

CENTRO UNIVERSITÁRIO VILA VELHA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS

RAFAEL DALMASCHIO THOMAZI

**EVIDÊNCIAS ESTRUTURAIS PARA CONSERVAÇÃO DAS
COMUNIDADES ARBUSTIVO-HERBÁCEAS NA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SETIBA, GUARAPARI, ES**

VILA VELHA

2009

RAFAEL DALMASCHIO THOMAZI

**EVIDÊNCIAS ESTRUTURAIS PARA CONSERVAÇÃO DAS
COMUNIDADES ARBUSTIVO-HERBÁCEAS NA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SETIBA, GUARAPARI, ES**

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário Vila Velha, como requisito
parcial do Programa de Pós-Graduação em
Ecologia de Ecossistemas, para obtenção do
título de Mestre em Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Ary Gomes da Silva

VILA VELHA

2009

RAFAEL DASLMASCHIO THOMAZI

**EVIDÊNCIAS ESTRUTURAIS PARA CONSERVAÇÃO DAS
COMUNIDADES ARBUSTIVO-HERBÁCEAS NA ÁREA DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SETIBA, GUARAPARI, ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ecossistemas do Centro Universitário Vila Velha, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre na área de concentração Ecologia de Ecossistemas.

Aprovada em 24 de Novembro de 2009

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ary Gomes da Silva
Centro Universitário Vila Velha
(Orientador)

Prof^a Dr^a Rejan Rodrigues Guedes-Bruni
Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Prof^a Dr^a Luciana Dias Thomaz
Universidade Federal do Espírito Santo

Dr. Gustavo Bragança Rosa
Gestor do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
(Suplente)

A tia Janete, meus pais, Poliana e aos
irmãos da Habitat.

"Lembrem de mim
como de um
que ouvia a chuva
como quem assiste missa
como quem hesita, mestiça,
entre a pressa e a preguiça"

Paulo Leminski

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Ary Gomes da Silva, pela orientação, auxílio, paciência e compreensão.

À Aracruz Celulose pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Herbário Central da UFES –VIES– por apoio e auxílio na identificação das espécies vegetais.

Ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA – pela concessão da liberação para a realização deste trabalho.

Ao Centro Universitário Vila Velha pela estrutura, e disponibilidade dos equipamentos necessários para a pesquisa.

Aos companheiros Felipe Augusto Dias dos Santos, Bruno Ferreira, Wallace Pandolpho Kiffer, Lucas Barreto Correa, Ingridi Pizetta Dias e Rafaela Cazaroto pelo auxílio no levantamento do estudo realizado.

Ao amigo, Felipe Augusto Dias dos Santos pela presença e auxílio em todos os momentos, sendo eles difíceis ou não.

A Rodrigo Teófilo Valadares por auxiliar na identificação das exsiccatas.

Aos meus pais e a tia Edinha, por depositarem a confiança em mim.

À Poliana por todo apoio e ajuda nos momentos mais difíceis da língua portuguesa.

A Renan pelo auxílio nos momentos finais.

Á todas as pessoas citadas acima e outros que eu possa ter esquecido, fica meu imenso obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	18
CARACTERIZAÇÃO BIOCLIMÁTICA LOCAL.....	21
ESTRUTURA DA COMUNIDADE VEGETAL.....	22
ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	27
RESULTADOS.....	28
ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	28
CARACTERIZAÇÃO BIOCLIMÁTICA LOCAL.....	28
FLORÍSTICA E DIVERSIDADE.....	29
ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL DA COMUNIDADE.....	33
DISCUSSÃO.....	41
CLASSIFICAÇÃO BIOCLIMÁTICA.....	41
FLORÍSTICA E DIVERSIDADE.....	42
ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL DA COMUNIDADE.....	43
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da Área Proteção Ambiental de Setiba e do Parque Estadual Paulo César Vinha.	20
Figura 2	Localização da área de estudo, quanto ao País, Estado. Contorno em amarelo evidencia a área de estudo.....	21
Figura 3	Marcação das parcelas de 100 m ² limitadas com estacas de madeiras e barbante na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	24
Figura 4	Medição do DAS de um exemplar de <i>Paepalanthus ramosus</i> Kunt da família Eriocaulace, na APA de Setiba, Guarapari, ES	24
Figura 5	Medição da altura de um exemplar de <i>Paepalanthus ramosus</i> da família Eriocaulace na APA de Setiba, Guarapari, ES	25
Figura 6	Diagramas ombrotérmicos das médias de dados de 1979 a 2008 das estações meteorológicas (SIAG-Incaper) de Viana (A), de Vitória (B) e da extrapolação local da área trabalhada a partir do World Climate Database. Tmed: temperaturas médias; Pluvio: precipitação pluviométrica.....	29
Figura 7	Gráfico representando o número acumulado de espécies, índice de Whittaker nas parcelas amostradas na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	33
Figura 8	Diagrama de dispersão das medidas alométricas de diâmetros e alturas para os indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	34
Figura 9	Distribuição das classes de diâmetro para os 4224 indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	35
Figura 10	Diagrama de ornação pela análise de espécies indicadoras – TWINSPAN, considerando a abundância de espécies amostradas nas parcelas implantadas na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	39
Figura 11	Diagrama de ornação pela análise de espécies indicadoras – TWINSPAN, considerando a dominância de espécies amostradas nas parcelas implantadas na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	40
Figura 12	Distribuição das classes de altura para os 4224 indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição das fórmulas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos segundo Mülles-Dombois e Ellenberg (1974) e da diversidade e equitabilidade	27
Tabela 2	Relação das espécies registradas no levantamento da restinga arbustiva da APA de Setiba, Guarapari, ES	30
Tabela 3	Valores dos parâmetros fitossociológicos (Müller-Dombois; Ellenberg,1974), ordenados decrescentemente de acordo com o VI, para cada espécie amostrada na APA de Setiba, Guarapari, ES.....	36
Tabela 4	Análise comparada dos índices e parâmetros gerais para comunidades de restinga.....	42

RESUMO

As restingas são ecossistemas sob constante foco de abordagens de conservação por serem considerados ambientes de extrema fragilidade, passíveis de perturbação e baixa capacidade de resiliência, devendo-se isso ao fato da vegetação se encontrar sobre solos arenosos, altamente lixiviados e pobres em nutrientes. As formações arbustivas abertas nas restingas brasileiras apresentam, geralmente, aspecto de mosaico, devido à distribuição da vegetação em moitas, produzindo descontinuidades na paisagem quanto à cobertura, fisionomia e/ou composição florística. No Espírito Santo, as formações vegetais abertas têm sido analisadas segundo diversas metodologias, incluindo o intercepto de linha, o método de pontos e de parcelas. O método de parcelas tem sido mais freqüentemente utilizado na descrição das florestas, ou mesmo nas formações herbáceas entre as moitas. O presente estudo teve como objetivo levantar evidências florísticas e estruturais a partir da formação arbustiva aberta da APA de Setiba, região adjacente ao PEPCV, que suportem a ampliação dos limites do parque. A comunidade de restinga analisada nesse estudo é caracterizada pela fisionomia arbustiva aberta inundável e não inundável. Foram amostrados 4224 indivíduos distribuídos em 65 espécies subordinadas a 56 gêneros e 33 famílias. As famílias com maiores valores de VI foram Cactaceae (25,96%), Bromeliaceae (18,78%) e Burseraceae (8,03%), compreendendo 52% do VI total. *Pilosocereus arrabidae* apresentou maiores valores para quase todos os parâmetros estruturais calculados, sendo exceção apenas DoR que foi liderada por *Protium icicariba*. Os índices de diversidade e a equitabilidade estrutural apresentaram valores semelhantes ao encontrados para formações florestais, ficando acima dos valores encontrado para formação arbustiva. A distribuição dos indivíduos em classes de altura evidenciou uma estratificação definida pelos componentes arbustivo e herbáceo. Os elevados índices de diversidade e equitabilidade (3,298 nats/ind; 0,79), a presença de espécies ameaçadas de extinção e a proximidade pressão urbana justificam a inclusão da área nos limites do PEPCV.

Palavras chave: restinga, planícies costeiras, comunidades vegetais, formação arbustiva, conservação e Espírito Santo.

ABSTRACT

Restingas are ecosystems under constant focus of conservation approaches, because they are considered extremely fragile environments, susceptible to disturbance and of low resilience, and to the fact that the vegetation is found on highly leached sandy and poor in nutrients soils. The open shrublands on Brazilian sand banks in Brazil are generally of a mosaic appearance due to the distribution of vegetation in clumps that produce discontinuities in the landscape, concerning the vegetation coverage, physiognomy, and / or floristic composition. In Espírito Santo, the open vegetation areas have been analyzed according to different methodologies, including the line intercept, the needle method, and plots. The plot method has been most frequently used in the description of forests, or even in the herbaceous vegetation among the scrubs. This study aimed to raise floristic and structural evidences from the open shrub land at the Environmental Protection area of Setiba – APA Setiba, an adjacent area to State Park Paulo César Vinha – PEPCV – that justify the expansion of the limits of the PEPCV. The plant community of analyzed in this study is characterized by an open scrub physiognomy, flooded and not flooded. We sampled 4224 individuals of 65 species, belonging to 56 genera and 33 families. Families with higher values of VI were Cactaceae (25.96%), Bromeliaceae (18.78%), and Burseraceae (8.03%), comprising 52% of the total VI. *Pilosocereus arrabidae*. showed higher values for almost all structural parameters calculated only exception being Do.Ri which was led by *Protium icicariba*. The indices of structural diversity and evenness were very similar to the ones found for forests, and are higher than the values usually reported to the scrubs. The distribution of individuals in height classes showed a stratification defined by shrubby and herbaceous components. The high biological diversity and evenness indexes found (3,298 nats/ind; 0,79), as well as the presence of extinction endangered species in floristic checklist, and the proximity of urban pressure support the inclusion of this area in the conservation limits of PEPCV.

Keywords: conservation, scrubs, plant communities, restingas, coastal plains

INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo possui uma costa de aproximadamente 370 km com o ecossistema restinga ocupando cerca de 48.600 ha, o que representa 54,18% da área primitiva (MOTA, 1991). Segundo a classificação de Silveira (1964), a planície quaternária desta costa se encontra parte na “Região Oriental e parte na “Região Sudeste” sendo considerada como uma zona de transição entre a região sudeste e Nordeste por apresentar diferenças perceptíveis entre a região norte e sul do estado.

O ecossistema restinga se estende por toda a costa, sendo interrompida em alguns trechos pela foz de rios, como na Barra do Jucu, pelo rio Jucu e em Linhares, pelo Rio Doce. Essa vegetação não apresenta sua ocorrência, hoje, em determinadas áreas devido ao avanço do mar sobre a costa até o terciário, formando as falésias, e devido também às pressões antrópicas (PEREIRA, 2002; PEREIRA, 2007).

