

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

EDUARDO BEZERRA DE ALMEIDA JÚNIOR

**FISIONOMIA E ESTRUTURA DA RESTINGA DA RPPN NOSSA
SENHORA DO OUTEIRO DE MARACAÍPE, IPOJUCA,
PERNAMBUCO**

**Recife
2006**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

EDUARDO BEZERRA DE ALMEIDA JÚNIOR

**FISIONOMIA E ESTRUTURA DA RESTINGA DA RPPN NOSSA SENHORA DO
OUTEIRO DE MARACAÍPE, IPOJUCA, PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Silvia Zickel
Conselheira: Profa. Dra. Elcida de Lima Araújo

**Recife
2006**

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

A447f Almeida Júnior, Eduardo Bezerra de
Fisionomia e estrutura da restinga da RPPN Nossa
Senhora do Outeiro de Maracáípe, Ipojuca, Pernambuco /
Eduardo Bezerra de Almeida Júnior. -- 2006.
96 f. : il.

Orientadora: Carmen Silvia Zickel.
Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia.
Inclui bibliografia e anexo.

CDD 581.4

1. Restinga
2. Fisionomia
3. Florística
4. Estrutura
5. Pernambuco
 - I. Zickel, Carmen Silvia
 - II. Título

FISIONOMIA E ESTRUTURA DA RESTINGA DA RPPN - NOSSA SENHORA DO
OUTEIRO DE MARACAÍPE, IPOJUCA, PERNAMBUCO

Dissertação submetida e aprovada pela banca examinadora.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Carmen Silvia Zickel

Examinadores:

Prof^a Dr^a Elba Maria Nogueira Ferraz – Titular
Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (CEFET-PE)

Prof^o Dr. Everardo Sá Barreto Sampaio – Titular
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof^o Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque – Titular
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dr. Sandro Menezes Silva – Suplente
Conservation Internacional (CI)

Recife
2006

OFEREÇO

*A Profa. Dra. Carmen Zickel pela confiança
e respeito ao meu trabalho.*

DEDICO

*Ao meu núcleo familiar que torcem por mim incondicionalmente.
Meus pais Eduardo Bezerra de Almeida e Maria José de A. Almeida e
aos meus irmãos Gustavo e Erton por todo amor, dedicação e
ensinamentos. E as novas “integrantes” Eliane, Gilmara e Renata pelo
amor, união e admiração.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, dedicação, força e capacidade para enfrentar todos os percalços da minha vida acadêmica.

A Profa. Dra. Carmen Silvia Zickel pela orientação, confiança, respeito e, acima de tudo, pela concreta amizade que continuam sendo de fundamental importância para o meu crescimento pessoal e minha formação profissional.

A minha conselheira Profa. Dra. Elcida de Lima Araújo pelos ensinamentos, respeito e dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

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

As Coordenadoras do Curso de Pós-Graduação em Botânica, Profa. Dra. Ariadne do Nascimento Moura e Profa. Dra. Carmen S. Zickel pelo apoio no decorrer do curso e aos funcionários Margarida Clara da Silva, Simone Lopes e Manassés Araújo, sempre dispostos a ajudar-me quando solicitados.

A curadora do Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima, Dra. Rita de Cássia Pereira pela atenção e disponibilidade do herbário, a Dra. Maria Bernadete Costa e Silva e aos biólogos Jefferson Rodrigues e Maria de Fátima Cavalcanti pela colaboração nas identificações.

Aos companheiros “restingólogos” MSc. Adriano Vicente, Daniel Medeiros (“irmão”), James Cantarelli e Simone Lira pela amizade, pelo espírito de equipe em todas as nossas coletas e pelo aprendizado ao longo da vida acadêmica.

A Tamara Soriano, Hellen White, Sebastião, Natan e Luiz pelo auxílio nas coletas florísticas. Em especial, a Murielli Olivo que foi fundamental na execução de parte dos trabalhos, principalmente na “flora”.

Ao grupo de Licenciatura em Ciências Biológicas 2004.2 que foram importantes no desenvolvimento da amostragem fitossociológica, em especial a Patrícia Lima, Liliane Lima, Nylber Augusto, Adjair Júnior, Karina Mazzaroto, Katarina Pimentel e Vanessa Nunes.

A Profa. Dra. Rejane Pimentel pela elaboração dos abstracts e pelas dicas pertinentes e sempre bem humoradas.

Aos membros da Pré-banca Dra. Elba Ferraz, Dr. Everardo Sampaio e Dr. Sandro Menezes Silva pelas importantes contribuições a este trabalho.

A Elcida Araújo, Adriano Vicente, Airton Cysneiros e Clarissa Lopes que auxiliaram e contribuíram nas interpretações e discussões dos testes estatísticos.

Aos especialistas que confirmaram e identificaram as espécies coletadas nesse estudo.

A Renata Gueiros pelo amor, alegria, respeito e companheirismo, além da compreensão “necessária” nos momentos mais delicados.

Aos meus amigos eternos Cláudio Santos, Glória Medeiros, Katianne Veríssimo, Rinaldo Alves e Maria dos Prazeres pela sincera e edificante amizade.

A Amaro Barbosa pela amizade e crescimento político-intelectual.

Aos colegas de pós-graduação Alissandra, Amanda, Cláudio, Clarissa, Ênio, Elifábia, Francisco, João Batista, Joabe, Kleber, Luciana, Marcos, Maria Carolina, Maria das Graças, Priscila, Roberta e Viviany; além dos “agregados” Iana e Marcelo pelos ensinamentos, excessos de favores (cmp), momentos de descontração, alegria e companheirismo ao longo do curso.

O autor expressa os seus mais sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. OBRIGADO

SUMÁRIO

Lista de tabelas.....	ix
Lista de figuras.....	x
Resumo.....	xi
Introdução.....	13
Revisão de Literatura.....	15
Conceito e classificação das Restingas.....	15
Estudos florísticos.....	17
Estudos Fitossociológicos.....	21
Referências bibliográficas.....	23
ARTIGO 1: Caracterização da Vegetação de Restinga da RPPN de Maracáipe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora e fatores abióticos.....	37
Abstract.....	38
Resumo.....	38
Introdução.....	39
Material e métodos.....	40
Resultados.....	42
Discussão.....	47
Agradecimentos.....	51
Referências bibliográficas.....	52
ARTIGO 2: Estrutura das espécies lenhosas e a influencia dos nutrientes do solo em uma vegetação de restinga no Nordeste do Brasil.....	66
Abstract.....	66
Introdução.....	66
Material e métodos.....	67
Resultados.....	70
Discussão.....	72
Agradecimentos.....	76

Resumo.....	76
Referências bibliográficas.....	77
Anexo.....	89
Normas da Revista Brasileira de Botânica.....	90
Normas do Brazilian Archives of Biology and Technology.....	93
Lista dos Especialistas.....	96

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1. Lista das espécies da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco.....	57
---	----

Artigo 2

Tabela 1. Variáveis químicas das seis amostras de solos da fisionomia floresta fechada não inundável da restinga de Maracaípe, Ipojuca – PE.....	80
---	----

Tabela 2. Espécies lenhosas amostradas na análise fitossociológica da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco.....	81
--	----

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na floresta fechada não inundável da restinga da RPPN de Maracaípe, Ipojuca - PE.....	83
---	----

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1. Distribuição das espécies por formas de vida em cada fisionomia encontrada na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco..... 63

Figura 2. Variação do nível do lençol freático, em metros, dos quatro poços (L1 a L4) nos meses entre 2004 e 2005 na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco..... 64

Artigo 2

Figura 1. Saturação de espécies da análise fitossociológica da restinga da RPPN Nossa Senhora do outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco..... 85

Figura 2. Distribuição das espécies lenhosas por classes de altura das espécies da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco..... 86

Figura 3. Distribuição dos indivíduos lenhosos por classes de diâmetros das espécies amostradas na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco..... 87

Figura 4. Diagrama da ordenação dos transectos baseado na presença/ ausência das espécies da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco, e sua correlação com as variáveis ambientais utilizadas..... 88

RESUMO

A restinga é considerada como um conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, distribuídas em mosaico. Apresenta vegetação desde os tipos herbáceos-praianos até os arbustivos e arbóreos. O objetivo desse estudo foi caracterizar a fisionomia e a estrutura da vegetação da restinga da RPPN, Nossa Senhora do Outeiro de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco. Para observar a interferência dos nutrientes do solo ou da variação do lençol freático na disposição das espécies. A restinga localiza-se sob as coordenadas 08°31'48'' S e 35°01'05'' W e ocupa uma área de 130ha, sendo 76,2ha de vegetação de restinga. Possui clima do tipo As' e o solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico e pH ácido. As coletas para o levantamento florístico ocorreram no período de julho de 2003 a julho de 2005 e foram consideradas todas as formas de vida. Para delimitação de ocorrência das espécies da restinga utilizaram-se outros estudos do Nordeste. A amostragem fitossociológica foi realizada entre janeiro e março de 2005, através do método de pontos quadrantes. Foram instalados 10 transectos contemplando toda fisionomia, num total de 100 pontos, com o critério de inclusão de DAS>3. Foram analisados todos os parâmetros fitossociológicos, além da altura e diâmetro. Foram coletadas amostras do solo a uma profundidade de 20 cm, para análise química. Também foi realizada uma CCA para co-relacionar os nutrientes do solo com o arranjo das espécies na floresta fechada não inundável. No estudo florístico e fisionômico foram inventariadas 187 espécies, 144 gêneros, distribuídas em 70 famílias. Entre as famílias mais representativas destacam-se Poaceae (13 spp), Cyperaceae (12), Myrtaceae (10), Orchidaceae (9), Rubiaceae (8), Bromeliaceae e Fabaceae (7), Mimosaceae e Caesalpinaceae (6), Euphorbiaceae (5), Annonaceae e Chrysobalanaceae (4). Foram determinadas as fisionomias: floresta não inundável, campo não inundável e campo inundável. Essas fisionomias apresentaram espécies exclusivas, como *Pycreus pelophylus*, *Ludwigia suffruticosa*, *Utricularia pusilla* e *Hydrolea spinosa* que só foram observadas no campo inundável. As espécies *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salmannii* e *Sloanea guianensis* se destacaram como emergentes na floresta fechada não inundável. A análise estrutural resultou em 51 espécies, 36 gêneros e 31 famílias. As espécies mais frequentes foram *Myrcia bergiana*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Coccoloba laevis*, *Chamaecrista ensiformis* e *Guettarda platypoda*. As espécies com maiores VI foram

Manilkara salzmannii, *Myrcia bergiana*, *Chamaecrista ensiformis*, *Sacoglottis mattogrossensis* e *Coccoloba laevis*. A densidade total estimada foi de 614,89 indivíduos/ha. e o índice de diversidade de Shannon (H') foi 3,508nat/ ind. e a equabilidade (J') 0,892. A área refletiu uma alta diversidade e uma distribuição homogênea dos indivíduos, apontando uma regularidade das espécies. Dessa forma pode-se concluir que as formas de vida foram determinantes para a separação dos tipos fisionômicos da restinga, além dos nutrientes do solo e a variação do lençol freático também estar contribuindo para colonização das espécies em determinada fisionomia. Contudo, apenas os nutrientes do solo apresentaram indicativos quanto a disposição das espécies na área, e os dados do lençol freático não foram suficientes para inferir sobre a influência deste na disposição das espécies na fisionomia.

INTRODUÇÃO

A vegetação das planícies costeiras brasileiras é bastante heterogênea tanto florística quanto estruturalmente, sendo encontradas formações distintas relativamente próximas uma das outras (Silva 1998). Dessa forma, características florísticas, fisionômicas e estruturais são utilizadas para determinar as diferenças entre a vegetação (Kent & Coker 1992). Considerando tais características, os estudos já realizados têm possibilitado visualizar a distribuição das espécies entre as fisionomias das planícies costeiras, entre elas a restinga (Rossoni 1993, Silva & Oliveira 1989 e Silva *et al.* 1994) e, a partir disso, obter e padronizar informações para os diferentes tipos florísticos e fisionômicos (Siqueira 1997).

A restinga apresenta um conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, distribuídas em mosaico e que ocorrem em áreas com grande diversidade ecológica, desenvolvendo-se sobre terrenos arenosos de origem quaternária - Pleistoceno e Holoceno - (Rizzini 1979). Sua vegetação tem sido amplamente utilizada como um importante elemento diagnóstico nas descrições das áreas de restingas (Araújo & Henriques 1984, Silva 1998).

No Nordeste, existem poucos estudos sobre esse ecossistema e ainda não existem informações suficientes sobre a flora, a origem das espécies, nem sobre endemismos. Sobre a origem das espécies, Freire (1990), Cerqueira (2000) e Scarano (2002) apontam que as espécies que colonizam as restingas são provenientes de outros ecossistemas como floresta atlântica, cerrado e tabuleiros costeiros.

Particularmente em Pernambuco resta pouco da vegetação de restinga. Embora algumas áreas sejam protegidas em Unidades de Conservação continuam sendo destruídas devido à intensa ação antrópica, e a tendência é que esse ecossistema venha a desaparecer junto com sua flora e sua fauna (Araújo & Henriques 1984, Cantarelli 2003, Lira 2004).

No intuito de gerar mais informações sobre as restingas, este estudo coloca a hipótese de que as diferenças na composição florística entre os tipos fisionômicos de restinga possam ser explicadas por características do lençol freático e/ou dos nutrientes do solo. Adicionalmente, é proposto realizar um levantamento quali-quantitativo em diferentes tipos fisionômicos da Reserva Particular do Patrimônio Natural do Outeiro de Maracaípe,

em Ipojuca, e identificar se os mesmos poderiam ser distintos pelos tipos de forma de vida predominantes.

Os resultados desse estudo permitem ampliar o acervo de informações sobre a vegetação das restingas do litoral nordestino, confirmar ou refutar a hipótese do lençol freático e composição do solo como fator chave na separação dos tipos fisionômicos e disponibilizar informações que possam ser processadas numa visão de conservação e manejo de impacto reduzido do ecossistema restinga.

REVISÃO DE LITERATURA

Conceito e classificação das restingas

O litoral brasileiro possui uma linha costeira de 7.367 km. Destes, cerca de 5000 km apresentam vegetação de restinga (Araújo & Lacerda 1987). O termo restinga, nos mais variados conceitos, é empregado tanto para designar somente o tipo de vegetação que recobre as planícies arenosas costeiras, quanto para designar o sistema substrato-vegetação como um todo (Suguio & Tessler 1984).

Ao longo da costa brasileira ocorrem planícies formadas por sedimentos quaternários depositados predominantemente em ambientes marinhos, continentais ou transicionais. Frequentemente estas planícies estão associadas a desembocaduras de grandes rios e/ou reentrâncias na linha da costa, e podem estar intercaladas por falésias e costões rochosos de idade pré-cambriana, sobre os quais se assentam eventualmente seqüências sedimentares e vulcânicas acumuladas em bacias paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas (Villwock 1994 e Silva 1998). Essas feições são comumente denominadas na literatura como planícies costeiras ou planícies litorâneas, e frequentemente o termo restinga, que tem significado diverso na literatura, é relacionado a elas (Suguio & Tessler 1984, Suguio & Martin 1990).

As planícies costeiras também se caracterizam pela justaposição de cordões litorâneos, especialmente da sua porção sudeste e sul, nas quais podem ser encontradas praias, dunas frontais, cordões litorâneos e zonas intercordões. Estes cordões já receberam a denominação de “restingas” e “feixes de restinga”, “terraços de construção marinha”, “antigos cordões de praias”, “meandros abandonados”, e “outras feições lineares” e “alinhamento de antigos cordões litorâneos” (Silva 1998).

De acordo com IBGE (1992), as restingas são formações pioneiras com influência marinha, fluviomarinha ou fluvial (sistemas edáficos de primeira ocupação). Encontra-se como formação com influência marinha, onde se encontra uma variação vegetacional ocorrendo desde os tipos herbáceos até os arbustivos e arbóreos. Sugiyama (1998) também utilizou o termo restinga para considerar o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas sob influência marinha e/ou flúvio-marinha, distribuídas em mosaico e que ocorrem em áreas com grande diversidade ecológica.

Rizzini (1979) através de critérios fisionômicos e geográficos dividiu a vegetação brasileira em dez grandes complexos. A restinga, por sua vez, foi subdividida em diferentes séries de formações, englobando desde comunidades halófitas praianas, floresta paludosa marítima, floresta paludosa litorânea, floresta esclerófila litorânea, "scrub" lenhoso atlântico, "scrub" suculento, até comunidades hidrófilas. Por outro lado, Eiten (1983), baseado em características climáticas e fisionômicas, reconheceu no litoral a "restinga costeira" e a diferenciou desde arbórea até campos praianos. Ele descreveu os tipos de vegetação de São Paulo como florestas de restinga baixa e mediana, latifoliada, sempre verde, cuja composição variava muito de uma área para outra.

No Nordeste, o primeiro estudo foi realizado por Andrade-Lima (1960) que classificou e dividiu a região litorânea de Pernambuco, relacionando a geomorfologia e a vegetação, e denominou as florestas de restingas pernambucanas de Florestas Estacionais Perenifólias de Restingas e Terraços Litorâneos. Ele subdividiu o litoral em cinco zonas distintas, zona oceânica ou marítima; da praia; dos mangues; das restingas e dos morros.

Os diferentes padrões fisionômicos ocorrentes nas restingas contemplam tanto as formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, até as florestas cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20m (Silva 1999).

Devido à heterogeneidade das formações vegetais costeiras, tanto florística quanto estruturalmente, além da complexidade quanto à classificação das fisionomias, uma grande quantidade de termos é empregada para denominar estas diferentes formações. Isto cria um desencontro para comparações florísticas e estruturais entre áreas, dificultando maiores generalizações para as formações vegetais costeiras (Silva 1998). Frente a esta situação, é recomendável que as propostas de classificação da vegetação das restingas brasileiras sejam flexíveis e hierarquizadas, pois desta forma podem ser adequadas a diferentes escalas de mapeamento, mantendo, no entanto, os mesmos critérios de tipificação (Silva & Britez 2005).

Dessa forma Silva & Britez (2005) baseado nos estudos de Carvalho (1995) indicaram e descreveram termos para a caracterização das restingas. Assim foi denominada de "campo", a formação com predomínio fisionômico de espécies herbáceas. A fisionomia com predomínio de arbustos, com alturas variadas, podendo ocorrer elementos arbóreos isolados foi denominado de "fruticeto" e na fisionomia com predomínio de árvores, com

três estratos diferenciados e abundância de epífitas e lianas, foi denominado de “floresta”. Estas denominações podem ser associadas ao grau de cobertura da fisionomia sendo “aberta” ou “fechada” de acordo com a incidência de luz, e pode ser associado também ao grau de inundação da área, podendo ser classificado como “inundável” ou “não inundável”.

As denominações têm se mostrado bastante útil como definição de áreas com elevada diversidade de habitats e que podem ser identificadas como uma unidade funcional de estudo. O conceito de restinga adotado neste estudo é considerado como o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, distribuídas em mosaico e a classificação de Silva & Britez (2005) se adequou mais a realidade das restingas do Nordeste, sendo utilizado pelo grupo de estudos da restinga da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Estudos florísticos

O conhecimento florístico das restingas é de grande importância para entender o desenvolvimento e colonização desse ecossistema. Estudos pontuais realizados nas restingas listaram as espécies presentes (Araujo & Henriques 1984, Assis *et al.* 2004a) e tentaram identificar a que formação fisionômica essas espécies contemplariam (Henriques *et al.* 1984).

Ule (1901) iniciou o estudo das restingas com a descrição da flora da restinga em Cabo Frio, no Rio de Janeiro, contribuindo com os primeiros dados florísticos sobre a vegetação litorânea brasileira. A partir desse estudo, outros autores realizaram análises descritivas, na tentativa de padronizar uma classificação para as restingas através de critérios geológicos, geomorfológicos e do próprio complexo vegetacional (Rawitscher 1944, Bigarella 1946, Seabra 1949, Andrade-Lima 1954, 1960, Rizzini 1979 e Eiten 1983).

Com o passar do tempo, aumentou o interesse em compreender a flora das restingas. Entre os estudos florísticos realizados na região Sul, destaca-se o de Reitz (1961) que apresentou uma listagem florística para a zona litorânea de Santa Catarina, agrupando as plantas conforme suas funções ecológicas, incluindo a vegetação das praias e dunas primárias, no que chamou de “xerossera arenosa, etapa da anteduna, halófitas e psamófitas”, evidenciando assim, o caráter sucessional da vegetação costeira. Salientou,

ainda, as adversidades ambientais às quais as plantas estão sujeitas nesta região, fato já evidenciado por Hueck (1955).

No Rio Grande do Sul, Waechter e colaboradores (Waechter 1985, 1990, Muller & Waechter 2001, Gonçalves & Waechter 2003), vem desenvolvendo trabalhos florísticos em faixas litorâneas de todo o Estado, englobando todos os estratos vegetais. Eles enfatizaram as diferenças entre o litoral norte (pertencente à província atlântica) e o litoral sul (pertencente à província pampeana) e classificaram a vegetação de restinga, condicionados por fatores ambientais, em quatro tipos: vegetação pioneira, vegetação campestre, vegetação savânica e vegetação florestal.

No Sudeste, o estado de São Paulo possui informações que contribuíram para o conhecimento das restingas, esses estudos (Grande & Lopes 1981, Silva & Barbosa 1990 e Furlan *et al.* 1990) auxiliaram em uma melhor concepção desse ecossistema quanto à composição fisionômica da vegetação.

