Mata Santa Luzia, Mata Conceição e Mata das Caldeiras, pertencentes ao complexo da Usina Catende, que é composta por 48 engenhos totalizando 26.400 ha (Figura 1 a, b e c). Sua produção tradicional é o cultivo da cana-de-açúcar, que exerce papel socioeconômico fundamental na região. O município de Catende, está situado na mesorregião da mata pernambucana, mais precisamente na microrregião da mata úmida, a 142 Km da capital, nas coordenadas 8°40'00" S e 35°35'00" W. A área do município é de 181 km², o que corresponde a 0,2% da área total do estado. Possui uma densidade demográfica de 192,23 hab/km² e a população é de 31.149 hab. O município limita-se ao leste e sudeste com o município de Palmares, ao norte com o município de Bonito, ao sul e sudoeste com o município de Maraial, e ao oeste com os municípios de Belém de Maria e Lagoa dos Gatos. O acesso é feito pela BR-101 Sul e pela PE-126. A altitude da cidade é de 100 m. A temperatura anual varia entre 22 e 26°C e a precipitação média anual é de 1.414 mm. O relevo varia de ondulado a fortemente ondulado, pois a erosão fluvial sulca a rede hidrográfica, dando aos vales a forma de "v". O município está inserido na bacia hidrográfica do rio Una, o qual serve de limite com o município de Bonito, pelo rio Pirangi (CONDEPE, 1987).

3.1.2. Fragmento Mata das Galinhas

A Mata das Galinhas é um fragmento que possui 30,95 ha (Figuras 2 e 3), está inserido no Engenho Tabaiaré, cujas coordenadas geográficas são 8°69'06" S e 35°69'08" W, apresenta uma elevação de 199 m e uma paisagem fortemente marcada pela monocultura da cana-de-açúcar, a qual circunda todo o fragmento.

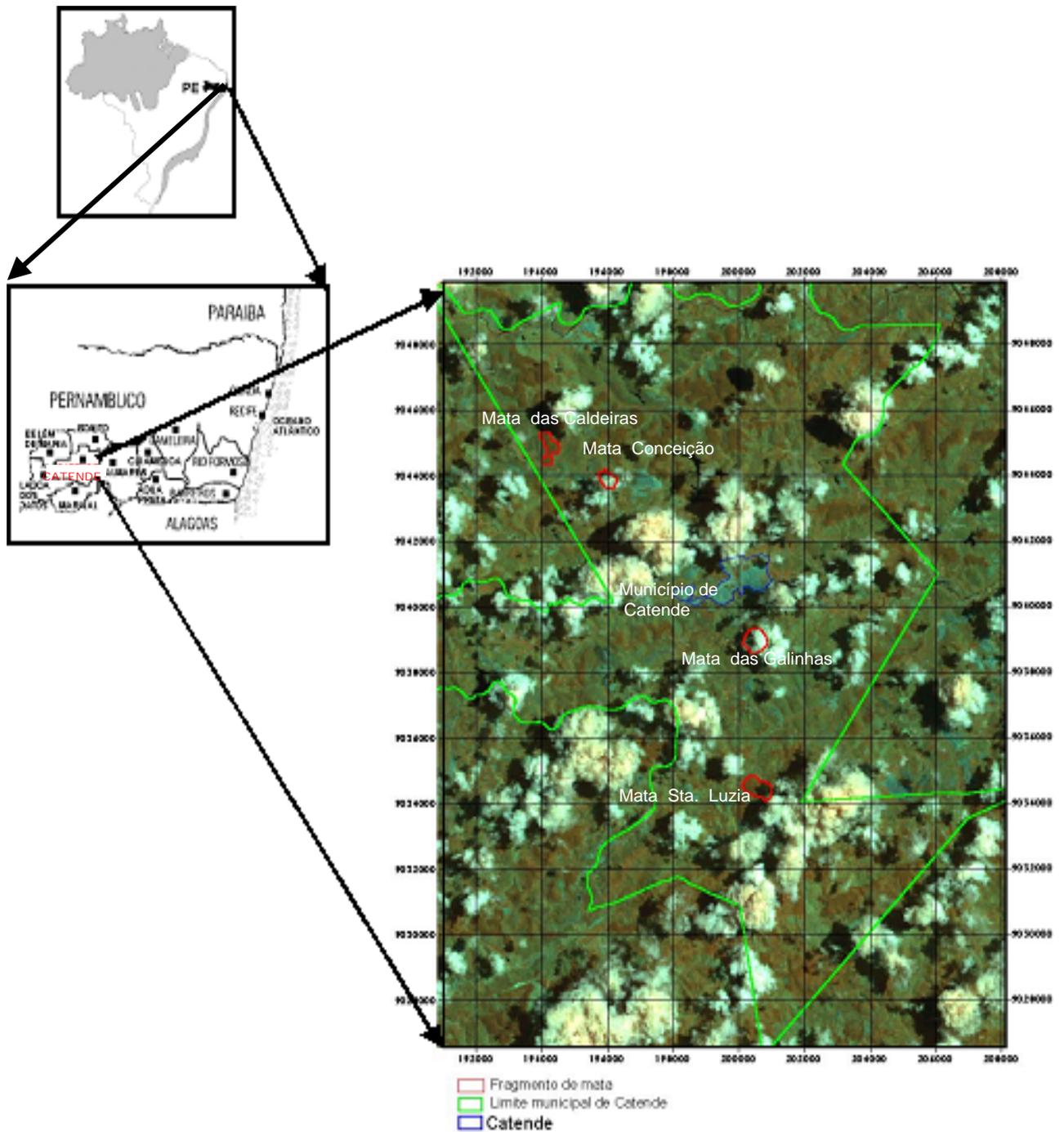


Figura 1. a. Mapa do Brasil, com enfoque no Estado de Pernambuco; b. Mapa enfocando o município de Catende e seus limites no Estado de Pernambuco; c. Imagem do Satélite - LANDSAT7 ETM+, delimitação do município de Catende – PE e a localização dos fragmentos (Alves, 2005).



Figura 2. Fragmento Mata das Galinhas, Catende - PE. 2005

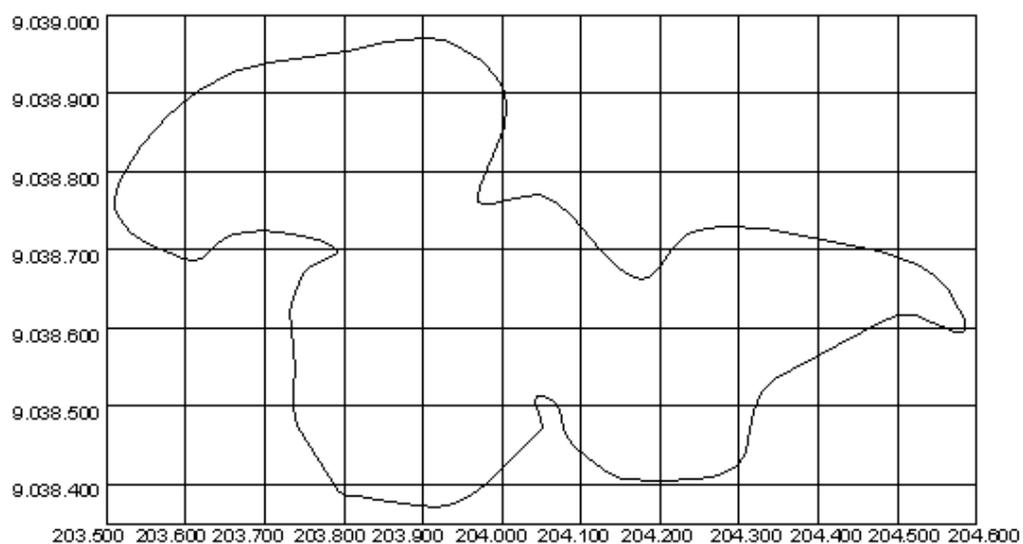


Figura 3. Mapa do fragmento Mata das Galinhas, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2006.

3.1.3. Fragmento Mata Santa Luzia

A Mata Santa Luzia é um fragmento que possui 27,47 ha (Figuras 4 e 5), está inserido no Engenho Santa Luzia, cujas coordenadas são 8°72'49" S e 35°72'47" W, apresenta uma elevação de 239 m e uma paisagem fortemente marcada pela monocultura da cana-de-açúcar, a qual circunda todo o fragmento.



Figura 4. Fragmento Mata Santa Luzia, Catende - PE. 2005

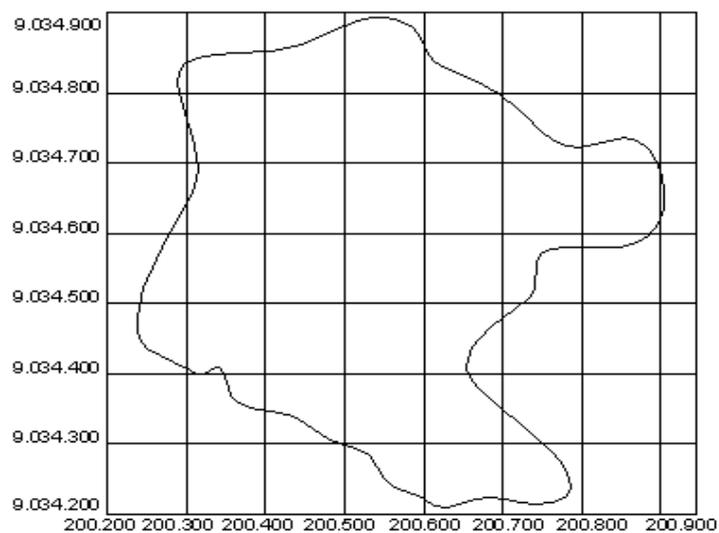


Figura 5. Mapa do fragmento Mata Santa Luzia, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2006.

3.1.4. Fragmento Mata Conceição

A Mata Conceição é um fragmento que possui 15,25 ha (Figuras 6 e 7), está inserido no Engenho Conceição, cujas coordenadas são 8°63'82" S e 35°76'20" W, apresenta uma altitude de 329 m e uma paisagem fortemente marcada pela monocultura da cana-de-açúcar, a qual circunda todo o fragmento.



Figura 6. Fragmento Mata Conceição, Catende - PE. 2005

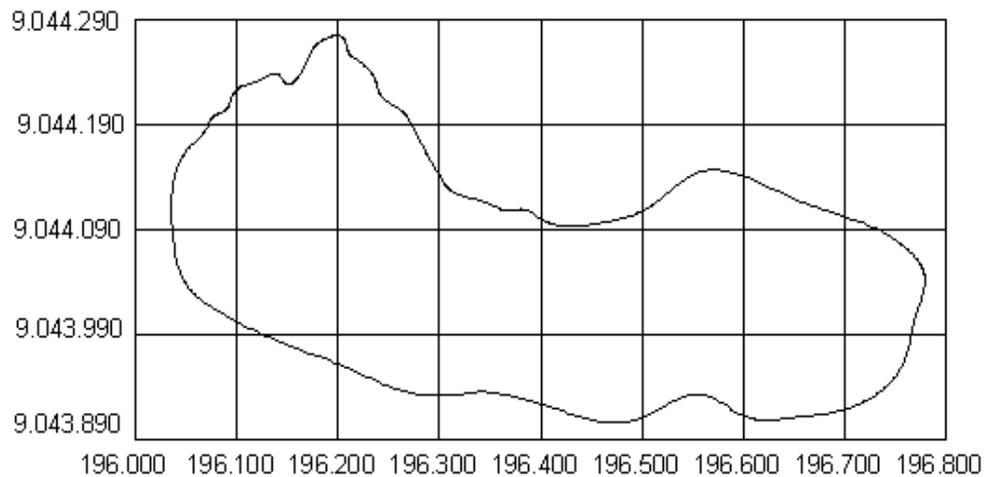


Figura 7. Mapa do fragmento Mata Conceição, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Guimarães, 2004, modificada por Nascimento, 2006.

3.1.5. Fragmento Mata das Caldeiras

A Mata das Caldeiras é um fragmento que possui 38,56 ha (Figuras 8 e 9), está inserido no Engenho Guariba, cujas coordenadas são 8°63'59" S e 35°77'74" W, apresenta uma elevação de 327 m e uma paisagem fortemente marcada pela monocultura da cana-de-açúcar, a qual circunda todo o fragmento.



Figura 8. Fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE. 2005

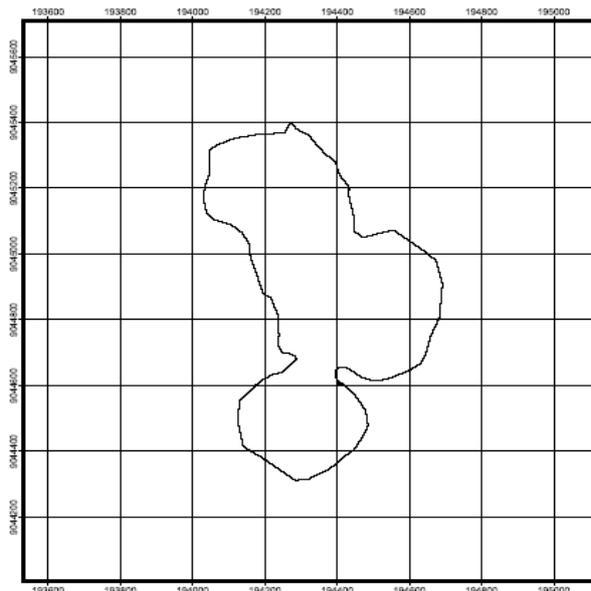


Figura 9. Mapa do fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE, em escala de 1:3500. Desenho: Campelo, 2004, modificada por Lopes, 2006.