Historicamente, a restinga do Estado foi inicialmente substituída por monoculturas de subsistência, sendo que atualmente os impactos estão principalmente relacionados à extração de areia para construção civil, especulação imobiliária e extração de madeira para utilização como combustível (PEREIRA, 2007).

No Espírito Santo, a vegetação de restinga encontra-se conservada ao Sul, no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha, situado dentro da APA de Setiba, e no Parque Municipal de Jacarenema; ao Norte, na Reserva Biológica de Comboios, em Linhares, e no Parque Estadual de Itaúnas, em Conceição da Barra (PEREIRA, 2007).

A restinga de Setiba, localizada no município de Guarapari, foi considerada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como área prioritária para conservação da biodiversidade, contemplando-a na categoria de alta importância biológica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

Os remanescentes de vegetação arbustiva aberta que ocorre na Área de Proteção Ambiental de Setiba, fora dos limites do Parque Estadual Paulo César Vinha, PEPCV, apresentam características florísticas e estruturais que justificariam a ampliação dos limites do Parque.

Este trabalho visa levantar evidências florísticas e estruturais de conservação, a partir do estrato herbáceo-arbustivo da formação aberta da APA de Setiba, região adjacente ao Parque Estadual Paulo César Vinha.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil possui uma costa de aproximadamente 9.000 quilômetros que se estende do norte do estado do Amapá à região sul do Rio Grande do Sul (VILLWOCK et al. 2005). Esse litoral normalmente é dividido em cinco regiões fitogeográficas que são definidas principalmente por elementos geológicos, oceanográficos e climáticos.

Acreditando que o litoral brasileiro apresentava uma carência de grandes recortes, Silveira (1964) sugere, então, a divisão da costa nas seguintes regiões: Litoral amazônico ou equatorial que se estende da foz do Oiapóque, no Amapá, ao Maranhão oriental; Litoral nordestino ou das barreiras, do Maranhão oriental ao recôncavo baiano; Litoral oriental, do recôncavo baiano ao sul do Espírito Santo; Litoral sudeste ou das escarpas cristalinas, do sul do Espírito Santo à região de laguna, em Santa Catarina; e Litoral meridional ou subtropical, da região de laguna à barra do arroio Chuí, no Rio grande do Sul.

Apesar de esta divisão ser bastante genérica e abrangente, alguns autores adotam-na, para que, a partir desta, realizem adições e/ou modificações a fim torná-la aplicável em fins mais específicos. Como exemplo pode-se citar a classificação

proposta por Villwock et al (2005) que tomam como referência estudos geológicos e geomorfológicos da costa, alterando basicamente os limites das divisões.

A formação do extenso litoral brasileiro e seus ambientes foram resultados basicamente da ação da dinâmica global, influenciada pela deriva continental e alterações climáticas, e da dinâmica costeira, responsável por processos de erosão e deposição de areias, sendo este último resultado da ação de fatores como a regressão e transgressão dos oceanos e os ventos (SANT'ANNA NETO & NERY, 2005; VILLWOCK et al. 2005).

Segundo Salgado-Labouriau (1994) a regressão dos oceanos ocasionou um aumento nas dimensões continentais e conseqüentemente a expansão da fauna e flora terrestre sobre essas regiões.

A costa brasileira possui uma enorme variedade de paisagens. Inserida nestas, encontra-se o bioma Mata Atlântica que se caracteriza por apresentar dois ecossistemas de características ímpares intimamente ligados ao ambiente marinho, o mangue e a restinga (SILVEIRA, 1964).

Configurando-se este último o objeto de estudo e análise da presente pesquisa, se faz necessária uma breve abordagem de seus conceitos, impactos e conservação, metodologias e levantamentos vegetacionais.

O termo restinga assume definições distintas de acordo com a área a estudá-la. Geomorfologicamente é referida como formação sedimentar arenosa costeira, de origem nova e com diversas feições como planícies, esporões, barras e barreiras. Já no sentido fitogeográfico, o termo é empregado para definir formações vegetais que cobrem as areias holocênicas e que dispostas em mosaicos vão desde o oceano às vegetações mais internas, podendo apresentar estrato herbáceo, ou vegetação mais lenhosa, arbustivo e arbóreo (SOUZA, 2004; SOUZA et al. 2007). Ecologicamente, as restingas são tratadas como ecossistemas costeiros de origem sedimentar (início

no Quaternário) em constante sucessão e definidos pelas condições dos solos e influência marítima.

Sob o aspecto legal, a resolução 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), contemplando tanto aspectos geomorfológicos como fitogeográficos, enquadra a restinga como Área de Proteção Permanente (APP) definindo-a como:

Depósitos arenosos paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorre em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado.

Resolução CONAMA 303/02, 2002

As restingas são ecossistemas que geram grandes preocupações por serem considerados ambientes de extrema fragilidade, passíveis de perturbação e baixa capacidade de resiliência, devendo-se isso ao fato daquela vegetação se encontrar sobre solos arenosos, altamente lixiviados e pobres em nutrientes (GUEDES et al, 2006; ARAÚJO et al. 2004). A supressão dessa vegetação ocasiona uma reposição lenta, geralmente de porte e diversidades menores, onde algumas espécies passam a predominar (CONAMA 07/1996).

Embora protegidas legalmente, as formações de restinga perdem, anualmente, considerável porção de área em decorrência do aumento da ação antrópica ao longo da costa brasileira, acarretando numa contínua destruição e degradação dos componentes biológicos e paisagísticos (SANTOS & MEDEIROS, 2003).

Os impactos sobre os ecossistemas costeiros tiveram início há aproximadamente 500 anos, no início da colonização do solo brasileiro. A ocupação territorial do país ocorreu de forma desigual, em geral, da zona costeira para o interior, o que explica

um significativo adensamento populacional no litoral (CUNHA, 2005). Com o decorrer dos anos, o aumento da pressão antrópica se deu devido à especulação imobiliária, extração de areia para construções civis, exploração de espécies lenhosas para utilização como combustíveis, introdução de espécies exóticas, dentre outras (FALKEMBERG, 1999; PEREIRA, 2007).

Segundo Pereira (2007), essa descaracterização tem proporcionado situações que levam a um grande risco às espécies com ampla distribuição geográfica e, principalmente àquelas de distribuição restrita, muitas vezes, endêmicas de determinada área.

Em função dessa degradação, a comunidade científica passou a se preocupar, desenvolvendo diversos estudos no ecossistema restinga (BERTOLIN, 2006)

Os estudos na restinga se iniciaram através da descrição de sua flora em Cabo Frio, no Rio de Janeiro, realizado por Ule no ano de 1901. Este autor registrou os primeiros dados florísticos sobre a vegetação litorânea brasileira. Posteriormente, outros pesquisadores empenharam-se na descrição da fisionomia e nos levantamentos florísticos das restingas em diferentes regiões do litoral brasileiro, tais como Araujo e Henriques (1984) no litoral do Rio de Janeiro, Andrade-Lima (1954) no Nordeste e Waechter (1985) no Rio Grande do Sul.

Com o passar do tempo houve um aumento do interesse em se compreender a flora da restinga e os estudos passaram a ser, não só qualitativos como também quantitativos. Segundo Martins (1991), o conhecimento da fisionomia de uma vegetação representa um importante conjunto de informações quanto a sua disposição, arranjo, ordem e relação entre as populações e/ou indivíduos que constituem estas comunidades.

Atualmente, trabalhos realizados com abordagens voltadas para a caracterização quali-quantitativa da vegetação ocorrem de forma desigual, existindo em alguns

Estados uma maior quantidade de conhecimentos nos últimos anos, quando comparados a outros.

Os estudos realizados no litoral nordestino contribuíram, em sua maioria, com levantamentos florísticos e diferenciação dos aspectos fisionômicos. Os levantamentos realizados nesta região são pontuais, e pouco se sabe sobre a vegetação que cobre a costa nordestina (ALMEIDA Jr, 2006).

Na região Norte do país a restinga é pouco frequente e os principais estudos realizados foram por Bastos (1988), Bastos et al. (1995) e Neto et al. (1996). Esses dois últimos estudos tiveram como base o trabalho realizado por Araujo e Henriques (1984).

Quando comparadas com as demais regiões, a Sul e Sudeste são as que apresentam maior número de publicações relacionadas à vegetação litorânea na pesquisa das comunidades botânicas (PEREIRA & ASSIS, 2000; ASSIS et al., 2004, COLODETE & PEREIRA, 2007; DORNELES & WEACHTER, 2004; ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; CASTRO et al. 2007). Seus estudos contemplam desde a vegetação reptante das praias e dunas até a formação de florestas mais elevadas (ALMEIDA JR, 2006; PEREIRA; ASSIS, 2000).

Pereira e Araujo (2000) afirmam que esses dados levantados na região Sudeste foram de suma importância para: a compreensão dos diferentes padrões fisionômicos, a realização de testes de similaridades entre as restingas, a observação das espécies que apresentam ampla distribuição e quais destas são endêmicas de cada área.

De acordo com Pereira (2007), no estado do Espírito Santo os estudos relacionados à flora e à vegetação abrangem restingas desde o Sul do estado, em Guarapari, até o Norte, em Conceição da Barra. Como destaque, cita-se os trabalhos de Pereira (1990), Fabris et al., (1990), Assis et al., (2004), Pereira e Assis (2000), Pereira et al., (1992), Pereira e Assis (2004) e Pereira et al., (2004).

A heterogeneidade vegetacional da região litorânea tem dificultado, desde o início, uma classificação das diferentes fisionomias, resultando numa grande quantidade de termos empregados por diversos autores. Devido a isso, há um desencontro para as comparações florísticas e estruturais entre áreas, dificultando uma generalização para as formações costeiras.

No intuito de classificar as diferentes fisionomias encontradas neste ecossistema, Rizzini (1979) utilizando critérios fisionômicos e geográficos, dividiu a vegetação em diferentes séries de formações como a “floresta paludosa”, “floresta esclerófito”, os “thickets” e “scrub”, “savanas”, entre outros.

Dentre outras classificações propostas, Araújo e Henriques (1984) separam a restinga do estado do Rio de Janeiro fisionomicamente em dez comunidades reconhecidas como: Halófila, Psamófila reptante, “ticket baixo de pós-praia”, “ticket de myrtaceae”, “scrub de Clusia”, “scrub de Ericaceae”, brejo herbáceo, floresta periodicamente inundável, floresta permanentemente inundada e floresta seca.

Levando em consideração as diferentes propostas relacionadas à nomenclatura, o presente trabalho assume a classificação segundo terminologia proposta por Pereira (2003) para as formações vegetacionais do Espírito Santo: herbácea não inundável; herbácea inundável; herbácea inundada; arbustiva fechada não inundável; arbustiva fechada inundável; arbustiva aberta não inundável; arbustiva aberta inundável; florestal não inundável; florestal inundável; florestal inundada.