A partir de 1984, após a realização do Simpósio Sobre as Restingas Brasileiras, Lacerda *et al.* (1984) disponibilizaram vários estudos relacionados a esse ecossistema, possibilitando assim, um melhor conhecimento sobre a composição das espécies, a fisionomia e a relação do solo com os componentes vegetacionais. Ao longo dos anos muitas áreas tiveram suas espécies listadas possibilitando o conhecimento sobre quais colonizam as restingas. A partir de 2003, mais estudos foram desenvolvidos nas restingas do Sudeste e do Sul do Brasil, principalmente no Rio de Janeiro através dos PELD's (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração) fornecendo dados sobre a composição vegetal das restingas. Já no Nordeste, alguns estudos vêm sendo desenvolvidos nesse ecossistema litorâneo com o levantamento florístico e fitossociológico das áreas e através de compilação de dados de herbários.

Os estudos a seguir contribuíram com dados que auxiliaram na descrição das restingas do Sudeste. Os demais estudos foram desenvolvidos pontualmente, com caráter quantitativo, apresentando listas florísticas entre os quais se destacam: Grande & Lopes (1981), Furlan *et al.* (1990), Barros *et al.* (1991), Kirizawa *et al.* (1992), Ramos-Neto (1993), César & Monteiro (1995), Assis (1999), Assumpção & Nascimento (2000). A maioria desses estudos, além de apresentar listas florísticas, contribuiu com análises

estruturais, e com dados de similaridade entre as áreas fornecendo assim subsídios para um maior conhecimento dessas restingas.

O Rio de Janeiro e o Espírito Santo possuem a maior concentração de estudos quantitativos sobre as restingas, contemplando desde a vegetação reptante de praias e dunas até as formações arbustivo-arbóreas mais elevadas. Esses dados foram importantes para a compreensão dos diferentes padrões fisionômicos (Pereira & Araujo 2000), apontando as restingas mais similares, indicando quais espécies apresentam ampla distribuição e quais são endêmicas. Estes autores reuniram as listas dos seguintes trabalhos: Silva & Somner (1984), Henriques *et al.* (1986), Henriques *et al.* (1984), Araujo & Henriques (1984), Araújo & Oliveira (1988), Silva & Oliveira (1989), Sá (1992), Almeida & Araujo (1997), Araujo *et al.* (1998), Assumpção & Nascimento (2000), Pereira *et al.* (1992), Pereira & Gomes (1994), Thomaz & Monteiro (1993), Fabris & Pereira (1994, 1998), Pereira *et al.* (1998), Pereira & Zambom (1998).

Com os dados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo foi possível realizar uma análise florística das restingas e estabelecer parâmetros para sua diversidade (Pereira & Araújo 2000). Esses autores montaram um banco de dados para estes Estados e analisaram a distribuição das espécies, a ligação com outros ecossistemas e a possível origem das espécies colonizadoras das restingas. A partir desses dados foi possível observar uma forte ligação das restingas do Espírito Santo com a região amazônica. Já o Rio de Janeiro apresentou critérios de distribuição das espécies semelhantes à Floresta Atlântica *sensu lato*. Ainda para o Rio de Janeiro, mostraram que das espécies conhecidas, 25% são cosmopolitas ou pantropicais e 13% endêmicas. Quanto a distribuição das espécies, 27% ocorrem na floresta atlântica *sensu lato* (Cerqueira 2000).

Segundo Araujo & Henriques (1984) e Pereira (1990), as diferenças fisionômicas são acompanhadas por modificações estruturais e por espécies que caracterizam cada formação. Esse padrão fisionômico é característico das restingas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Esses autores consideraram a hipótese de que uma determinada espécie cresce sobre solos desnudos, gerando assim, condições favoráveis para outras espécies desenvolverem-se na área, formando moitas. Ribas *et al.* (1994) destacaram a ocorrência de áreas onde o aspecto predominante da vegetação é de um conjunto de “moitas” de extensão e formas variadas, em meio às quais ocorrem áreas abertas, onde podem ocorrer espécies

herbáceas. Zaluar & Scarano (2000) argumentaram que essas moitas, com o passar do tempo, aumentam de tamanho compondo a formação arbustiva (fruticeto, segundo Carvalho 1995) ou quando se fusionam geram a formação florestal de restinga.

De maneira geral, os estudos desenvolvidos no Sudeste trataram e descreveram o aspecto fisionômico das restingas. Contudo, Araújo (2000), Zaluar & Scarano (2000), Pereira & Araújo (2000) e Cerqueira (2000) mostraram a importância em compreender o desenvolvimento das espécies vegetais nas áreas.

Scarano *et al.* (2004) sugeriram nos estudos em Jurubatiba, um modelo funcional acerca da dinâmica da formação aberta de *Clusia*. Esse modelo é uma adaptação do proposto por Zaluar (1997) e propõe que diferentes estádios sucessionais coexistem lado a lado e simultaneamente no sistema, em que uma ilha de vegetação em dado estágio sucessional pode mudar de fase em função do ingresso e crescimento, ou da morte, de uma das espécies-chaves. Em Jurubatiba, essas ilhas de vegetação são formadas em resposta ao ingresso, crescimento e morte de espécies-chaves que foram *Allagoptera arenaria* e *Clusia hilariana*.

Os PELD's vêm contribuindo significativamente para o entendimento das restingas, além de esclarecer a origem e elucidar as diferentes formações fisionômicas desse ecossistema, além de destacar as espécies mais importantes na colonização dos solos das restingas, gerando as moitas, caráter esse, significativo nas restingas do Sudeste.

Os estudos realizados na costa litorânea nordestina contribuíram, na maioria, com listas florísticas e diferenciações dos aspectos fisionômicos das restingas dessa região. Esses registros foram pontuais e pouco se conhece sobre a vegetação costeira do Nordeste. Entre os estudos no Nordeste destacam-se os de Andrade-Lima (1951, 1954, 1979), Fonseca (1979), Esteves (1980), Rocha (1980), Pinto *et al.* (1984), Freire (1990), Trindade (1991), Oliveira-Filho & Carvalho (1993), Oliveira-Filho (1993), Freire & Monteiro (1994), Pontes (2000), Sacramento (2000), Matias & Nunes (2001), Almeida Jr. (2003), Cantarelli (2003) e Lira (2004). Todos contribuíram com dados florísticos e alguns apontaram as diferenças existentes quanto ao desenvolvimento das espécies na faixa litorânea, destacando as espécies reptantes e as mais afastadas do mar e as arbustivo-arbóreas nas diferentes maneiras de disposição e colonização nas restingas.

Em Pernambuco, alguns estudos foram realizados no litoral sul do Estado em projetos da Pós-graduação em Botânica da UFRPE, coordenado pela Dra. Carmen Zickel. De acordo com os dados foi observado espécies comuns entre as áreas do litoral sul. Através desses estudos iniciais foi possível para Zickel *et al.* (2004) mostrarem a ocorrência de espécies comuns entre a restinga e os outros ecossistemas pernambucanos, principalmente a Floresta Atlântica.

Estudos fitossociológicos

O conhecimento da fisionomia representa um importante conjunto de informações quanto à aparência geral externa da vegetação, disposição, arranjo, ordem e relações entre as populações e/ou indivíduos que constituem as comunidades vegetacionais (Martins 1991). Através de levantamentos florísticos podemos conhecer e avaliar o perfil das plantas nas restingas, enquanto o estudo fitossociológico fornece informações sobre a estrutura e a fisionomia da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies (Silva *et al.* 2002).

Os estudos qualitativos realizados nas restingas descreveram o porte vegetacional desse ecossistema, caracterizando principalmente o estrato arbustivo-arbóreo (Ramos-Neto 1993, Rossoni 1993, Silva *et al.* 1994, César & Monteiro 1995, Muller & Waechter 2001, Assis *et al.* 2004b, Reis-Duarte 2004). Poucos estudos fitossociológicos foram desenvolvidos no estrato herbáceo (Danilevicz *et al.* 1990, Muller & Waechter 2001). Contudo, a maioria desses estudos está concentrada no Sul e no Sudeste do Brasil, utilizando critérios de inclusão diferentes e o método de parcelas. As pesquisas a seguir levantaram dados sobre a composição do complexo de restinga, que segundo alguns autores, englobando a mata de restinga e a vegetação de dunas: Araújo & Henriques (1984), Silva (1998), Waechter (1985, 1990), Porto & Dillenburg (1986), Souza *et al.* (1986), Cordazzo & Costa (1989), Danilevicz (1989), Danilevicz *et al.* (1990), Rossoni & Baptista (1994/95), Silva (1998) e Silva *et al.* (2003). Eles analisaram os aspectos ecológicos, fisionômicos, estruturais, além de fornecer listas sobre a florística desse ecossistema. Destacaram um componente arbóreo significativo e a família Myrtaceae como a mais importante, tanto em número de indivíduos quanto em número de espécies (César & Monteiro 1995, Assis 1999, Almeida & Araújo 1997).

Já relacionando estrutura e solo, Reis-Duarte (2004) avaliou a estrutura de uma floresta de restinga, também em São Paulo, gerando base para promover o enriquecimento, com espécies arbóreas, em áreas com solos alterados. No Rio de Janeiro, Araujo *et al.* (1998) caracterizaram 10 comunidades vegetais na restinga de Jurubatiba e através de análises fitossociológicas e perfis topográficos, descreveram as diferentes formações fisionômicas e relataram que a restinga estudada reflete as demais restingas brasileiras, ou seja, essas áreas são consideradas um conjunto de formação vegetal distinta, ajustadas a fatores físicos intensos (Oliveira-Galvão *et al.* 1990, Araujo *et al.* 1998).

Para a vegetação litorânea do Nordeste praticamente não existem estudos fitossociológicos. Entre eles, encontram-se os de Trindade (1991), Oliveira-Filho (1993), Almeida Jr. *et al.* (2002), Cantarelli (2003) e Vicente *et al.* (2003). Desses estudos, Trindade (1991) e Almeida Jr. *et al.* (2002) analisaram áreas no Rio Grande do Norte e descreveram a estrutura em áreas de floresta de restinga com diferentes métodos de amostragem e inclusão de indivíduos. Na Paraíba, Oliveira-Filho (1993) estudou um gradiente de vegetação de tabuleiro-restinga e observou que estas vegetações não podem ser consideradas como comunidades discretas, mas sim como um contínuo fisionômico composto por espécies adaptadas a solos arenosos.

Percebe-se, contudo, uma distribuição desigual dos trabalhos realizados abordando uma caracterização quali-quantitativa da vegetação de restinga, existindo em alguns Estados uma maior quantidade de conhecimentos somados nos últimos anos, notadamente no sudeste brasileiro (Silva 1999), faltando, porém, um maior esforço para a realização de estudos quantitativos, sobretudo no Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA Jr., E.B. 2003. **Caracterização florística da restinga do Santuário Ecológico de Pipa – Tibau do Sul – RN**. 101 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALMEIDA Jr., E.B.; ZICKEL, C.S. & ARNS, K.N.Y. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico do Santuário de Pipa – RN. In: **Anais do XII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. UFRPE, Recife.

ALMEIDA, A.L. & ARAÚJO, D.S.D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. In: Absalão, R.S. e Esteves, A.M. (eds.). **Ecologia Brasiliensis, vol. III: Ecologia de Praias do Litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, p. 47-63.

ANDRADE-LIMA, D. 1951. A flora da praia de Boa Viagem 1ª contribuição. **Separata do Boletim da SAIC**. Imprensa Oficial. Recife, p.121-126.

ANDRADE-LIMA, D. de. 1954. **Primeira contribuição para o conhecimento da flora do Cabo de Santo Agostinho**. Separata de Anais do IV Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil. Recife.

ANDRADE-LIMA, D. de. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas** v.5, p.305-341.

ANDRADE-LIMA, D. 1979. A flora e a vegetação da área Janga - Maranguape/ Paulista - Pernambuco. In: Congresso Nacional de Botânica, 30., 1979, Campo Grande. **Anais...**, Campo Grande: Sociedade Brasileira de Botânica, p.179-190.

ARAÚJO, D.S.D. de & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. B. In: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D. de; Cerqueira, R.; Turq, B. (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói: CEUFF, p.47-60.

ARAÚJO, D.S.D. & LACERDA, L.D. 1987. A natureza das restingas. **Ciência Hoje** v.6, n. 33, p. 42-48.

ARAÚJO, D.S.D. de & OLIVEIRA, R.R. 1988. Reserva Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro): Lista preliminar da flora. **Acta Botanica Brasilica** v. 1, n. 2, p. 83-94.

ARAUJO, D.S.D., LIMA, H.C., FARAG, P.R.C., LOBÃO, A.Q., SÁ, C.F.C. & KURTZ, B.C. 1998. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. *In: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros* (ACIESP org.) p. 147-157. Anais. v. 3.

ARAÚJO, D.S.D. de. 2000. **Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ASSIS, M.A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba - São Paulo. Campinas, 248 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ASSIS, A.M.; THOMAZ, L.D. & PEREIRA, O.J. 2004a. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v. 18 (1): 1-201, 2004, p. 191-201.

Assis, A.M.; Pereira, O.J. & Thomaz, L.D. 2004b. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). **Revista Brasileira de Botânica** 27 (2): 349-361.

ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M.T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.** 14 (3): 301-315.

BARROS, F.; MELO, M.M.R.F.; CHIEA, S.A.C. KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M.G.L. & JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. 1991. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes.** São Paulo, Instituto de Botânica, v.1, 184 p.

BIGARELLA, J.J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. **Boletim de Geografia** 55: 747-779.

CANTARELLI, J.R.R. 2003. **Florística e estrutura de uma restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe - litoral sul de Pernambuco.** 86 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CARVALHO, V.C. 1995. **Proposta de um sistema flexível de classificação fitogeográfica: ênfase no uso de sensoriamento remoto multiestágio (1a versão).** São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 52 p.

CERQUEIRA, R. 2000. Biogeografia das restingas. In: ESTEVES, F. de A. e LACERDA, L.D. de (eds.). **Ecologia de restingas e lagoas costeiras.** Macaé: NUPEM/UFRJ, p.99-116.

CÉSAR, O. & MONTEIRO, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), município de Ubatuba-SP. **Naturalia**, v. 20, p. 89-105.

CORDAZZO, C.V. & COSTA, C.S.B. 1989. Associações vegetais das dunas frontais de Garopaba (SC). **Ciência e Cultura** 41 (9): 906-910.

DANILEVICZ, E. 1989. Flora e vegetação de restinga na barra da Laguna do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul: levantamento preliminar. **Iheringia** (Série Botânica) 39: 69-79.

DANILEVICZ, E., JANKE, H. & PANKOWSKI, L.H.S. 1990. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da Praia do Ferrugem, Garopaba, SC. **Acta bot. bras.** 4 (2) supl.: 21-34.

EITEN, G. 1983. **Classificação da Vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq./Coordenação editorial, 305p.

ESTEVES, G.L. 1980. **Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió**. Maceió: Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas, 42 p.

FABRIS, L.C. & PEREIRA, O.J. 1994. Levantamento florístico na formação pós-praia, na restinga de Setiba, município de Guarapari, ES. *In*: **3º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira** (ACIESP org.) p. 124-133. Anais v. 3.

FABRIS, L.C. & PEREIRA, O.J. 1998. Florística da formação pós-praia na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari (ES). *In*: **IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros** (ACIESP org.). p. 165-176. Anais. v. 3.

FONSECA, M.R. 1979. **Vegetação e flora dos tabuleiros arenosos de Pirambu - Sergipe**. Recife, 1979, 102 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FREIRE, M.C.C. & MONTEIRO, R. 1994. Florística das praias da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. **Acta Amazonica** 23 (2-3):125-140.

FREIRE, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasílica (suplemento) 4**:41-59.

FURLAN, A.; MONTEIRO, R.; CÉSAR, O. & TIMONI, J.L. 1990. Estudos florísticos das matas de restinga de Picinguaba, SP. *In*: **2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira** (ACIESP orgs) p. 220-227. Anais. v. 3.

GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Acta bot. bras. 17** (1): 89-100.

GRANDE, D.A. & LOPES, E.A. 1981. Plantas da restinga da Ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil) **Hoehnea 9**: 1-22.

HENRIQUES, R.P.B.; MEIRELLES, M.L. & HAY, J.D. 1984. Ordenação e distribuição das comunidades vegetais na praia da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Rev. bras. bot. 7** (1): 27-36.

HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D. de & HAY, J.D. 1986. Ordenação e distribuição de espécies das comunidades vegetais na praia da restinga de Barra de Marica, RJ. **Rev. bras. bot. 7**: 27-36.

HUECK, K. 1955. Plantas e formações organogênicas das dunas do litoral paulista. **Secr. Agr. Inst. Bot.**, São Paulo, 130 p.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE. (Série Manuais Técnicos em Geociências no 1). 92 p.

KENT, M., & COKER, P. 1992. **Vegetation description and analysis - a practical approach**. Belhaven Press. London.

KIRIZAWA, M., LOPES, E.A., PINTO, M. M., LAM, M. & LOPES, M.I.M.S. 1992. Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2., 1999. São Paulo. **Anais...**, São Paulo: ACIESP, v. 2. p. 386-391. 1992.

LACERDA, L.D., ARAÚJO, D.S.D., CERQUEIRA, R & TURCQ, B. (Orgs.). 1984. **Restinga: origem, estrutura e processos**. CEUFF. Niterói.

LIRA, S.S. 2004. **Flora vascular da restinga de Ariquindá, APA de Guadalupe, Tamandaré, Pernambuco**. 57f, Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MATIAS, L.Q. & NUNES, E.P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta bot. bras.** **15** (1): 35-43.

MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revta Brasil. Bot.**, **24**: 395-406.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** **50** (2): 217-236.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & CARVALHO, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica** v. 16, n.1, p. 115-130.

OLIVEIRA-GALVÃO, A.L.C.; GALVÃO, W.S. & CARVALHO, V.C. 1990. Monitoramento da cobertura vegetal da restinga de Carapebus-Macaé (RJ), a partir de

imagens orbitais. Pp. 442-454. In: S. Watanabe (coord.). **II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, função e manejo**, v.3, ACIESP, São Paulo.

PEREIRA, O.J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba-Guarapari, Espírito Santo. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, 2., Águas de Lindóia. **Anais...**, Águas de Lindóia: ACIESP, 1990, v. 71, n. 3, p. 117-128.

PEREIRA, O.J., THOMAZ, L.D. & ARAUJO, D.S.D. 1992. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba / Guarapari e em Interlagos / Vila Velha, ES. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão** (nova série) 1: 65-75.

PEREIRA, O.J. & GOMES, J.M.L. 1994. Levantamento florístico das comunidades vegetais de restinga no município de Conceição da Barra, ES. In: **3º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira** (ACIESP org.) p. 67-78. Anais v. 2.

PEREIRA, O.J. & ZAMBOM, O. 1998. Composição florística da restinga de Interlagos, Vila Velha (ES). In: **IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros** (ACIESP org.) p. 129-139. Anais. v. 3.

PEREIRA, O.J., ASSIS, A.M. & SOUZA, R.L.D. 1998. Vegetação da restinga de Pontal do Ipiranga, município de Linhares (ES). In: **IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Anais** (ACIESP org.) p. 117-128. Anais v. 3.

PEREIRA, O.J. & ARAÚJO, D.S.D. 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. In: **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras** (F.A. Esteves & L.D. Lacerda, eds.). UFRJ/ NUPEM, Macaé, p. 25-63.

PINTO, G.C.P., Bautista, H.P. e Ferreira, J.D.C.A. 1984. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. In: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D. de; Cerqueira, R.; Turq, B. (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF, p.195-216.

PONTES, A.F. 2000. **Levantamento Florístico da Mata do AMEM, Cabedelo, Paraíba-Brasil**. João Pessoa, 92 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

PORTO, M.L. & DILLENBURG, L.R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura** 38(7): 1288-1236.

RAMOS-NETO, M.B. 1993. **Análise florística estrutural de duas florestas sobre restinga, Iguape, São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.

RAWITSCHER, F. 1944. Algumas noções sobre a vegetação do litoral brasileiro. **Boletim da Associação Geográfica Brasileira** 4(5): 13-28.

REIS-DUARTE, R.M. 2004. **Estrutura da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, *Campus* de Rio Claro, Rio Claro, São Paulo.

REITZ, P.R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. **Sellowia** 13: 17-115.

RIBAS, L.A.; HAY, J.D. & CALDAS-SOARES, J.F. 1994. Moitas de restinga: Ilhas ecológicas. *In: 3º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira* (ACIESP org.) p. 79-88. Anais v. 2.

RIZZINI, C.T. 1979. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo, HUCITEC EDUSP, v. 2, 374 p.

ROCHA, R.F.A. 1980. **Vegetação e Flora do Delta do Rio São Francisco-Alagoas**. Recife, 184 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ROSSONI, M.G. & BAPTISTA, L.R.M. 1994/1995. Composição florística da mata de restinga, Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS, Brasil. **Pesquisas Botânica**. 45: 115-131.

ROSSONI, M.G. 1993. **Estudo fitossociológico da mata de restinga no Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, Rio Grande do Sul**. 73f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SÁ, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro** v.31, p. 87-102.

SACRAMENTO, A.C.S. 2000. **Levantamento florístico da restinga da Praia do Paiva - Ponte dos Carvalhos, Cabo de Santo agostinho-PE**. Recife, 104 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SCARANO, F.R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. **Annals of Botany** v. 90. pp. 517-524.

SCARANO, F.R.; CIRNE, P.; NASCIMENTO, M.T.; SAMPAIO, M.C.; VILLELA, D.M.; WENDT, T. & ZALUAR, H.L.T. 2004. Ecologia vegetal: integrando ecossistemas, comunidades, populações e organismos. Pp. 77-97. In: C.F.D. Rocha; F.A. Esteves & F.R. Scarano. **Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba. Ecologia, história natural e conservação**. Rima editora. São Carlos.

SEABRA, J.J. 1949. Flora das dunas. (Apontamentos sobre a flora psamófila das dunas de Itapoá, Bahia). **Lilloa** 20: 187-192.