3.1.6. Clima

O clima do município de Catende é do tipo As' tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa adiantada para o outono, antes do inverno, segundo a classificação de Köpper. O trimestre mais úmido corresponde aos meses de abril a junho (CONDEPE, 1987).

A distribuição das chuvas e da temperatura média mensal do município pode ser observada na Figura 10.

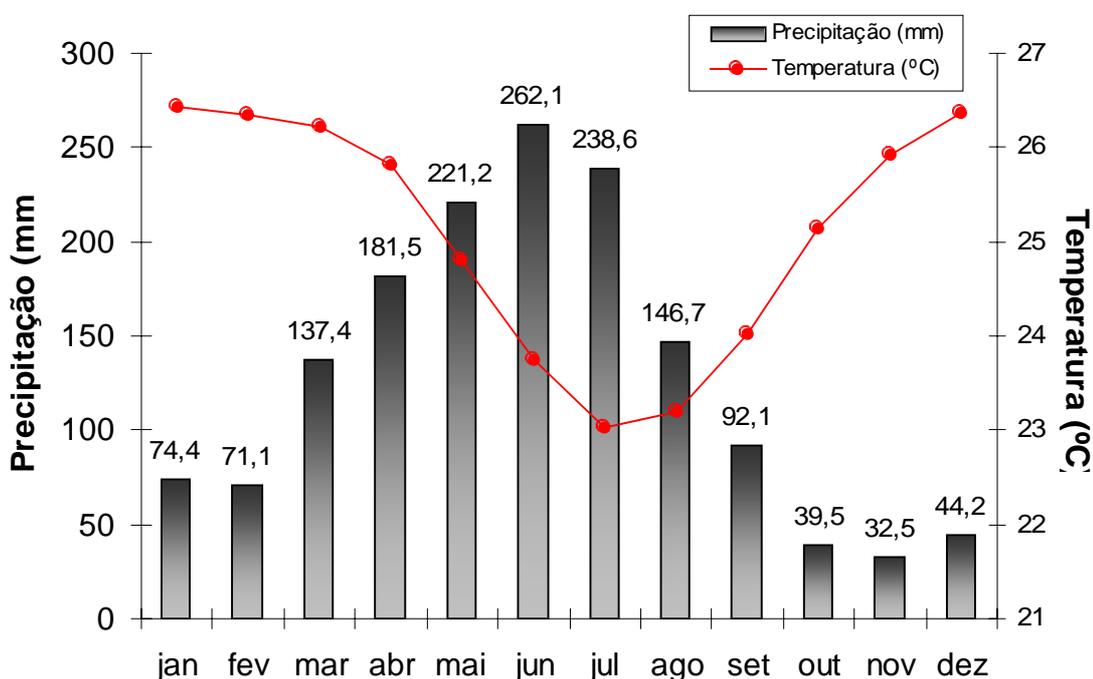


Figura 10. Distribuição mensal média da precipitação e temperatura no município de Catende – PE, de 1941 até o ano de 2005. Gráfico: Aparício, 2005.

3.1.7. Solos

Os solos predominantes na área geográfica do município são classificados como latossolo vermelho distrófico e o nitossolo vermelho associado ao latossolo (EMBRAPA, 2005). São em geral solos pobres em nutrientes, com textura argilosa, podendo conter rochas bem granitizadas.

3.1.8. Vegetação

Segundo informações obtidas por meio do CONDEPE (1987), a vegetação original remanescente corresponde à formação representada pela Floresta Estacional Semidecidual, como formação densa, alta (20-30m) e rica em espécies.

Estudando fragmentos da Floresta Atlântica brasileira, Ranta et al., (1998), descreve as áreas de estudo, pertencentes às cidades de Ipojuca, Escada, Primavera, Ribeirão, Sirinhaém, Gameleira, Rio Formoso e Barreiros, localizadas próximas ao município de Catende, como sendo de formação vegetacional de Floresta Ombrófila Densa.

As áreas apresentaram características de vegetação secundária (Figura 11).

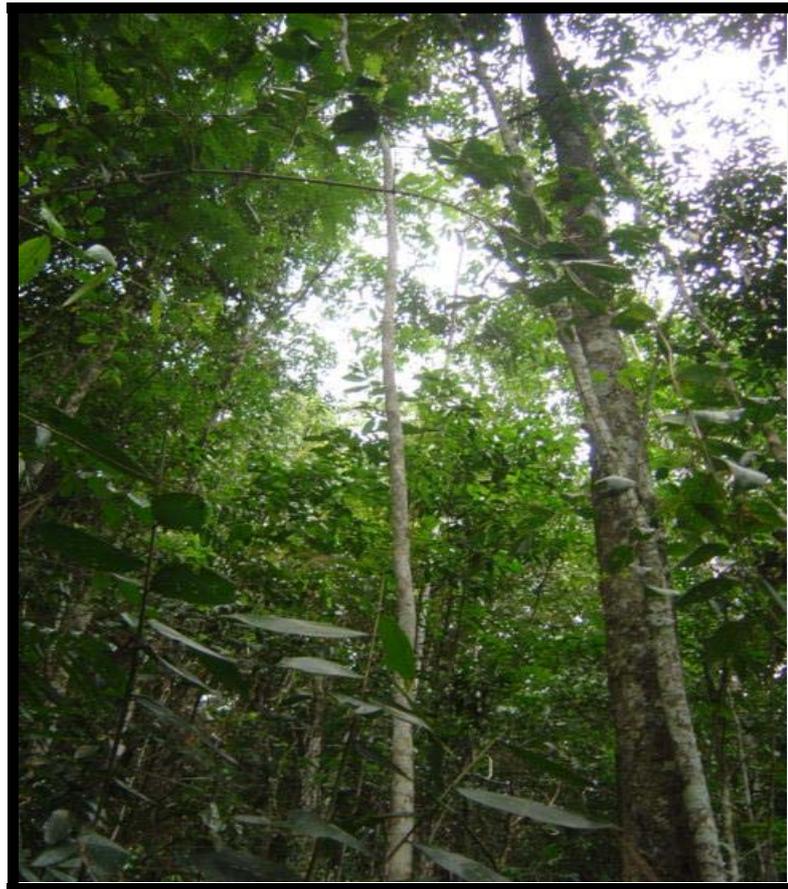


Figura 11. Interior do fragmento Mata das Caldeiras, Catende - PE. 2005.

3.2. Análise da Estrutura da Regeneração Natural

Para a estimativa da regeneração natural das espécies arbóreas dos fragmentos florestais estudados, foram locadas de forma sistemática 10 subparcelas de 25 m² (5 x 5 m) em cada fragmento, totalizando 40 subunidades, com base na metodologia empregada por Finol (1971), utilizada e modificada por Volpato (1994). Estas subunidades foram implementadas no centro de 40 unidades amostrais de 250m² (10 x 25 m), anteriormente locadas de forma permanente para o estudo da fitossociologia da comunidade arbórea adulta. As parcelas possuem um distanciamento de 50 m entre si.

Os indivíduos mensurados receberam placas de alumínio com numeração, as quais foram fixadas com linha de nylon. Para mensurar os indivíduos que apresentaram altura até 2,0 m, foi utilizada trena de bolso quando necessário, foram estimadas as demais com varas moduladas de 2,0 m.

Os parâmetros fitossociológicos foram estimados com ajuda do Microsoft EXCEL 2000. Os parâmetros avaliados foram: DR (Densidade Relativa); FR (Frequência Relativa); RNC1 (Regeneração Natural na Classe de Altura 1); RNC2 (Regeneração Natural na Classe de Altura 2); RNC3 (Regeneração Natural na Classe de Altura 3); RNT (Regeneração Natural Total).

As análises foram estabelecidas, com base no nível de inclusão, onde foram mensurados indivíduos que apresentaram CAP \leq 15 cm e alturas correspondentes divididas em classes, onde a classe 1 contemplou indivíduos com altura de $1,0 \leq 2,0$ m, a classe 2 com indivíduos $> 2,0 \leq 3,0$ m e a classe 3 com indivíduos $> 3,0$ m.

Optou-se pela altura mínima de 1,0 m para análise da regeneração de espécies arbóreas, pois nessa altura as espécies apresentam uma melhor definição da sua caracterização morfológica, permitindo uma identificação mais confiável.

A identificação taxonômica das espécies foi realizada no campo, sempre que possível. Quando necessário, foi recolhido material botânico para identificação posterior, por meio de comparação com exsicatas do Herbário Dardano de Andrade Lima – IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária), a qual seguiu o sistema de classificação de Cronquist (1988).

Para cada espécie foram estimados os parâmetros absolutos e relativos de frequência e densidade, em cada classe de altura pré-estabelecida. Com base nesses parâmetros, pretende-se estimar a regeneração natural por classe de altura, para isso, foi usada a seguinte expressão (VOLPATO, 1994):

$$RNC_{ij} = \frac{DR_{ij} + Fr_{ij}}{2}$$

em que:

RNC_{ij} = estimativa da regeneração natural da i-ésima espécie na j-ésima classe de altura de planta, em percentagem;

DR_{ij} = densidade relativa em percentagem para a i-ésima espécie na j-ésima classe de altura de regeneração natural;

FR_{ij} = frequência relativa em percentagem para i-ésima espécie na j-ésima classe de regeneração natural.

Calculado o índice de regeneração por classe de altura para cada espécie, será realizado o cálculo da estimativa da regeneração total por espécie, utilizando-se da soma dos índices de regeneração natural por classe de altura, dividida pelo número de classes conforme Finol (1971):

$$RNT_i = \sum (RNC_{ij}) / 3$$

em que:

RNT_i = estimativa da regeneração natural total da i-ésima espécie;

RNC_{ij} = estimativa da regeneração natural da i-ésima espécie na j-ésima classe de altura de planta.

3.3. Diversidade

Para analisar a diversidade de espécies foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') citado por Felfili e Rezende (2003):

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

em que:

S = número de espécies amostradas;

ln = logaritmo de base e ;

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduos amostrados.

3.4. Similaridade

Para análise de similaridade entre os fragmentos estudados foram utilizadas análises de agrupamento, utilizando como medida a distância euclidiana que foi estimada pela seguinte expressão:

$$d_{ii'} = \left[\sum_j (de_{ij} - de_{i'j})^2 \right]^{1/2}$$

em que:

$d_{ii'}$ = a distância euclidiana entre as espécies i e i' ;

$de_{ij} - de_{i'j}$ = diferença entre as densidades das espécies i e i' , para uma variável j .

Para delimitação dos grupos, foi utilizado o método de ligação simples, também denominado de método do elemento mais próximo, um dos mais simples, de uso geral e de rápida aplicação.

O método da ligação simples, segundo Souza et al. (1997), é uma técnica de hierarquização aglomerativa e tem como uma de suas características, não exigir que o número de agrupamentos seja fixado "a priori".

Seja $E = \{E_1, E_2, \dots, E_p\}$ um conjunto de elementos em que cada um é representado por um vetor X_i , para $i = 1, 2, \dots, p$ pontos do espaço p -dimensional (I_p).

No caso de análise de vegetação, cada dimensão do espaço correspondeu a uma espécie diferente.

Determinado todos os $n(n-1)/2$ diferentes valores de d_{ij} , S_{ij} ($i = j = 1, 2, \dots, n$) foram representados na forma de uma matriz de distância (D_1) ou de similaridade (S_1).

De posse da matriz primária de dados X ($n \times p$), o método de ligação simples foi resolvido na seguinte sequência de cálculos:

1. Com base na matriz de dados X ($n \times p$), determinaram-se os valores da função de agrupamento d_{ij} ou S_{ij} , que foram representados na forma matricial (D_1) ou (d_1).
2. Localizou-se o valor mínimo de $d_{ij} > 0$ ou o valor máximo de $S_{ij} > 0$. Os elementos E_i e E_j , correspondentes a este valor, foram reunidos em um mesmo grupo e então, teve-se $(n-1)$ agrupamentos remanescentes.
3. Com base na matriz de distância inicial (D_1), ou de similaridade (S_1), determinou-se a distância ou similaridade entre o novo agrupamento, por meio da relação:

$$d_{(ij)}^l = \min (d_{i1}, d_{i2}), l = 1, (n-2)$$

$$l \neq i \neq j$$

$$S_{(ij)}^l = \max (S_{i1}, S_{i2}), l = 1, (n-2)$$

$$l \neq i \neq j$$

Sendo assim foi construída uma nova matriz de distância (D_2) ou de similaridade (S_2).