As formações arbustivas abertas nas restingas brasileiras apresentam, geralmente, aspecto de mosaico, devido à distribuição da vegetação em moitas a partir das descontinuidades na paisagem quanto à cobertura vegetacional e a fisionomia (Castro et al., 2007).

Estas formações têm sido analisadas segundo diversas metodologias. No Rio de Janeiro, Castro et al. (2007) e Pereira et al. (2001) utilizaram o intercepto de linha, enquanto Montezuma e Araujo (2007) utilizaram o método de parcelas.

No Espírito Santo, o método de pontos foi aplicado no Sul do estado por Fabris et al. (1990), enquanto na região Norte, o método de intercepto de linhas foi aplicado por Pereira e Assis (2004).

O método de parcelas em fitossociologia é comumente utilizado para estudos em comunidade herbáceas, como realizado por Neto et al. (2001) no estado do Pará e por Pereira e Araújo (1995) em entre moitas no Espírito Santo, sendo mais expressivas em formações florestais (Assis et al., 2004).

Considerando que o método das parcelas amplia as informações sobre riqueza e diversidade biológica locais, permitindo registrar todos os indivíduos encobertos pelas copas dos arbustos nas moitas, o presente estudo visa levantar evidências florísticas e estruturais, a partir do estrato herbáceo-arbustivo da formação aberta da APA de Setiba, região adjacente ao Parque Estadual Paulo César Vinha.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE AMOSTRAGEM

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Setiba foi criada no ano de 1994 através do decreto estadual nº 3.747-N, inicialmente denominada de “APA de três ilhas”, sendo recriada em 1998 pela Lei Estadual 5.651 com o nome de “APA Paulo Cesar Vinha” ou apenas “APA de Setiba”. Foi criada como zona de amortecimento para o Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), conferindo-lhe uma proteção paisagística, estética e ambiental, por meio da adequação das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras às condições ecológicas regionais (CEPEMAR, 2007).

A APA de Setiba situa-se na região metropolitana¹ do Estado do Espírito Santo (entre 24K 342,000 a 362,000 e UTM 7.715,200 a 7.735,250) distando aproximadamente 80 km da capital. Sobre uma planície arenosa quaternária, a APA possui cerca de 12.960 ha de extensão que vai do extremo sul do município de Vila Velha à região nordeste de Guarapari. Sua criação é um marco histórico na conservação da biodiversidade costeira e marinha do Espírito Santo por ser a primeira Unidade de Conservação (UC) do estado com inclusão do ambiente marinho, abrangendo uma área de 5.460 ha da área total (Figura 1).

Para caracterização da área de amostragem foram utilizadas cartas geográficas extraídas do HIDROGEO – Base Cartográfica: Regiões e Estados do Brasil (Agência Nacional de Águas,2002), imagens de satélite Geobases. A descrição das fisionomias foi feita com base nos hábitos de vida das espécies vegetais componentes, utilizando fotografias em escala natural das formações vegetais estudadas (Figura 2).

¹ Enquadramento dos municípios Vitória, Vila Velha, Cariacica, Serra, Viana, Guarapari e Fundão em região metropolitana através da Lei 5.120 de 30/11/95 (DOE 01/12/95) alterada pelas leis: Lei nº 5.469 de 22/09/97 (DOE 23/09/97), Lei 5.849 de 17/05/99 (DOE 18/05/99) e Lei 7.721 (DOE 14/01/04). A Lei Complementar nº 318 de 18 de janeiro de 2005, reestrutura a Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV.

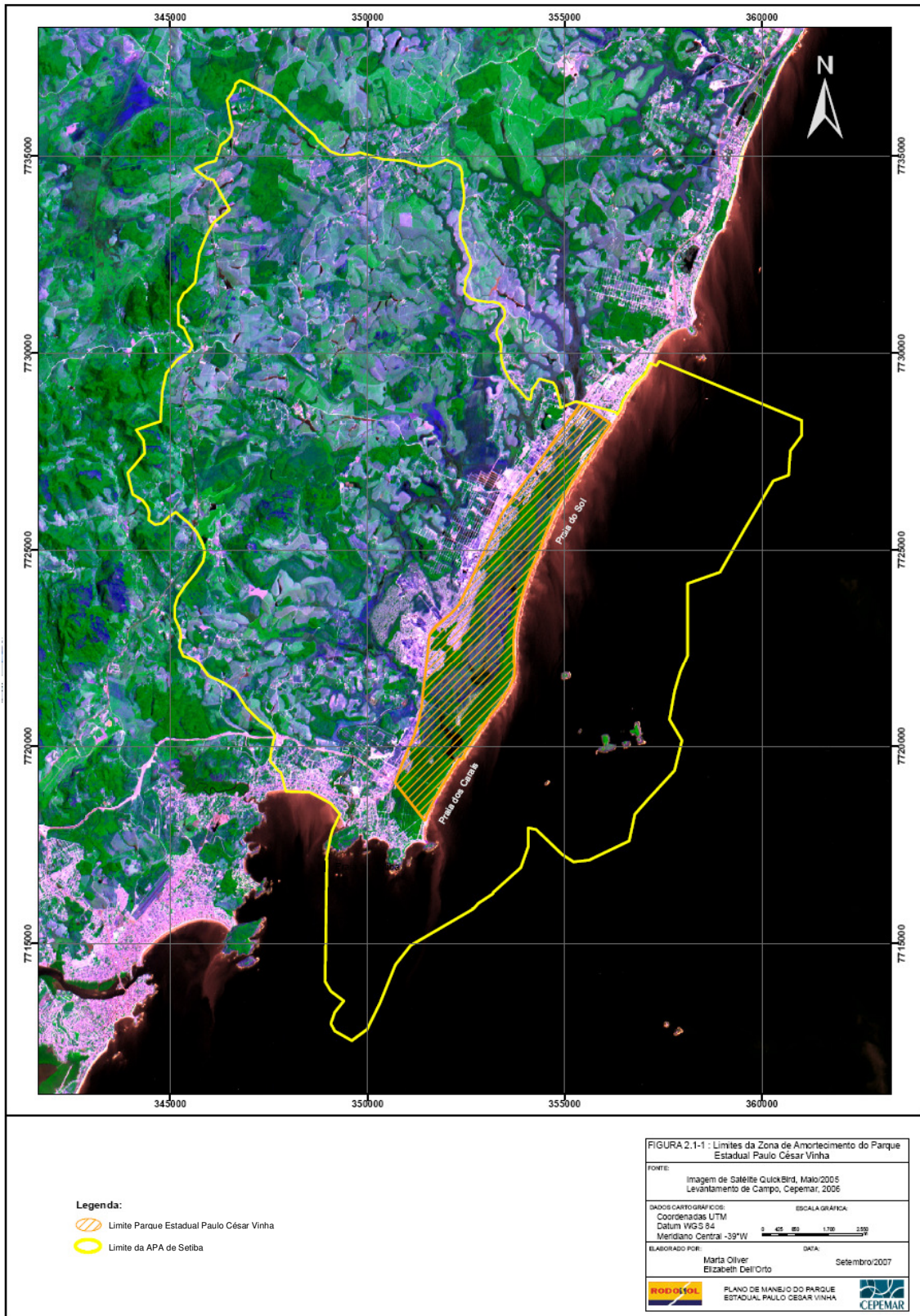


Figura 1 Mapa da Área Proteção Ambiental de Setiba e do Parque Estadual Paulo César Vinha. Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual Paulo César Vinha, CEPEMAR.

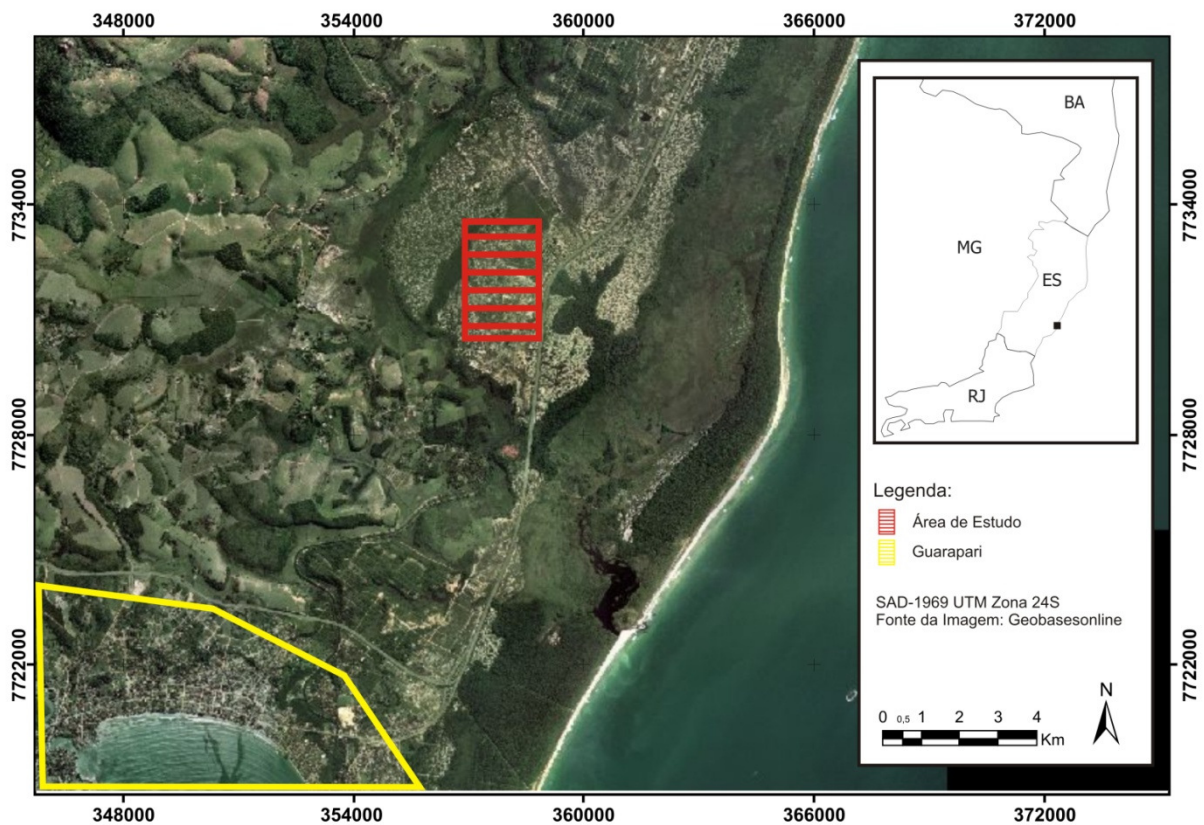


Figura 2 Localização da área de estudo, quanto ao país e Estado. Contorno em vermelho evidencia a área de estudo.