SILVA, J.G. da & SOMNER, G.V. 1984. A vegetação da restinga de Barra de Maricá, RJ. In: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D. de; Cerqueira, R.; Turq, B. (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF, p.217-225.

SILVA, J.G. & OLIVEIRA, A.S. 1989. A vegetação de restinga no município de Maricá - RJ. **Acta Botanica Brasilica** 3 (2) suplemento: 253-272.

SILVA, T.S. & BARBOSA, J.M. 1990. Espécies de gramíneas (Poaceae) do litoral arenosos e do manguezal da Ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil), **Ecossistema** 15.

SILVA, S.M., BRITZ, R.M., SOUZA, W.S. & JOLY, C.A. 1994. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. Pp.V3: 33-48. In: **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira - subsídios a um gerenciamento ambiental**. Serra Negra, ACIESP, São Paulo.

SILVA, S.M. 1998. **As formações vegetais da Planície Litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: Composição florística e principais características estruturais**. Campinas, 262 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, S.M. 1999. Diagnóstico das restingas do Brasil. In: **Workshop Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira, Ilhéus**. (Fundação Bio Rio, ed.). Disponível em www.bdt.org. Consultado em 05/11/2004.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTOS-FILHO, K.E.S.; FERREIRA, H.D. & BRANDÃO, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas- Novas, Goiás. **Acta bot. bras.** 16 (1): 43-53.

SILVA, D.G.; BARBOSA, L.M. & EHLIN-MARTINS, S. 2003. Distribuição de alturas e diâmetros em dois tipos de floresta de restinga no município de Bertioga – SP. **Hoehnea** 30 (2): 163 – 171.

SILVA, S.M. & BRITTEZ, R.M. 2005. A vegetação da Planície Costeira. *In: História Natural e conservação da Ilha do Mel* (M.C.M. Marques & R.M.Britez, orgs.). UFPR. Curitiba.

SIQUEIRA, D.R. de. 1997. **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOUZA, M.L.D.R.S.; FALKENBERG, D.B. & SILVA-FILHO, F.A. 1986. Nota prévia sobre o levantamento florístico da restinga da Praia Grande (São João do Rio Vermelho, Florianópolis-SC). *In: Congresso Nacional de Botânica*, 37. Ouro Preto. Anais. Universidade Federal de Ouro Preto. p.513-520.

SUGIYAMA, M. 1998. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica** v. 11, p. 119-159.

SUGUIO, K. & TESSLER, M.G. 1984. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. Pp. 15-25. *In: L. D. LACERDA; D. S. D. ARAÚJO; R. CERQUEIRA; B. TURCQ (Eds.) Restingas: Origem , Estrutura e Processos*. CEUFF, Niterói.

SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1990. Geomorfologia das restingas. *In: II Simposio de ecossistema da costa Sul e Sudeste brasileira: estrutura, função e manejo*. Águas de Lindóia, ACIESP (org.), vol.3, p. 185-205.

THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. 1993. Distribuição de espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo. **Arquivo de Biologia Tecnologia** 36 (2): 375-399.

TRINDADE, A. 1991. **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho da floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal-RN.** Recife, 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ULE, E. 1901. Die vegetation von Cabo Frio na der Kuste von Brssilien. **Botany Jarhburg Systematic** 28: 511-528.

VICENTE, A.; LIRA, S.L.; CANTARELLI, J.R.R. & ZICKEL, C.S. 2003. Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no município de Tamandaré, Pernambuco, nordeste do Brasil. In: **Livro de Resumos do VI Congresso de Ecologia do Brasil.** (Ecossistemas aquáticos, costeiros e continentais). Fortaleza. 170-172.

VILLWOCK, J.A. 1994. A Costa Brasileira: geologia e evolução. In: ACIESP ed. 3º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira. **Anais...**, São Paulo, v.1, p.1-15.

WAECHTER, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicação do Museu de Ciências. PUCRS** (Série Botânica) 33: 49-68.

WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, 2., 1990, Águas de Lindóia. **Anais...**, Águas de Lindóia: ACIESP, 1990, v.3. p. 228-248.

ZALUAR, H.L.T. & SCARANO, F.R. 2000. Facilitação em restingas de moitas: Um século de buscas por espécies focais. In: **Ecologia de restingas e lagoas costeiras.** (F.A. Esteves & L.D. Lacerda, eds.). NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro, p. 3-23.

ZALUAR, H.L.T. 1997. **Espécies focais e a formação de moitas na restinga aberta de *Clusia*, Carapebus, Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado). PPGEcologia- UFRJ. Rio de Janeiro.

ZICKEL, C.S., VICENTE, A., ALMEIDA Jr, E.B., CANTARELLI, J.R.R. & SACRAMENTO, A.C. 2004. Flora e Vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. *In: Oceanografia: um cenário tropical* (E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M.F. Costa, orgs.). Bargaço, Recife. p. 689-701.

ARTIGO 1

Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora e fatores abióticos

Manuscrito enviado a Revista Brasileira de Botânica

Caracterização da Vegetação de Restinga da RPPN de Maracáipe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora e fatores abióticos ¹

EDUARDO BEZERRA DE ALMEIDA JR. ^{2,5}
MURIELLE ANDREO OLIVO ³
ELCIDA DE LIMA ARAÚJO ⁴
CARMEN SILVIA ZICKEL ⁴

¹ Parte da dissertação do primeiro autor.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

³ Graduanda em Ciências Biológicas – PIBIC/ FACEPE/ UFRPE.

⁴ Departamento de Biologia/ Área Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos – CEP 52117-900.

⁵ Autor para correspondência: ebaj25@yahoo.com.br

ABSTRACT – (Characterization of restinga vegetation from the Maracaípe RPPN, Pernambuco, emphasizing physiognomy, flora and abiotic features). The objectives of this study were to produce a list of the flora, describing the physiognomies and relating the life forms with physiognomy from the restinga of a RPPN in Maracaípe. The study area is localized in the coordinates 08°31'48" S and 35°01'05" W occupying an area of 130 ha, with 76.2 ha of the restinga vegetation. The climate is As' and the soil is a Neossol Quartzarenic. The sample period was between July 2003 and July 2005 considering of all life forms. The occurrence of restinga species were used other studies from the Northeastern. Were sampled 187 species, distributed in 148 genera and 71 families. Among these more representative families detached: Poaceae (13 spp), Cyperaceae (12), Myrtaceae (10), Orchidaceae (9), Rubiaceae (8), Bromeliaceae and Fabaceae (7), Mimosaceae and Caesalpiniaceae (6), Euphorbiaceae (5), Annonaceae and Chrysobalanaceae (4). The following physiognomies were determined: unflooded forest, unflooded field and flooded field. These physiognomies showed exclusive species, as *Pycnus pelophylus*, *Ludwigia suffruticosa*, *Utricularia pusilla* and *Hydrolea spinosa* that were only observed flooded field, the species *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salmannii* and *Sloanea guianensis*, detached as emergent in the forest. In order, we concluded that life forms were determinant to separate physiognomic types of restinga, around nutrient and the water table level that also contributes to the colonization of species in a determined physiognomy.

Key Words: physiognomy, flora, restinga, water table, Pernambuco.

RESUMO – (Caracterização da Vegetação de Restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora e fatores abióticos). O objetivo deste estudo foi listar as espécies fanerogâmicas, descrever as fisionomias e relacionar as formas de vida com a fisionomia da restinga da RPPN de Maracaípe. Localizada sob as coordenadas 08°31'48" S e 35°01'05" W e ocupando uma área de 130ha, sendo 76,2ha de vegetação de restinga. Possui clima do tipo As' e o solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico. O período de coleta foi de julho de 2003 a julho de 2005 e foram consideradas todas as formas de vida. Para delimitação de ocorrência das espécies da restinga utilizaram-se outros estudos do Nordeste. Foram inventariadas 187 espécies, 148 gêneros, distribuídas em 71 famílias. Entre as famílias mais representativas destacam-se Poaceae (13spp), Cyperaceae (12), Myrtaceae (10), Orchidaceae (9), Rubiaceae (8), Bromeliaceae e Fabaceae (7), Mimosaceae e Caesalpiniaceae (6), Euphorbiaceae (5), Annonaceae e Chrysobalanaceae (4). Foram determinadas as fisionomias: floresta não inundável, campo não inundável e campo inundável. Essas fisionomias apresentaram espécies exclusivas, como *Pycnus pelophylus*, *Ludwigia suffruticosa* e *Hydrolea spinosa* que só foram observadas no campo inundável, as espécies *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salmannii* e *Sloanea guianensis* que se destacaram como emergentes na floresta. Dessa forma pode-se concluir que as formas de vida foram determinantes para a separação dos tipos fisionômicos da restinga, além dos nutrientes do solo e variação do lençol freático que também estariam contribuindo para colonização das espécies em determinada fisionomia.

Palavras Chave – fisionomia, flora, restinga, lençol freático, Pernambuco.

Introdução

A fisionomia da vegetação reflete na aparência geral, considerando a disposição, o arranjo, a ordem e as relações entre os indivíduos que constituem a comunidade vegetal (Martins 1991). Tais características podem variar dentro de uma mesma formação vegetacional, sobretudo, se a mesma ocupar extensas áreas com heterogeneidade de condições ambientais. Entre tais formações destaca-se a restinga que ocorre desde as dunas até as planícies costeiras, cujas fisionomias variam desde o tipo herbáceo reptante praiano até floresta fechada (Oliveira-Filho & Carvalho 1993). Veloso (1992) reconheceu para as áreas litorâneas os tipos de vegetação arbóreo, arbustivo e herbáceo, procurando contemplar as principais variações fisionômicas observadas desde a praia até os pontos mais interiores da planície costeira.

Fora da região Nordeste, as restingas têm sido descritas florística, fitossociológica e fisionomicamente sendo classificadas quanto ao agrupamento e/ou formações de blocos ou moitas (Araujo & Henriques 1984, Araujo 2000 e Pereira & Araujo 2000, Zaluar & Scarano 2000). No Nordeste, porém, não há um padrão vegetacional descrito e analisado como existe para as restingas das regiões Sul e Sudeste. Isso gera dificuldade quanto à caracterização fisionômica das áreas de restinga da região (Zickel *et al.* 2004).

Entre as áreas litorâneas das regiões Sudeste e Nordeste ocorrem espécies em comum, entretanto existem diferenças quanto ao arranjo estrutural dessas espécies e quanto ao aspecto fisionômico das restingas. Dentre as propostas apresentadas para a caracterização das restingas, a de Carvalho (1995) foi a que mais se adequou devido ao sistema hierarquizado e a flexibilidade da classificação que pode ser aplicado a qualquer forma de vegetação. Dessa forma alguns estudos foram desenvolvidos seguindo estas propostas de classificação e a partir das análises florísticas foram realizadas algumas descrições fisionômicas em três restingas do litoral sul do Estado; nesses estudos foram reconhecidas áreas de campo, fruticeto aberto e floresta, realizados por Sacramento (2000), Cantarelli (2003) e Lira (2004).

Este estudo tem como objetivo listar a flora fanerogâmica, descrever as fisionomias e relacionar as formas de vida com a fisionomia da restinga da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de Maracaípe; e responder as seguintes questões: A proporção das formas de vida é determinante para um padrão fisionômico? Existem espécies

exclusivas de uma fisionomia, ou exclusivas desta restinga? A variação do lençol freático interfere no arranjo das espécies?

Material e métodos

Área de Estudo - A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe (portaria federal no.58 de 26/09/2000) localiza-se no litoral sul de Pernambuco, no distrito de Nossa Senhora do Ó, município de Ipojuca, entre as coordenadas 08^o31'48'' S e 35^o01'05'' W e ocupa uma área de 130ha, sendo 76,2ha de vegetação de restinga. Apresenta, segundo a classificação de Koeppen, clima do tipo As', tropical chuvoso com verão seco e menos de 60 mm de chuva no mês mais seco; com precipitação pluviométrica anual aproximada de 2533mm (Fonte Inmet 2005).

Os solos são arenosos, com teores de areia variando de 98% a 100% na floresta e no campo e classificados como Neossolos Quartzarênicos, de acordo com a classificação da Embrapa (1999). O pH das áreas de floresta fechada não inundável variou entre 3,7 e 5,4 e no campo variou entre 4,9 e 6,3 considerados ácidos. O teor de matéria orgânica variou entre 1,22% e 10,19% no campo, e 9,27% a 44,04% na floresta. Os teores de magnésio ($0,50 \pm 0,37$ floresta e $0,14 \pm 0,17$ campo), fósforo ($3,70 \pm 1,12$ e $9,47 \pm 16,02$), potássio ($0,07 \pm 0,05$ e $0,11 \pm 0,14$) e sódio ($0,07 \pm 0,03$ e $0,08 \pm 0,04$) foram considerados baixos de acordo com os critérios de Oleynik (1980).

Flora - Foram realizadas visitas mensais, no período de julho de 2003 a julho de 2005, para coleta de material botânico fértil, através de caminhadas por trilhas existentes e novas trilhas implantadas para aumentar a intensidade de coleta.

O material processado seguiu a metodologia usual de Mori *et al.* (1989) e foi incorporado ao acervo do Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária). A listagem das espécies segue o sistema de classificação de Cronquist (1988). As espécies foram identificadas com o auxílio de literatura especializada e por comparação com material do acervo, além do envio para especialistas; também foram utilizadas as bibliografias de Maas & Westra (1992), Lorenzi (1992, 1998), Miranda & Giulietti (2001), Wanderley *et al.* (2001), Barreto (2002), Furlan & Machado (2002), Rodrigues & Rossi (2002), Skorupa (2003), Souza & Sales (2004), Pontes *et al.* (2004) e Pereira & Barbosa (2004).

Foram consideradas todas as formas de vida das espécies com base na classificação proposta por Raunkier (1934), adaptadas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). A ocorrência das espécies da restinga de Maracaípe em outras áreas de restingas do litoral nordestino foi verificada consultando os trabalhos de Andrade-Lima (1951, 1954, 1979), Sacramento (2000), Cantarelli (2003) e Lira (2004) para Pernambuco; Rocha (1980) para Alagoas; Matias & Nunes (2001) para o Ceará; Pontes (2000), Oliveira-Filho (1993) para a Paraíba; Freire & Monteiro (1993) e Freire & Monteiro (1994) para o Maranhão; Freire (1990) e Almeida Jr. (2003) para o Rio Grande do Norte.

Tipos fisionômicos – foram considerados os tipos de fisionomia da classificação proposta por Carvalho (1995), que determina o tipo de formação como Campo quando for caracterizado pela dominância de plantas herbáceas (eretas, cespitosas, reptantes e/ou rizomatosas); Frutíceto, quando predominar espécies arbustivas (com alturas variadas) podendo ocorrer elementos arbóreos isolados; e Floresta, quando houver a predominância de árvores com estratos diferenciados. Quanto ao grau de cobertura proporcionado pela projeção das copas do componente dominante, caracteriza-se como “aberta”, quando a cobertura encontra-se entre 10 e 60%, e “fechada”, quando superior a 60%. Para aferir a luminosidade foi utilizado um fotômetro em 14 pontos da área. Quanto ao regime de inundação, define-se como “não inundável” quando o solo permanece livre do acúmulo de água e “inundável” quando a área permanece inundada (devido ao afloramento do lençol freático) durante o período chuvoso.

Variação do Lençol Freático – Para verificar a possível relação entre as espécies encontradas nas fisionomias com a movimentação do lençol freático foram utilizados dados da diferença do nível do lençol freático ao longo dos períodos seco e chuvoso.

Foram realizadas quatro perfurações, com o auxílio de um trado com $\frac{3}{4}$ de polegada e de 6m de comprimento e foram introduzidos tubos de PVC com diâmetro de 40mm e 3m de comprimento, visando evitar o desmoronamento das paredes internas do poço. Os tubos foram perfurados, envoltos por uma malha de nylon para facilitar a percolação da água e evitar a entrada de areia e foram vedados na parte superior, com tampões, para evitar a entrada de água da chuva. As perfurações foram distribuídas de acordo com a composição vegetal, escolhendo pontos mais conservados no intuito de englobar as diferentes formas de vida.

O nível do lençol freático foi medido uma vez por mês em cada poço ao longo de 17 meses (março de 2004 a julho de 2005), para verificar a variação durante o período de estudo. A altitude da área foi determinada com um altímetro de precisão, em cada poço perfurado, para padronizar a variação do lençol e diminuir o erro de leitura.

Análise Estatística – As variações no lençol freático em relação às fisionomias da restinga foram testadas através do teste não paramétrico Mann-Whitney (Zar 1999), a 5% de probabilidade, e para averiguar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov (Zar 1999).

Resultados

Florística - Foram amostradas 187 espécies, distribuídas em 148 gêneros e 71 famílias (tabela 1). As famílias mais representativas em número de espécie foram Poaceae (13spp), Cyperaceae e Myrtaceae (12), Orchidaceae e Rubiaceae (9), Bromeliaceae e Fabaceae (7), Mimosaceae e Caesalpiniaceae (6), Euphorbiaceae (5), Annonaceae e Chrysobalanaceae (4).

Os gêneros com maior número de espécies foram *Chamaecrista* (5spp), *Inga* e *Myrcia* (4), *Cyperus* e *Coccoloba* (3). As espécies mais abundantes observadas em toda área foram *Andira nitida*, *Protium heptaphyllum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Chamaecrista ensiformis*, *Guettarda platypoda*, *Eugenia hirta*, *Myrcia bergiana*, *Casearia javitensis*, *Coccoloba laevis*, *Stigmaphyllon paralias*, *Cuphea flava*, *Borreria verticillata*, *Stylosanthes viscosa*, *Rhynchospora barbata*, *Paspalum maritimum* e *Anthurium affine*.

A restinga de Maracaípe caracteriza-se por três formações fisionômicas: a floresta fechada não inundável, o campo não inundável e o campo inundável. A proporção das formas de vida foi determinante para a separação dessas fisionomias e as que mais se destacaram foram as fanerófitas com 45,85%, terófitas 13,81% e caméfitas com 12,07%; entre as fanerófitas 44,18% (38 spp) são de indivíduos arbóreos, essa quantidade de indivíduos possui melhor representação na fisionomia floresta fechada não inundável (figura 1). O campo não inundável apresentou maior número de espécies caméfitas (95%), terófitas (73%) e criptófitas (70%), confirmando a separação ou divisão das fisionomias. Também foi observado o campo que permanece inundado (no período chuvoso) devido ao

afloramento do lençol freático. Nessa fisionomia também foram observadas espécies herbáceas (caméfitas 25%, terófitas 23% e criptófitas 23%), porém em menor proporção.

A floresta fechada não inundável apresenta uma grande diversidade de fanerófitas de grande porte bem distribuídas por toda a área, como *Andira nitida*, *Chamaecrista ensiformis*, *Protium heptaphyllum*, *Saccoglottis mattogrossensis* e *Inga flageliformis*. Representantes de *Anacardium occidentale* e *Hancornia speciosa* estão bem representadas na área. No entanto, essas duas espécies são sempre observadas nas bordas, ou quando presentes no interior do fragmento em locais visivelmente antropizados principalmente pelo corte de madeira ou pela abertura de trilhas para efetuar coletas predatórias de indivíduos de Bromeliaceae. A espécie *Casearia javitensis* e *Sacoglottis mattogrossensis* apresentaram maior intensidade de corte na área.

Direcionando-se para o interior da floresta destacam-se como emergentes (\pm 15 a 20m de altura) as fanerófitas arbóreas *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salmannii* e *Sloanea guianensis*. Estas espécies também ocorrem em alguns pontos das margens dessa fisionomia, no entanto sua presença é mais representativa no interior do fragmento. É observada uma camada espessa de serrapilheira, além de muitas raízes superficiais que se entrelaçam sobre o solo, compondo o substrato dessa fisionomia. Populações de hemicriptófitas, representados principalmente por *Aechmea tomentosa* e *Hohenbergia ramageana* (Bromeliaceae), são encontradas em alguns pontos da RPPN, além de espécies epífitas, em sua maioria, da família Orchidaceae e Araceae. Esta última apresenta apenas as espécies *Anthurium* sp. e *Philodendron imbe*.

Em alguns pontos da área, as árvores possuem copas sobrepostas, suficientes para a caracterização dessa formação fisionômica como fechada. No entanto, não há pontos totalmente fechados no interior da fisionomia, devido às clareiras naturais e as diferenças dos estratos, o que permite a entrada de luminosidade. Nos locais onde existe um maior adensamento das copas das árvores foram observadas populações de *Cryptanthus burle-marxii*.

As trepadeiras mais observadas nessa fisionomia foram *Dioscorea leptostachya*, *Ditassa crassifolia* e *Serjania salzmanniana*, tendo a primeira espécie maior incidência sobre indivíduos de *Coccoloba laevis* e *Tetracera breyniana*.

Em alguns pontos de clareiras dentro da floresta foi observada a colonização de *Stigmaphyllon paralias* devido à reprodução clonal, com indivíduos atingindo até 2m de altura e cobrindo rapidamente o espaço aberto. Outras vezes foi observado uma vegetação heterogênea de caméfitas, terófitas e hemicriptófitas colonizando essas clareiras, representados por *Cuphea flava*, *Stylosanthes viscosa*, *Chamaecrista flexuosa* e *Paepalanthus bifidus*.

Ainda no interior dessa fisionomia também foram observadas as espécies terrestres *Anthurium affine*, *Dichorisandra albo-marginata*, *Costus spirales* e *Iris pseudacorus* que compõem o estrato herbáceo misturado com os indivíduos jovens de espécies lenhosas. Foi observado um segundo estrato constituído pelas fanerófitas arbustivas *Casearia javitensis*, *Myrcia bergiana*, *Marlierea* cf. *regeliana* e *Maytenus distichophylla* distribuídas por toda a área, embora a primeira espécie tivesse maior incidência nas bordas da floresta. Indivíduos de *Tetracera breyniana*, *Coccoloba laevis* e *Coccoloba scandens* se aglomeram e tornam a fisionomia mais fechada em alguns pontos.