4. Localizou-se em D_2 ou em S_2 , o menor valor de $d_{ij} > 0$ ou o valor máximo de $S_{ij} > 0$. Em seguida, agrupou-se os elementos que deram origem a esta nova distância ou similaridade, formando um novo agrupamento, neste passo, teve-se $(n-2)$ agrupamentos
5. Compõe-se nova matriz de distâncias ou similaridade, baseando-se na matriz de distância ou de similaridade anterior, para isto, foi calculado a distância ou a similaridade entre agrupamento formado na etapa anterior e os demais, considerando-se um elemento isolado de E como um agrupamento.

A distância entre dois agrupamentos A e B foi dada por $d_{(A,B)} = \min d (X_v, X_r)$, $v = 1, n_A$; $r = 1, n_B$, sendo X_v e X_r vetores ponto de espaço p -dimensional dos elementos de A e B , respectivamente. No caso de similaridade, $S_{(A,B)} = \max S (X_v, X_r)$. retorna-se, a seguir, à etapa 4.

Desta forma, a matriz foi obtida e processada pelo Microsoft EXCEL 2000. Foi realizada uma análise dos valores e calculadas as distâncias de agrupamento e a partir destes resultados foi construído um dendrograma.

O menor valor encontrado na matriz, indica uma maior semelhança entre os fragmentos em teste, conseqüentemente o maior valor da matriz, demonstra um maior distanciamento entre o grupo em questão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o fragmento **Mata das Galinhas** foram amostrados 137 indivíduos vivos, pertencentes a 29 famílias botânicas, 44 gêneros e 53 espécies arbóreas. Dessas, 46 foram identificadas em nível de espécie, 4 em nível de gênero, 1 em nível de família e 2 estão como indeterminadas.

As famílias de maior representatividade em número de espécies foram Mimosaceae com 5 espécies, Moraceae, Sapindaceae, Lauraceae, Annonaceae e Myrtaceae com 3 cada e Lecythidaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Caesalpiniaceae e Meliaceae com 2, juntas elas representaram 56,9% do total amostrado.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram: *Eschweilera ovata* (17), *Brosimum discolor* (15) e *Protium heptaphyllum* (15), (Figura 12).

As estimativas, para o fragmento Mata das Galinhas, da regeneração natural por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) com suas respectivas densidades, freqüências relativas e a regeneração natural total (RNT), expressas em percentagens, estão representadas na Tabela 1.

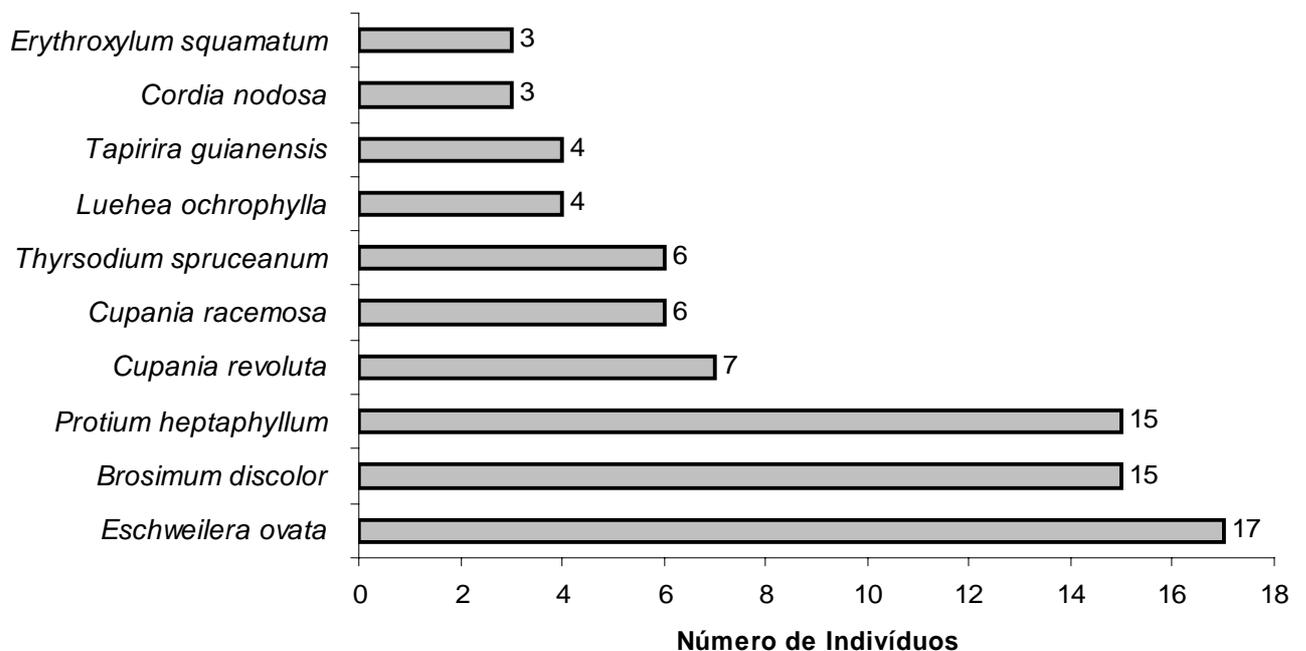


Figura 12. Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata das Galinhas, Catende, PE.

Tabela 1. Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas subunidades amostrais do fragmento Mata das Galinhas em Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura.

Nome Científico	DR1 (%)	FR1 (%)	RNC1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RNC2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RNC3 (%)	RNT (%)
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	12,20	12,12	12,16	12,00	12,50	12,25	9,86	10,17	10,01	11,47
<i>Brosimum discolor</i> Schott.	12,20	15,15	13,67	12,00	12,50	12,25	9,86	6,78	8,32	11,41
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	19,51	12,12	15,82	4,00	4,17	4,08	11,27	8,47	9,87	9,92
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	2,44	3,03	2,73	8,00	8,33	8,17	4,23	5,08	4,66	5,19
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	2,44	3,03	2,73	4,00	4,17	4,08	7,04	5,08	6,06	4,29
<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	7,32	6,06	6,69	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	3,59
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	4,88	6,06	5,47	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	3,18
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	7,04	5,08	6,06	2,93
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	2,44	3,03	2,73	4,00	4,17	4,08	1,41	1,69	1,55	2,79
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	7,32	6,06	6,69	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	2,75
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	4,88	3,03	3,95	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	2,68
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	2,82	3,39	3,10	2,40
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	0,00	0,00	0,00	8,00	4,17	6,08	0,00	0,00	0,00	2,03
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	1,41	1,69	1,55	1,88
<i>Myrciaria tenella</i> Berg.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	1,41	1,69	1,55	1,88
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	1,41	1,69	1,55	1,88
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	1,43
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	1,43
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	1,36
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	1,36
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	1,36
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	1,36
<i>Psychotria cf. carthagenensis</i> Jacq.	0,00	0,00	0,00	4,00	4,17	4,08	0,00	0,00	0,00	1,36
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Camb. & A. Juss.) Radlk.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	3,39	3,10	1,03
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	3,39	3,10	1,03
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	3,39	3,10	1,03
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Cedrela</i> sp.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Coccoloba cf. alnifolia</i> Casar.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Mimosa</i> sp.	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	2,44	3,03	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	1,69	2,26	0,75
Euphorbiaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
Indet.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52

Continua...

... Tabela 1. Continuação

Nome Científico	DR1 (%)	FR1 (%)	RNC1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RNC2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RNC3 (%)	RNT (%)
Indet.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Inga capitata</i> Desv.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Macrosamanea pedicellaris</i> (DC.) Kleinhoonte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Ouratea</i> cf. <i>hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Protium giganteum</i> Engl.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Psychotria sessilis</i> Vell.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Quiina</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Rollinia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	1,69	1,55	0,52
Total	100									

As dez espécies de maiores valores de regeneração natural total (RNT), em ordem decrescente, foram: *Protium heptaphyllum* (11,5%), *Brosimum discolor* (11,4%), *Eschweilera ovata* (9,9%), *Thyrsodium spruceanum* (5,2%), *Cupania revoluta* (4,3%), *Luehea ochrophylla* (3,6%), *Sorocea hilarii* (3,2%), *Cupania racemosa* (2,9%), *Cordia nodosa* (2,8%) e *Tapirira guianensis* (2,75%). Juntas, elas representam cerca de 57,5% da Regeneração Natural Total, (Figura 13).

Dentre as 53 espécies amostradas, as que apresentaram maiores percentuais para Regeneração Natural na Classe 1 (RNC1) foram: *Eschweilera ovata* (15,8%), *Brosimum discolor* (13,6%) e *Protium heptaphyllum* (12,1%).

Para Regeneração Natural na Classe 2 (RNC2) foram respectivamente, *Protium heptaphyllum* (12,2%), *Brosimum discolor* (12,2%) e *Thyrsodium spruceanum* (8,1%).

Para Regeneração Natural na Classe 3 (RNC3) foram as espécies: *Protium heptaphyllum* (10%), *Eschweilera ovata* (9,8%) e *Brosimum discolor* (8,3%).

Trinta e seis espécies estão presentes em apenas uma classe de altura, 11 se encontram presentes em duas classes e 6 estão presentes em todas as classes de altura.

Em termos de soma total da regeneração por classe de altura (RNC), os percentuais estão assim distribuídos por classes: espécies que ocorrem na classe 3, contribuíram com 68%, espécies que ocorrem na classe 2 contribuíram com 20,7%, e espécies que ocorrem na classe 1 contribuíram com 11,3%.

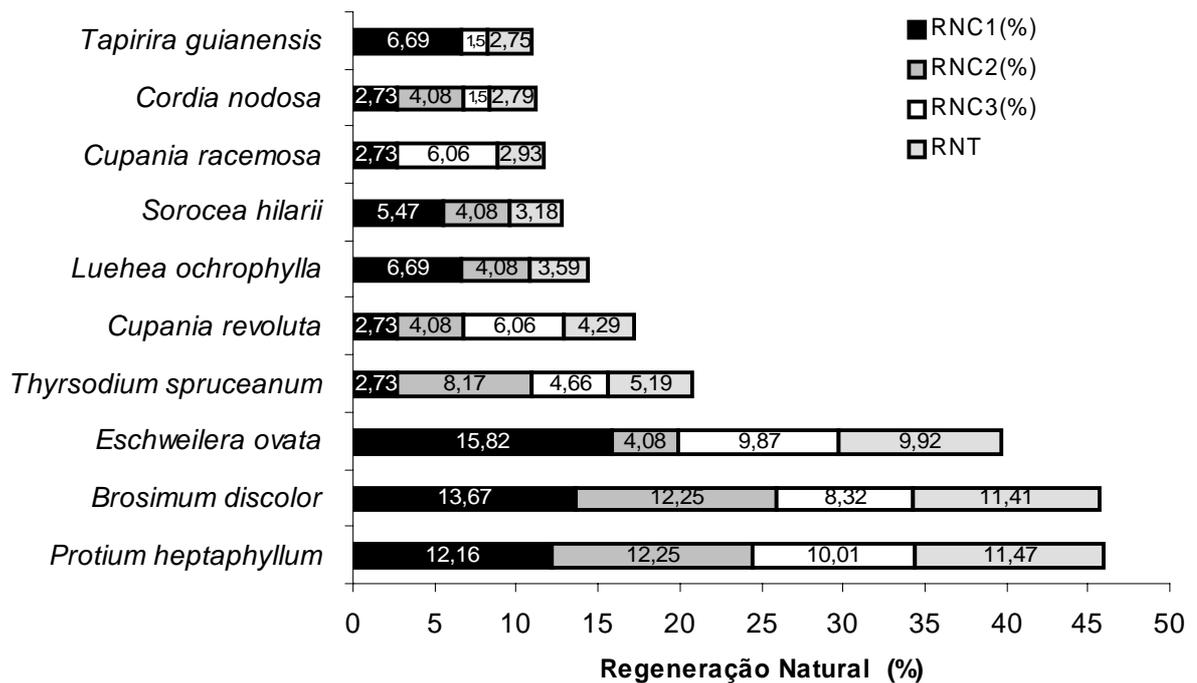


Figura 13. Relação das 10 espécies que apresentaram maiores valores de regeneração natural total (RNT), expressos em percentagem, amostradas no fragmento Mata das Galinhas, Catende, PE.

Para o fragmento **Mata Santa Luzia** foram amostrados 75 indivíduos vivos, pertencentes a 21 famílias botânicas, 27 gêneros e 31 espécies

arbóreas. Dessas, 28 foram identificadas em nível de espécie, 2 em nível de gênero, e 1 está como indeterminada.

As famílias de maior representatividade em número de espécies foram Sapindaceae com 3 espécies e Anacardiaceae, Moraceae, Lauraceae, Mimosaceae e Melastomataceae com 2 cada, juntas elas representaram 45,3% do total amostrado.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram: *Rheedia gardneriana* (8), *Brosimum discolor* (5), *Cupania racemosa* (5), *Protium heptaphyllum* (5) e *Quiina* sp. (5) (Figura 14).