CLASSIFICAÇÃO BIOCLIMÁTICA LOCAL

Como a área de estudo não apresenta uma estação meteorológica própria, para a classificação do clima da região foram obtidos dados do Sistema de Informações Agrometeorológicas do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Expansão Rural – SIAG INCAPER, para as estações mais próximas, a de Viana e a Vitória no período de 1976 a 2007. Dados climáticos locais foram obtidos por extrapolação partir de dados do World Climate Database (HIJMANS et al, 2005), utilizando o programa Diva.Gis.

Foram coletados dados de Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$), Máxima ($T_{\text{máx}}$) e Mínima ($T_{\text{mín}}$), e pluviosidade (mm) decorrente dos últimos 30 anos para a confecção do diagrama ombrotérmico. Os períodos secos foram investigados nos diagramas em que a precipitação pluviométrica foi grafada em escala correspondendo ao dobro das temperaturas médias – $P = 2T$. Em caso de não terem sido identificados períodos secos no ano, foram investigados períodos sub-secos em diagramas ombrotérmicos em que a precipitação pluviométrica foi grafada em escala correspondendo ao triplo das temperaturas médias – $P = 3T$. Os períodos secos e sub-secos foram caracterizados quando a curva ômbrica passava abaixo da curva térmica (BAGNOULS; GAUSSEN, 1964).

ESTRUTURA DA COMUNIDADE VEGETAL

As atividades de campo do inventário da estrutura da formação arbustivo-hebácea da APA de Setiba ocorreu nos meses de agosto de 2008 a setembro do ano de 2009.

Para o levantamento quantitativo relativo à descrição estrutural da comunidade vegetal de Setiba, foi utilizado o método de parcelas (10 x 10m) sendo alocadas 50 parcelas de 100m² cada, totalizando uma área amostral de 5.000 m².

As parcelas foram instaladas entre os quilômetros 34 e 35 do lado Oeste da Rodovia do Sol, ES-60, fora dos limites do PEPCV, dispostas sempre paralelas à Rodovia e distando um mínimo de 100 metros desta. Tentando amostrar as diferentes fisionomias presentes na área de estudo, as parcelas foram implantadas de forma sistemática. As unidades foram dispostas ininterruptamente, porém, ao se deparar com uma predominância de espécies herbáceas na marcação da parcela seguinte, era selecionada outra área para dar continuidade à amostragem.

Para marcação das parcelas foram utilizadas estacas de madeira e seus limites demarcados com cordões de algodão (Figura 3), sendo todas georeferenciadas através de um aparelho GPS GARMIM utilizando o sistema de coordenadas UTM datum SAD`69.

Para medir o diâmetro dos caules e a altura das plantas, foram utilizados respectivamente paquímetros de 15 cm e trenas de até 10 metros. Quando necessário, a altura das espécies foi estimada através de estacas (1m).

Foram medidos o diâmetro do caule na altura do solo e a altura de cada indivíduo (Figura 4 e 5). O critério de inclusão na amostragem abrangeu todos os indivíduos com diâmetro na altura do solo (DAS) iguais ou superiores a 1,5 cm. Quando os indivíduos apresentaram outras ramificações, além do caule principal, foram tomadas as medidas de todas as ramificações para posterior cálculo da área basal. Indivíduos de porte arbóreo danificados por agentes naturais, que apresentaram ramificações saudáveis, foram incluídos na amostragem. Os indivíduos que apresentavam DAS superiores a 1,5 cm que estavam mortos não foram contabilizados.



Figura 3 Marcação das parcelas de 100 m² limitadas com estacas de madeiras e barbante na APA de Setiba, Guarapari, ES.



Figura 4 Medição do DAS de um exemplar de *Paepalanthus ramosos* Kunt da família Eriocaulace, na APA de Setiba, Guarapari, ES.



Figura 5 Medição da altura de um exemplar de *Paepalanthus ramosus* da família Eriocaulace na APA de Setiba, Guarapari, ES.

Para os indivíduos não identificados no campo, foram realizadas coletas de ramos, preferencialmente férteis e encaminhados ao Centro Universitário Vila Velha (UVV) onde foram herborizados. As exsiccatas das espécies foram então determinadas pelo método de comparação no Herbário Central (VIES) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde se encontra depositado o material testemunho. Duplicatas do material encontram-se depositadas também no Herbário UVVES, situado no Centro Universitário Vila Velha (UVV).

O sistema de classificação adotado neste trabalho foi o Angiosperms Phylogenetic Group – APG III (BREMER et al., 2009), e os binômios científicos e seus respectivos autores e famílias foram os adotados pela base nomeclatural Tropicos®, sediada no Missouri Botanical Garden, por meio de consulta ao site <http://www.tropicos.org>

A saturação amostral foi avaliada pelo índice riqueza de Whittaker, traçando a curva da razão do número cumulativo de espécies pelo logaritmo do número cumulativo de

indivíduos até a última unidade amostral (LOSS & SILVA, 2005; CHRISTO et al., 2009).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados para as espécies e famílias e seguiram o método de Müller-Dombois e Ellenberg (1974) utilizando a Área Basal (AB), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Dominância Absoluta (DoA), Frequência Relativa (FR), Frequência Absoluta (FA), Valor de Importância (IVI) e Valor de Cobertura. Foram calculados também o índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') da comunidade e a Equitabilidade de Pielou (J) (LUDWIG; REYNOLDS, 1988) (Tabela 1).

Para a descrição da estrutura vertical da comunidade vegetal em estudo, os dados alométricos de diâmetro no nível do solo e altura, ambos medidos em centímetros, foram transformados em seus logaritmos decimais e grafados em diagramas de dispersão.

Os diâmetros foram organizados em classes crescentes, organizadas em intervalos que tinha como unidade de definição a medida de 1,5 cm, adotada como critério de inclusão, de modo a ter uma aproximação a respeito da estrutura etária da comunidade.

As alturas também foram organizadas em classes crescentes, tendo como unidade de delimitação das categorias definida em 20 cm, para ter uma estimativa do grau de estratificação da formação vegetal em estudo.

Tabela 1 Descrição das fórmulas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos segundo Müllers-Dombois e Ellenberg (1974) e da diversidade e equitabilidade

Parâmetros	Fórmula
Densidade Absoluta (DA)	$DA = \frac{N_i}{\text{Área Amostral}}$
Densidade Relativa (DR)	$DR = 100 \times \frac{\text{Dens. } A_i}{\left(\frac{\sum N_i}{\text{Área Amostral}}\right)}$
Frequência Absoluta (FA)	$FA = \frac{P_i}{P_t}$
Frequência Relativa (FR)	$FR = \frac{FA_i}{\sum FA_i}$
Dominância Absoluta (DoA)	$DoA = \frac{ABT_i}{\text{Área Amostral}}$
Dominância Relativa (DoR)	$DoR = \frac{\text{Dom. } A_i}{\left(\frac{\sum ABT}{\text{Área Amostral}}\right)}$
Valor de Importância (VI)	$VI = \text{Dens. } R_i + \text{Dom. } R_i + FR_i$
Valor de Cobertura (VC)	$VC = \text{Dom. } R_i + \text{Dens. } R_i$
Diversidade de Shannon Weaner (H')	$H' = \sum p_i \times \log p_i$
Equitabilidade (J)	$J = \frac{H'}{\log s}$

N = número de indivíduos da espécie i; P_i = número de parcelas com a ocorrência da espécie i; P_t = número de parcelas totais amostradas; ABT_i = Área Basal total da espécie i; p_i = proporção da espécie em relação ao número de espécimes encontrados na amostragem; s = número de espécies amostradas.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Com base na mesma matriz de abundância e de área basal das espécies identificadas, foi realizada a análise de espécies indicadoras TWINSPLAN (HILL, 1979), Esta análise foi realizada buscando evidenciar a ocorrência de gradientes vegetacionais (DUFRENE & LEGENDRE, 1997). A análise foi realizada no programa FITOPAC

1.6.

RESULTADOS

ÁREA DE AMOSTRAGEM

A área de estudo apresenta fisionomia herbácea-arbustiva aberta, com algumas áreas, onde o lençol freático se apresenta mais próximo do solo, sujeitas a inundação em determinada época do ano. A paisagem local se caracteriza por formações vegetacionais constituídas por conglomerados de plantas de porte arbustivo e subarbustivo, podendo ocorrer algumas espécies arbóreas. Entre a região de moitas é muito comum a observação de espécies herbáceas ou até mesmo solo desnudo.

CLASSIFICAÇÃO BIOCLIMÁTICA LOCAL

A região em estudo não apresentou anualmente um período seco para as estações meteorológicas de Viana e Vitória. Quando analisada a precipitação pluviométrica sendo três vezes maior que a temperatura média, ficou evidente um período sub-seco para os meses de maio a julho em Viana, e de maio a agosto em Vitória. A precipitação média anual foi de aproximadamente 1400mm e a temperatura média anual foi de 24,5°C (Figura 6A e 6B). Quando foram considerados os dados locais, obtidos pela modelagem feita a partir do World Climate Database, também não foi evidenciado um período seco no ano, havendo períodos sub-secos nos meses de fevereiro, e de maio a setembro (Figura 6C).