A família Myrtaceae contribui em número de espécies e possui uma grande quantidade de indivíduos arbustivos na área e destaca-se devido aos indivíduos ramificados, principalmente de *Myrcia bergiana* e *Marlierea* cf. *regeliana*, além de *Eugenia puniceifolia* e *Myrcia guianensis*, porém estas últimas menos abundantes na área.

Inicialmente foi caracterizado o campo não inundável que se desenvolve em uma área aberta, afastada da faixa marinha. Nessa fisionomia de campo não inundável, a vegetação herbácea apresenta altura média de 50cm e desenvolve-se em solos com pouca quantidade matéria orgânica. As caméfitas são representadas por *Cuphea flava*, *Stigmaphyllon paralias*, *Stylosanthes viscosa*, *Staelia galioides* e *Borreria verticillata* e são as mais abundantes entre as Magnoliopsida. As criptófitas e hemicriptófitas são representadas por *Rhynchospora barbata*, *Rhynchospora riparia*, *Paspalum maritimum* e *Panicum laxum*, entre as Liliopsida. Indivíduos terófitos também compõem a fisionomia e são representados por *Conyza bonariensis*, *Chamaecrista flexuosa*, *Chamaecrista ramosa*, *Polygala violacea*, *Schwenkia americana* e *Eragrostis ciliaris*.

As criptófitas e hemicriptófitas *Rhynchospora riparia* (Cyperaceae) e *Paspalum maritimum* (Poaceae), respectivamente, estão presentes nas pequenas depressões dessa fisionomia. A espécie trepadeira *Centrosema brasilianum* aparece em alguns pontos do

campo, porém não constitui um elemento importante para essa fisionomia. Indivíduos lenhosos de *Myrcia bergiana*, *Marlierea* cf. *regeliana*, *Inga capitata* e *Ocotea gardneri* ocorrem isolados ou formando pequenas moitas no topo das depressões da fisionomia campo. Todavia, estas espécies tornam-se mais expressivas no interior da fisionomia floresta fechada não inundável.

Nas proximidades do mangue (ponto extremo oposto ao citado acima) ocorre outra área de campo com indivíduos de Poaceae e Cyperaceae, além da presença significativa de *Blechnum serrulatum* (pteridófito). Nesta área também existe um grande número de indivíduos de *Stigmaphyllon paralias*. Vale destacar que esta área aparenta um alto índice de perturbação, ocasionada pela passagem freqüente de turistas.

O campo inundável ocorre próximo ao campo não inundável. Na área inundável, o lençol freático pode atingir até 0,8m altura acima do solo. A vegetação herbácea apresenta altura inferior a 50cm e desenvolve-se em solos desnudos e rasos. Nesta área foram detectadas altas taxas de fósforo (P) e ferro (Fe) devido a lixiviação e acúmulo desses elementos no solo. Entre as formas de vida presentes nesta fisionomia destacam-se as caméfitas *Cuphea flava* e *Borreria verticillata*, além de espécies de Poaceae e Cyperaceae. *Pycnus pelophylus*, *Ludwigia suffruticosa*, *Utricularia pusilla* e *Hydrolea spinosa* foram observadas exclusivamente nesta fisionomia.

Entre as espécies observadas apenas seis são comuns às três fisionomias *Anacardium occidentale*, *Centrosema brasilianum*, *Stylosanthes viscosa*, *Cuphea flava*, *Borreria verticillata* e *Chamaecrista flexuosa*; 42 espécies foram exclusivas do campo não inundável, 98 espécies foram exclusivas da floresta fechada não inundável e apenas quatro espécies foram exclusivas do campo inundável, citadas anteriormente.

Na restinga de Maracaípe não foi encontrada espécie endêmica. A maioria das espécies levantadas apresenta ampla distribuição ou pode ser encontradas em outros ecossistemas (Floresta Atlântica, Tabuleiros Costeiros, Cerrado). Neste estudo são citadas pela primeira vez para as restingas de Pernambuco as espécies *Byrsonima* aff. *riparia*, *Cyphomandra fragrans*, *Sloanea guianensis*, *Coccoloba confusa*, *Marlierea* cf. *regeliana*, *Pilocarpus pauciflorus*, *Zornia diphylla*, *Cryptanthus burle-marxii*, *Hohenbergia ramageana*, *Portea leptantha*, *Ruellia geminiflora*, *Annona crassiflora*, *Ocotea duckei* e *Inga flagelliformis*.

O lençol freático apresentou uma movimentação em três pontos (figura 2) e uma maior dinâmica no período chuvoso. Os pontos L2 e L3 estavam localizados no interior da floresta fechada não inundável, enquanto o ponto L4 no campo inundável. No ponto L4 houve afloramento do lençol freático, formando um lago temporário. No ponto L1, plotado próximo ao mangue, o lençol freático esteve sempre abaixo da amostragem, esse fato pode está relacionado a maior profundidade do lençol freático nessa área.

Nos testes não-paramétricos realizados entre os três pontos que ocorreram água, apenas o ponto do campo (L4) mostrou-se diferente dos outros dois (L2 e L3) localizados na floresta. Esse fato deve-se ao afloramento da água, já que esse foi o único ponto em que ocorreu afloramento da água; ($L2 = L3 \neq L4$) onde $p < 0,001$; $H = 24,9803$; $G.I. = 2$.

Discussão

A restinga de Maracaípe contribuiu com um grande número de espécies para as áreas litorâneas do estado de Pernambuco e as famílias foram similares as encontradas nos estudos realizados no Cabo de Santo Agostinho (Andrade-Lima 1954), Janga-Maranguape (Andrade-Lima 1979), Praia do Paiva (Sacramento 2000), Sirinhaém (Cantarelli 2003) e Ariquindá (Lira 2004). Tiveram destaque as famílias Myrtaceae, Cyperaceae, Poaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Orchidaceae que apresentaram variações específicas entre as áreas, porém mostraram-se importante quanto à riqueza nessas restingas.

As famílias citadas anteriormente também são representativas para outras restingas do Nordeste (Esteves 1980, Pinto *et al.* 1984, Oliveira-Filho & Carvalho 1993, Freire & Monteiro 1993, Matias & Nunes 2001 e Almeida Jr. 2003). Essas famílias, com acréscimo de Bromeliaceae, Melastomataceae, Mimosaceae e Asteraceae também possuem representação significativa nas restingas do Sudeste (Araújo & Henriques 1984, Sá 1992, Menezes & Araújo 1999). Já na região Sul, as famílias mais representativas foram Apiaceae, Salicaceae, Convolvulaceae, Myrtaceae, Asteraceae e Fabaceae (Dorneles & Waechter 2004, Souza *et al.* 1991/1992). Essa diversidade de habitats favorece a variação de famílias encontradas, propiciando uma flora rica e variada (Araújo & Henriques 1984).

Em Maracaípe foi constatado um número significativo de gêneros, fato também encontrado por Sacramento (2000), Cantarelli (2003) e Lira (2004). A elevada proporção de

gêneros em relação ao número de espécies é um indicativo de riqueza, já que muitos gêneros possuem apenas uma espécie, colonizando diferentes habitats, reforçado assim a idéia de riqueza e diversidade elevadas (Leitão-Filho 1994).

A proporção das formas de vida em cada área permitiu separar as fisionomias. A maior quantidade de indivíduos arbóreos foi encontrada na floresta, além de destacar-se a justaposição das copas arbóreas e de um segundo estrato representado por arbustos e indivíduos jovens das espécies arbóreas. A fisionomia campo destacava-se pela presença intensa de ervas e subarbustos (caméfitas, terófitas e criptófitas) além de alguns indivíduos lenhosos esparsos. As observações realizadas em Maracaípe concordam com a proposta de Silva & Brites (2005) na descrição fisionômica na restinga da Ilha do Mel.

Entre as formas de vida observadas por Meira-Neto *et al.* (2005), em duas áreas litorâneas, na Bahia, as espécies fanerófitas foram as mais representativas e a partir da lista florística nota-se uma quantidade maior de indivíduos arbustivos. Cantarelli (2003), na restinga de Guadalupe, em Pernambuco, também observou uma maior quantidade de fanerófitas arbustivas, caracterizando a fisionomia com aspecto denso e fechado. Em Maracaípe, as fanerófitas arbóreas foram mais expressivas na composição do principal estrato da fisionomia floresta e as caméfitas e terófitas no estrato observado no campo. Nas demais restingas estudadas em Pernambuco, Sacramento (2000) e Lira (2004) encontraram um maior número de espécies herbáceas, constituindo um importante estrato para essas áreas (Praia do Paiva e Ariquindá, respectivamente). Na restinga da Ilha do Mel, Paraná, Silva & Brites (2005) também encontraram uma dominância de ervas, enquanto Araujo (2000), considerando a diversidade fisionômica da vegetação nas restingas do Rio de Janeiro, não destacou nenhuma forma de vida.

Vale salientar que diversos fatores contribuem para um maior e melhor desenvolvimento de espécies arbóreas, entre os quais se destaca a matéria orgânica (M.O.) cuja presença nos solos arenosos melhora a estrutura, aumenta a retenção de umidade e oferece sustentabilidade (Moniz 1975). Solos com maior teor de M.O. propiciariam o desenvolvimento de uma vegetação mais diversa, como pode ser observada na fisionomia floresta, em Maracaípe. Silva & Somner (1984) também observaram que as formações arbóreas estavam localizadas onde havia maior quantidade de matéria orgânica.

Na restinga de Maracaípe destacaram-se árvores de grande porte e uma quantidade significativa de espécies epífitas nesses forófitos, sendo Orchidaceae uma das mais representativas na área, além dessa família destacar-se na floresta atlântica. Este número significativo de espécies de Orchidaceae é um dos indicativos de área em bom estado de conservação (Budowski 1965, Zickel et al. 2004). O sucesso desta família é creditado aos numerosos e diminutos diásporos, permitindo ampla dispersão (Nunes & Waechter 1998; Waechter 1998 e Gonçalves & Waechter 2003).

Em relação ao estrato herbáceo, a maioria das espécies encontradas é de Cyperaceae e Poaceae. Essa intensidade, segundo Cabral-Freire (1993) deve-se a essas famílias ocorrerem na borda de trilhas e associadas a espécies pioneiras. O grande número de indivíduos herbáceos na formação campo, provavelmente ocorre pelo próprio ambiente favorecer, devido a alta luminosidade (Cantarelli 2003) e não apresentarem um solo favorável para o desenvolvimento de indivíduos lenhosos.

Nas descrições fisionômicas das outras restingas do litoral sul de Pernambuco, Sacramento (2000), Cantarelli (2003) e Lira (2004) descreveram diferentes fisionomias, porém o fruticeto (formação com maioria arbustiva) foi relatado nas três áreas. Entretanto, nota-se na restinga de Ariquindá um alto grau de antropização, mantendo-se apenas as moitas “formadas” a partir de indivíduos de *Anacardium occidentale*, que estavam intactas devido a sua importância econômica. Nessas áreas foram observados vestígios de troncos de arbustos e árvores ao longo de toda a área de campo, este fato pode sugerir que este campo poderia ter sido ocupado anteriormente pelo fruticeto (Cantarelli 2003). Zaluar & Scarano (2000) apontaram que distintas fisionomias das restingas seriam diferentes níveis sucessionais da vegetação, ou seja, em solos desnudos as espécies focais se agrupam e formam moitas que se coalescem gerando florestas fechadas.

Nas restingas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo uma das famílias que contribuem para a formação de moitas é Bromeliaceae, com espécies que facilitam a instalação de outras plantas devido à melhoria das condições nutricionais do solo (Hay & Lacerda 1984, Zaluar & Scarano 2000); e o desenvolvimento de sítios de germinação (Fialho & Furtado 1993). Em Maracaípe, Bromeliaceae teve um alto número de espécies (oito), essas plantas contribuem para a colonização de fragmentos florestais, atraindo polinizadores como foi mencionado por Siqueira-Filho & Machado (1998) e Scarano *et al.*

(2001) reforçando a necessidade de proteção de áreas remanescentes do Estado, além dos ecossistemas associados, devido a riqueza florística encontrada nesses ambientes.

As denominações adotadas para a caracterização fisionômica das restingas do Nordeste equivalem às formações descritas por Araujo & Henriques (1984) e Araujo (2000), no entanto estes autores atribuem os termos “scrub de *Clusia*” (para designar uma fisionomia aberta) e “thicket de Myrtaceae” (para designar uma fisionomia fechada), contudo a discrepância ocorre devido a importância ou destaque que se dá a espécie fundadora da moita como referência para caracterizar a fisionomia, fato que não foi observado nas restingas estudadas em Pernambuco. Deste modo, as formações de floresta e campo observadas são descritas a partir de dados da composição florística, posto que em Pernambuco não existe registro de formação de moitas a partir de uma determinada espécie.

Quanto à influência do lençol freático na distribuição das formas de vida nas fisionomias existe o indicativo que o baixo número (ou ausência) de indivíduos lenhosos (maiores que 3m) na área alagável esteja relacionado à instabilidade do solo durante períodos de inundação e à pequena profundidade do sistema de raízes em razão da superficialidade do lençol freático; estas características ampliam a possibilidade de tombamento dos indivíduos mais altos e limita o crescimento, em altura, de outros (Martinez-Ramos 1985). No campo inundável foi observado apenas um indivíduo de *Anacardium occidentale* que se desenvolve no topo das depressões.

Pereira *et al.* (1992) afirmaram que a restinga apresenta-se muito diversificada em função das variações sedimentares e níveis do lençol freático e Sá (1992) relatou que a formação densa do estrato herbáceo deve-se, além de outros fatores, a proximidade do lençol freático à superfície ocasionando o estabelecimento de formações com organizações e fisionomias diferentes. Este fato comprova-se em Maracáipe devido à composição herbácea que coloniza a área onde houve o afloramento do lençol, tornando a fisionomia em condições favoráveis ao desenvolvimento das espécies que suportam áreas encharcadas. E no campo não inundável o grande número de indivíduos caméfitos e terófitos contribuíram para a diferenciação dessa fisionomia, porém nessa área não houve o afloramento do lençol freático. Resende *et al.* (2004), numa área de cerrado, também constataram que a área com maior cobertura herbácea foi a que apresentou o lençol freático mais superficial.

Por fim pode-se concluir que a proporção das formas de vida foram determinantes na separação dos tipos fisionômicos da restinga da RPPN de Maracaípe, e algumas características do solo também estariam contribuindo para colonização das espécies em determinada fisionomia, visto que algumas espécies arbóreas da floresta e as herbáceas do campo inundável foram exclusivas em cada fisionomia. O lençol freático também contribuiu para essa separação fisionômica, possibilitando o desenvolvimento da maioria das espécies herbáceas.

Agradecimentos – Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo do primeiro autor e pelo financiamento do projeto “Aspectos Florísticos, Anatômicos e Ecológicos da vegetação da Restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco” processo nº 473974/07-3, coordenado pela Profa. Dra. Carmen Zickel e a bolsa de produtividade da Profa. Dra. Elcida de Lima Araújo, processo nº 301147/2004-3; aos especialistas de várias famílias que confirmaram e identificaram grande parte do material. A todos os colegas que ajudaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho, em especial a Daniel Medeiros, José Urbano, James Cantarelli e Adriano Vicente.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA Jr., E.B. de. 2003. Caracterização da restinga do santuário Ecológico de Pipa - Tibau do Sul – RN. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- ANDRADE-LIMA, D. de. 1951. A flora da praia de Boa Viagem. *In*: Separata do Boletim da SAIC. Recife, v.18, n.1-2, p.121-125.
- ANDRADE-LIMA, D. de. 1954. Primeira contribuição para o conhecimento da flora do Cabo de Santo Agostinho. *In*: Separata de Anais do IV Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil. Recife, p.48-57.
- ANDRADE-LIMA, D. de. 1979. A flora e a vegetação da área Janga - Maranguape/ Paulista - Pernambuco. *In*: Anais do Congresso Nacional de Botânica, 30. Sociedade Brasileira de Botânica. Campo Grande, p.179-190.

ARAÚJO, D.S.D. de & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. *In: Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D Lacerda; D.S.D. Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, eds.). CEUFF, Niterói, p. 47-60.

ARAÚJO, D.S.D. de. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BARRETO, R.C. 2002. A família Commelinaceae R. Br. No estado de Pernambuco. *In: Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. (M. Tabarelli e J. M. C. Silva, orgs.). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Recife, v. 1. p. 319-329.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p. 40-42.

CABRAL-FREIRE, M.C. 1993. Estudos Florísticos na região litorânea de São Luis (MA). Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro.

CANTARELLI, J. R. R. 2003. Florística e estrutura de uma restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe - litoral sul de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.

CARVALHO, V.C. 1995. Proposta de um sistema flexível de classificação geográfica: ênfase no uso de sensoriamento remoto multiestágio (1a versão). São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 52 p.

CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2 nd. New York: The New York Botanical Garden.

DORNELES, L.P.P. & WAECHTER, J.L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 18 (4): 815-824.

EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos.

ESTEVES, G.L. 1980. Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió – Alagoas. Secretária de Planejamento do Estado de Alagoas, 42p.

FIALHO, R. F. & FURTADO, A.L.S. 1993. Germination of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. *Biotropica* 25: 359-362.

FONTE INMET 2005. Consultado em www.inmet.gov.br. Em 10/ 01/ 2005.

- FREIRE, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. *Acta Bot. Bras.* 4 (2/ supl.): 41-59.
- FREIRE, M.C.C. & MONTEIRO, R. 1993. Florística das praias da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. *Acta Amazonica* 23 (2-3): 125-140.
- FREIRE, M.C.C. & MONTEIRO, R. 1994. Praias e dunas da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): florística e topografia. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 37 (4): 865-876.
- FURLAN, A. & MACHADO, P. A. 2002. Molluginaceae. *In: Flora Fanerogâmica do estado de São Paulo.* (M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd & A.M. Giulietti, coords.) São Paulo. FAPESP, HUCITEC. v.2. p. 187-188.
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J.L. 2003. Aspectos Florísticos e Ecológicos de Epífitos Vasculares Sobre Figueiras Isoladas no Norte da Planície Costeira do Rio Grande Do Sul. *Acta Bot. Bras.* 17(1): 89-100.
- HAY, J.D. & LACERDA, L.D. 1984. Ciclagem de nutrientes do ecossistema de restinga. *In: Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D Lacerda; D.S.D. Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, eds.). CEUFF, Niterói, p. 461-477.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1994. Diversity of arboreal species in atlantic rain forest. *An. Academia Brasileira de Ciências* 66 (supl. 1): 91-96.
- LIRA, S. S. 2004. Flora Vascular da Restinga de Ariquindá, APA de Guadalupe, Tamandaré, Pernambuco. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.
- LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1. Editora Plantarum, Nova Odessa.
- LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.2. Editora Plantarum, Nova Odessa.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. 1985. Ciclos vitales de los árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perenifolias. Pp. 191-239. *In: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, Mexico* (A. Gomez-Pómpa & S. R. Amo, eds.). Editorial Alhambra Mexicana, Mexico.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- MAAS, P.J.M. & WESTRA, L.Y.Th., 1992. *Rollinia*. Flora Neotropica Monografia 57.
- MATIAS, L. Q. & NUNES, E. P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. *Acta Bot. Bras.* 15 (1): 35-43.
- MEIRA-NETO, J. A., SOUZA, A. L., LANA, J. M. & VALENTE, G. E. 2005. Composição Florística, Espectro Biológico e Fitofisionomia da vegetação de muçununga nos Municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. *Revista Árvore* 29 (1): 139-150.
- MENEZES, L.F.T. de & ARAÚJO, D.S.D. 1999. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da restinga de Marambaia, Rio de Janeiro. *Acta Bot. Bras.* 13 (2): 115-236.
- MIRANDA, E.B. & GIULIETTI, A.M. 2001. Eriocaulaceae no Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadina (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Sitientibus (ser. Ci. Biol.)* 1(1): 15-32.
- MONIZ, A.C. 1975. Elementos de pedologia. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos.
- MORI, L.A., SILVA, L.A.M., LISBOA, G. & CORADIN, L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- NUNES, V. F. & WAECHTER, J. L. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical. *Pesquisas* (48): 127-162.
- OLEYNIK, J. 1980. Manual de fertilidade e correção dos solos. Curitiba, Associação de Crédito e Assistência Social.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 50 (2): 217-236.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & CARVALHO, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Rev. bras. Bot.* 16 (1): 115-130.
- PEREIRA, O.J. & ARAÚJO, D.S.D. de 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. *In: Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras* (F.A. Esteves & L.D. Lacerda, eds.). UFRJ/ NUPEM, Macaé, p. 25-63.
- PEREIRA, O. J., THOMAZ, L. D. & ARAUJO, D. S. D. 1992. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba / Guarapari e em Interlagos / Vila Velha, ES. *Boletim Museu Biologia Mello Leitão (nova série)* 1: 65-75.