As estimativas, para o fragmento Mata Santa Luzia, da regeneração natural por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) com suas respectivas densidades, freqüências relativas e a regeneração natural total (RNT), expressas em percentagens, estão representadas na Tabela 2.

As dez espécies de maiores valores de regeneração natural total (RNT), em ordem decrescente, foram as seguintes: *Rheedia gardneriana* (11,2%), *Brosimum discolor* (7,3%), *Cupania racemosa* (6,7%), *Quiina* sp. (6,5%), *Protium heptaphyllum* (5,9%), *Siparuna guianensis* (5,6%), *Tapirira guianensis* (4,9%), *Thyrsodium spruceanum* (4,8%), *Myrcia rostrata* (4,3%) e *Inga thibaudiana* (3,1%). Juntas, elas representam cerca de 60,3% da regeneração natural total (Figura 15).

Dentre as 31 espécies amostradas as que apresentaram maiores percentuais para Regeneração Natural na Classe 1 (RNC1) foram: *Rheedia gardneriana* (15,3%), *Cupania racemosa* (7,69%), *Protium heptaphyllum* (7,69%), *Quiina* sp. (7,69%), *Siparuna guianensis* (7,69%) e *Thyrsodium spruceanum* (7,69%).

Para Regeneração Natural na Classe 2 (RNC2) foram respectivamente, *Rheedia gardneriana* (11,4%), *Brosimum discolor* (11,4%) e *Tapirira guianensis* (11,4%).

Para Regeneração Natural na Classe 3 (RNC3) foram as espécies: *Protium heptaphyllum* (10,2%), *Brosimum discolor* (6,8%), *Rheedia gardneriana* (6,8%), *Cupania racemosa* (6,8%) e *Thyrsodium spruceanum* (6,8%), as mais representativas.

Tabela 2. Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) por classe de altura nas sub-unidades amostrais do fragmento Mata Santa Luzia, em Catende, PE,

listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura.

Nome Científico	DR1 (%)	FR1 (%)	RNC1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RNC2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RNC3 (%)	RNT (%)
<i>Rhedia gardneriana</i> Planch. & Triana	15,38	15,38	15,38	11,11	11,76	11,44	6,45	7,14	6,80	11,21
<i>Brosimum discolor</i> Schott	3,85	3,85	3,85	11,11	11,76	11,44	6,45	7,14	6,80	7,36
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	7,69	7,69	7,69	5,56	5,88	5,72	6,45	7,14	6,80	6,74
<i>Quiina</i> sp.	7,69	7,69	7,69	11,11	5,88	8,50	3,23	3,57	3,40	6,53
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	7,69	7,69	7,69	0,00	0,00	0,00	9,68	10,71	10,20	5,96
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	7,69	7,69	7,69	5,56	5,88	5,72	3,23	3,57	3,40	5,60
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,00	0,00	0,00	11,11	11,76	11,44	3,23	3,57	3,40	4,95
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	7,69	7,69	7,69	0,00	0,00	0,00	6,45	7,14	6,80	4,83
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	3,85	3,85	3,85	5,56	5,88	5,72	3,23	3,57	3,40	4,32
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	3,85	3,85	3,85	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	3,19
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	3,85	3,85	3,85	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	3,19
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	3,85	3,85	3,85	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	3,19
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3,85	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00	6,45	3,57	5,01	2,95
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	7,69	7,69	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	3,85	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	2,41
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	7,14	6,80	2,27
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	7,14	6,80	2,27
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,68	3,57	6,62	2,21
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,00	0,00	0,00	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	1,91
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	0,00	0,00	0,00	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	1,91
<i>Inga capitata</i> Desv.	0,00	0,00	0,00	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	1,91
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	0,00	0,00	0,00	5,56	5,88	5,72	0,00	0,00	0,00	1,91
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	3,85	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	3,85	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	3,85	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
<i>Cedrela</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
Indet.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
<i>Ouratea</i> cf. <i>hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	3,57	3,40	1,13
Total	100									

Estão presentes em apenas uma classe de altura 17 espécies, 8 estão em duas classes e apenas 6 se encontram presentes em todas as classes de altura.

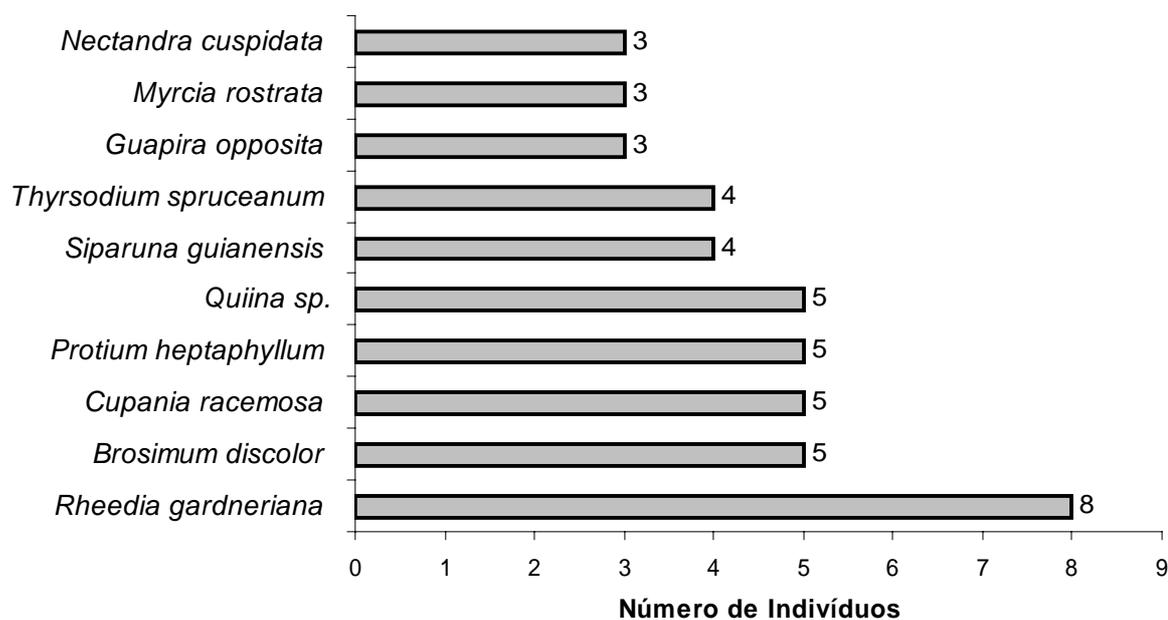


Figura 14. Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata Santa Luzia, Catende, PE.

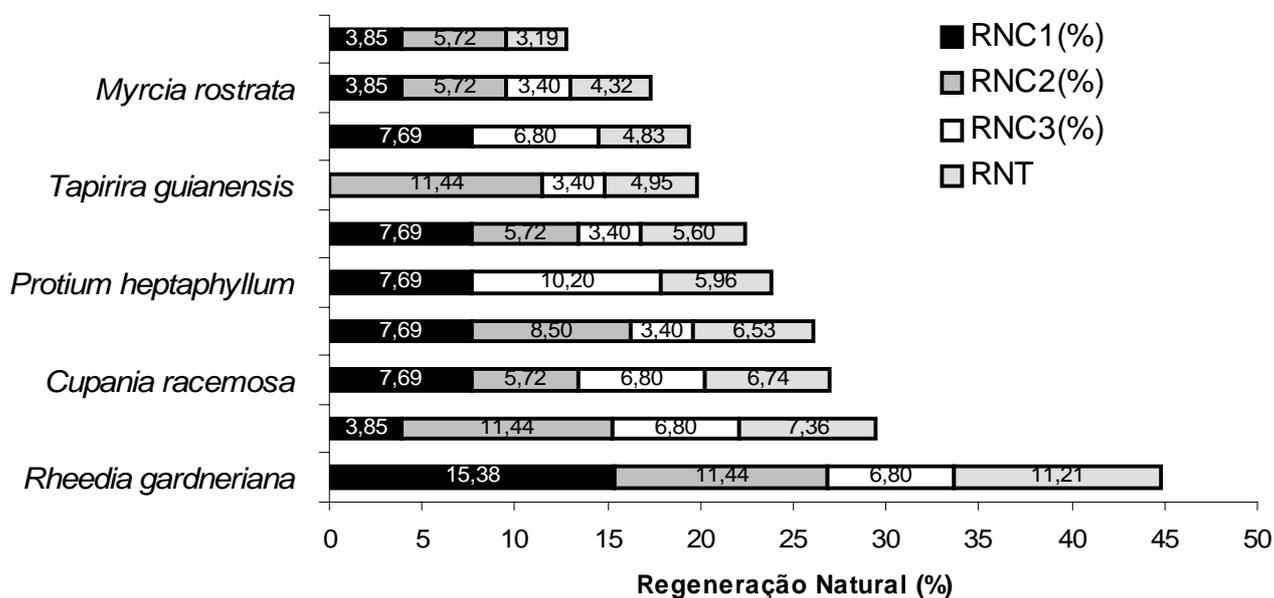


Figura 15. Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata Santa Luzia, Catende, PE.

Em termos de soma total da regeneração por classe de altura (RNC), os percentuais estão assim distribuídos por classes: espécies que ocorrem na classe 3 contribuíram com 54,1%, espécies que ocorrem na classe 2 contribuíram com 30,2% e espécies que ocorrem na classe 1 contribuíram com 15,7%.

Para o fragmento **Mata Conceição** foram amostrados 105 indivíduos vivos, pertencentes a 20 famílias botânicas, 31 gêneros e 37 espécies arbóreas.

Dessas, 29 foram identificadas em nível de espécie, 1 em nível de gênero, e 1 está como indeterminada.

As famílias de maior representatividade em número de espécies foram Mimosaceae com 5 espécies, Sapindaceae com 4, Moraceae com 3 e Lauraceae, Annonaceae, Lecythidaceae, Burseraceae e Anacardiaceae com 2, juntas elas representaram 62,8% do total amostrado.

As estimativas, para o fragmento Mata Conceição, da regeneração natural por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) com suas respectivas densidades, freqüências relativas e a regeneração natural total (RNT), expressas em percentagens, estão representadas na Tabela 3.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram respectivamente: *Eschweilera ovata* (14), *Thyrsodium spruceanum* (13) e *Himatanthus phagedaenicus* (8) (Figura 16).

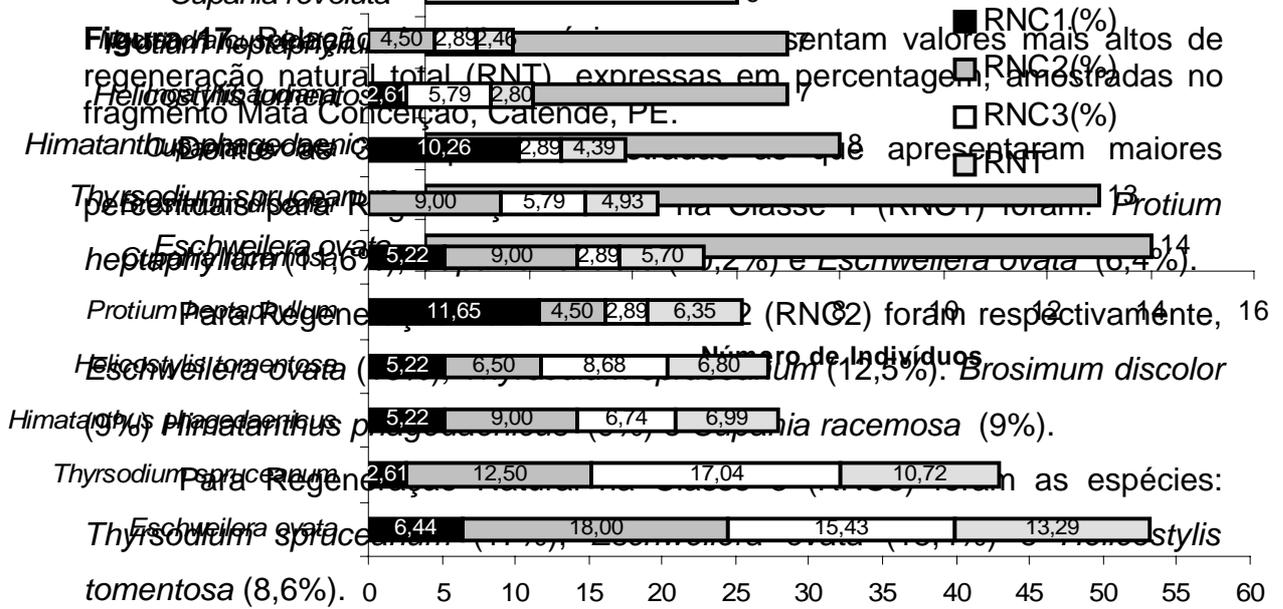
As dez espécies de maiores valores de regeneração natural total (RNT), em ordem decrescente, foram as seguintes: *Eschweilera ovata* (13,2%), *Thyrsodium spruceanum* (10,7%), *Himatanthus phagedaenicus* (6,9%), *Helicostylis tomentosa* (6,8%), *Protium heptaphyllum* (6,3%), *Cupania racemosa* (5,7%), *Brosimum discolor* (4,9%), *Cupania revoluta* (4,3%), *Inga thibaudiana* (2,8%) e *Nectandra cuspidata* (2,4%). Juntas, elas representam cerca de 64% do total (Figura 17).