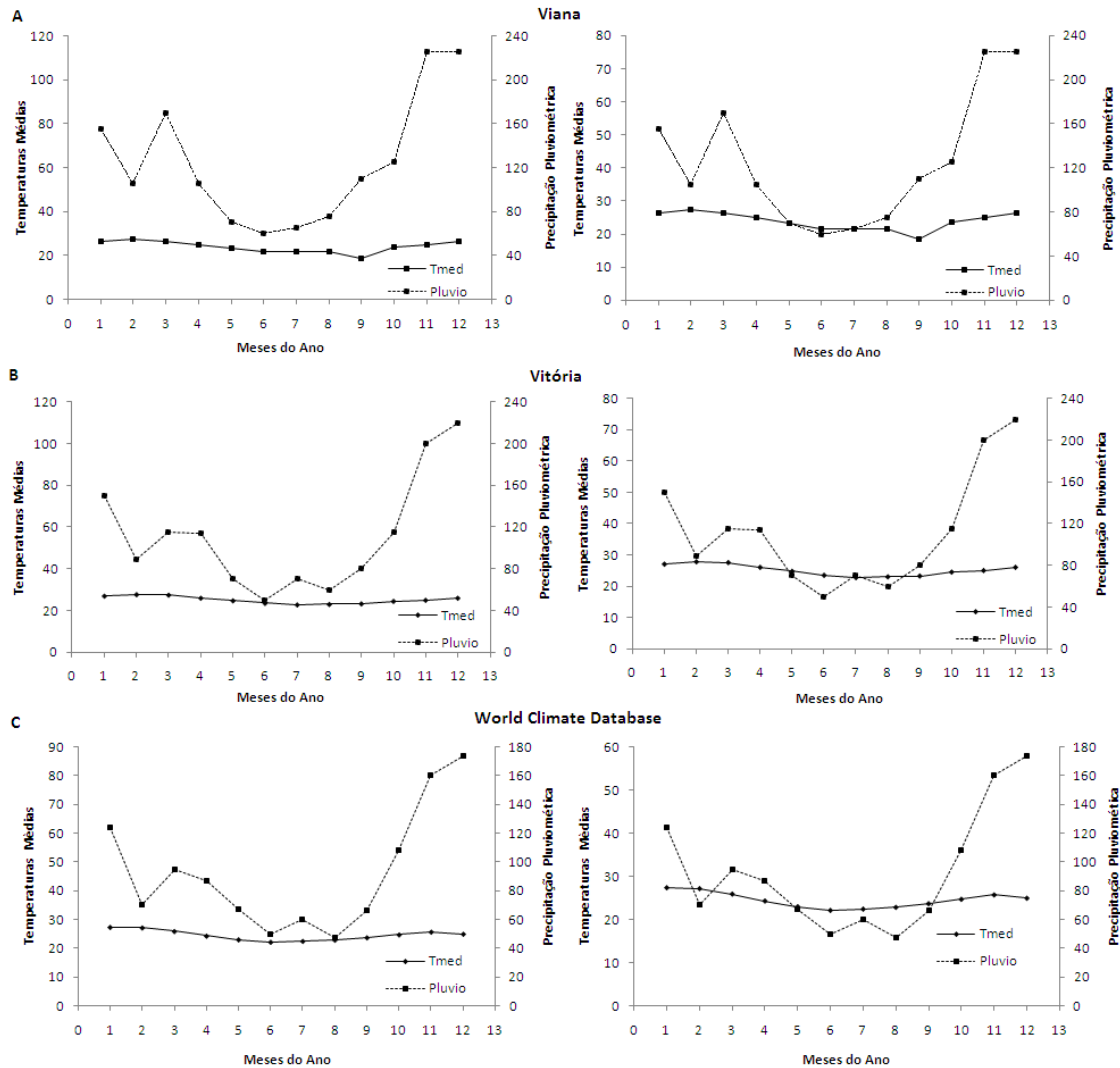


Figura 6 Diagramas ombrotérmicos das médias de dados de 1979 a 2008 das estações meteorológicas (SIAG-Incaper) de Viana (A), de Vitória (B) e da extrapolação local da área trabalhada a partir do World Climate Database. Tmed: temperaturas médias; Pluvio: precipitação pluviométrica.

FLORÍSTICA E DIVERSIDADE

A amostragem realizada na vegetação arbustiva aberta da restinga da APA de Setiba resultou num levantamento de 4224 indivíduos distribuídos em 65 espécies pertencentes a 56 gêneros e 33 famílias (Tabela 3).

Tabela 2 Relação das espécies registradas no levantamento da restinga arbustiva da APA de Setiba, Guarapari, ES (Continua...)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Aquifoliaceae	<i>Ilex integerrima</i> Reissek.
Araceae	<i>Anthurium cleistanthum</i> G.M. Barroso <i>Anthurium parasiticum</i> (Vell.) Stellfeld
Arecaceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze
Asteraceae	<i>Baccharis bahiensis</i> Baker <i>Symphiopappus viscosus</i> Sch. Bip. ex Baker <i>Vernonia fruticulosa</i> Mart. ex DC.
Bromeliaceae	<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker <i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez <i>Vriesea procera</i> (Mart. Ex Schult. F.) Whittm.
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand <i>Protium icicariba</i> (DC.) Marchand
Cactaceae	<i>Cereus fernambucensis</i> (Lem.) <i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) Ralf Bauer <i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff. <i>Pilosocereus arrabidae</i> (Lem.) Byles & G.D. Rowley
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i> Schlttdl. <i>Clusia</i> nsp <i>Clusia spiritu-sanctensis</i> Mariz & Weinberg <i>Garcinia brasiliensis</i> Mart. <i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus genistoides</i> Ooststr.
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus klotzschianus</i> Körn. <i>Paepalanthus ramosus</i> Kunth <i>Syngonanthus imbricatus</i> Ruhland
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum nitidum</i> Spreng. <i>Erythroxylum subsessile</i> (Mart.) O.E. Schulz
Euphorbiaceae	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill. <i>Phyllanthus klotzschianus</i> Müll. Arg. <i>Sebastiania glandulosa</i> Müll. Arg.

Tabela 2 Relação das espécies registradas no levantamento da restinga arbustiva da APA de Setiba, Guarapari, ES (Continuação)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Fabaceae	<i>Chamaecrista cytisoides</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin; Barneby <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin; Barneby <i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth. <i>Acosmium bijugum</i> (Vogel) Yakovlev
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers
Lauraceae	<i>Nectandra psammophila</i> Nees.; C.Mart. <i>Ocotea notata</i> (Nees; C. Martius ex Nees) Mez
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC. <i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.
Melastomataceae	<i>Marcetia taxifolia</i> (A. St.-Hil.) DC.
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don
Myrtaceae	<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Spreng. <i>Gomidesia martiana</i> O. Berg <i>Marlierea neuwiedeana</i> (O. Berg) Nied. <i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg <i>Neomitranthes obtusa</i> Sobral; Zambom
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz <i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell
Ochnaceae	<i>Ouratea cuspidata</i> Tiegh.
Olacaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.
Orchidaceae	<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl. <i>Epidendrum denticulatum</i> Barb. Rodr.
Passifloraceae	<i>Passiflora pentagona</i> Mast.
Polygonaceae	<i>Coccoloba arborescens</i> R.A. Howard
Rhamnaceae	<i>Scutia arenicola</i> (Casar) Reissek
Rubiaceae	<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla <i>Tocoyena bullata</i> (Vell.) Mart.
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess. <i>Paullinia weinmanniaefolia</i> Mart. <i>Serjania salzmänniana</i> Schltr.

Tabela 2 Relação das espécies registradas no levantamento da restinga arbustiva da APA de Setiba, Guarapari, ES (Conclui)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard
Theaceae	<i>Bonnetia stricta</i> (Nees) Nees; Mart. <i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.

As famílias com maior riqueza específica foram Myrtaceae e Clusiaceae, cada uma com 5 espécies (7,69%), seguidas da família Cactaceae com 4 espécies (6,15%) e das famílias Asteraceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae, Bromeliaceae e Eriocaulaceae, todas com 3 espécies cada (4,62%).

O índice de diversidade (H') registrado foi 3,298 nat.ind⁻¹ e a equitabilidade (J) foi 0,79. Para o índice de riqueza de Whittaker foi registrado o valor de 17,376 (Figura 7).

Quanto à saturação amostral, o número acumulado de espécies juntamente com o índice de Whittaker mostrou uma tendência à estabilização a partir da parcela 43, onde se percebe que, para esta amostragem, todos os indivíduos registrados já haviam sido coletados naquela parcela.

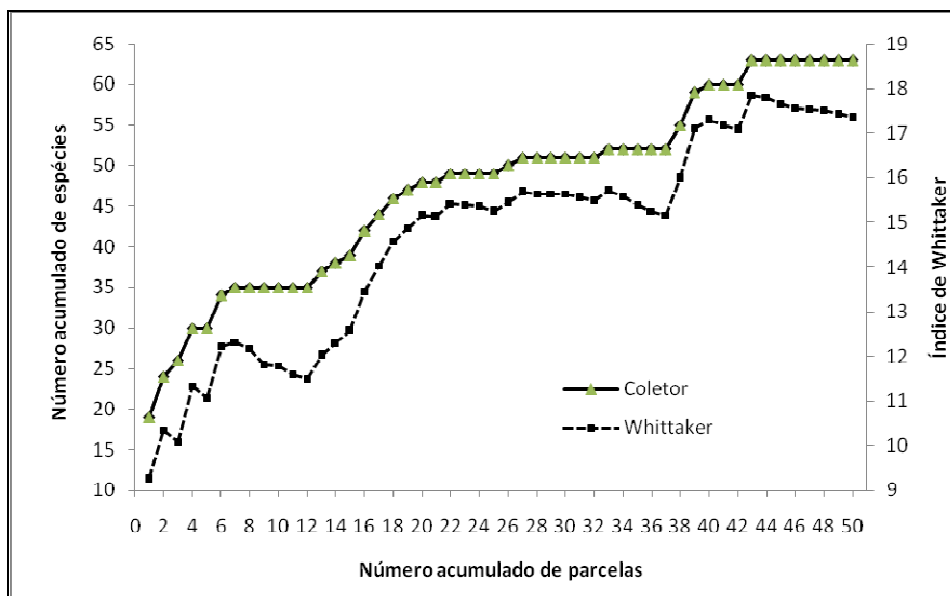


Figura 7 Gráfico representando o número acumulado de espécies, índice de Whittaker nas parcelas amostradas na APA de Setiba, Guarapari, ES.

ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL DA COMUNIDADE

As famílias com maiores VI's foram Cactaceae (25,96%), Bromeliaceae (18,78%), Burseraceae (8,03%), Eriocaulaceae (6,5%) e Clusiaceae (5,12), somando 64,4% do total.

Analisando o número de indivíduos amostrados para cada espécie, a que apresentou maior abundância foi *Pilosocereus arrabidae*, seguido de *Vriesea neoglutinosa*, *Aechmea lingulata*, *Protium icicariba*, *Paepalanthus ramosus* e *Ouratea cuspidata*, correspondendo estas espécies a 50% dos indivíduos amostrados (Tabela 4).

As espécies mais frequentes foram *P. icicariba*, *P. arrabide*, *Cereus fernambucensis*, *O. cuspidata*, *A. lingulata* e *Ocotea notata* (Tabela 4), sendo que as quatro primeiras ocorreram em mais de 30 parcelas das 50 amostradas.

Quanto ao índice de VI, as espécies *Pilosocereus arrabidae*, *Aechmea lingulata*, *Vriesea neoglutinosa*, *Protium icicariba*, *Cereus fernambucensis*, *Orotea cuspidata* e *Paepalanthus ramosos* foram as de maior destaque (Tabela 4).

Levando em consideração o VC, as espécies que apresentaram maiores valores foram *P. arrabidae*, *A. lingulata*, *V. neoglutinosa*, *P. icicariba*. Para os valores de DoR, as espécies mais expressivas foram *Pilosocereus arrabidae*, *Aechmea lingulata*, *Vriesea neoglutinosa*, chegando a representar 66,89% do total da amostragem (Tabela 4).