- PEREIRA, M. do S. & BARBOSA, M. R.de V. 2004. A família Rubiaceae na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. Subfamílias Antirheoideae, Cinchonoideae e Ixoroideae. *Acta Bot. Bras.* 18(2): 305-318.
- PINTO, G. C. P., BAUTISTA, H. P. & PEREIRA, J. D. C. A. 1984. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. In: *Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D Lacerda; D.S.D. Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, eds.). CEUFF, Niterói, p. 195-203.
- PONTES, A.F. 2000. Levantamento Florístico da Mata do AMEM, Cabedelo, Paraíba-Brasil. Monografia em Ciências Biológicas - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- PONTES, A. F., BARBOSA, M. R. V. & MAAS, P. J.M. 2004. Flora Paraibana: Annonaceae Juss. *Acta Bot. Bras.* 18 (2): 281-293.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon.
- RESENDE, I. L. M., ARAÚJO, G. M., OLIVEIRA, A. P. A., OLIVEIRA, A. P. & ÁVILA Jr, R. S. 2004. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta Bot. Bras.* 18 (1): 9-17.
- ROCHA, R. de F. de A. 1984. *Vegetação e flora do delta do Rio São Francisco-Alagoas*. Dissertação de Mestrado, UFRPE, Recife.
- RODRIGUES, E.A. & ROSSI, L. 2002. Olacaceae. In: *Flora Fanerogâmica do estado de São Paulo*. (M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd & A.M. Giuliatti, coords.) São Paulo. FAPESP, HUCITEC. v.2. p. 231-217.
- SÁ, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 31: 87-102.
- SACRAMENTO, A.C.S. 2000. Levantamento florístico da restinga da Praia do Paiva - Ponte dos Carvalhos, Cabo de Santo Agostinho – PE. Dissertação de Mestrado. UFRPE, Recife.
- SCARANO, F. R., DUARTE, H. M., RIBEIRO, K. T., RODRIGUES, P. J. F. P., BARCELLOS, E. M. B., FRANCO, A.C., BRULFERT, J., DELÉENS, E. & LÜTTGE, U. 2001. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographic distribution to ecophysiological parameters. *Bot. J. Linn. Soc.*, 136: 345-364.

- SILVA, J.G. & SOMNER, G.V. 1984. A vegetação da restinga na Barra de Maricá, RJ. *In: Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D. Lacerda, D.S.D. Araújo, R. Cerqueira, & B. Turcq, orgs.). CEUFF, Niterói. p. 217-225.
- SILVA, S.M. & BRITZ, R.M. 2005. A vegetação da Planície Costeira. *In: História Natural e conservação da Ilha do Mel* (M.C.M. Marques & R.M. Britz, orgs.). UFPR. Curitiba.
- SIQUEIRA-FILHO, J.A. & MACHADO, I.C. 1998. Biologia floral de *Hohenbergia ridleyi* (Baker) Mez (Bromeliaceae). *Bromelia* 5: 3-13.
- SKORUPA, L. A. 2003. Novos táxons infraespecíficos e combinações em *Pilocarpus* Vahl (Rutaceae). *Rev. bras. Bot.* 26 (2): 263-270.
- SOUZA, M.L.D.R., FALKENBERG, D.B., AMARAL, L. G., FRONZA, M., ARAUJO, A.M. & SÁ, M.R. 1991/1992. Vegetação do pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. I. Levantamento florístico e mapa fitogeográfico. *Insula* 21: 87-117.
- SOUZA, E.B. & SALES, M.F. 2004. O gênero *Staelia* Cham. & Schldl. (Rubiaceae - Spermaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 18 (4): 919-926.
- VELOSO, H.P. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira (Manuais técnicos em geociências, número 1). Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), Rio de Janeiro.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Ciência e Natura* 20: 43-66.
- WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. 2001. *In: Flora Fanerogâmica do estado de São Paulo*. (M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd & A.M. Giulietti, coords.) São Paulo. FAPESP, HUCITEC. v.1.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- ZALUAR, H.L.T. & SCARANO, F.R. 2000. Facilitação em restingas de moitas: Um século de buscas por espécies focais. *In: Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. (F.A. Esteves & L.D. Lacerda, eds.). NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro, p. 3-23.
- ZICKEL, C.S., VICENTE, A., ALMEIDA Jr, E.B., CANTARELLI, J.R.R. & SACRAMENTO, A.C. 2004. Flora e Vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. *In: Oceanografia: um cenário tropical* (E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M.F. Costa, orgs.). Bargaço, Recife. p. 689-701.

Tabela 1 – Lista das espécies da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco. Formas de vida: Fan - fanerófita; Cam – caméfitas; Ter – terófita; Crp – criptófita; Hmc – hemicriptófita; Trp – trepadeira e Epf – epífita. Fisionomia: CNI – campo não inundável; CI – campo inundável; FNI – floresta não inundável.

Table 1 – List of the species of the Sandy Coastal Plains of the RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco. Life forms: Fan – phanerophyte; Cam – chamaephyte; Ter – therophyte; Crp – cryptophyte; Hmc – hemicryptophyte; Trp – creeper and Epf – epiphyte. Features: CNI – unflooded field; CI – flooded field; FNI – unflooded close forest.

Famílias/ Espécies	Coletor/ Número	Forma de Vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
Acanthaceae					
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	M.A.Olivo, 69	Cam	x		
Amaryllidaceae					
<i>Hippeastrum aulicum</i> Herb.	M.A.Olivo, 64	Crp			x
Anacardiaceae					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	E.B.Almeida, 474	Fan	x	x	x
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	E.B.Almeida, 426	Fan	x		x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	E.B.Almeida, 388	Fan			x
Annonaceae					
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	E.B.Almeida, 333	Fan	x		x
<i>Annona</i> aff. <i>montana</i> Macfad.	E.B.Almeida, 464	Fan			x
<i>Rollinia pickelii</i> Diels	E.B.Almeida, 432	Fan			x
<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R. E. Fr.	E.B.Almeida, 439	Fan			X
Apocynaceae					
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	E.B.Almeida, 360	Fan	x		x
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	E.B.Almeida, 390	Fan			x
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	E.B.Almeida, 402	Trp			x
Araceae					
<i>Anthurium affine</i> Schott	E.B.Almeida, 340	Hmc			x
<i>Anthurium</i> sp.	E.B.Almeida, 710	Epf			x
<i>Philodendron imbe</i> Schott.	M.A.Olivo, 151	Trp			x
<i>Zonitocarpa pythonium</i> (Mart.) Schott	M.A.Olivo, 115	Ter			x
Arecaceae					
<i>Bactris humilis</i> (Wallace) Burret	M.A.Olivo, 84	Fan			x
Asclepiadaceae					
<i>Ditassa crassifolia</i> Decne.	E.B.Almeida, 408	Trp			x
Asteraceae					

<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	M.A.Olivo, 68	Ter	x		
<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	E.B.Almeida, 362	Ter	x		
<i>Platypodanthera melissaefolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.	M.A.Olivo, 109	Ter	x		
Boraginaceae					
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I. M. Johnston	E.B.Almeida, 463	Fan			x
Bromeliaceae					
<i>Bromelia karatas</i> L.	M.A. Olivo, 120	Hmc			x
<i>Aechmea tomentosa</i> Mez.	E.B.Almeida, 520	Hmc			x
<i>Cryptanthus burle-marxii</i> Leme	E.B.Almeida, 537	Hmc			x
<i>Cryptanthus</i> sp.	M. A. Olivo, 133	Hmc			x
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	M.A. Olivo, 152	Hmc			x
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez	A.L.Almeida, 16	Hmc			x
<i>Portea leptanhta</i> Harms	E.B.Almeida, 449	Hmc			x
Burseraceae					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	E.B.Almeida, 396	Fan			x
Cactaceae					
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	M.A.Olivo, 98	Fan			x
Caesalpinaceae					
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	E.B.Almeida, 339	Fan			x
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	M.A.Olivo, 81	Ter	x	x	x
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	M.A.Olivo, 62	Ter	x		
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	M.A.Olivo, 80	Ter	x		
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	M.A.Olivo, 66	Ter	x		
<i>Senna macranthera</i> (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	E.B.Almeida, 357	Fan			x
Capparaceae					
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	E.B.Almeida, 411	Fan			x
Cecropiaceae					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	E.B.Almeida, 728	Fan			x
Celastraceae					
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	E.B.Almeida, 430	Fan			x
Chrysobalanaceae					
<i>Couepia rufa</i> Ducke	E.B.Almeida, 497	Fan			x
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	E.B.Almeida, 504	Fan			x
<i>Licania</i> aff. <i>dealbata</i> Hook. f.	E.B.Almeida, 538	Fan			x
<i>Licania rigida</i> Benth.	E.B.Almeida, 539	Fan			x
Clusiaceae					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	E.B.Almeida, 494	Fan			x
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	E.B.Almeida, 542	Fan			x
Combretaceae					
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler	E.B.Almeida, 458	Fan	x		x
<i>Conocarpus erectus</i> L.	E.B.Almeida, 483	Fan			x
Commelinaceae					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	M.A. Olivo, 82	Ter	x	x	
<i>Dichorisandra albo-marginata</i> Linden	E.B.Almeida, 418	Ter			x
Convolvulaceae					
<i>Ipomoea</i> aff. <i>marcellia</i> Meisn.	E.B.Almeida, 718	Trp			x

Costaceae					
<i>Costus spirales</i> Jack	E.B.Almeida, 443	Crp			x
Cyperaceae					
<i>Abildgaardia scirpoides</i> Ness.	E.B.Almeida, 444	Cam	x		
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) L.B.Clarke	M.A.Olivo, 14	Ter	x	x	
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	M.A.Olivo, 95	Crp	x		
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	E.B.Almeida, 447	Crp	x		
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth.	E.B.Almeida, 446	Cam	x		
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & J Schull.	M.A.Olivo, 77	Cam	x	x	
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Brown	M.A.Olivo, 75	Cam	x		
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	M.A.Olivo, 15	Crp	x		
<i>Pycneus pelophylus</i> (Ridl.) C.B. Clarke	M.A.Olivo, 134	Ter			x
<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	M.A.Olivo, 28	Crp	x		
<i>Rynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth.	M.A.Olivo, 74	Crp	x	x	
<i>Rynchospora riparia</i> (Ness.) Boeck	M.A.Olivo, 139	Crp	x		
Dilleniaceae					
<i>Curatella americana</i> L.	A.L.S.Almeida, 21	Fan			x
<i>Tetracera breyniana</i> Schlechtd.	E.B.Almeida, 356	Fan			x
Dioscoreaceae					
<i>Dioscorea leptostachya</i> Gardner	E.B.Almeida, 708	Trp			x
<i>Dioscorea polygonoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	E.B.Almeida, 353	Trp			X
Elaeocarpaceae					
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	E.B.Almeida, 370	Fan			X
Eriocaulaceae					
<i>Eriocaulon palustre</i> Salzm.	M.A.Olivo, 26	Hmc	x		X
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrader) Kunth	M.A.Olivo, 12	Hmc	x		X
<i>Paepalanthus tortilis</i> (Bong.) Koern.	P.B.Lima, 01	Hmc			X
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	E.B.Almeida, 433	Fan			x
Euphorbiaceae					
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	M.A.Olivo, 135	Ter	x	x	
<i>Croton klotzschii</i> (Dir.) Baill.	E.B.Almeida, 420	Cam	x		x
<i>Croton sellowii</i> Baill.	E.B.Almeida, 341	Cam	x		x
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	E.B.Almeida, 422	Fan	x		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	E.B.Almeida, 454	Fan			x
Fabaceae					
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	E.B.Almeida, 489	Fan			x
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	E.B.Almeida, 490	Fan			x
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	E. B. Almeida, 403	Trp	x	x	x
<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.	M.A.Olivo, 35	Cam	x		
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. & Oerst.	E. B. Almeida, 427	Fan	x		x
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	M.A.Olivo, 45	Cam	x	x	x
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	E. B. Almeida, 419	Cam	x		
Flacourtiaceae					
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	E.B.Almeida, 409	Fan			x
Gentianaceae					
<i>Schultesia guianensis</i> (Aulb) Malme	M. A. Olivo, 85	Ter			x
Hydrophylaceae					
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	E. B. Almeida, 556	Crp			x
Humiriaceae					

<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> var.	E.B.Almeida, 366	Fan				x
<i>mattogrossensis</i> f. <i>glabra</i> Cuatrec.						
Iridaceae						
<i>Iris pseudacorus</i> L.	E.B.Almeida, 346	Crp				x
<i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague	M.A.Olivo, 59	Crp	x			
Lamiaceae						
<i>Hyptis fruticosa</i> Salzm. ex Benth.	M.A.Olivo, 27	Fan	x			
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	M.A.Olivo, 30	Crp	x			
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	E.B.Almeida, 348	Crp	x			
Lauraceae						
<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	E.B.Almeida, 685	Fan				x
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	E.B.Almeida, 441	Fan	x			x
Lecythidaceae						
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	E.B.Almeida, 431	Fan				x
Lentibulariaceae						
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl.	E.B.Almeida, 729	Crp		x		
Loranthaceae						
<i>Psitacanthus dichours</i> Mart.	E.B.Almeida, 724	Epf				x
Lythraceae						
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	M.A.Olivo, 01	Cam	x	x		x
Malpighiaceae						
<i>Byrsonima</i> aff. <i>riparia</i> W. R. Anderson	E.B.Almeida, 337	Fan				x
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	E.B.Almeida, 371	Fan				x
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	E.B.Almeida, 361	Cam	x			x
Malvaceae						
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	M.A.Olivo, 04	Cam	x			
<i>Sida ciliaris</i> L.	E.B.Almeida, 701	Cam				x
<i>Sida linifolia</i> Juss. ex. Cav	M.A.Olivo, 99	Fan	x			
Marantaceae						
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Schum.	M.A.Olivo, 116	Ter				x
Marcgraviaceae						
<i>Norantea brasiliensis</i> Choisy	E.B.Almeida, 393	Fan				x
Melastomataceae						
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	M.A.Olivo, 87	Fan	x			
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	E.B.Almeida, 487	Fan				x
Mimosaceae						
<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	E.B.Almeida, 467	Fan				x
<i>Inga capitata</i> Desv.	E.B.Almeida, 462	Fan				x
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	E.B.Almeida, 336	Fan				x
<i>Inga</i> cf. <i>marginata</i> Willd.	E.B.Almeida, 670	Fan	x			
<i>Inga</i> sp.	A.L.S.Almeida, 30	Fan				x
<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	M.A. Olivo, 119	Fan	x			x
Molluginaceae						
<i>Mollugo verticillata</i> L.	E.B.Almeida, 421	Ter	x			x
Moraceae						
<i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham.	E.B.Almeida, 495	Fan				x
Myrsinaceae						
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	E.B.Almeida, 541	Fan				x
Myrtaceae						
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg.) Mattos	E.B.Almeida, 436	Fan				x
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg.	E.B.Almeida, 691	Fan				x

<i>Eugenia hirta</i> O. Berg	E.B.Almeida, 352	Fan		x
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	E.B.Almeida, 414	Fan	x	x
<i>Marlierea</i> cf. <i>regeliana</i> O. Berg.	E.B.Almeida, 639	Fan	x	x
<i>Marlierea</i> sp 1.	E.B.Almeida, 345	Fan		x
<i>Myrcia bergiana</i> O. Berg.	E.B.Almeida, 381	Fan	x	x
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	E.B.Almeida, 379	Fan		x
<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	E.B.Almeida, 501	Fan		x
<i>Myrcia</i> sp.	E.B.Almeida, 540	Fan		x
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	E.B.Almeida, 415	Fan		x
<i>Psidium guineense</i> Sw	E.B.Almeida, 435	Fan	x	
Nyctaginaceae				
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	E.B.Almeida, 383	Fan		x
Ochnaceae				
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	E.B. Almeida, 372	Fan		x
Olacaceae				
<i>Ximения americana</i> L.	E.B.Almeida, 429	Fan		x
Onagraceae				
<i>Ludwigia suffruticosa</i> Walter	M.A.Olivo, 72	Ter	x	
Orchidaceae				
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	E.B.Almeida, 715	Epf		x
<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	E.B.Almeida, 716	Epf		x
<i>Encyclia acuta</i> Schltr.	E.B.Almeida, 714	Epf		x
<i>Epidendrum</i> aff. <i>schomburgkii</i> Lindl.	E.B.Almeida, 709	Epf		x
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	M.A.Olivo, 141	Ter		x
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.	E.B.Almeida, 713	Epf		x
Sweet				
<i>Prosthecher fragrans</i> (Sw.) W.E. Higgins	E.B.Almeida, 712	Epf		x
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	E.B.Almeida, 725	Epf		x
<i>Vanilla</i> sp	E.B.Almeida, 711	Epf		x
Passifloraceae				
<i>Passiflora galbana</i> Mast.	E.B.Almeida, 452	Trp	x	x
Poaceae				
<i>Andropogon bicornis</i> L.	M.A.Olivo, 117	Crp	x	x
<i>Aristida longifolia</i> Trin	M.A.Olivo, 130	Ter	x	
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	M.A.Olivo, 94	Ter	x	
<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad ex Schult.	M.A.Olivo, 140	Ter	x	
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Ness	M.A.Olivo, 40	Ter	x	
<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack.) Stapf	M.A.Olivo, 124	Ter	x	
<i>Panicum laxum</i> Sw.	M.A.Olivo, 137	Crp	x	x
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	M.A.Olivo, 102	Crp	x	
<i>Pappophorum mucronulatum</i> Ness	M.A.Olivo, 93	Ter	x	
<i>Paspalum arundinaceum</i> Poir.	M.A.Olivo, 136	Hmc	x	x
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	E.B.Almeida, 445	Hmc	x	x
<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem.& Schult	M.A.Olivo, 118	Crp	x	
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	M.A.Olivo, 127	Crp	x	
Polygalaceae				
<i>Polygala violacea</i> Aubl.	M.A.Olivo, 18	Ter	x	x
Polygonaceae				
<i>Coccoloba confusa</i> How	E.B.Almeida, 459	Fan		x
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	E.B.Almeida, 442	Fan		x

<i>Coccoloba scandens</i> Casar.	E.B.Almeida, 351	Fan			x
Rubiaceae					
<i>Borreria verticillata</i> (L.)G. Mey	M.A.Olivo, 38	Cam	x	x	x
<i>Borreria virgata</i> (R.&S.) Schum	M.A.Olivo, 100	Cam	x		
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	E.B.Almeida, 380	Fan			x
<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd.) K. Schum.	M.A.Olivo, 126	Cam	x	x	
<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	E.B.Almeida, 516	Fan			x
<i>Psychotria</i> sp.	E.B.Almeida, 407	Fan			x
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	E.B.Almeida, 727	Cam	x		
<i>Staelia galioides</i> DC.	E.B.Almeida, 406	Cam	x	x	
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltl.) K.Schum.	E.B.Almeida, 693	Fan	x		
Rutaceae					
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A. St.-Hil.	E.B.Almeida, 373	Fan			x
Sapindaceae					
<i>Cupania</i> aff. <i>racemosa</i> (Vell.) Radlk.	E.B.Almeida, 498	Fan			x
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	E.B.Almeida, 455	Trp			x
<i>Serjania salzmänniana</i> Schledt	E.B.Almeida, 551	Trp			x
Sapotaceae					
<i>Manilkara salzmännii</i> (A. DC.) H.J. Lam	E.B.Almeida, 369	Fan			x
<i>Pouteria</i> sp.	E.B.Almeida, 342	Fan			x
Schrophulariaceae					
<i>Scoparia dulcis</i> L.	M.A.Olivo, 51	Cam	x		
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	M.A.Olivo, 65	Cam	x		
Simaroubaceae					
<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	E.B.Almeida, 386	Fan	x		x
Solanaceae					
<i>Cyphomandra fragrans</i> (Hook.) Sendtn.	E.B.Almeida, 424	Fan			x
<i>Schwenkia americana</i> L.	E.B.Almeida, 699	Ter	x		
Sterculiaceae					
<i>Waltheria indica</i> L.	M.A.Olivo, 70	Cam	x		x
<i>Waltheria viscosissima</i> L.	E.B.Almeida, 552	Cam	x		
Turneraceae					
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	E.B.Almeida, 698	Cam	x		
Verbenaceae					
<i>Lantana camara</i> L.	M.A.Olivo, 50	Fan	x		x
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	M.A.Olivo, 36	Fan			x

Figura 1 – Distribuição das espécies por formas de vida em cada fisionomia encontrada na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco. FNI – floresta não inundável; CNI – Campo não inundável e CI – Campo inundável.

Figure 1 – Distribution of the species by life forms in each feature found in the Sandy Coastal Plains of the RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco. FNI – unflooded close forest; CNI – unflooded field and CI – flooded field.

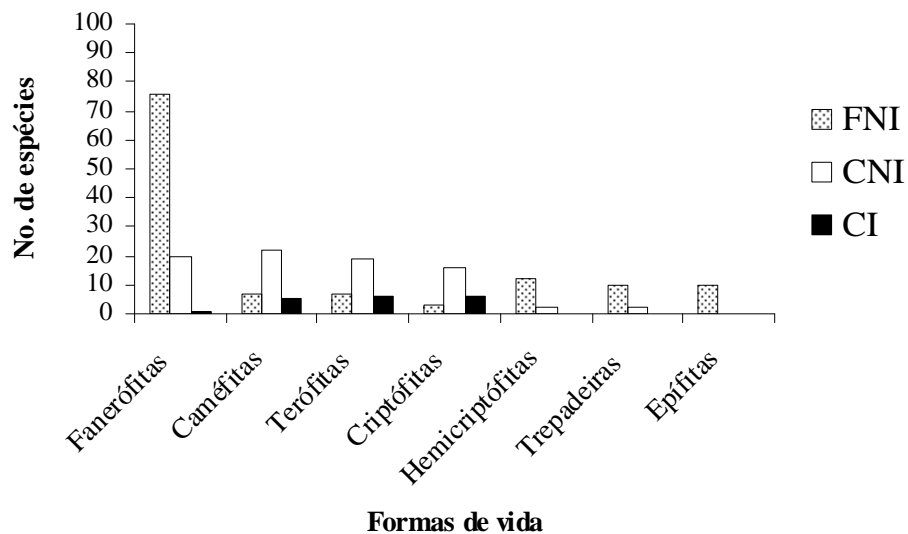
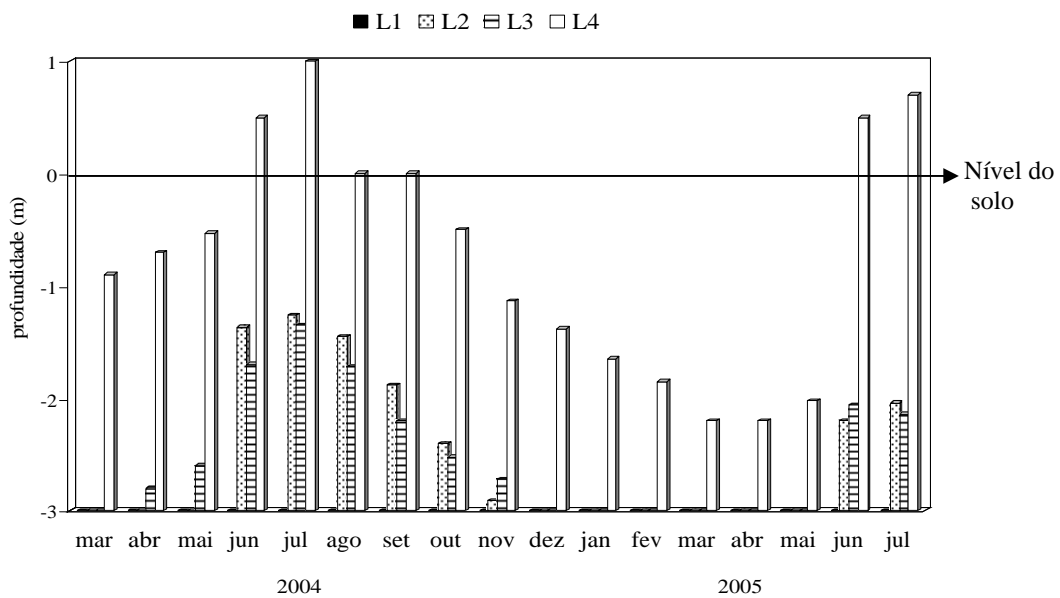


Figura 2 – Variação do nível do lençol freático, em metros, dos quatro poços (L1 a L4) nos meses entre 2004 e 2005 na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco.