Das 37 espécies encontradas, 23 espécies estão presentes em apenas uma classe de altura, 8 estão presentes em duas classes e 6 estão presentes em todas as classes de altura.

Figura 16. Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata das Caldeiras, PE.



Figura 17. Relação entre espécies e valores mais altos de regeneração natural total (RNT) expressas em percentagem, amostradas no fragmento Mata Caldeiras, Catende, PE.



Em termos de soma total da regeneração por classe de altura (RNC), os percentuais estão assim distribuídos por classes: espécies que ocorrem na classe 3 contribuíram com 16,2%, espécies que ocorrem na classe 2 contribuíram com 21,6% e espécies que ocorrem na classe 1 contribuíram com 62,2%.

Para o fragmento **Mata das Caldeiras** foram amostrados 175 indivíduos vivos, pertencentes a 26 famílias botânicas, 34 gêneros e 40 espécies arbóreas. Dessas, 38 foram identificadas em nível de espécie e 2 em nível de gênero.

As famílias de maior representatividade em número de espécies foram Annonaceae com 4 espécies, Moraceae e Flacourtiaceae com 3 cada e Sapindaceae, Lauraceae, Meliaceae, Caesalpiniaceae, Anacardiaceae, Lecythidaceae e Mimosaceae com 2, juntas elas representaram 65,9% do total amostrado.

As estimativas, para o fragmento Mata das Caldeiras, da regeneração natural por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) com suas respectivas

densidades, frequências relativas e a regeneração natural total (RNT), expressas em percentagens, estão representadas na Tabela 4.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram respectivamente: *Helicostylis tomentosa* (23), *Nectandra cuspidata* (14), *Rheedia gardneriana* (12) (Figura 18).

As dez espécies de maiores valores de regeneração natural total (RNT), em ordem decrescente, foram as seguintes: *Helicostylis tomentosa* (12,3%), *Cupania racemosa* (7,3%), *Nectandra cuspidata* (6,7%), *Eschweilera ovata* (6%), *Thyrsodium spruceanum* (5,6%), *Rheedia gardneriana* (4,6%), *Dialium guianense* (3,55%), *Casearia javitensis* (3,5%), *Cedrela* sp. (3,4%), e *Guapira opposita* (3,3%). Juntas, elas representam cerca de 56,25% do total (Figura 19).

Dentre as 40 espécies amostradas as que apresentaram maiores percentuais para Regeneração Natural na Classe 1 (RNC1) foram: *Helicostylis tomentosa* (8,2%), *Cedrela* sp. (7,1%), *Rheedia gardneriana* (6,1%) e *Nectandra cuspidata* (5,9%).

Para Regeneração Natural na Classe 2 (RNC2) foram respectivamente, *Eschweilera ovata* (14%), *Cupania racemosa* (12,7%) e *Helicostylis tomentosa* (11,9%).

Para Regeneração Natural na Classe 3 (RNC3) foram as espécies: e *Helicostylis tomentosa* (16,7%), *Nectandra cuspidata* (9,6%) e *Thyrsodium spruceanum* (8,4%).

Dentro das 40 espécies encontradas, 22 espécies estão presentes em apenas uma classe de altura, 9 estão presentes em duas classes e 9 também são encontradas presentes em todas as classes de altura.

Em termos de soma total da regeneração por classe de altura (RNC), os percentuais estão assim distribuídos por classes: espécies que ocorrem na classe 3 contribuíram com 22,5%, espécies que ocorrem na classe 2 contribuíram com 22,5%, e espécies que ocorrem na classe 1 contribuíram com 55%.

<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	1,98	1,67	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Casearia cf. commersoniana</i> Cambess	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C. Sm.	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Quiina</i> sp.	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	0,99	1,67	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
Total	100									

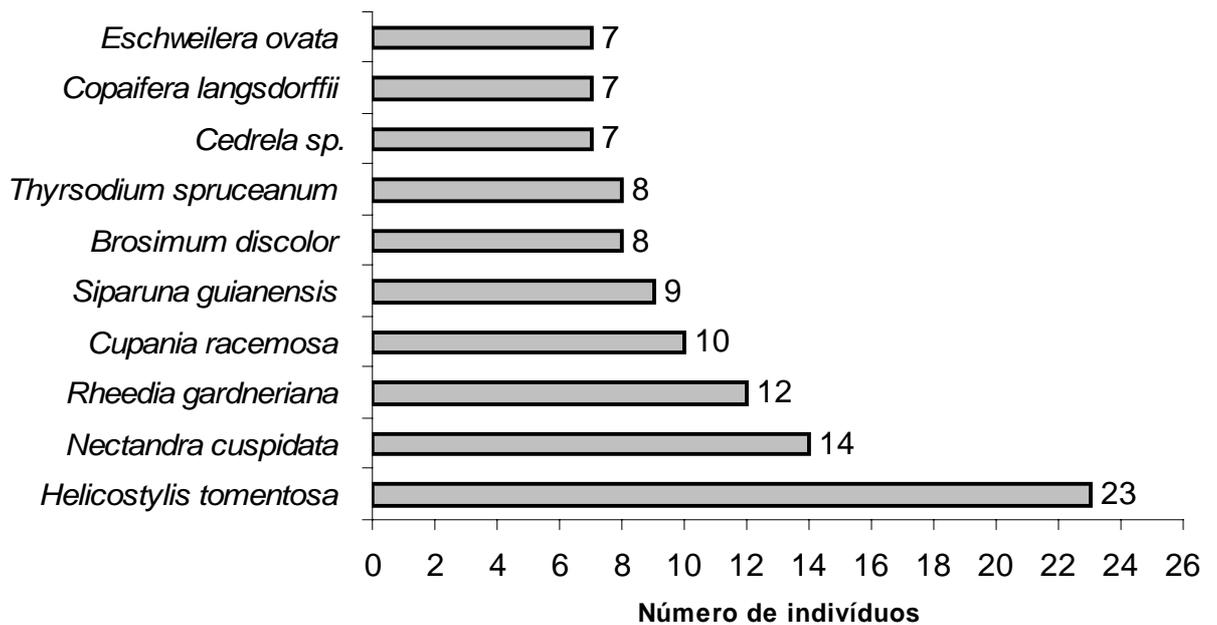


Figura 18. Relação entre espécies e número de indivíduos amostrados no fragmento Mata das Caldeiras, Catende, PE.

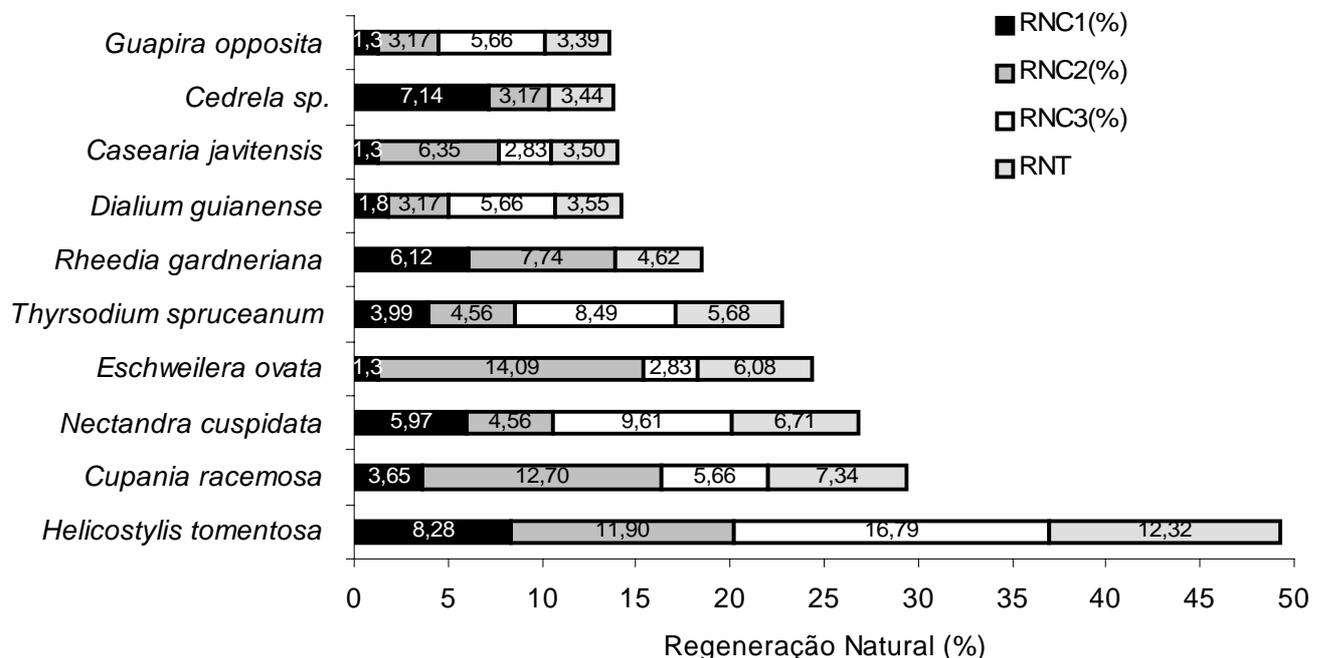


Figura 19. Relação das 10 espécies que apresentaram valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressos em percentagem, amostradas no fragmento Mata das Caldeiras, Catende, PE.

4.1. Análise conjunta dos quatro fragmentos

Para os quatro fragmentos de mata pertencentes ao complexo Catende foram amostrados 492 indivíduos vivos, pertencentes a 34 famílias botânicas, 56 gêneros e 71 espécies arbóreas. Dessas, 64 foram identificadas em nível de espécie, 4 em nível de gênero, 1 em nível de família e 2 estão como indeterminadas.

As famílias de maior representatividade em número de espécies foram Mimosaceae com 6 espécies, Annonaceae e Sapindaceae com 4 cada, Moraceae, Lecythidaceae, Lauraceae, Meliaceae Melastomataceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Myrtaceae com 3 cada e Burseraceae, Anacardiaceae, Caesalpiniaceae e Clusiaceae com 2, juntas elas representaram 49,7% do total amostrado.

O fragmento Mata das Caldeiras apresentou o maior número de indivíduos (175). Entretanto, o fragmento que apresentou o maior número de espécies foi o Mata das Galinhas (53).

As estimativas da regeneração natural por classe de altura (RNC1, RNC2 e RNC3) com suas respectivas densidades, freqüências relativas e a regeneração natural total (RNT), expressas em percentagens, estão representadas na Tabela 5.

As espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram respectivamente: *Eschweilera ovata* (38), *Protium heptaphyllum* (34) e *Brosimum discolor* (32) (Figura 20).

As dez espécies com maiores valores para regeneração natural total (RNT) contribuem com 52,5% do percentual total, estando assim distribuídas: *Eschweilera ovata* (7,6%), *Brosimum discolor* (6,8%), *Protium heptaphyllum* (6,5%), *Thyrsodium spruceanum* (6,3%), *Cupania racemosa* (5,7%), *Helicostylis tomentosa* (5,5%), *Rheedia gardneriana* (4,6%), *Cupania revoluta*

(3,6%), *Nectandra cuspidata* (3,5%) e *Siparuna guianensis* (2,4%). Estas espécies apresentaram uma boa capacidade de regeneração no fragmento, (Figura 21).

As espécies *Thyrsodium spruceanum* e *Helicostylis tomentosa*, apresentaram o mesmo número de indivíduos, 31 cada.

Tabela 5. Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) de todos os fragmentos estudados, por classe de altura nas subunidades amostrais de Catende, PE, listados em ordem decrescente de acordo com o maior valor de RNT, onde DR= Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa e RNC1 = Regeneração Natural na Classe 1 de altura; RNC2 = Regeneração Natural na Classe 2 de altura e RNC3 = Regeneração Natural na Classe 3 de altura.