O diagrama de dispersão para avaliação alométrica dos logaritmos dos diâmetros e das alturas não deixou evidenciada uma estratificação vegetal, apesar de exibir uma área com forte adensamento de indivíduos na região que correspondeu aos indivíduos de menor diâmetro e maiores alturas (Fig. 8)

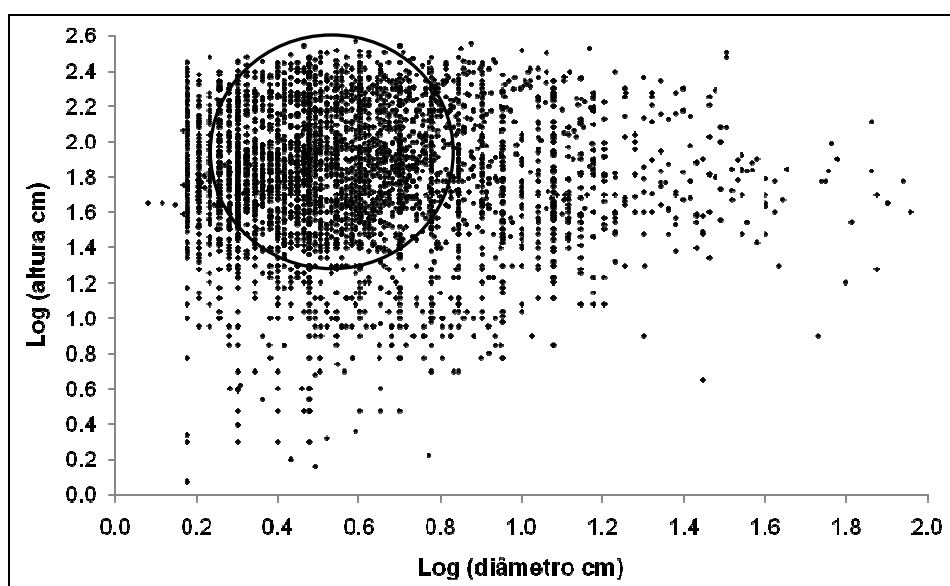


Figura 8 Diagrama de dispersão das medidas alométricas de diâmetros e alturas para os indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES.

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, também mostrou um acúmulo nas classes menores (Fig 9).

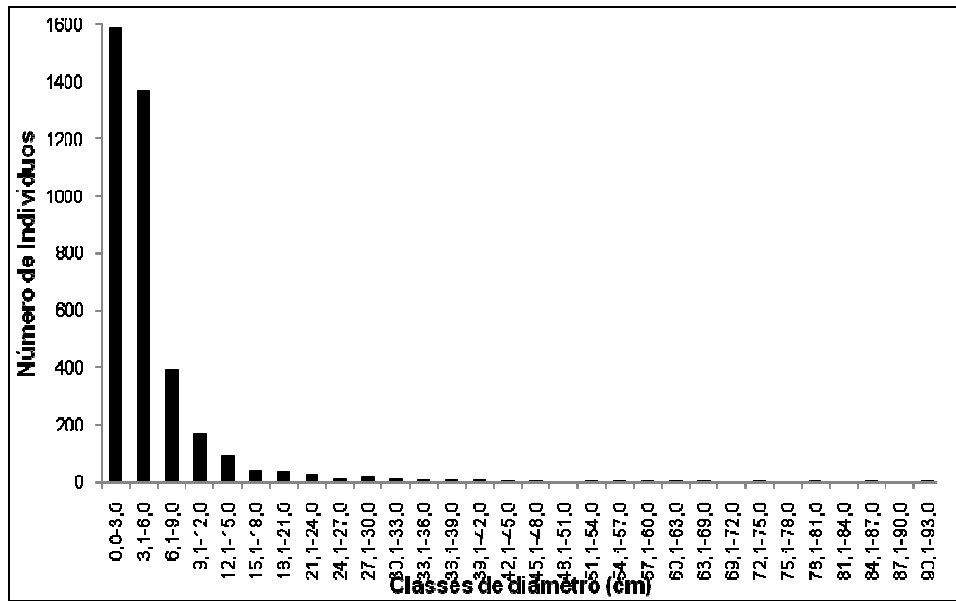


Figura 9 Distribuição das classes de diâmetro para os 4224 indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES

Tabela 3 Valores dos parâmetros fitossociológicos, ordenados decrescentemente de acordo com o VI, para cada espécie amostrada na APA de Setiba, Guarapari, ES. N - número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância (Continua)

Espécie	N	DA (ind.m-2)	DR (%)	DoA	DoR (%)	FA	FR (%)	VC	VI
<i>Pilosocereus arrabidae</i> (Lem.) Byles & G.D. Rowley	466	0,0932	11,03	0,0025260	39,892	78,00	5,82	49,11	18,92
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker	391	0,0782	9,26	0,0008973	14,171	52,00	3,88	22,78	9,10
<i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez	409	0,0818	9,68	0,0008122	12,827	44,00	3,28	21,93	8,60
<i>Protium icicariba</i> (DC.) Marchand	316	0,0632	7,48	0,0002852	4,505	82,00	6,12	11,78	6,04
<i>Cereus fernambucensis</i> (Lem.)	200	0,0400	4,73	0,0002739	4,326	70,00	5,22	8,86	4,76
<i>Ouratea cuspidata</i> Tiegh.	261	0,0522	6,18	0,0000631	0,996	64,00	4,78	7,13	3,98
<i>Paepalanthus ramosus</i> Kunth	281	0,0562	6,65	0,0001580	2,495	34,00	2,54	9,03	3,90
<i>Clusia hilariana</i> Schldtl.	50	0,0100	1,18	0,0002171	3,429	42,00	3,13	4,46	2,58
<i>Ocotea notata</i> (Nees & C. Martius ex Nees) Mez	132	0,0264	3,13	0,0000357	0,563	46,00	3,43	3,66	2,37
<i>Ilex integerrima</i> Reissek.	171	0,0342	4,05	0,0000354	0,560	24,00	1,79	4,58	2,13
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	139	0,0278	3,29	0,0000778	1,228	20,00	1,49	4,46	2,00
<i>Neomitranthes obtusa</i> Sobral & Zambom	78	0,0156	1,85	0,0000742	1,173	40,00	2,99	2,97	2,00
<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) Ralf Bauer	43	0,0086	1,02	0,0001654	2,613	28,00	2,09	3,51	1,91
<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill.	88	0,0176	2,08	0,0000208	0,328	42,00	3,13	2,40	1,85
<i>Paepalanthus klotzschianus</i> Körn.	138	0,0276	3,27	0,0000770	1,216	10,00	0,75	4,43	1,74
<i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.	61	0,0122	1,44	0,0000951	1,501	28,00	2,09	2,88	1,68
<i>Erythroxylum nitidum</i> Spreng.	72	0,0144	1,70	0,0000285	0,450	38,00	2,84	2,13	1,66
<i>Marcetia taxifolia</i> (A. St.-Hil.) DC.	80	0,0160	1,89	0,0000228	0,360	36,00	2,69	2,24	1,65
<i>Anthurium parasiticum</i> (Vell.) Stellfeld	97	0,0194	2,30	0,0000107	0,169	30,00	2,24	2,46	1,57
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	41	0,0082	0,97	0,0000343	0,542	40,00	2,99	1,49	1,50
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	50	0,0100	1,18	0,0000290	0,458	36,00	2,69	1,62	1,44
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	43	0,0086	1,02	0,0000130	0,205	34,00	2,54	1,21	1,25
<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze	39	0,0078	0,92	0,0000531	0,839	24,00	1,79	1,72	1,18

Tabela 3 Valores dos parâmetros fitossociológicos, ordenados decrescentemente de acordo com o VI, para cada espécie amostrada na APA de Setiba, Guarapari, ES. N - número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância (Continuação)

Espécie	N	DA (ind.m-2)	DR (%)	DoA	DoR (%)	FA	FR (%)	VC	VI
<i>Vriesea procera</i> (Mart. Ex Schult. F.) Whittm.	29	0,0058	0,69	0,0000586	0,925	22,00	1,64	1,57	1,08
<i>Tocoyena bullata</i> (Vell.) Mart.	33	0,0066	0,78	0,0000078	0,124	30,00	2,24	0,90	1,05
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	43	0,0086	1,02	0,0000061	0,097	26,00	1,94	1,11	1,02
<i>Syngonanthus imbricatus</i> Ruhland	63	0,0126	1,49	0,0000229	0,362	10,00	0,75	1,84	0,87
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	35	0,0070	0,83	0,0000353	0,557	16,00	1,19	1,36	0,86
<i>Acosmium bijugum</i> (Vogel) Yakovlev	31	0,0062	0,73	0,0000118	0,187	22,00	1,64	0,91	0,85
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	30	0,0060	0,71	0,0000065	0,102	20,00	1,49	0,81	0,77
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	18	0,0036	0,43	0,0000038	0,060	22,00	1,64	0,48	0,71
<i>Bonnetia stricta</i> (Nees) Nees & Mart.	22	0,0044	0,52	0,0000387	0,611	10,00	0,75	1,10	0,63
<i>Symphyopappus viscosus</i> Sch. Bip. ex Baker	26	0,0052	0,62	0,0000028	0,044	16,00	1,19	0,66	0,62
<i>Clusia nsp</i>	24	0,0048	0,57	0,0000092	0,145	14,00	1,04	0,71	0,59
<i>Paullinia weinmanniaefolia</i> Mart.	16	0,0032	0,38	0,0000391	0,617	10,00	0,75	0,97	0,58
<i>Vernonia fruticulosa</i> Mart. ex DC.	37	0,0074	0,88	0,0000038	0,060	8,00	0,60	0,93	0,51
<i>Phyllanthus klotzschianus</i> Müll. Arg.	19	0,0038	0,45	0,0000091	0,144	10,00	0,75	0,59	0,45
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltr.	12	0,0024	0,28	0,0000052	0,083	12,00	0,90	0,36	0,42
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.	12	0,0024	0,28	0,0000013	0,020	12,00	0,90	0,30	0,40
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	11	0,0022	0,26	0,0000081	0,128	10,00	0,75	0,38	0,38
<i>Baccharis bahiensis</i> Baker	7	0,0014	0,17	0,0000162	0,256	8,00	0,60	0,41	0,34
<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.	8	0,0016	0,19	0,0000027	0,042	10,00	0,75	0,23	0,33
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	8	0,0016	0,19	0,0000018	0,028	10,00	0,75	0,22	0,32
<i>Sebastiania glandulosa</i> Müll. Arg.	10	0,0020	0,24	0,0000007	0,011	8,00	0,60	0,25	0,28
<i>Gomidesia martiana</i> O. Berg	6	0,0012	0,14	0,0000016	0,025	8,00	0,60	0,17	0,25
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	5	0,0010	0,12	0,0000007	0,011	8,00	0,60	0,13	0,24