Figure 2 – Variation of the level water table in meters of the four pools (L1 the L4) in the months between 2004 and 2005 of the Sandy Coastal Plains of the RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca – Pernambuco.



ARTIGO 2

Estrutura das espécies lenhosas e a influência dos nutrientes do solo em uma vegetação de restinga no Nordeste do Brasil

Manuscrito a ser enviado ao Brazilian Archives of Biology and Technology

Estrutura das espécies lenhosas e a influência dos nutrientes do solo em uma vegetação de restinga no Nordeste do Brasil¹

Eduardo Bezerra de Almeida Jr.^{2,4}; Elcida de Lima Araújo³ & Carmen Silvia Zickel³

¹Parte da dissertação do primeiro autor (UFRPE). ²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. ³Departamento de Biologia/ Área Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – Recife – Pernambuco. CEP 52171-900. ⁴Autor para correspondência: ebaj25@yahoo.com.br

ABSTRACT

The objective was describe the woody structure of the restinga from the RPPN of Maracaípe and observe the interference of the nutrients from the soil or from the freatic water table on the distribution of the species. The restinga posses 76.2ha and is localized in the littoral of the Ipojuca – Pernambuco State, in the coordinates 08^o31'48'' S e 35^o01'05'' W. The survey was made between January and March 2005, using the quadrant method with 100 points in the forest physiognomy. Six soil samples were collected to chemical and physical analyzes. The soil was classified as Neossol Quartzarenic, with acid pH. Were sampled 51 species, 36 genera and 31 families. The H' was 3.08nat.ind⁻¹. The highest VI was Manilkara salzmannii (7.54%), Myrcia bergiana (6.85%), Chamaecrista ensiformis (6.60%) and Sacoglottis mattogrossensis (5.89%). The freatic water table level not interfered directly in the distribution of the species, although some nutrients from the soil were indicative in its arrangement.

Key Words: restinga, woody structure, soil nutrients, water table, Pernambuco.

INTRODUÇÃO

As descrições estruturais de florestas estão baseadas nas relações de abundância das populações vegetais e na análise dos fatores bioclimáticos que atuam sobre elas. De uma maneira geral, a estrutura das populações vegetais nas formações florestais reflete, em parte, as condições dos microhabitates que resultam numa grande variedade de nichos, favorecendo a ocorrência de uma elevada biodiversidade (Richards, 1952).

Dentre os ecossistemas litorâneos, a restinga tem sido admitida como um ecossistema associado à Floresta Atlântica (Scarano et al., 2002), com diferentes tipos fisionômicos como formação herbácea, arbustiva e florestal (Pereira et al., 2000). Segundo Araujo (2000), as diferentes fisionomias registradas nas restingas apontam que a mesma

possua elevada diversificação de nichos, havendo necessidade de ampliar o número de estudos já realizados sobre a estrutura das populações para uma maior caracterização da disposição das espécies na área.

A maioria dos estudos sobre florística e fitossociologia da vegetação de restinga foi desenvolvida no Sul e Sudeste do país (Henriques *et al.*, 1984; Pereira, 1990; Sá, 1992; Ribas *et al.*, 1994; César & Monteiro, 1995; Fabris, 1995; Almeida & Araújo, 1997; Assis, 1999 e Pereira *et al.*, 2001). No nordeste brasileiro, o primeiro estudo fitossociológico foi realizado na década de 90 por Trindade (1991), no Parque Estadual das Dunas – RN. O autor mostrou que a restinga nordestina apresenta considerável número de espécies, sendo importante o estabelecimento de ações para a conservação deste tipo de ecossistema.

Zickel *et al.* (2004) realizaram uma revisão sobre os estudos fitossociológicos de áreas de restingas do Nordeste e mostraram que o avanço no conhecimento da estrutura deste tipo vegetacional, a partir da década de 90, foi lento e pontual, não permitindo generalizações sobre as diferentes fisionomias encontradas. A literatura ainda aponta existir dificuldades na separação fitogeográfica entre os tipos fisionômicos de restingas e a vegetação de tabuleiro (Oliveira-Filho, 1993).

Fatores abióticos são indicados como de influência na estrutura da vegetação. Entre tais fatores, os nutrientes presentes no solo têm explicado parte das variações no arranjo das espécies em diferentes formações vegetais (Moreno & Schiavini, 2001; Botrel *et al.*, 2002; Dalanesi *et al.*, 2004; Resende *et al.*, 2004). Todavia, nas restingas pernambucanas, estudos realizados por Cantarelli (2003) e Vicente *et al.* (2003) não permitiram apontar nutrientes do solo como um fator significativo para explicar variações encontradas nas fisionomias das restingas.

Por outro lado, o lençol freático vem sendo sugerido como um outro fator de interferência no arranjo das populações na restinga, sobretudo, se associado às características do solo (Sá, 2002). Entretanto, nenhum estudo foi realizado em áreas de restingas visando testar a possível influência do lençol freático sobre a estrutura da vegetação.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi descrever a estrutura do componente lenhoso da restinga da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe e responder as seguintes questões: Como se caracteriza a estrutura

das populações lenhosas na restinga de Maracaípe? Os nutrientes do solo e o lençol freático influenciam na estrutura populacional?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo - A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe localiza-se no litoral Sul de Pernambuco, município de Ipojuca, sob as coordenadas 08°31'48'' S e 35°01'05'' W e ocupa uma área de 130ha, sendo 76,2ha de vegetação de restinga. Apresenta clima do tipo As', tropical chuvoso com verão seco e menos de 60mm de chuva no mês mais seco, segundo a classificação de Koeppen e tem precipitação anual aproximada de 2533mm (Inmet, 2005). O solo é arenoso, com teores de areia variando de 98% a 100% e foi classificado como Neossolo Quartzarênico, de acordo com a classificação da Embrapa (1999).

A restinga de Maracaípe foi escolhida por ser um dos poucos remanescentes de restinga bem conservados no Estado, segundo Almeida Jr. (dados não publicados). Este autor constatou que a flora da restinga de Maracaípe está representada por 187 espécies pertencentes a 71 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza específica foram Poaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Mimosaceae e Caesalpiniaceae. Os tipos fisionômicos para esta área foram caracterizados como campo não inundável, campo inundável e floresta fechada não inundável.

Coleta de dados – o levantamento fitossociológico foi realizado de janeiro a março de 2005, utilizando o método de quadrantes (Cottam & Curtis, 1956). Para amostragem foram instalados 10 transectos de 100m na fisionomia floresta, na área menos antropizada. Em cada transecto foram alocados 10 pontos, com 10m de distância entre eles, perfazendo 100 pontos. Foram considerados os indivíduos lenhosos com perímetro a altura do solo (PAS) \geq 10cm, e todos os indivíduos foram medidos e plaquetados. Indivíduos perfilhados (ramificados ao nível do solo) foram considerados na amostragem quando, pelo menos, um dos seus perfilhos atendessem ao critério de inclusão estabelecido (PAS \geq 10cm).

O material processado seguiu a metodologia usual de Mori *et al.* (1989) e foi incorporado ao acervo do Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária). As espécies foram listadas seguindo a classificação de Cronquist (1988) e as identificações foram realizadas com o auxílio de

literatura especializada, por comparação com material do acervo e envio para os especialistas.

Os parâmetros fitossociológicos área basal (AB), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI), valor de cobertura (VC), índice de diversidade de Shannon e o índice de equabilidade de Pielou para as espécies e famílias foram calculados utilizando o pacote FITOPAC 2.0 (Shepherd, 1995). Para a caracterização da arquitetura da comunidade amostrada foram elaborados histogramas do número de indivíduos por intervalos de altura (amplitude de um metro) e diâmetro (amplitude de 10cm).

Solos – Para as análises químicas foram coletas amostras a uma profundidade de 20 cm, de acordo com as recomendações da Embrapa (1997). Dos 10 transectos foram sorteados seis para a coleta, e em cada transecto foi retirada uma amostra aleatória do solo. As análises foram realizadas no Laboratório de Solos - Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e foram considerados os elementos: hidrogênio (H), fósforo (P), cálcio (Ca), potássio (K) e alumínio (Al), além do pH, acidez total (H+Al), teor de matéria orgânica (M.O.), capacidade de troca catiônica (T), soma de bases (S), saturação de bases (V) e saturação por alumínio (m).

Variação do Lençol Freático – Para verificar a possível relação entre a estrutura da fisionomia floresta com a movimentação do lençol freático foram utilizados os níveis do mesmo ao longo dos períodos seco e chuvoso. Para o acompanhamento da dinâmica do lençol foram realizadas duas perfurações no solo da fisionomia floresta com o auxílio de um trado com $\frac{3}{4}$ de polegada e 6m de comprimento. Nessas perfurações (poços) foram introduzidos tubos de PVC com diâmetro de 40mm e 3m de comprimento. Foram realizadas pequenas perfurações em toda a extensão do tubo, o qual foi envolto por uma malha de nylon para facilitar a percolação da água e evitar a entrada de areia. Os tubos, após fixados no solo, foram vedados na parte superior para evitar a entrada de água da chuva.

O nível do lençol freático foi medido uma vez por mês em cada poço ao longo de 17 meses (março de 2004 a julho de 2005), para verificar a variação durante o período de estudo.

Análise Estatística – Para examinar se existia diferença entre os valores dos resultados dos solos, foi utilizado o teste não paramétrico Mann-Whitney, a 5% de probabilidade e para averiguar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999). Para determinar se as variações dos nutrientes do solo explicariam a disposição das espécies na fisionomia amostrada foi realizada uma análise de correspondência canônica (CCA), pelo programa PC-ORD, versão 3.11 para Windows (McCune & Mefford, 1999).

Para a CCA foram criadas duas matrizes de trabalho: a matriz binária (presença-ausência) das espécies e a de variáveis químicas que foi montada, inicialmente, com todos os elementos propostos e após uma CCA preliminar apenas os elementos que apresentaram correlações significativas foram utilizados, tais como: Ca^{2+} (cálcio), S (soma de bases trocáveis), T (capacidade de troca catiônica), H+Al (acidez), PST (sódio trocável) e M.O. (matéria orgânica). Foi aplicado o teste de permutação de Monte Carlo (1000 permutações) para verificar a significância das correlações entre as espécies e as variáveis ambientais.

RESULTADOS

O pH do solo variou entre 3,7 e 5,4, considerado ácido (Tabela 1) e a M.O. entre 9,27% e 44,04%. Os teores de magnésio, fósforo, potássio e sódio foram considerados baixos segundo o critério de Oleynik (1980).

Os dois poços alocados na floresta fechada não inundável não apresentaram diferença significativa entre si ($p > 0,05$) quanto à movimentação da coluna líquida. Logo, o fator lençol freático, aparentemente, não interfere diretamente no arranjo das espécies nessa fisionomia.

O levantamento fitossociológico resultou em 51 espécies, distribuídas em 36 gêneros e 31 famílias (Tabela 2). Destas espécies, três foram determinadas como morfoespécie. As famílias com maior riqueza específica foram Myrtaceae (11 espécies), Mimosaceae e Polygonaceae (3), Anacardiaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae e Nyctaginaceae (2). Os gêneros com maior número de espécies foram: *Eugenia* (4 espécies), *Coccoloba* (3), *Myrcia*, *Marlierea*, *Inga*, *Ocotea*, *Guapira* e *Andira* (2).

A curva de saturação das espécies mostrou uma tendência à estabilização a partir do ponto 50 (Fig. 1), no qual 44 (86%) das 51 espécies, já estavam incluídas na amostragem, indicando uma suficiência amostral.

Myrcia bergiana apresentou o maior número de indivíduos, seguida de *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, *Chamaecrista ensiformis*, *Casearia javitensis* e *Coccoloba laevis*, correspondendo a 40% dos indivíduos amostrados. As espécies mais frequentes foram *Myrcia bergiana*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Coccoloba laevis*, *Chamaecrista ensiformis* e *Guettarda platypoda* (Tabela 3), cujas três primeiras foram bem expressivas em toda a fisionomia. As de maior dominância foram *Manilkara salzmannii*, *Chamaecrista ensiformis*, *Andira nitida*, *Coccoloba laevis* e *Guapira nitida*.

Quanto ao índice de valor de importância (VI) as espécies *Manilkara salzmannii*, *Myrcia bergiana*, *Chamaecrista ensiformis*, *Sacoglottis mattogrossensis* e *Coccoloba laevis* foram as de maior destaque (Tabela 3). *Guapira pernambucensis*, *Myrciaria floribunda*, *Pera glabrata* e *Simaba cuneata* foram consideradas raras na área.

A densidade total estimada foi de 614,89 ind.ha⁻¹, com distância média de 4,033m e área basal total de 15,695m².ha⁻¹. O índice de diversidade de Shannon (H') foi 3,508nat.ind⁻¹ e a equabilidade (J') 0,892. As espécies apresentaram altura média de 4,91m (\pm 3,17), com máxima de 25m e mínima de 0,5m. A altura máxima foi alcançada por indivíduos de *Andira nitida*. *Guapira nitida* e *Tapirira guianensis* tiveram indivíduos com 19 e 17m de altura, respectivamente. A maior concentração de indivíduos ocorreu nas quatro primeiras classes de altura (Fig. 2), sendo a segunda classe a de maior concentração de indivíduos.

O primeiro estrato dessa fisionomia foi delimitado pelas classes de altura contendo indivíduos de até 5m, tendo como representantes *Myrcia bergiana*, *Marlierea cf. regeliana*, *Ouratea fieldingiana*, *Myrsine guianensis*, *Abarema filamentosa*, *Byrsonima aff. riparia* e *Coccoloba laevis*.

Entre as espécies amostradas que apresentaram indivíduos com ramificações (perfilhos) naturais destacam-se *Coccoloba laevis*, *Myrcia bergiana*, *Guettarda platypoda*, *Sacoglottis mattogrossensis* e *Casearia javitensis*. Já alguns indivíduos de *Manilkara salzmannii*, *Ocotea gardneri*, *Chamaecrista ensiformis* e *Sloanea guianensis* apresentaram ramificações ocasionadas pelo corte. O perfilhamento observado nesta comunidade foi de 31,25%.

O diâmetro médio foi de 15,36cm (\pm 16,25), com máximo de 106,32cm e mínimo de 3,18cm. Esse valor máximo deve-se, em parte, as ramificações de *Coccoloba laevis* que foram encontradas nessa fisionomia. A maior representatividade de indivíduos ficou entre as três primeiras classes de diâmetro (Fig. 3) contemplando muitos indivíduos jovens, principalmente de *Myrcia bergiana*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, *Tapirira guianensis* e *Protium heptaphyllum*, onde os três últimos possuem representantes de grande porte na área. *Myrcia bergiana* e *Sacoglottis mattogrossensis* apresentaram indivíduos em todas as classes de diâmetro sugerindo uma possível regularidade no recrutamento dessas espécies.

Correlações entre espécies e nutrientes do solo – os autovalores da análise de correspondência canônica (CCA) foram considerados baixos, 0,263 (eixo 1) e 0,224 (eixo 2). Os eixos da CCA explicaram, em conjunto, 30,3% (eixo 1, 16,4% e eixo 2, 13,9%) das variações encontradas.

As correlações das variáveis ambientais com o primeiro eixo de ordenação em ordem crescente de valor absoluto foram: sódio trocável - PST (0,202), cálcio - Ca (- 0,361), acidez titulável - H+Al (- 0,551), matéria orgânica - M.O. (- 0,596), capacidade de troca catiônica - T (- 0,616) e soma de bases trocáveis - S (- 0,628). A variável Ca^{2+} apresentou correlação mais forte com o eixo 2 de ordenação (0,745), seguido de S (0,443), os demais apresentaram valores inferiores a 0,500 em relação ao eixo 2.

No diagrama de ordenação dos transectos (Fig. 4) pode-se observar que o eixo 1 da CCA discriminou à esquerda cotas mais altas de M.O., H+Al e T, sugerindo que as espécies *Croton sellowii*, *Simaba cuneata*, *Cecropia* sp. e *Guapira pernambucensis*, desenvolvam-se melhor em áreas que apresentem valores significativos destes nutrientes (Transectos - Tr 3, 4, e 5). No entanto, a tendência contrária desses elementos (à direita, na Fig. 4) possibilitou a formação de um agrupamento dos transectos 1, 2, 7, 8, 9, 10 na fisionomia, explicado, possivelmente, pelo baixo valor de acidez (consequência do baixo teor de alumínio na área).

No eixo 2 pode-se observar que o Ca^{2+} e o S influenciaram na separação do transecto 6 (Tabela 2) cujas espécies *Andira fraxinifolia* e *Hancornia speciosa*, apresentaram tolerância a estes elementos.

DISCUSSÃO

Em relação a florística e fisionomia Almeida Jr (dados não publicados), Pereira et al. (1992) e Sá (1992) indicaram que o lençol freático pode ser um fator determinante para a individualização das fisionomias ocorrentes nas restingas. Todavia, a similaridade nos níveis do lençol freático registrado nesse estudo mostra que o mesmo não foi um fator de influência significativa na estrutura das populações vegetais da restinga. No entanto, outra possibilidade que talvez justifique a não interferência do lençol freático no arranjo das populações na fisionomia estudada, seja o fato do número de poços alocados ter sido insuficiente para registrar variação significativa correlacionadas as características estruturais da vegetação, havendo necessidade de realização de novos estudos com maior número de poços para testar se lençol freático seria um fator determinante no arranjo das populações lenhosas em áreas de restinga.

As famílias com maior número de espécies encontradas nesse estudo também foram listadas por Almeida Jr. (dados não publicados) na descrição florístico-fisionômica. As famílias Myrtaceae, Mimosaceae, Fabaceae e Lauraceae são características das restingas de Pernambuco, Paraíba e no Rio Grande do Norte. Gentry (1988) relata que estas estão entre as principais famílias neotropicais.

Burseraceae, Lauraceae e Sapotaceae foram apontadas por Peixoto & Gentry (1990) como famílias que se desenvolvem em solos de baixa fertilidade. Hay & Lacerda (1984), em uma área de restinga, também sugeriram que a baixa fertilidade do solo poderia justificar a representatividade de espécies destas famílias, entre elas *Manilkara salzmannii* (Sapotaceae) e *Protium heptaphyllum* (Burseraceae). Assis et al. (2004) e Pereira et al., (2000) também encontraram essas famílias como as mais representativas nas restingas do Espírito Santo, com destaque para *Protium heptaphyllum*, espécie característica da floresta de restinga da costa brasileira.

Chamaecrista ensiformis é particularmente freqüente nas restingas costeiras, desde o Maranhão até São Paulo, podendo ocorrer também em matas de galeria nos cerrados, sempre em solos arenosos (Irwin & Barneby, 1977; Costa, 1996; Cestaro & Soares, 2004), além de ser abundante nas áreas próximas ao litoral perto da cidade de Natal (Trindade, 1991).

Comparando as espécies encontradas em Maracaípe com as das restingas de Guadalupe (Cantarelli, 2003) e de Ariquindá (Vicente *et al.*, 2003) foi possível constatar diferenças no desenho estrutural das restingas. A restinga de Maracaípe é uma das áreas de melhor representação desse ecossistema no Estado, isso se deve tanto ao porte dos indivíduos quanto a representatividade dessas espécies, proporcionando à fisionomia um aspecto contínuo de vegetação com estratos diferenciados.

Já as restingas de Guadalupe (Cantarelli, 2003) e de Ariquindá (Vicente *et al.*, 2003) apresentaram uma vegetação de menor porte e maior percentual de indivíduos perfilhados. Em Ariquindá, Vicente *et al.* (2003) consideraram que o elevado valor de importância para *Anacardium occidentale* e *Byrsonima gardneriana* seja reflexo do nível de antropização dessa restinga, sendo tais espécies mantidas devido ao seu valor comercial.

Sá (2002) observou que em floresta de restinga é relativamente comum a ocorrência de indivíduos arbóreos com troncos múltiplos. Dunphy *et al.* (2000) consideram que os troncos múltiplos podem estar relacionados à ausência de exploração da floresta, podendo ser uma característica particular de determinadas espécies. Sztutman & Rodrigues (2002) também consideram a ocorrência de perfilhamento como característica de florestas que se desenvolvem em condições edáficas muito estressantes. Tais constatações indicam que o número de perfilhos não deve ser considerado isoladamente como um atributo para avaliar nível de antropização.