Nome Científico	DR1 (%)	FR1 (%)	RNC1 (%)	DR2 (%)	FR2 (%)	RNC2 (%)	DR3 (%)	FR3 (%)	RNC3 (%)	RNT (%)
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	0,48	0,65	0,56	0,00	0,00	0,00	1,68	1,99	1,83	0,80
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,96	1,29	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Annona glabra</i> L.	1,91	2,58	2,25	0,96	1,12	1,04	1,12	1,32	1,22	1,50
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	0,96	1,29	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Brosimum discolor</i> Schott	6,22	6,45	6,34	7,69	8,99	8,34	6,15	5,30	5,72	6,80
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	0,00	0,00	0,00	0,96	1,12	1,04	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	1,44	1,94	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
<i>Casearia</i> cf. <i>commersoniana</i> Cambess	0,48	0,65	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1,44	1,94	1,69	1,92	2,25	2,09	0,56	0,66	0,61	1,46
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,00	0,00	0,00	0,96	1,12	1,04	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	0,00	0,00	0,00	0,96	1,12	1,04	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Cedrela</i> sp.	4,31	5,16	4,73	0,96	1,12	1,04	0,56	0,66	0,61	2,13
<i>Coccoloba</i> cf. <i>alnifolia</i> Casar.	0,96	1,29	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2,39	0,65	1,52	0,96	1,12	1,04	1,68	1,32	1,50	1,35
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,96	1,29	1,12	1,92	2,25	2,09	0,56	0,66	0,61	1,27
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	4,31	4,52	4,41	6,73	7,87	7,30	5,59	5,30	5,44	5,72
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	4,31	4,52	4,41	1,92	2,25	2,09	4,47	3,97	4,22	3,57
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,96	0,65	0,80	1,92	2,25	2,09	1,68	1,99	1,83	1,57
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	0,96	1,29	1,12	0,00	0,00	0,00	1,12	1,32	1,22	0,78
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	0,48	0,65	0,56	0,96	1,12	1,04	1,12	1,32	1,22	0,94
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C. Sm.	0,48	0,65	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	5,74	4,52	5,13	9,62	10,11	9,86	8,94	6,62	7,78	7,59
Euphorbiaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,66	0,61	0,20
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	0,96	1,29	1,12	0,96	1,12	1,04	2,23	1,99	2,11	1,43
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3,35	1,94	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
<i>Guatteria</i> cf. <i>schlechtendaliana</i> Mart.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,66	0,61	0,20
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	0,00	0,00	0,00	1,92	2,25	2,09	2,23	2,65	2,44	1,51
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	5,74	3,87	4,81	7,69	3,37	5,53	6,15	5,96	6,05	5,46
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	1,44	1,94	1,69	1,92	2,25	2,09	2,79	1,32	2,06	1,94
Indet.1	0,48	0,65	0,56	0,00	0,00	0,00	1,12	1,32	1,22	0,59
Indet.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,66	0,61	0,20
<i>Inga capitata</i> Desv.	0,00	0,00	0,00	1,92	2,25	2,09	1,12	1,32	1,22	1,10

Dentro dos parâmetros propostos para a análise da regeneração natural, a primeira espécie foi encontrada chegando a atingir a alturas de 8,00 m e diâmetros de até 4,61cm com pouca freqüência. A segunda foi encontrada atingindo a altura máxima de 9,00 m, com diâmetro máximo de 4,39 cm, sendo esta, de maneira mais presente. Ambas espécies atuam na comunidade como secundárias iniciais.

A *Thyrsodium spruceanum* é bastante agressiva em termo de distribuição espacial nos fragmentos estudados, esta presente em todos, normalmente surgindo de forma relativamente agrupada ao longo da área estudada, já a *Helicostylis tomentosa* esta presente em três dos quatro fragmentos, no entanto surgindo de forma mais isolada.

Dentre as 71 espécies amostradas as que apresentaram maiores percentuais para Regeneração Natural na Classe 1 (RNC1) foram: *Protium heptaphyllum* (9,1%), *Rheedia gardneriana* (6,4%) e *Brosimum discolor* (6,3%).

Para Regeneração Natural na Classe 2 (RNC2) foram respectivamente *Eschweilera ovata* (9,8%), *Brosimum discolor* (8,3%) e *Cupania racemosa* (7,3%).

Para Regeneração Natural na Classe 3 (RNC3) foram as espécies: *Thyrsodium spruceanum* (8,4%), *Eschweilera ovata* (7,7%) e *Protium heptaphyllum* (6,4%).

Dentro das 71 espécies encontradas, 29 estão presentes em todas as classes de altura, este fato pode estar relacionado à taxa de crescimento estar predominando sobre a taxa de mortalidade, além de estar indicando segundo Jardim et al., (1993), que estas espécies são as principais responsáveis pela manutenção da estrutura e fisionomia da floresta. 17 espécies estão presentes em duas classes, fornecendo subsídios para a estimativa de que a espécie esteja presente na área em um estágio de sucessão mais avançado.

Estão presentes em apenas uma classe de altura, 25 espécies, sendo 13 na classe 3, 9 na classe 1 e 3 na classe 2, embora estas espécies possuam uma representatividade menor e apresentam mudanças nos valores de

regeneração natural entre as classes de tamanho, possivelmente se poderá evidenciar um futuro ingresso destas, no estrato arbóreo.

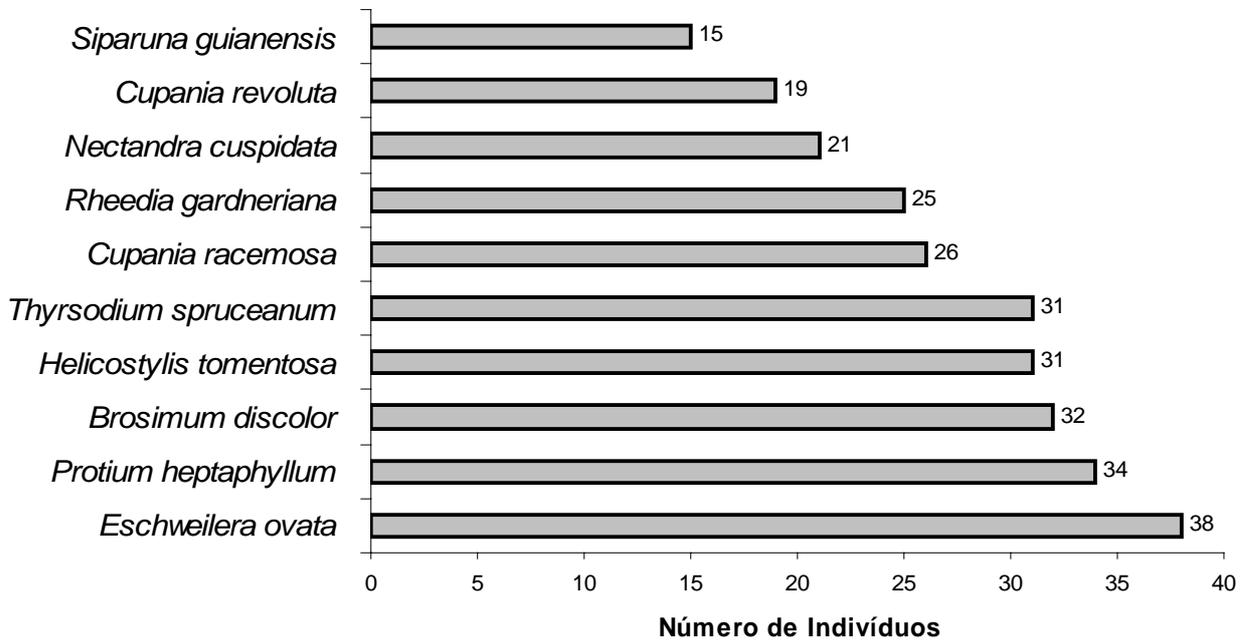


Figura 20. Relação entre espécies e número de indivíduos nas 40 subunidades no município de Catende, PE.

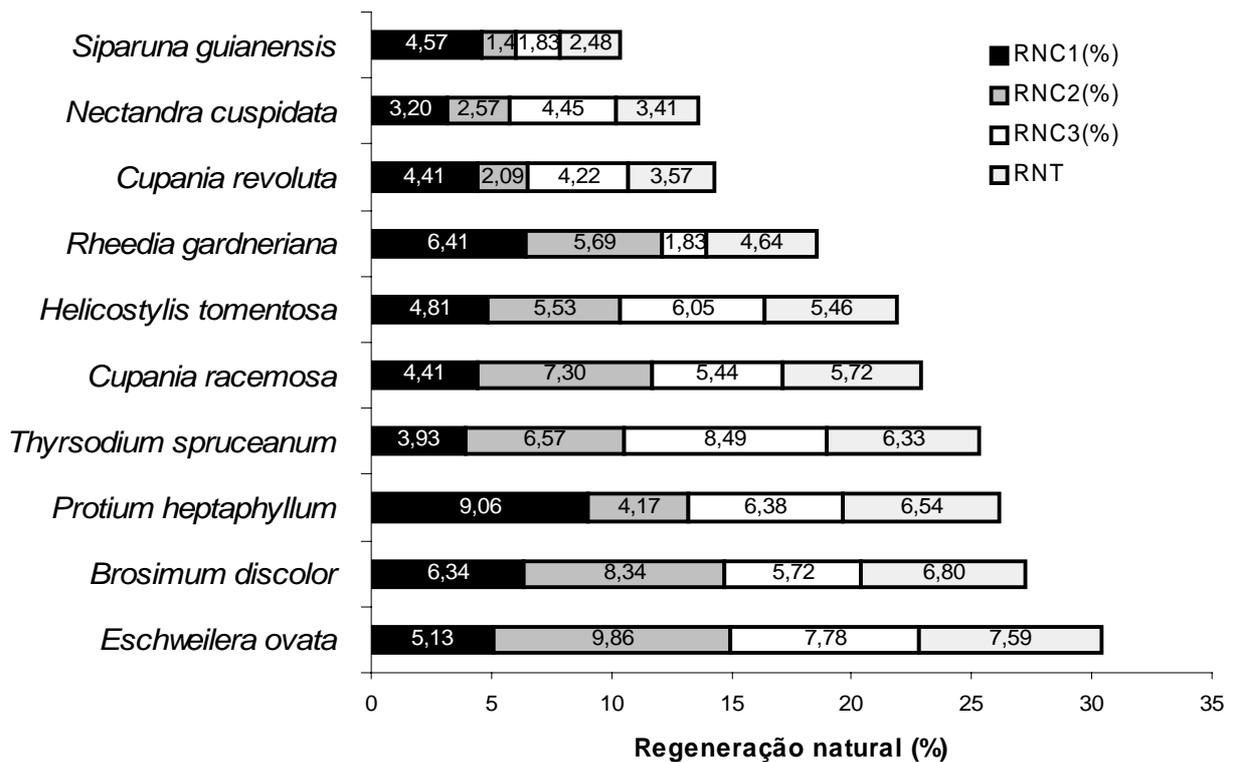


Figura 21. Relação das 10 espécies que apresentam valores mais altos de regeneração natural total (RNT), expressas em porcentagem, amostradas nos quatro fragmentos no município de Catende, PE.

As espécies que ocorrem nas três classes de altura de regeneração natural (RNC) na comunidade são aquelas que teoricamente possuem um maior potencial de estabelecimento na floresta e que deverão estar presentes no futuro dossel, desde que, seja realizado um acompanhamento destas, durante o seu crescimento observando suas características sucessionais.

De acordo com Citadini-Zanette (1995), as espécies que ocorrem em todas as classes de altura, de maneira geral, são aquelas que estariam mais presentes na composição futura da floresta, ou seja, aquelas que melhor se estabelecem na biocenose.

Por outro lado, sabe-se que a ocorrência de distúrbios naturais ou antrópicos cria habitats altamente heterogêneos no ambiente da floresta, que por sua vez proporciona o recrutamento de diferentes espécies de plantas exibindo diferentes cenários de regeneração (UHL e MURPHY 1981; VITOUSEK e DENSLOW, 1986). Dessa forma, os resultados aqui apresentados, não podem garantir que as espécies encontradas com uma alta capacidade de regeneração, realmente estejam presentes na futura floresta, visto que, é importante um acompanhamento da área estudada associado ao monitoramento do crescimento das espécies amostradas de modo a permitir um real entendimento sobre a dinâmica de reposição do dossel.

Os fragmentos Mata das Galinhas e Mata Santa Luzia apresentaram valores maiores de densidade na classe de altura 3, entretanto, os fragmentos Mata Conceição e Mata das Caldeiras apresentaram valores maiores de densidade na classe de altura 1. Este fato não demonstrou ingresso ou mortalidade para o futuro dossel, acredita-se então, que a variação da densidade por classe de altura, pode ser atribuída ao tamanho das classes de altura que foram pré-estabelecidas para o estudo e ao estágio sucessional em que se encontra o fragmento.

Em termos de soma total da regeneração por classe de altura (RNC), os percentuais estão assim distribuídos: espécies que ocorrem na classe 3 contribuíram com 40,85%; espécies que ocorrem na classe 2 contribuíram com

23,94% e espécies que ocorrem na classe 1 contribuíram com 35,21% do total de indivíduos da regeneração natural.

Algumas espécies foram encontradas apenas em uma classe de altura, apresentando uma regeneração natural baixa, o que pode indicar dificuldades no processo de estabelecimento. Espécies como *Matayba* cf. *alaeagnoides*, *Myrciaria tenella*, *Pterocarpus violaceus*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Eschweilera apiculata*, demonstraram dificuldades iniciais de estabelecimento na comunidade, possivelmente ocasionado pela seletividade a que estão expostas, visto que estas espécies são bastante utilizadas pela população local.

A espécie *Amaioua guianensis* Aubl., ocorreu apenas na classe de menor tamanho, com densidade alta. Silva Júnior (2004), encontrou as seguintes espécies nesta situação: *Aspidosperma discolor*, *Diplotropis purpurea* var. *brasiliensis*, *Macrosamanea pedicellaris*, *Prunus selowii* e *Tapirira guianensis*, segundo o autor, a presença de uma espécie apenas na classe de menor altura (RNC1), com densidade elevada, pode apresentar valores de regeneração natural total (RNT) maior do que a de outras espécies presentes em todas as classes de altura. Porém, de acordo com Volpato (1994), esse resultado deve ser analisado com cautela, já que a espécie pode desaparecer ainda nessa fase inicial de desenvolvimento.