Tabela 3 Valores dos parâmetros fitossociológicos, ordenados decrescentemente de acordo com o VI, para cada espécie amostrada na APA de Setiba, Guarapari, ES. N - número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância (Conclui)

Espécie	N	D.Ai (ind.m-2)	D.Ri (%)	Do.Ai	Do.Ri (%)	F.Ai	F.Ri (%)	VC	VI
<i>Anthurium cleistanthum</i> G.M. Barroso	11	0,0022	0,26	0,0000005	0,008	6,00	0,45	0,27	0,24
<i>Chamaecrista cytisoides</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	8	0,0016	0,19	0,0000020	0,031	6,00	0,45	0,22	0,22
<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb. Rodr.	7	0,0014	0,17	0,0000015	0,024	6,00	0,45	0,19	0,21
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	7	0,0014	0,17	0,0000007	0,012	6,00	0,45	0,18	0,21
<i>Evolvulus genistoides</i> Ooststr.	4	0,0008	0,09	0,0000004	0,006	6,00	0,45	0,10	0,18
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	8	0,0016	0,19	0,0000014	0,021	4,00	0,30	0,21	0,17
<i>Nectandra psammophila</i> Nees. & C.Mart.	2	0,0004	0,05	0,0000083	0,132	4,00	0,30	0,17	0,16
<i>Passiflora pentagona</i> Mast.	2	0,0004	0,05	0,0000061	0,097	4,00	0,30	0,14	0,15
<i>Myrsine umbellata</i> G. Don	4	0,0008	0,09	0,0000004	0,007	4,00	0,30	0,10	0,13
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	2	0,0004	0,05	0,0000032	0,050	4,00	0,30	0,10	0,13
<i>Scutia arenicola</i> (Casar) Reissek	2	0,0004	0,05	0,0000002	0,004	4,00	0,30	0,05	0,12
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	2	0,0004	0,05	0,0000001	0,002	4,00	0,30	0,05	0,12
<i>Coccoloba arborescens</i> R.A. Howard	2	0,0004	0,05	0,0000001	0,002	4,00	0,30	0,05	0,12
<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Spreng.	2	0,0004	0,05	0,0000001	0,002	4,00	0,30	0,05	0,12
<i>Clusia spiritu-sanctensis</i> Mariz & Weinberg	4	0,0008	0,09	0,0000054	0,086	2,00	0,15	0,18	0,11
<i>Erythroxylum subsessile</i> (Mart.) O.E. Schulz	2	0,0004	0,05	0,0000005	0,008	2,00	0,15	0,06	0,07
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	2	0,0004	0,05	0,0000001	0,001	2,00	0,15	0,05	0,07
<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	1	0,0002	0,02	0,0000011	0,018	2,00	0,15	0,04	0,06
<i>Marlierea neuwiedean</i> (O. Berg) Nied.	1	0,0002	0,02	0,0000002	0,003	2,00	0,15	0,03	0,06

O estudo da distribuição dos indivíduos em classes de altura evidenciou uma curva bimodal que sugere a estratificação para a área (Fig 10).

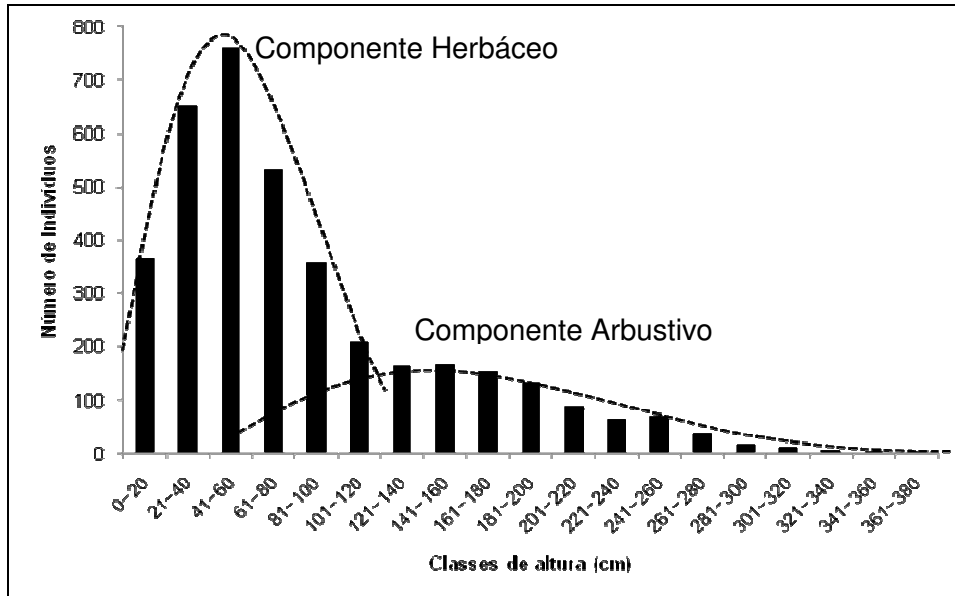


Figura 10 Distribuição das classes de altura para os 4224 indivíduos amostrados na APA de Setiba, Guarapari, ES

Quanto à análise de espécies indicadoras TWINSpan para abundância, foram realizadas oito divisões, sendo os dados agrupados em três grande grupos. O primeiro grupo é formado pelas espécies *Paepalanthus klotzchianus*, *Stachytarpheta cayennensis* e *Anthurium parasiticum*. O segundo grupo é formado por *Ocotea notata* e *Protium icicariba*, enquanto que o terceiro é formado por espécies que não evidenciaram um agrupamento característicos (Figura 11).

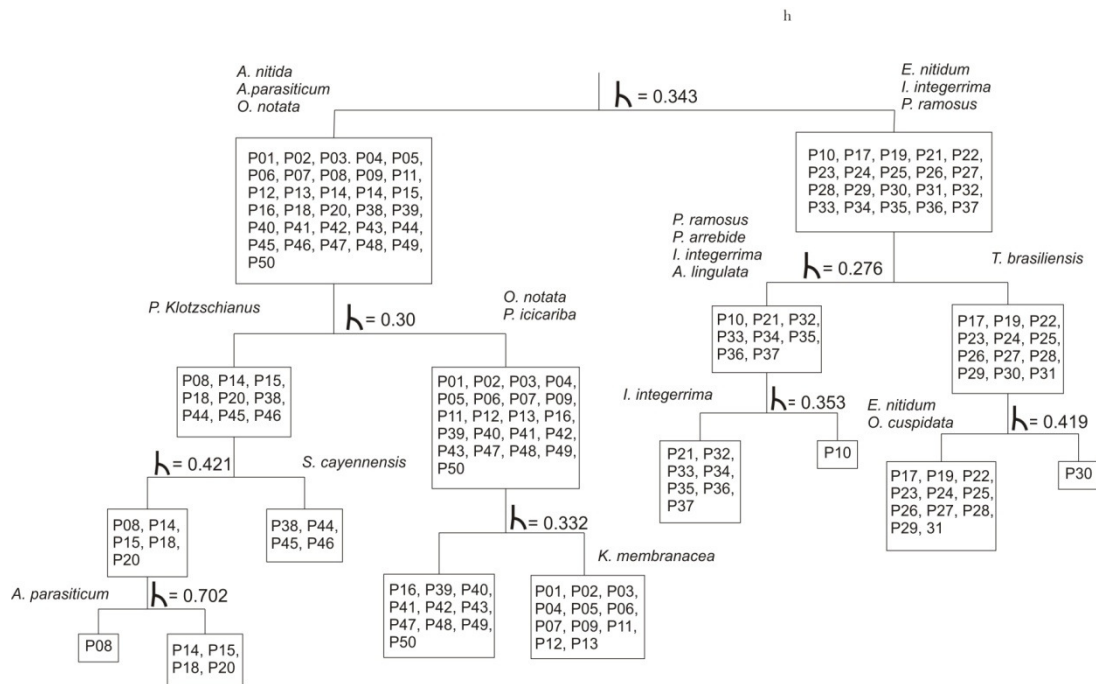


Figura 11 Diagrama de ordenação pela análise de espécies indicadoras – TWINSpan, considerando a abundância de espécies amostradas nas parcelas implantadas na APA de Setiba, Guarapari, ES.

Na análise de espécies indicadoras TWINSpan para abundância, foram realizadas onze divisões, sendo os dados agrupados em 4 grande grupos. A formação do primeiro grupo ocorreu através das espécies *Erythroxylum nitidum*, *Ouratea cuspidata* e *Andira nítida*. O segundo e o terceiro grupo não apresentaram um agrupamento característico, enquanto que o quarto grupo foi formado *Paepalanthus klotzschianus* e *Allagoptera arenaria* (Figura 12)

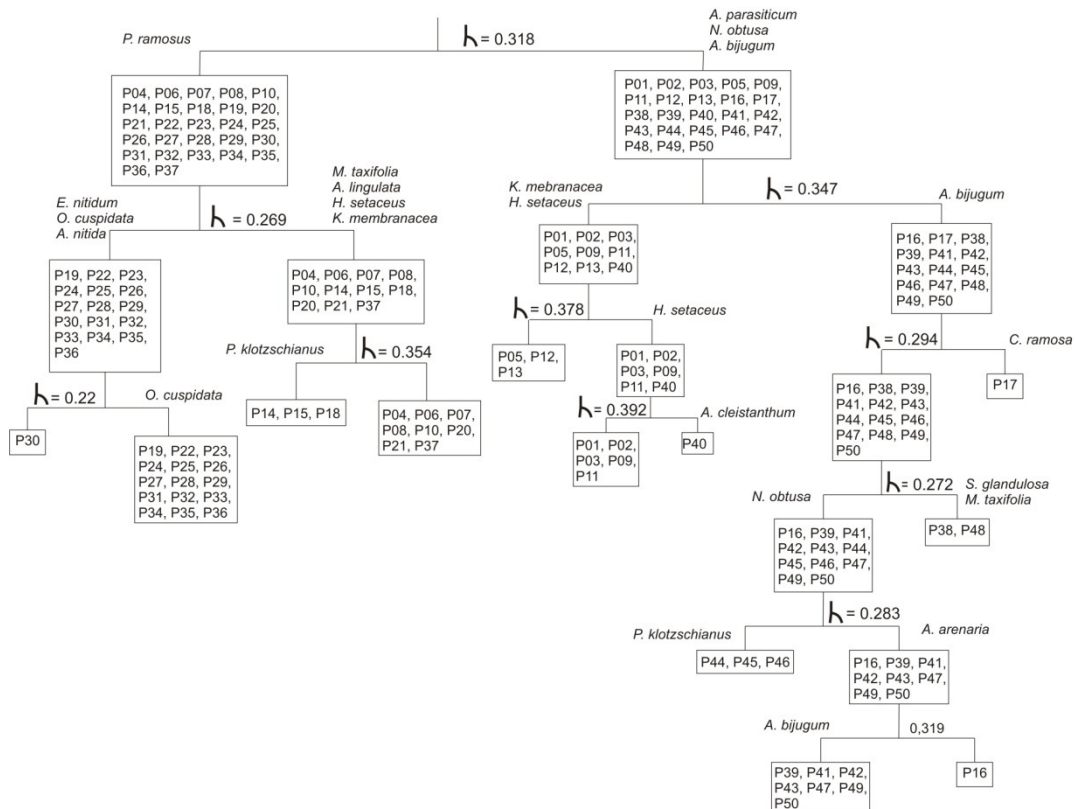


Figura 12 Diagrama de ordenação pela análise de espécies indicadoras – TWINSpan, considerando a dominância de espécies amostradas nas parcelas implantadas na APA de Setiba, Guarapari, ES.