Entre as restingas estudadas em Pernambuco por Cantarelli (2003) e Vicente *et al.* (2003), ambas no litoral sul do Estado, foi encontrado um número significativo de indivíduos arbustivos. Muitos arbustos também foram observados na restinga de Maracaípe, no entanto, apresentaram maiores alturas e diâmetros. Segundo Longman & Jenik (1987) a altura das florestas tropicais são influenciadas pela quantidade e periodicidade de chuva, além da temperatura, drenagens dos solos e níveis de nutrientes. As diferentes proporções de nutrientes disponíveis na área, aliados a baixa incidência antrópica e raras ações de queimadas, contribuíram para uma diferenciação fisionômica entre a área do presente estudo e as demais restingas estudadas no Estado.

Entre as restingas do sudeste, a restinga de Setiba (Assis *et al.* 2004) situada no município de Guarapari (ES) apresentou uma continuidade da floresta e um porte significativo dos indivíduos do estrato superior (entre 6 e 10m de altura). Os indivíduos

emergentes variaram entre 18 e 20m representados por *Aspidosperma parvifolium*, *Buchenavia capitata*, *Eriotheca pentaphylla* e *Protium heptaphyllum*. Em Maracaípe essas alturas também foram observadas nos indivíduos emergentes de *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salzmannii* e *Sloanea guianensis*.

A diversidade de espécies registrada em Maracaípe (3,508 nat/ind⁻¹) foi elevada quando comparado as demais restingas de Pernambuco (Guadalupe - 2,649 nat/ind⁻¹ e Ariquindá - 2,85 nat/ind⁻¹), mas esteve próxima dos valores de diversidade registrados por Trindade (1991), Silva *et al.* (1993) e Fabris (1995) para outras formações florestais de restinga, os variaram entre 3 e 3,7 nat/ind⁻¹.

De acordo com Rodrigues (1999) são poucas as espécies que se desenvolvem em solos com baixa quantidade de nutrientes. Todavia, nesse estudo, apesar da baixa quantidade de nutrientes, a diversidade e a equabilidade (0,892) encontradas foram altas e reforçam a importância e necessidade de conservação dessa restinga.

A curva de distribuição de indivíduos por classes de diâmetros na restinga de Maracaípe apresentou o formato de “J” invertido sugerindo uma distribuição regular dos indivíduos na área. Foram visualizados plantas de maior diâmetro pertencentes as espécies de *Manilkara salzmannii*, *Chamaecrista ensiformis*, *Guapira nitida*, *Buchenavia capitata* e *Sloanea guianensis*.

Os nutrientes dos solos analisados nas restingas de Guadalupe (Cantarelli, 2003) e Ariquindá (Vicente *et al.*, 2003) não apresentaram diferenças significativas, nem foram indicativo para a separação entre as diferentes fisionomias (Cantarelli, 2003 e Lira, 2004). No entanto, Almeida Jr. *et al.* (dados não publicados) estudando a fisionomia e a flora fanerogâmica da restinga de Maracaípe, detectaram que os nutrientes do solo foram indicativo para separação das fisionomias. Contudo, a CCA realizada nesse estudo apontou que apenas os nutrientes (Ca⁺, S, T, H+Al, M.O.) podem ser considerados como fatores de influência no arranjo espacial das espécies na área. Desses elementos, Moreno & Schiavini (2001) já haviam detectado que uma concentração significativa de cálcio contribui para uma maior fertilidade do solo e pode possibilitar o estabelecimento de espécies mais exigentes em relação a essa característica, o que estaria colaborando para o agrupamento das espécies, já que o solo da restinga pode ser um caráter restritivo para certas espécies.

Lathwell & Grove (1986) apontaram que as características químicas e físicas do solo são determinantes na seletividade de espécies, por interferirem no crescimento de partes da planta. Esses autores destacaram o alumínio como elemento de restrição ao crescimento da raiz e a eficiência do uso de água, interferindo na ocupação das espécies em determinadas áreas.

A CCA apontou diferença entre as populações quanto a tolerância a acidez, onde as *Croton sellowii*, *Simaba cuneata*, *Cecropia* sp. e *Guapira pernambucensis* foram notadas em área de maior acidez. Entretanto, as espécies *Cyphomandra fragrans*, *Byrsonima* aff. *riparia*, *Pera glabrata*, *Eugenia punicifolia* entre outras, estavam presentes em áreas onde não houve presença marcante do alumínio. Algumas espécies como *Tapirira guianensis*, *Guettarda platypoda*, *Sacoglottis mattogrossensis* e *Anacardium occidentale* foram indiferentes ao gradiente de acidez do solo, indicando que as mesmas podem ser consideradas generalistas em relação a este fator.

Moniz (1975) e Oliveira-Filho *et al.* (1997) relataram que a matéria orgânica aumenta a retenção de umidade no solo e oferece melhores condições para o crescimento das espécies lenhosas, favorecendo o desenvolvimento de uma vegetação mais diversa neste substrato. Silva & Somner (1984) também constataram que as formações arbóreas estavam localizadas onde também havia maior quantidade de matéria orgânica. Estes dados vêm concordar com os dados desse estudo, pois a matéria orgânica foi um dos elementos que contribuíram na disposição de algumas espécies na fisionomia.

Cestaro & Soares (2004) também destacaram a fertilidade, o teor de alumínio e o regime hídrico dos solos como elementos importantes para determinar as diferenças florísticas e estruturais da vegetação em uma área do Rio Grande do Norte.

O conjunto de informações obtidas nesse estudo permite concluir que, numa escala espacial curta, determinados nutrientes do solo são hierarquicamente de maior influência na floresta de restinga quando comparado ao fator lençol freático para explicar as variações observadas na comunidade de restinga estudada. Contudo, são necessários estudos complementares para confirmação da influência do lençol freático na estrutura das populações de restingas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida ao primeiro autor e ao financiamento do projeto intitulado “Aspectos Florísticos, Anatômicos e Ecológicos da vegetação da Restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco”, coordenado pela Profa. Carmen Sílvia Zickel, processo 473974/07-3, o qual esse estudo está inserido. Ao grupo de Licenciatura em Ciências Biológicas 2004.2 da UFRPE, em especial a Murielle Olivo, Patrícia Lima, Liliane Lima, Hellen White e Natan Messias pela importante ajuda na amostragem fitossociológica.

RESUMO – Estrutura das espécies lenhosas e a influência dos nutrientes do solo em uma vegetação de restinga no Nordeste do Brasil. (O objetivo foi descrever a estrutura lenhosa da restinga da RPPN de Maracaípe e observar a interferência dos nutrientes do solo ou do lençol freático na disposição das espécies. A restinga possui 76,2ha, no litoral de Ipojuca - Pernambuco, sob as coordenadas 08^o31’48’’ S e 35^o01’05’’ W. A amostragem foi realizada entre janeiro e março de 2005, através do método de quadrantes com 100 pontos na fisionomia floresta. Foram coletadas seis amostras de solo para análises químicas e físicas. O solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico, com pH ácido. O levantamento resultou em 51 espécies, 36 gêneros e 31 famílias. O H’ foi 3,508nat/ ind. Os maiores VI foram *Manilkara salzmannii* (7,54%), *Myrcia bergiana* (6,85%), *Chamaecrista ensiformis* (6,60%) e *Sacoglottis mattogrossensis* (5,89%). O lençol freático não interferiu diretamente na disposição, contudo alguns nutrientes do solo foram indicativos no arranjo das espécies).

Palavras-chave: restinga, estrutura lenhosa, nutrientes do solo, lençol freático, Pernambuco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Jr.,E.B.; Zickel, C.S. & Arns, K.N.Y. (2002), Levantamento florístico e fitossociológico do Santuário de Pipa – RN. In- *Anais do XII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife*. UFRPE, Recife.
- Almeida, A.L. & Araújo, D.S.D. (1997), Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. In: *Oecologia Brasiliensis* (Absalão, R.S. e Esteves, A.M. eds.), vol. III: Ecologia de Praias do Litoral Brasileiro. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, p. 47-63.
- Araújo, D.S.D. de. (2000), *Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro*. Tese Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Assis, M.A. (1999), *Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba - São Paulo*. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Assis, A.M.; Pereira, O.J. & Thomaz, L.D. (2004), Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Rev. bras. bot.* **27** (2): 349-361.

Botrel, R.T., Oliveira-Filho, A.T., Rodrigues, L.A. & Curi, N. (2002), Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Rev. bot. bras.* **25** (2): 195-213.

Cantarelli, J.R.R. (2003), *Florística e estrutura de uma restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe - litoral sul de Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

César, O. & Monteiro, R. (1995), Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), município de Ubatuba - SP. *Naturalia* **20**: 89-105.

Cestaro, L.A. & Soares, J.J. (2004), Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta bot. bras.* **18** (2): 203-218.

Costa, C.R.A. (1996), *Estudo taxonômico de espécies de Chamaecrista Moench (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes no litoral de Pernambuco, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Cottam, G. & Curtis, J.T. (1956), The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* **37**(3): 451-460.

Cronquist, A. (1988), *The evolution and classification of flowering plants*. 2 nd. The New York Botanical Garden. Bronx, New York, 555p.

Dalanesi, P.E.; Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. (2004), Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta bot. bras.* **18** (4): 737-757.

Dunphy, B.K., Murphy, P. G. & Lugo, A.E. (2000), The tendency for trees to be multiple-stemmed in tropical and subtropical dry forests: studies of Guanica forest, Puerto Rico. *Tropical Ecology* **41**(2):161-167.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (1997), *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Centro Nacional de Pesquisas de Solos, Rio de Janeiro, 2º.ed., 212 p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (1999), *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos.

Fabris, L.C. (1995), *Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES*. Dissertação Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Fonte - INMET (2005), Disponível em www.inmet.gov.br. Consultado em 10/ 01/ 2005.

Gentry, A. (1988), Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Pp. 1-34. In: *Annals of the Missouri Botanical Garden*. v. 75.

Hay, J.D. & Lacerda, L.D. (1984), Ciclagem de nutrientes do ecossistema de restinga. In: *Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D Lacerda; D.S.D. Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, eds.). CEUFF, Niterói, p. 461-477.

Henriques, R.P.B.; Araújo, D.S.D. de & Hay, J.D. (1984), Ordenação e distribuição de espécies das comunidades vegetais na praia da restinga de Barra de Marica, RJ. *Rev. bras. bot.* **7**: 27-36.

Irwin, H.S. & Barneby, R.C. (1977), Monographic studies in *Cassia* (Leg. Caesalpinioideae) IV, Supplementary notes on Section *Apoucouita* Benth. *Brittonia* **29** (3): 277-290.

- Lathwell, D.J. & Grove, T.L. (1986), Soil-plant relationships in the tropics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **17**: 1-16
- Lira, S.S. (2004), *Flora Vascular da Restinga de Ariquindá, APA de Guadalupe, Tamandaré, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Longman, K. A. & Jenik, J. (1987), *Tropical Forest and its environment*. In: *The forest community*. Longman Scientific & Technical. 2ª ed. Nova York. pp. 70-115.
- Mccune, B. & Mefford, M.J. (1999), PC-ORD. *Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 3.11 MjM Software Design. U.S.A. 237 pp.
- Moreno, M.I.C. & Schiavini, I. (2001), Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica de Panga, Uberlândia (MG). *Revta. brasil. bot.* **24** (2) suplemento 537-544.
- Mori, L.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G. & Coradin, L. (1989), *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau, 104p.
- Moniz, A.C. (1975), *Elementos de pedologia*. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos.
- Oleynik, J. (1980), *Manual de fertilidade e correção dos solos*. Curitiba, Associação de Crédito e Assistência Social, 90 p.
- Oliveira-Filho, A.T. Curi, N. Vilela, E.A. & Carvalho, D.A. (1997), Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora* **192**: 47-64.
- Oliveira-Filho, A.T. (1993), Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* **50** (2): 217-236.
- Peixoto, A.L. & Gentry, A. (1990), Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo. *Rev. bras. bot.* **13**: 19-25.
- Pereira, O.J. (1990), Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba-Guarapari, Espírito Santo. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, 2., Águas de Lindóia. Anais...*, Águas de Lindóia: ACIESP, v. 71, n. 3, p. 117-128
- Pereira, O. J., Thomaz, L. D. & Araujo, D. S. D. (1992), Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba / Guarapari e em Interlagos / Vila Velha, ES. *Boletim Museu Biologia Mello Leitão* (nova série) **1**: 65-75.
- Pereira, O.J., Borgo, J.H., Rodrigues, I.D. & Assis, A.M. (2000), Composição florística de uma floresta de restinga no município da Serra-ES. In: *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros* (S. Watanabe, coord.). Aciesp, São Paulo, v.3, p.74-83.
- Pereira, M.C.A.; Araujo, D.S.D. & Pereira, O.J. (2001), Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Marica – RJ. *Acta bot. bras.* **24** (3): 237-281.
- Resende, I.L.M. Araújo, G.M. Oliveira, A.P.A. Oliveira, A.P. & Ávila- Jr, R.S. (2004), A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta bot. bras.* **18** (1) 9-17.
- Ribas, L.A.; Hay, J.D. & Caldas-Soares, J.F. (1994), Moitas de restinga: Ilhas ecológicas. In: 3º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira (ACIESP org.) p. 79-88. Anais v. 2.
- Richards, P.N. (1952), *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge Univ. press. 450 p.
- Rodrigues, R.R. (1999), *A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno*. Circular Técnica, IPEF n. 189. ESALQ/USP, 17p.

Sá, C.F.C. (1992), A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* **31**: 87-102.

Sá, C.F.C. (2002), Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. *Rodriguésia* **53** (82): 5-23.

Scarano, F.R. (2002), Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. *Annals of Botany* **90**: 517-524.

Shepherd, G.L. (1995), *Fitopac 2.0*. Universidade Federal de Campinas, Campinas.

Silva, J.G. & Somner, G.V. (1984), A vegetação da restinga na Barra de Maricá, RJ. In: *Restingas: Origem, Estrutura e Processos* (L.D. Lacerda, D.S.D. Araújo, R. Cerqueira, & B. Turcq, orgs.). CEUFF, Niterói. p. 217-225.

Silva, S.M., Britez, R.M., Souza, W. S. & Joly, C.A. (1993), Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. In: *Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira* (S. Watanabe, coord.). ACIESP, São Paulo, pp.33-48.

Sztutman, M. & Rodrigues, R.R. (2002), O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera - Açú, SP. *Rev. bras. bot.* **25** (2): 61-176.

Tarola, D.C. & Morellato, L.P.C. (2000), Fenologia das espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Rev.bras.bot.* **1**:13-26.

Trindade, A. (1991), *Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho da floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal-RN*. Recife, 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Vicente, A.; Lira, S.L.; Cantarelli, J.R.R. & Zickel, C.S. (2003), Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no município de Tamandaré, Pernambuco, nordeste do Brasil. In: *Anais de trabalhos completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil*. (Ecossistemas aquáticos, costeiros e continentais). Fortaleza. pp. 170-172.

Zar, J. H. (1999), *Biostatistical analysis*, 3a ed. Prentice Hall, New Jersey.

Zickel, C.S.; Vicente, A.; Almeida Jr, E.B.; Cantarelli, J.R.R. & Sacramento, A.C. (2004), Flora e Vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. In: *Oceanografia: um cenário tropical* (E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M.F. Costa, orgs.). Bargaço, Recife. pp. 689-701.

Tabela 1. Variáveis químicas das seis amostras de solos da fisionomia floresta fechada não inundável da restinga de Maracápe, Ipojuca – PE. Os valores são médias \pm desvios padrão.

Variáveis químicas	Floresta fechada não inundável
pH (H ₂ O)	4,52 \pm 0,64
P (mg/dm ³)	3,70 \pm 1,12
M.O. (g/kg)	28,86 \pm 15,54
C (g/Kg)	16,74 \pm 9,01
H + Al (cmol _c /dm ³)	3,31 \pm 2,55
Na (cmol _c /dm ³)	0,07 \pm 0,03
K (cmol _c /dm ³)	0,07 \pm 0,05
Ca (cmol _c /dm ³)	0,93 \pm 0,63
Mg (cmol _c /dm ³)	0,50 \pm 0,37
Al (cmol _c /dm ³)	0,37 \pm 0,56
Fe (cmol _c /dm ³)	3,23 \pm 0,47
Mn (cmol _c /dm ³)	1,92 \pm 1,86
Zn (cmol _c /dm ³)	5,52 \pm 7,85
Cu (cmol _c /dm ³)	0,00
S (cmol _c /dm ³)	1,57 \pm 0,62
T (cmol _c /dm ³)	4,88 \pm 2,86
V (%)	35,96 \pm 12,14
m (%)	15,01 \pm 16,68
PST (%)	1,91 \pm 1,13

Tabela 2 - Espécies lenhosas amostradas na análise fitossociológica da vegetação de restinga da RPPN de Maracápe, Pernambuco. T – transecto. Número do coletor – NC – E.B.Almeida. Abr – abreviação.

Famílias/ Espécies	Abr.	NC	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Anacardiaceae												
<i>Anacardium occidentale</i> L.	A. occ	730			x				x	x	x	x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	T. gui	610	x	x	x	x			x			x
Annonaceae												
<i>Rollinia pickelii</i> Diels	R. pic	576	x	x			x			x	x	
Apocynaceae												
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	H. spe	731						x				
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	H. pha	594			x			x	x		x	x
Burseraceae												
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	P. hep	574	x	x	x	x		x	x	x		
Caesalpinaceae												
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	C. ens	672		x	x	x	x	x		x	x	
Capparaceae												
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	C. fle	602		x		x						x
Cecropiaceae												
<i>Cecropia</i> sp	C. sp	732				x						
Celastraceae												
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	M. dis	565	x					x			x	
Chrysobalanaceae												
<i>Couepia rufa</i> Ducke	C. ruf	651							x			x
Clusiaceae												
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	C. bra	584		x				x			x	
Combretaceae												
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler	B. cap	736				x	x					
Elaeocarpaceae												
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	S. gui	636				x	x			x		
Erythroxylaceae												
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	E. pas	646				x	x		x		x	
Euphorbiaceae												
<i>Croton sellowii</i> Baill.	C. sel	733				x						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	P. gla	559	x									
Fabaceae												
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	A. fra	603						x				
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	A. nit	667	x		x			x	x	x		
Flacourtiaceae												
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	C. jav	590		x	x	x	x			x	x	
Humiriaceae												
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	S. mat	560	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Lauraceae												
<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	O. duc	685		x	x		x		x	x		
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	O. gar	588	x	x			x	x	x		x	
Malpighiaceae												
<i>Byrsonima</i> aff. <i>riparia</i> W. R. Anderson	B. rip	571	x	x					x		x	x
Mimosaceae												
<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	A. fil	607		x				x	x		x	x
<i>Inga capitata</i> Desv.	I. cap	567	x	x				x	x	x		

<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	I. fla	579	x	x					x			
Myrsinaceae												
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	M. gui	630	x						x			
Myrtaceae												
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	E. exc	691								x	x	x
<i>Eugenia hirta</i> O. Berg	E. hir	561	x			x						x
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	E. pun	690	x									x
<i>Eugenia</i> sp 1	E. sp	558	x			x	x			x	x	
<i>Marlierea</i> cf. <i>regeliana</i> O. Berg	M. reg	639	x	x		x			x	x		
<i>Marlierea</i> sp 1	M. sp	687	x								x	x
<i>Myrcia bergiana</i> O. Berg	M. ber	580	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	M. gui	600				x	x	x	x	x	x	
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	M. flo	653								x		
Myrtaceae 2	-	628				x						
Myrtaceae 3	-	633						x	x	x		x
Nyctaginaceae												
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	G. nit	623			x		x	x	x	x		x
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	G. per	596			x							
Ochnaceae												
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	O. fie	734				x	x					x
Polygonaceae												
<i>Coccoloba confusa</i> How	C. con	614						x	x			
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	C. lae	568	x	x		x			x	x	x	x
<i>Coccoloba scandens</i> Casar.	C. sca	707						x				
Rubiaceae												
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	G. pla	629	x			x	x	x		x	x	x
Sapindaceae												
<i>Cupania</i> aff. <i>racemosa</i> (Vell.) Radlk.	C. rac	591			x				x	x		
Sapotaceae												
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	M. sal	569	x			x				x	x	x
Simaroubaceae												
<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	S. cun	735				x						
Solanaceae												
<i>Cyphomandra fragrans</i> (Hook.) Sendtn.	C. fra	677										x
Indeterminada												
não identificada	-				x	x						x

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na floresta fechada não inundável da restinga da RPPN de Maracaípe, Ipojuca - PE. N= número de indivíduos amostrados, FR= frequência relativa, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, IVI= índice de valor de importância, IVC= índice de valor de cobertura, AB= área basal (ordenados por IVI).