Segundo Harper (1977), a ausência dessas populações na classe de menor altura pode indicar também a existência de produção cíclica de propágulos, o que de acordo com Denslow (1980), Piña-Rodrigues et al. (1990) e Clark (2002), pode ser confirmado por estudos fenológicos dessas populações ou às suas estratégias de ocupação de espaço, com dependência de clareiras para se estabelecer.

Analisando os resultados obtidos pela regeneração natural total (RNT) nos fragmentos estudados, observou-se que nos fragmentos Mata das Galinhas, Mata Conceição e Mata das Caldeiras, os resultados obtidos foram respectivamente de 11,47 a 0,52%, 13,29 a 0,87% e 13,29 a 0,87%, ou seja, apresentando uma maior amplitude, com isso uma maior diversidade de espécies em fase de regeneração. No entanto, o fragmento Mata Santa Luzia obteve os valores numa menor amplitude, variando de 11,2 a 1,13%, isto pode

ser devido ao fato deste fragmento ser o que mais sofre pressão antrópica e o que mais apresenta no seu interior vestígios diários de depredação.

Para a os resultados obtidos pela regeneração natural total (RNT) na comunidade total estudada, os valores variaram de 7,59 a 0,19%. Para mesma tipologia florestal de Floresta Ombrófila Densa, Silva Júnior (2004), no Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, encontrou valores entre 9,16 a 0,07%., Citadini-Zanette (1995), em Orleans, SC, obteve valores de Regeneração Natural Total (RNT) numa amplitude de 8,15 a 0,04%; e Negrelle (1995), no Nordeste catarinense, obteve valores para (RNT) de 18,40% a 0,09%.

Para Floresta Estacional Semidecidual, Marangon (1999), em Viçosa, na Mata da Pedreira, obteve valores de (RNT) que variam de 19,32% a 0,15% e Volpato (1994), também em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, obteve valores entre 25,79% e 0,40%.

Os baixos valores estimados de regeneração para a área de estudo podem ser atribuídos aos seguintes fatores: a exposição da vegetação, a declividade do terreno, o tipo de solo, e principalmente o histórico de perturbação que o fragmento apresenta.

A alta produção de serrapilheira que se acumula no solo da floresta pode ser uma das razões pelas quais a RNT se apresenta com índices baixos para a comunidade estudada. A serrapilheira se constitui em obstáculo ao estabelecimento inicial de plantas recém-germinadas dificultando, assim, a penetração da radícula no solo, que por sua vez, leva ao seu ressecamento e morte, com conseqüente eliminação de propágulos, principalmente daqueles disseminados pelo vento. A serrapilheira igualmente inibe a germinação de sementes pelo bloqueio da luz, pela redução nas flutuações de temperatura ou pelos inibidores químicos encontrados na sua composição (VOLPATO, 1994; PICKETT, 1985; VÁZQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1987).

Os menores percentuais de RNT no local de estudo podem também estar relacionados com a topografia do terreno, a produção de serrapilheira, a dinâmica do banco de sementes e de mudas, relacionada a estratégias de ocupação de espaço horizontal e vertical e, alelopatia, que pode representar papel importante na sucessão de florestas, mas com pouca informação a seu respeito (CITADINI-ZANETTE, 1995).

Neste contexto, Volpato (1994) descreve que a menor porcentagem de RNT na área de estudo também pode estar relacionada com a topografia do terreno, fator que promove a variabilidade na estrutura da vegetação, principalmente pelo efeito da inclinação e exposição das encostas.

Furley (1976), estudando a relação das plantas nas encostas em Belize, América Central, comenta que a fertilidade do solo varia com a maior ou menor declividade da encosta influenciando diretamente no crescimento das plantas.

Entretanto, segundo Mantovani (1993), o sub-bosque responde facilmente a mudanças nas características do substrato; pois, entre outros fatores, depende do grau de sombreamento e da composição do solo, onde a distribuição de indivíduos está estreitamente relacionada com a capacidade de competição pelos recursos concentrados em certos sítios, com reflexos no recrutamento das espécies do dossel e emergentes.

Segundo Silva Júnior (2004), a dinâmica do banco de sementes e de mudas, relacionada a estratégias de ocupação de espaço horizontal e vertical pelas populações regenerantes, é um outro fator que pode estar contribuindo para os baixos índices de RNT na área estudada.

Os fragmentos Mata das Galinhas, Mata Conceição e Mata das Caldeiras, estão situados nas margens de vias públicas e próximos a engenhos, mesmo assim, o fragmento Mata das Caldeiras apresentou um bom estado de conservação.

Apesar do fragmento Mata Santa Luzia também estar situado próximo às comunidades, este, apresentou um maior nível de perturbação. O desmatamento pode estar ligado, possivelmente ao fato do fragmento estar localizado a 11 km da via pública, o que auxilia a exploração de recursos na área.

Os fragmentos, principalmente os mais distantes da via pública e/ou mais próximos dos engenhos, sofrem constantes perturbações que comprometem a conservação e preservação da área. Caso não seja tomada medida mitigadora de conservação, estes diminuirão sensivelmente a sua capacidade de recuperação.

De acordo com os dados obtidos neste trabalho é factível afirmar que a formação vegetacional das áreas estudadas no município de Catende, Pernambuco, correspondem a Floresta Ombrófila Densa, o que corrobora com

o trabalho desenvolvido por Ranta et al. (1998) nas proximidades do município, entretanto, discorda da afirmação apresentada pelo CONDEPE (1987).

4.2. Diversidade

O resultado do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') encontrado para o fragmento Mata das Galinhas foi de 3,44 nats/ind.; para o fragmento Mata Santa Luzia foi de 3,21nats/ind.; para o fragmento Mata Conceição o valor encontrado foi de 3,16 nats/ind.; já para o fragmento Mata das Caldeiras o resultado foi de 3,25 nats/ind.; estes valores confirmam a importância da conservação dos fragmentos para região, uma vez que esta é possuidora de alta biodiversidade e encontra-se situada em uma área com uma insuficiência de estudos, que exige ações prioritárias e urgentes de conservação.

Os fatores que provavelmente contribuíram para a considerável diversidade são, basicamente, a existência de fontes de regeneração na floresta, como brotação de cepas e banco de sementes.

Segundo Martins (1991), o índice de diversidade tem sido interpretado mediante a comparação dos valores encontrados, estimados para diferentes comunidades ou fragmentos florestais, sendo que valores maiores representam maior diversidade florística. Apesar de o índice de diversidade ser influenciado pela amostragem, o mesmo fornece uma boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizado para comparar florestas em locais diferentes.

Os índices de diversidade baixos são comuns em florestas secundárias devido à seletividade do ambiente, que exige alta capacidade adaptativa das espécies que nele se instalam inicialmente, onde poucas espécies iniciam o processo sucessional, com paulatina entrada de novas espécies e diversificação de formas de vida (SANTANA, 2002).

O gradiente topográfico também é um fator de influência sobre este parâmetro, por induzir a climaxes diferentes do esperado para a flora regional (SAMPAIO, 1997), podendo até a levar, teoricamente, a uma maior diversidade, apesar de Tabarelli et al. (1999) afirmarem ser menor a

diversidade na Mata Atlântica de encosta, considerando espécies inclusas no DAP mínimo de 2,5 cm.

O resultado do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') encontrado para o conjunto de fragmentos, nas 40 subunidades amostrais foi de 3,65 nats/ind., este valor confirma a importância da conservação dos fragmentos para região, uma vez que esta é possuidora de alta biodiversidade e encontra-se situada em uma área com uma insuficiência de estudos, que exige ações prioritárias e urgentes de conservação.

Stevens (1999), trabalhando com espécies regenerando em vegetação de floresta ombrófila densa no Leste da Amazônia, encontrou o valor de diversidade de Shannon-Weaver (H') de 3,05. Enquanto Macedo (1996), obteve 2,76 nats/ind. para floresta de várzea não explorada no estuário amazônico. Rolim e Nascimento (1997) ressaltaram que o índice de diversidade de Shannon-Weaver apresenta pequenas diferenças, entretanto significativas, entre diferentes intensidades amostrais.

Tabarelli et al. (1993), estudando uma floresta ombrófila densa secundária, em São Luiz do Paraitinga - SP, encontrou o valor do índice de diversidade de Shannon (H') de 1,87 nats/ind., entretanto, França (1991) também numa vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa em Porto Velho - RO, encontrou o valor de 2,50 nats/ind.

Santana (2004), ao analisar três fragmentos secundários de floresta ombrófila densa, no Rio de Janeiro, obteve os seguintes valores de diversidades de Shannon-Weaver (H'): 3,1 nats/indivíduo para a área do Batalhão Toneleiro, 2,63 nats/ind. para o Centro Ecológico Metodista Ana Gonzaga (Cemag) e 0,85 nats/ind., para a área da Serra do Barata. Guapyassu (1994) encontrou no Norte do Estado do Paraná, em florestas secundárias nos estágios de capoeira (1,77 nats/ind.) e capoeirão (3,08 nats/ind.).

A variação nos valores dos índices de diversidade deve-se, especialmente, às diferenças nos estágios de sucessão, aliadas às discrepâncias das metodologias de amostragem, níveis de inclusão e aos esforços de identificações taxonômicas, além das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades (MARANGON, 1999).

Silva et al. (2004), estudando a regeneração natural da Reserva Genética Florestal Tamanduá - Df, encontrou o valor de $H' = 2,89$ nats/ind.,

semelhante ao encontrado por Nascimento et al. (2000) na região central do Rio Grande do Sul de 2,90 nats/individ. Esse resultado está também bastante próximo do valor de 2,51 nats/ind. encontrado por Silva Júnior et al. (1998) e de 2,84 nats/ind. encontrado por Guarino et al. (2001) para trechos de matas de galeria no Brasil Central. Os valores do índice de diversidade de Shannon para regeneração usualmente ficam entre 1,5 e 3,5 e, raramente, ultrapassam 4,5, conforme Dias et al. (2000).

Siminski et. al. (2004) obtiveram o índice de diversidade de 3,48 nats/ind., para o estágio de regeneração de mata secundária no município de São Pedro de Alcântara, SC. Em levantamentos fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa, os maiores valores relatados para este índice de diversidade figuram na região sudeste do Brasil, como em Ubatuba - SP (4,07 nats/ind.) (SILVA e LEITÃO FILHO, 1982) e Juréia – SP, o valor de 4,31 nats/ind. (MANTOVANI e MARTINS, 1993).

De acordo com Brown e Lugo (1990) e Vandermeer et al. (1997), a riqueza e a diversidade de espécies se transformam diferentemente das mudanças que ocorrem nas características da estrutura física da floresta, independente do tipo de floresta. Florestas secundárias, com idades ao redor de 80 anos apresentam riquezas e diversidades de espécies similares às observadas nas florestas maduras, enquanto são necessários entre 100 e 200 anos para que as mesmas atinjam valores de biomassa similares aos da floresta madura.

Similaridade

Foi utilizada a análise de agrupamento para comparar a similaridade entre os fragmentos Mata das Galinhas, Mata Conceição, Mata Santa Luzia e Mata das Caldeiras (Figura 22).

O grupo 1 foi composto pelos fragmentos Mata das Galinhas e Mata Conceição apresentando uma similaridade de 20,5 entre eles.

O grupo 2, compreendeu a Mata Santa Luzia, que obteve o valor de 23,4 similar em relação ao grupo 1.

No entanto, o grupo 3 composto pelo fragmento Mata das Caldeiras, apresentou um valor de similaridade bastante baixo, de aproximadamente 35,7,

constatando que o fragmento é o que apresenta características mais distantes do que as apresentadas nos demais.

Os resultados obtidos denotam a realidade observada em campo, apesar dos fragmentos possuírem condições semelhantes.

O fragmento Mata das Caldeiras, constatado como o mais distante em termos de similaridade de espécies, possui um maior grau de conservação do que os outros estudados, o que implica dizer que as condições em que se encontram os fragmentos são decisivas para um maior conjunto florístico, bem como o estado de conservação destas áreas.

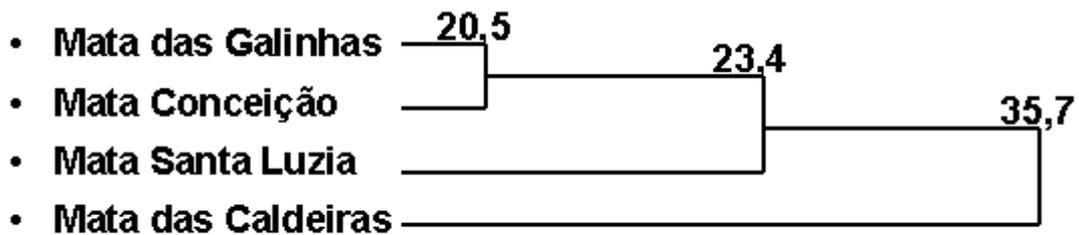


Figura 22. Dendrograma representando as seqüências de agrupamento dos quatro fragmentos, obtidas com base na distância euclidiana.

Por meio da matriz da distância euclidiana, é possível visualizar a similaridade entre o fragmento Mata das Galinhas e o fragmento Mata Conceição, destacado pelo menor valor de 20,5, encontrado na mesma e um maior distanciamento entre estes e o fragmento Mata das Caldeiras, apresentando um maior valor de 35,7 (Figura 23).

	MG	MCO	MS	MCA
MG	0	20,5	26,6	35,7
MCO	20,5	0	23,4	30,6
MS	26,6	23,4	0	33,0
MCA	35,7	30,6	33,0	0

Figura 23. Matriz da distância euclidiana. (MG = Mata das Galinhas; MCO = Mata Conceição; MS = Mata Santa Luzia e Mata das Caldeiras).

5. CONCLUSÃO

A *Eschweilera ovata* é a espécie que obteve o melhor desempenho para a comunidade estudada, com adaptação mais eficiente às condições apresentadas pelo sítio quando comparada com as demais populações.

Foi constatado na área de estudo a ocorrência de 29 espécies nas três classes de altura, possivelmente elas estarão presentes na floresta futura, devendo ser priorizadas para recuperação de áreas degradadas na região.

Ao se comparar os índices de diversidade entre a área total de estudo e as várias localidades, observou-se que a área ainda apresenta, relativamente, um bom estágio de conservação, com H' 3,65 nats/ind, o que demonstra que o remanescente possui um certo potencial para a auto-recuperação.

Com base na análise dos dados estudados, fica evidente que os quatro fragmentos estão desenvolvendo seu processo sucessional de forma eficiente, garantindo a fitofisionomia da região.

A carência de trabalhos na Mata Sul pernambucana, corrobora a importância da preservação desses fragmentos, devido ao seu potencial genético, cabendo aos órgãos competentes as maiores responsabilidades pela proteção e fiscalização das áreas presentes.

A análise da vegetação, considerando os quatro fragmentos estabelecidos para o presente trabalho, permitiu uma avaliação eficiente dos componentes da vegetação arbórea em fase de regeneração, fornecendo uma base de dados para análise de enriquecimento de espécies e de futuros estudos de dinâmica nas áreas.

6. REFERÊNCIAS

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. de. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 64-78, jun. 2002.

BEGON, M., HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. Blackwell, Oxford, 32 f. 1996.

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

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. 1982. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

CITADINI-ZANETTE, V. **Fitossociologia e aspectos dinâmicos de um remanescente da Mata Atlântica na microbacia do Rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 236 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CLARK, D. B. Los factores edáficos y la distribución de las plantas. In: GUARIGUATTA, M.R.; KATTAN, G.H. (Eds.) **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. p.192-221.

CONDEPE. **Catende**. Recife: 1987. CONDEPE, p. 62. (Monografias Municipais, 27)

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2º. ed., New York: The New York Botanical Garden, 555 p. 1988.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo. **IPEF**, Piracicaba, v.41-42, p.18-26, 1989.

DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, Washington, n. 12, p. 47-55, 1980.

DIAS, A. C.; CUSTÓDIO FILHO, A.; FRANCO, G. A. D. C. Diversidade do componente arbóreo, em floresta pluvial Atlântica secundária, São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v. 12, n. 2, p.127-153, 2000.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária). **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/sibcs/>>, acessado em 02/07/05.

EWEL, J., Tropical succession: manifold routes to maturity. **Biotropica**, Washington, v.12, p.2-7, 1980.

FAO. **Silvicultural research in the Amazon**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1971. 192 p. (FAO. Technical Report, 3).

FELICIANO, A.L.P. **“Caracterização Ambiental, Florística e Fitossociológica de uma Unidade de Conservação, Caso de Estudo: Estação Ecológica de São Carlo, Brotas, SP”**. 1999. 160f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Florestais) – Universidade de São Carlos, São Paulo.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Universidade de Brasília, Brasília. 2003. p.44-53.

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

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.18, n.12, p.29-42. 1971.

FRANÇA, J. T. **Estudo da sucessão secundária em áreas contíguas a mineração de cassiterita na Floresta Nacional de Jamarí-RO**. 1991. 167f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

FURLEY, P.A. Soil-slope-plant relationships in the northern Maya Mountains, Belize, Central American. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 3, p.303-19, 1976.

GUAPYASSU, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta ombrófila densa submontana, Morretes , Paraná**. 1994, 120f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GUARIGUATA, M. R.; DUPUY, J. M. Forest regeneration in abandoned logging roads in lowland Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v.29, p.15-28. 1997.

GUARINO, E. S. G.; SALES, P. A.; PEREIRA, J. B.; WALTER, B. M. T. Comparação de dois trechos de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL, 6., Brasília, 2001. p.64. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília.

GOMEZ-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, Kansas, v.3, p.125-135, 1971.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**, Academic Press, 1977. 115 p.

HIGUCHI, N. et al. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 15, n. 1/2, p.199-233, 1985.

HOSOKAWA, R. T. **Introdução ao manejo de florestas naturais em regime de rendimento sustentado**. Curitiba, UFPR. 1984. 27p. (Apostila).

JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazônica**. Manaus v.16. p.411-508, 1986.

JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. Dinâmica de sucessão natural com ênfase na sucessão em clareiras. Viçosa, MG. (**Documento SIF**, 10) 1993. 60 p.

JOLY, C. A.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O Patrimônio Florístico. In: CECCHI, J.C., SOARES, M.S.M. (Coords.). **Mata Atlântica/Atlantic Rain Forest**: Index; Fundação SOS Mata Atlântica. 1991. p.95-125.

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

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Revista IPEF**, v. 35, p.41-46, 1987.

MACEDO, D. S. M. S. **Estrutura e manejo de uma floresta de várzea do estuário amazônico**. 1996. 117f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botânica Brasílica**, Brasília, v.7, n.1, p.33-60, 1993.

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa – MG**. 1999. 139 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P. **Florística e fitossociologia de fragmentos florestais** . São Carlos: UFSCar-SP, 36 p. 2003. (apostila).

MARTINS, F. R.. Estrutura de uma floresta mesófila. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. **Série Teses**. 2 ed. 246 p. 1991.

MELO, M. M. R. F. **Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil)**. 1993. 103 p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MÚRCIA, C. Edge effects in Fragmented Forest: Implications for conservation. **Tree**, Berkeley, v.10, 58-62 p. 1995.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; ALVAREZ FILHO, A.; GOMES, G.S. Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal na região central do Estado do Rio Grande do Sul. **NAPAEA**, n. 12, p. 49-67, 2000.

NEGRELLE, R. R. B. **Composição florística, estrutural fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na reserva Volta Velha, município. Itapoá, SC.** 1995. 222 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PERNAMBUCO. **Plano de Desenvolvimento Florestal e da Conservação da Biodiversidade de Pernambuco.** Recife: Governo do Estado de Pernambuco/SECTMA. 2000. 60 p.

PICKETT, S. T. A; WITHER, P. S. (Ed) **The ecology of natural disturbance and paths dynamics.** Orlando: Academic Press, 1985. p 3-13.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. 1990, Campos do Jordão. **Anais.** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura\Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p.676-684.

POGGIANI, F. Estrutura, funcionamento e classificação das florestas: implicação ecológica das florestas plantadas. **Documentos Florestais**, n.3, p.9-14, 1989.

POGGIANI, F. **Recursos florestais em propriedades agrícolas.** Tp. 1: Biomass Florestais. 2004. Disponível em: <<http://img.esalq.usp.br>>. Acessado em 15/12/2004.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina: E. Rodrigues. 328 p., 2001.

PROJETO MATA DA USINA SÃO JOSÉ: **Ecologia das comunidades vegetais em fragmentos de Floresta Atlântica, Igarassu – PE.** Disponível em : < www.ufrpe.br/fragmentos/ >, acessado em 18/12/2005.

RAMBALDI, M. D. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, New York, v.7, p.385-403. 1998.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: _____ ; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, 225 p. 2000.

ROLLET, B. **Arquitetura e Crescimento das Florestas Tropicais**. Belém: SUDAN, 1978. 22p.

ROLIM, S. G. **Dinâmica da floresta atlântica em Linhares, Espírito Santo (1980-1995)**. 1997. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ROLIM, S. G.; NASCIMENTO, H. E. M. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia Florestales**, N. 52, p.7-16. 1997.

RONDON NETO, R. M.; BOTELHO, S. A.; FONTESA, M. A. L.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Estrutura e Composição Florística da Comunidade Arbustivo-Arbórea de uma Clareira de Origem Antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana, Lavras-MG, Brasil. **Revista Cerne**, Lavras, v.6, n.2, p.79-94. 2000.

SALDARRIAGA, J. G.; UHL, C. Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper Rio Negro. In: GÓMES-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. (eds.) **Rain forest regeneration and management**. London, The Parthenon Publ. Group. Man and the biosphere series. 1991. v. 6. p: 303-312.

SAMPAIO, P. D. **Florística e estrutura de floresta secundária – Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul. Ilha Grande, RJ**. 1997. 178f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTANA, C. A. de A.; LIMA, C. C. D. de; MAGALHÃES, L. M. S. Estrutura horizontal e composição florística de três fragmentos secundários na cidade do Rio de Janeiro. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 4, p. 443-451. 2004.

SANTANA, C. A. A. **Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro**. 2002. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SANTIN, D. A. P. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação**. 1999. 200f. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas) – Instituto de Biologia, Campinas-SP.

SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. A Mata Atlântica e você: Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. **Brasília: APREMAVI**, p.156 2002.

SILVA, A. F.; LEITAO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba - SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.5, n.1/2, p.43-52, 1982.

SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; SILVEIRA, M.; NASSIF, A. A.; REZENDE, S. J. M. Caracterização Florística, Fitossociológica e Regeneração Natural do Sub-Bosque da Reserva Genética Florestal Tamanduá, Df. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p.121-132. 2004.

SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M.; SILVA, P. E. N.; RESENDE, A. V. Análise florística de matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J.F. (Ed.) **Cerrado: matas de galeria**. 1998. p.52-84. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, Brasília.

SILVA JÚNIOR, J. F. **Estudo fitossociológico em um remanescente de floresta atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE**. 2004. 84f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; Sucessão Florestal Secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p.21-33. 2004.

SMITH, J.; SABOGAL, C.; JONG, W. de; KAIMOWITZ, D. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservacion ambiental en los tropicos de America Latina. **CIFOR OCCASIONAL PAPERS**. 1998.

SOUZA, A.L.; FERREIRA, R.L.C.; XAVIER, A. **Análise de agrupamento aplicada à área florestal**. Viçosa, MG.: SIF, 1997.109 p.

STEVENS, A. D.; Influência da Agricultura Itinerante na Regeneração da Vegetação de Pousio no Leste da Amazônia. **Economia Ecológica**. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, v.1, p. 58. 1999.

SWAINE, M. D.; HALL, J. B. The Mosaic theory of forest regeneration and the determination of forest composition in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.4, p.253-269. 1988.

TABANEZ, A.A.J. **Ecologia e manejo de ecounidades em um fragmento florestal na região de Piracicaba, São Paulo**. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1995. 85 f.

TABANEZ, A. A. J; VIANA, M. Patch structure within Brazilian Atlantic forest fragments and implications for conservation. **Biotropica**, Washington, v.32, n. 4b, p.925-933, 2000.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, Essex, v.91, p.119-127, 1999.

TABARELLI M.; MANTOVANI, W. Gap-phase regeneration in a tropical montane forest: the effects of gap structure and bamboo species. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.148, n.2, p.149-155, 2000.

TABARELI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. A recuperação da floresta atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia, SP. **Revista do Instituto Florestal**. v.5, n.2, p.182-201. 1993.

UHL, C; MURPHY, P. G. Composition, structure and regeneration of a tierra Firme forest in the Amazon basin of Venezuela. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.22, p. 219-237, 1981.

UNESCO / PNUMA / FAO. **Ecosistemas de los bosques tropicales**. Paris. UNESCO/CIFA, 1980.

VANDERMEER, J.; CERDA, I. G. de la; BOUCHER, D. Contrasting growth rate patterns in eighteen tree species from a post-hurricane forest in Nicaragua. **Biotropica**, Washington, v.29, p.151-161, 1997.

VASCONCELOS, G. R. J. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n.5, p.556-566, 2002.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de semillas en la Estacion de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical**. v. 35, p. 85-89, 1987.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. Campos do Jordão. **Anais... SBF/SBEF**. 1990. p.113-118.

VITOUSEK, P. M.; DENSLOW, J. S. Nitrogen and phosphorous availability in treefall gaps of a lowland tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v. 74, p. 1167-1178. 1986.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

WIECHERS, B. L.; GÓMEZ-POMPA, A. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GÓMEZ-POMPA, A. et al. **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, Mexico**. 2. ed. Mexico: Cia. Ed. Continental, 1979. p. 11-33.