Espécies	N	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)	AB (m ² ha ⁻¹)
<i>Manilkara salzmannii</i>	20	3,09	5,00	14,54	7,54	9,77	2,2815
<i>Myrcia bergiana</i>	49	4,64	12,25	3,67	6,85	7,96	0,5753
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	20	3,61	5,00	11,21	6,60	8,10	1,7601
<i>Saccoglottis mattogrossensis</i>	32	4,64	8,00	5,04	5,89	6,52	0,7905
<i>Coccoloba laevis</i>	18	3,61	4,50	7,07	5,06	5,78	1,1096
<i>Guapira nitida</i>	9	3,09	2,25	6,66	4,00	4,45	1,0447
<i>Andira nitida</i>	8	2,58	2,00	7,12	3,90	4,56	1,1182
<i>Anacardium occidentale</i>	11	2,58	2,75	5,64	3,65	4,19	0,8849
<i>Tapirira guianensis</i>	13	3,09	3,25	3,72	3,35	3,48	0,5844
<i>Casearia javitensis</i>	20	3,09	5,00	1,90	3,33	3,45	0,2989
<i>Guettarda platypoda</i>	13	3,61	3,25	0,64	2,50	1,94	0,1008
<i>Sloanea guianensis</i>	3	1,55	0,75	5,20	2,50	2,97	0,8159
<i>Abarema filamentosa</i>	8	2,58	2,00	2,63	2,40	2,31	0,4134
<i>Ocotea duckei</i>	11	2,58	2,75	1,72	2,34	2,23	0,2692
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	14	2,58	3,50	0,67	2,25	2,08	0,1050
<i>Inga capitata</i>	7	2,58	1,75	2,38	2,23	2,06	0,3730
<i>Myrcia guianensis</i>	11	3,09	2,75	0,68	2,17	1,71	0,1073
<i>Eugenia</i> sp 1	8	2,58	2,00	1,66	2,08	1,83	0,2607
<i>Protium heptaphyllum</i>	8	3,61	2,00	0,17	1,92	1,08	0,0261
<i>Marlierea</i> cf <i>regeliana</i>	10	2,58	2,50	0,61	1,89	1,55	0,0950
<i>Ocotea gardneri</i>	7	3,09	1,75	0,78	1,87	1,26	0,1220
<i>Buchenavia capitata</i>	3	1,03	0,75	3,45	1,74	2,10	0,5414
<i>Rollinia pickelli</i>	6	2,58	1,50	1,12	1,73	1,31	0,1751
Myrtaceae 3	4	2,06	1,00	1,99	1,68	1,49	0,3126
<i>Erythroxylum passerinum</i>	4	2,06	1,00	1,97	1,68	1,48	0,3099
<i>Byrsonima</i> aff. <i>riparia</i>	8	2,58	2,00	0,29	1,62	1,14	0,0450
<i>Eugenia hirta</i>	6	1,55	1,50	1,04	1,36	1,27	0,1637
<i>Marlierea</i> sp 1	7	1,55	1,75	0,56	1,28	1,15	0,0885
<i>Ouratea fieldingiana</i>	6	1,55	1,50	0,34	1,13	0,92	0,0539
não identificada	5	1,55	1,25	0,45	1,08	0,85	0,0706
<i>Eugenia excelsa</i>	5	1,55	1,25	0,35	1,04	0,80	0,0543
<i>Cupania racemosa</i>	5	1,55	1,25	0,22	1,00	0,73	0,0352
<i>Maytenus distichophylla</i>	4	1,55	1,00	0,41	0,98	0,70	0,0637
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	4	1,55	1,00	0,40	0,98	0,70	0,0633
<i>Coccoloba confusa</i>	2	1,03	0,50	1,27	0,93	0,88	0,1996
<i>Inga flageliformis</i>	3	1,55	0,75	0,29	0,86	0,52	0,0458
<i>Capparis flexuosa</i>	3	1,55	0,75	0,19	0,82	0,47	0,0296
<i>Rapanea guianensis</i>	3	1,03	0,75	0,19	0,65	0,47	0,0305

<i>Couepia rufa</i>	2	1,03	0,50	0,30	0,61	0,40	0,0478
<i>Eugenia punicifolia</i>	3	1,03	0,75	0,03	0,60	0,39	0,0044
<i>Myrtaceae 2</i>	3	0,52	0,75	0,43	0,56	0,59	0,0676
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	0,52	0,75	0,09	0,45	0,42	0,0138
<i>Cecropia sp</i>	2	0,52	0,50	0,25	0,42	0,37	0,0399
<i>Coccoloba cf scandens</i>	1	0,52	0,25	0,44	0,40	0,34	0,0688
<i>Cyphomandra fragrans</i>	2	0,52	0,50	0,01	0,34	0,25	0,0019
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,52	0,25	0,09	0,28	0,17	0,0140
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,52	0,25	0,06	0,27	0,15	0,0087
<i>Simaba cuneata</i>	1	0,52	0,25	0,02	0,26	0,13	0,0035
<i>Pera glabrata</i>	1	0,52	0,25	0,02	0,26	0,13	0,0032
<i>Guapira pernambucensis</i>	1	0,52	0,25	0,01	0,25	0,13	0,0008
<i>Croton sellowii</i>	1	0,52	0,25	0,01	0,25	0,13	0,0008

Figura 1 – Saturação de espécies da análise fitossociológica da restinga da RPPN Nossa Senhora do outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco.

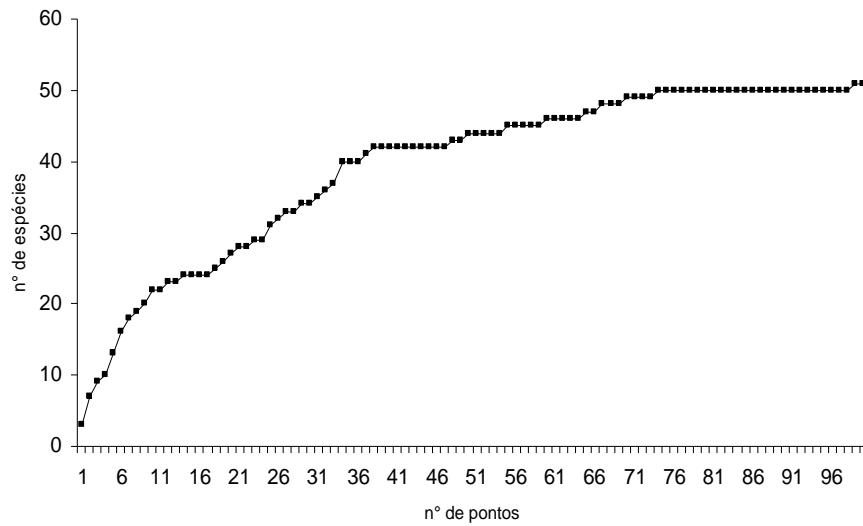


Figura 2 – Distribuição das espécies lenhosas por classes de altura das espécies da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco.

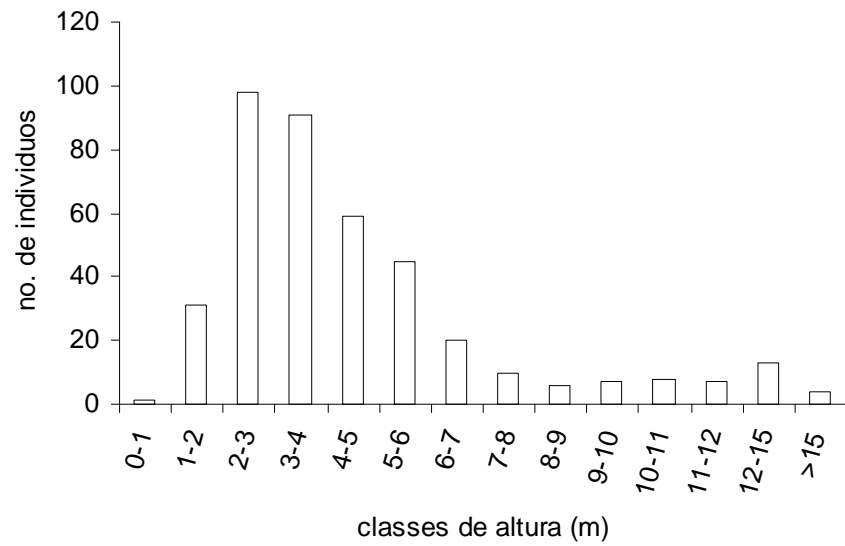


Figura 3 – Distribuição dos indivíduos lenhosos por classes de diâmetros das espécies amostradas na restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco.

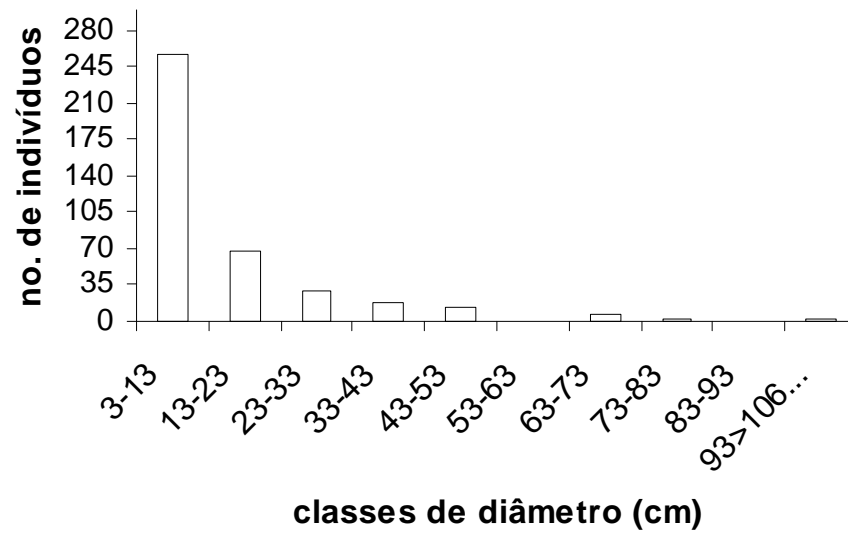
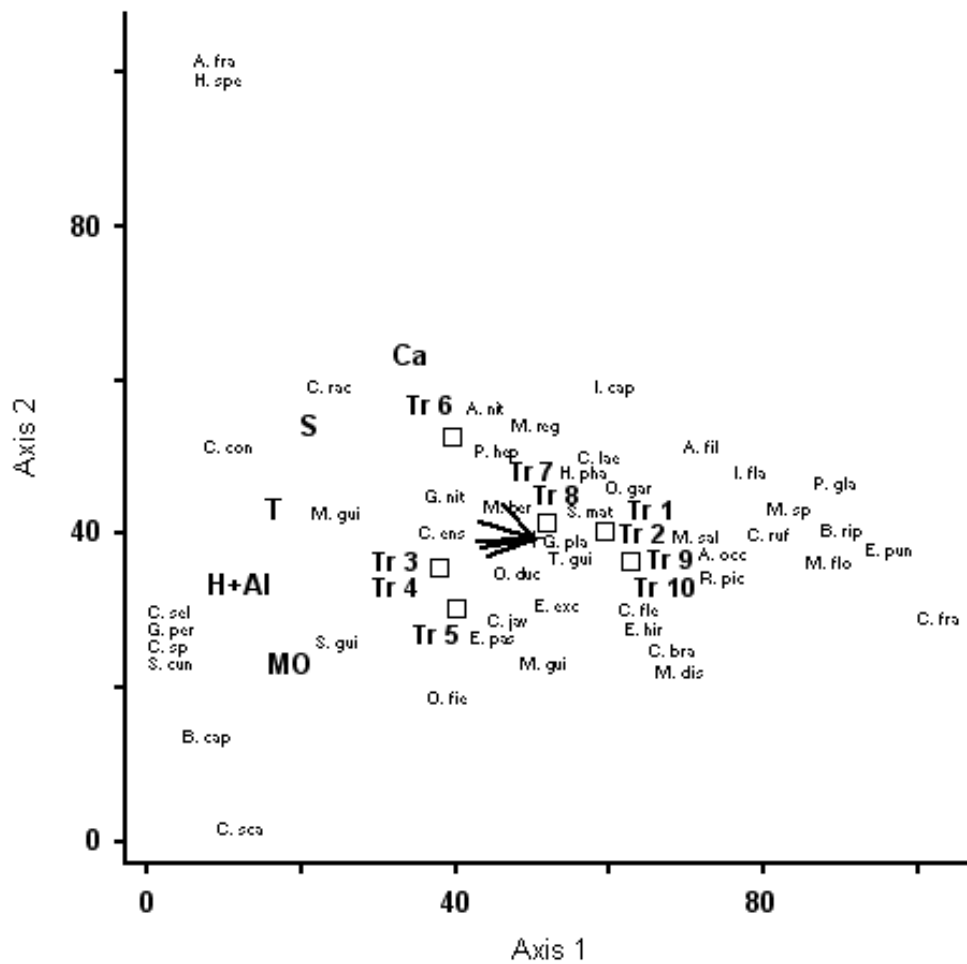


Figura 4 – Diagrama da ordenação dos transectos baseado na presença/ ausência das espécies lenhosas da restinga da RPPN – Nossa Senhora do Outeiro de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco, e sua correlação com as variáveis químicas utilizadas (setas), Ca^+ - cálcio, S – soma de bases trocáveis, T – capacidade de troca catiônica, H^+Al – acidez e M.O. – matéria orgânica. Os transectos são identificados pelos números (Tr – Transectos) e as espécies são indicadas pelo seu nome abreviado (ver tabela 2).



ANEXOS

Normas das Revistas

Lista dos Especialistas

Revista Brasileira de Botânica

Os manuscritos completos (incluindo figuras e tabelas), **em quatro cópias**, devem ser enviados ao Editor Responsável da **Revista Brasileira de Botânica** no endereço abaixo.

A aceitação dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial. Os artigos devem conter as informações estritamente necessárias para a sua compreensão. Artigos que excedam 15 páginas impressas (cerca de 30 páginas digitadas, incluindo figuras e tabelas), poderão ser publicados, a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir(em) o custo adicional de sua publicação**. Igualmente, **fotografias coloridas** poderão ser publicadas a critério do Corpo Editorial, **devendo o(s) autor(es) cobrir(em) os custos de publicação** das mesmas. As notas científicas deverão apresentar contribuição científica ou metodológica original e não poderão exceder 10 páginas digitadas, incluindo até 3 ilustrações (figuras ou tabelas). Notas científicas seguirão as mesmas normas de publicação dos artigos completos. Serão fornecidas gratuitamente 20 separatas dos trabalhos nos quais pelo menos um dos autores seja sócio quite da SBSP. Para os demais casos, as separatas poderão ser solicitadas por ocasião da aceitação do trabalho e fornecidas mediante pagamento.

Instruções aos autores

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

Formato do manuscrito

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

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

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

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

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

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

Citar números e unidades da seguinte forma:

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

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

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

- Utilizar, para unidades compostas, exponenciação e não barras (Ex.: mg.dia⁻¹ ao invés de mg/dia, µmol.min⁻¹ ao invés de µmol/min).

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

Não inserir figuras no arquivo do texto.

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

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

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

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

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

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

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

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

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

Não citar resumos de congressos.

Tabelas

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

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

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

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

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

Figuras

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

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

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

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

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

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

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

Brazilian Archives of Biology and Technology

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo

Brazilian Archives of Biology and Technology - BAPT publica artigos originais de pesquisa, notas curtas e artigos de revisão em Inglês em áreas interdisciplinares das ciências biológicas e de engenharia/tecnologia.

Preparação de manuscritos

A submissão dos artigos implica que não tenha sido publicado ou seja considerado para publicação em outra revista. Cuidados devem ser tomados para preparar um manuscrito compacto com apresentação precisa, o que ajudará os avaliadores na hora de sua aceitação. Todos os artigos estão sujeitos à revisão pelos pares.

MANUSCRITO

Devendo ser enviadas três cópias do manuscrito digitado com espaço simples (máximo de 12 páginas), em papel tamanho A-4 (210x297mm), com margens (2,5 mm esquerda, direita 2,0 mm, superiores e inferior 3,0 mm), sendo preparados com a seguinte disposição de cabeçalhos: ABSTRACT (SUMÁRIO), INTRODUÇÃO, MATERIAIS E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, AGRADECIMENTO, RESUMO, REFERÊNCIAS. Estes cabeçalhos devem ser digitados com letras maiúsculas e em negrito (fonte 12). Para artigos de revisão, os autores devem fazer seus próprios cabeçalhos juntamente com o Resumo e Introdução.

TÍTULO

O título (fonte 18, negrito), iniciais em maiúscula do artigo deve refletir claramente seu conteúdo. Devendo ser seguido pelo nome completo do autor com as iniciais em maiúsculas (fonte 12, negrito) e o endereço (fonte 10, itálico) da instituição onde o trabalho foi executado.

ABSTRACT

Cada trabalho deve ser fornecido com um abstract (*itálico*) de 100-150 palavras, descrevendo brevemente o propósito e os resultados do estudo. Deve ser o mais conciso possível.

PALAVRAS -CHAVE

Os autores devem fornecer três a seis palavras-chave que serão usadas na indexação do trabalho.

INTRODUÇÃO

Deve descrever a base da pesquisa e as informações relevantes sobre o trabalho. Deve indicar também o objetivo do trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os autores devem tomar cuidado quanto ao fornecimento de detalhes suficientes para que outros possam repetir o trabalho. Procedimentos padronizados não precisam ser descritos em detalhes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões podem ser apresentados separadamente ou de forma conjunta (autores podem optar pela forma mais fácil). Trabalhos preliminares ou resultados menos relevantes não devem ser descritos. A reprodução dos resultados, incluindo o número de vezes que o experimento foi conduzido e o número de amostras replicadas devem ser expressados claramente.

RESUMO

Todo artigo deve possuir um resumo do em Português e posicionado antes da lista de Referências. Autores de outros países da América Latina podem procurar por ajuda na Editoração da revista, para preparar o resumo em Português de seus artigos.

REFERÊNCIAS

Referências no texto devem ser citadas no local apropriado pelo(s) nome(s) do(s) autor(es) e ano (p. ex.: Raimbault & Roussos, 1996; Raimbault et al., 1997). Uma lista de referências, em ordem alfabética (fonte 10), deve aparecer no final do manuscrito. Todas as referências na lista devem ser indicadas em algum ponto no texto e vice versa. Resultados não publicados não devem ser incluídos na lista. Exemplos de referências são fornecidas abaixo:

Jornais: Pandey, A. (1992), Recent developments in solid state fermentation. *Process Biochem.*, **27**, 109-117

Teses: Chang, C. W. (1975), Effect of fluoride pollution on plants and cattle. PhD Thesis, Banaras Hindu University, Varanasi, India

Livros: Tengerdy, R. P. (1998), Solid substrate fermentation for enzyme production. In-*Advances in Biotechno-logy*, ed. A. Pandey. Educational Publishers & Distributors, New Delhi, pp. 13-16

Pandey, A. (1998), *Threads of Life*. National Institute of Science Communication, New Delhi

Conferências: Davison, A. W. (1982), Uptake, transport and accumulation of soil and airborne fluorides by vegetation. Paper presented at 6th International Fluoride Symposium, 1-3 May, Logan, Utah

TABELAS E FIGURAS

Tabelas e figuras, numeradas consecutivamente com numerais arábico devem ser inseridas no local apropriado no corpo do texto. Devendo ser utilizados somente para apresentar estes dados, os quais não podem ser descritos no texto.

UNIDADES E ABREVIATURAS

O sistema SI deve ser usado para todos dados experimentais. No caso de outras unidades serem usadas, estas devem ser adicionadas em parênteses. Somente as abreviaturas padrões para as unidades devem ser usadas. Pontos não devem ser incluídos nas abreviaturas (por exemplo: m, e não m. ou rpm, e não r.p.m.), também devem ser usados '%' e '/' no lugar de 'porcento' e 'per'.

LAY-OUT DO MANUSCRITO

Sugere-se que os autores sempre consultem a última edição da revista para ver o estilo e lay-out. Com exceção do título, abstract e palavras-chave, todo o texto deve ser disposto em duas colunas em todas as páginas. No rodapé da primeira página (fonte 8) deve estar sendo indicado o autor para correspondência. Todo o manuscrito deve ser preparado na fonte "Times New Roman", tamanho 11 (exceto na lista de referências, que deve ser em tamanho 10).

ESPAÇAMENTO

Deve ser deixado um espaço entre o título do artigo e o nome dos autores, e entre o cabeçalho e o texto, entre as colunas deixar espaçamento de 0,6 cm. Não deixar espaços entre os parágrafos do texto.

ENVIO ELETRÔNICO

O manuscrito deve estar acompanhado de um disquete indicando o nome e versão do programa editor de texto usado (usar somente MS Word 6/7 ou compatível).

PARES

Ao submeter o manuscrito, solicitamos ao autor sugerir até três pares, fornecendo: nome completo, endereço e quando possível e-mail. Os autores podem solicitar que certos revisores sejam excluídos da revisão de seus manuscritos, caso sintam que estes revisores possam ser tendencialmente desfavoráveis. Contudo, a escolha final dos referees permanecerá com o Editor.

TARIFAS POR PÁGINAS E SEPARATAS

Não há tarifas por páginas. As separatas deverão ser solicitadas sob a aceitação do artigo.

O manuscritos e toda correspondência deve ser enviada ao Editor, Prof. Dr. Carlos R. Soccol, no endereço abaixo.

Lista dos especialistas por família.

Famílias	Especialistas
Asteraceae.....	Dra. Rita de Cássia Pereira
Boraginaceae.....	Msc. José Iranildo J. Melo
Bromeliaceae.....	Dr. José Alves
Caesalpiniaceae.....	Dr. Haroldo Lima
Capparaceae e Poaceae.....	Dra. Maria Bernadete Costa e Silva
Commelinaceae e Lauraceae...	Dra. Roxana Barreto
Cyperaceae.....	Dr. Marccus Alves
Erytroxylaceae.....	Dra. Maria Iracema Loiola
Euphorbiaceae.....	Msc. André Laurênio Msc. Fátima Lucena Msc. Marcos José
Fabaceae.....	Dr. Luciano Queiroz
Humiriaceae.....	Dr. Luiz C. Giordano
Malpighiaceae.....	Dra. Maria Cândida Mamede Dra. Samira Rolim
Melastomataceae.....	Dr. Renato Goldenberg
Mimosaceae.....	Dr. Luciano P. de Queiroz
Myrtaceae.....	Dr. Marcos Sobral
Ochnaceae.....	Dra. Kikyo Yamamoto
Rubiaceae.....	Dra. Regina Barbosa
Sapindaceae.....	Msc. Marcondes Oliveira