DISCUSSÃO

CLASSIFICAÇÃO BIOCLIMÁTICA

Através dos diagramas ombrotérmicos gerados pelos dados das estações meteorológicas de Viana e Vitória, e do dados do World Climate Database, pode-se afirmar que a APA de Setiba não apresenta meses secos ao longo do ano, podendo ocorrer no máximo meses com características sub secas.

Seguindo a classificação Köppen (1948) adaptada para o Brasil, o clima da região é caracterizado como Aw tropical, sendo quente e úmido com chuvas no verão,

apresentando temperatura média entre 19 e 28 °C e precipitação pluviométrica inferior a 2000 mm.

FLORÍSTICA E DIVERSIDADE

As famílias com maior riqueza de espécies na área em estudo foram Myrtaceae e Clusiaceae, seguidas de Cactaceae, Asteraceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae, Bromeliaceae e Eriocaulaceae,

A riqueza de espécies apresentada pelas famílias Myrtaceae é um fato comumente observado nos estudos em restinga, como apontado por Castro et al. (2007) em um estudo semelhante. Este fato também foi constatado em outras formações de restinga como por Fabris (1990), Pereira et al. (2001), Assumpção & Nascimento (2000), dentre outros.

Apesar de Myrtaceae ter se mostrado importante na composição florística, sua representatividade na estrutura da comunidade não foi comprovada, já que esta família não apresentou o maior VI, ocupando a 6ª posição.

Tabela 4 Análise comparada dos índices (diversidade e equitabilidade) e parâmetros gerais para comunidades de restinga.

Estudos	Tipo de Comunidade	Número de ind.	Método	Número de espécies	H' = nats/ind.	Equitabilidade
Presente trabalho	arbustiva aberta, inundável e não inundável	4224	parcelas	65	3,298	0,79
Pereira et al. (2001)	arbustiva fechada	398	intercepção de linha	42	2,84	n.i
Montezuma & Araújo (2007)	arbustiva inundável	1135	parcelas	43	2,63	0,7
Castro et al. (2007)	arbustiva aberta não inundável	422	intercepção de linha	30	2,67	0,79
Pereira & Araújo (1995)	entre moitas de aberta de Ericaceae	1450	parcelas	49	2,43	0,71

O índice de diversidade de Sannon (H') foi maior, quando comparados com valores encontrados por Montezuma e Araújo (2007), Pereira et al. (2001), Castro et al. (2007) e Pereira e Araújo (1995) estudando o mesmo tipo de comunidade vegetal, ficando mais próximo do valor encontrado por Guedes et al. (2006) em formações florestais inundáveis (Tabela 5).

Quanto à equitabilidade o presente estudo apresentou valores semelhantes ao encontrado pelos autores estudando a mesma formação (Tabela 5).

ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL DA VEGETAÇÃO

Estudos em vegetação arbustiva tende a apresentar uma concentração de VI em um pequeno número de espécies como nos estudos realizados por Pereira *et al* (2001) Castro et al. (2007). Para formação arbustiva aberta da APA de Setiba essa concentração do VI em um pequeno número de espécies (16) representam 73,56%.

Analisando o VI apresentado pelas famílias, o presente estudo apresentou diferença nas famílias que lideraram esse parâmetro, quando comparado com outros trabalhos. No Rio de Janeiro, Pereira et al (2001) encontraram as famílias Myrtaceae, Guttifera e Nictagenaceae. No Espírito Santo, Pereira e Araújo (1995) registraram Caesalpinaceae, Cyperaceae, Lythraceae, Eriocaulaceae, Asteraceae e Convolvulaceae com maiores valores de VI.

Apesar das famílias Myrtaceae e Clusiaceae serem consideradas de alta dominância em vegetação arbustiva aberta, essas famílias apresentaram o 7° e o 5° lugar, respectivamente, quanto à DoR.

O maior VI encontrado para a família Cactaceae deve-se às espécies *Pilosocereus arrabidae*, *Cereus fernambucensis*, *Hylocereus setaceus* e *Melocactus violaceus*, sendo que a primeira espécie apresentou os maiores valores para todos os parâmetros fitossociológicos calculados, exceto para FR.

O alto VI apresentado por *Pilosocereus arrabidae* pode estar associado à metodologia adotada, pois, como já mencionado, essa metodologia permite registrar, além dos indivíduos na região entre moitas, todos os indivíduos encobertos pelas

copas dos arbustos nas moitas. Outro fator que também pode ter colaborado com este resultado é o tamanho das moitas amostradas, que em sua maioria apresentavam um tamanho considerável. Alvez *et al* (2007) estudando a biogeografia de uma população de *Pilosocereus arrabidae* no PEPCV, registrou uma maior frequência de cactos em fragmentos maiores e um maior comprimento destes em locais com maior espessura de serrapilheira.

Estudando o estrato herbáceo na formação aberta de *Clusia* no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Pereira *et al.* (2004) destacam a família Cactaceae quanto à sua frequência relativa, em especial *P. arrabidae* que apresenta o terceiro maior valor. Semelhante a esse resultado, Assumpção e Nascimento (2000) registraram *P. arrabidae* e *Cereus fernambucensis* como as espécies com o terceiro e quarto maior VI

Para Hershkovitz & Zimmer (1997) a família Cactaceae é bastante expressiva na restinga ao longo da costa brasileira. Segundo os autores, esta, embora originada em ambientes terciários, encontra-se melhor representada em regiões áridas formadas no Quaternário.

Melocactus violaceus ocupa a 40^a posição de VI (0,38) e merece destaque. Kollmann *et al.* (2007) relacionando as angiospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, apontam esta espécie como vulnerável. O mesmo é observado no estado do Rio de Janeiro por Calvente *et al.* (2005). Segundo estes autores, a redução e alteração do hábitat desta espécie pela pressão antrópica provoca a redução de sua população e a perda da diversidade genética, colocando sua existência em grande risco.

O segundo maior VI, apresentado pela família Bromeliaceae, está relacionado principalmente a DoR de *Aechmea lingulata* (14,17%) e *Vriesea neoglutinosa* (12,82%). *A. lingulata* apresenta o segundo maior VI, seguido de *V. neoglutinosa*.

Na restinga de Jurubatiba, Pereira et al. (2004) descrevem as famílias de maior VI sendo, Aracaceae e Bromeliaceae respectivamente, onde a importância da segunda é confirmada pelo elevado valor de cobertura encontrado, principalmente no caso de *Vrisea neoglutinosa*.

Rocha-Pessôa et al. (2008) estudando a distribuição de Bromeliaceae na restinga de Massambaba, RJ, obtiveram os maiores valores de riqueza de espécies, densidade, abundância e biomassa na vegetação de aberta de Clusia.

Apesar de apresentar a terceira maior DoR e VI, *Vrisea neoglutinosa* é listada por Kollmann et al. (2007) como espécie vulnerável a extinção para o estado do Espírito Santo.

Atualmente, a família Bromeliaceae vem sendo considerada como de grande importância no processo sucessional, atuando como facilitador para a instalação de outras espécies através da melhoria nas condições nutricionais do solo e por disponibilizar sítios favoráveis à germinação de outras espécies (ZALUAR & SCARANO, 2000; FIALHO & FURTADO, 1993; ALMEIDA Jr et al., 2009). Além disso, esta família disponibiliza recursos florais que são atrativos para a fauna, facilitando a diversidade local e atraindo possíveis polinizadores para outras espécies do ecossistema (SIQUEIRA-FILHO & MACHADO, 1998).

Outra espécie que apresenta grande importância para a conservação é *Neomitrantes obtusa*. Apesar de apresentar o 12º VI, esta espécie é citada por Kollmann et al. (2007), seguindo as definições da IUCN, como espécie em risco de extinção para o estado do Espírito Santo, e como espécie vulnerável a extinção para o País.

Segundo Sobral e Zambom (2002, apud ASSIS et al. 2004), no Espírito Santo, a espécie *Neomitranthes obtusa* apresenta uma distribuição restrita à restinga de Setiba. Para Assis et al (2004) a presença de espécies restritas à Setiba, como *Neomitranthes obtusa*, juntamente com outras enquadradas dentro de alguma

categoria de ameaça de extinção, realça a importância do PEPCV frente à ação antrópica.

Pereira (2007) afirma que a descaracterização das áreas de restinga pode proporcionar situações que levam a um grande risco principalmente as espécies de distribuição restrita, muitas vezes, endêmicas de determinada área.

Com o terceiro maior VI, a família Burseraceae foi representada por um único gênero dividido em duas espécies, *Protium icicariba* e *Protium heptafilum* que ocuparam respectivamente as posições 4ª e 11ª quanto ao VI. O fato de a primeira espécie ocupar tal posição está relacionada à DoR apresentada pela mesma, que foi a maior encontrada neste estudo.

Motenzuma e Araujo (2007) estudando a estrutura da vegetação arbustiva aberta inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba obtiveram *Protium icicariba* com maior VI, enquanto que Pimentel, et al (2007), estudando vegetação arbustiva aberta de *Clusia* no mesmo Parque registraram esta espécie com o segundo maior VI. O alto VI registrado por estes autores corroboram com a posição desta espécie dentre as com maior VI no presente estudo.

Em fisionomia aberta inundável, Montezuma e Araújo (2007) observaram que *Protium icicariba*, juntamente com *Calyptanthes brasiliensis* e *Bysonima sericea*, apresentam maiores alturas e copas maiores e mais densas, onde o lençol freático se encontra mais próximo a superfície. Além das mencionadas, outras espécies são destacadas por aqueles autores para este tipo de fisionomia, sendo elas *Ternstroemia brasiliensis*, *Guapira opposita*, *Tapirira guianensis*, *Gomidesia fenzliana*, *Eugenia umbelliflora*.

As espécies supracitadas comum ao presente estudo foram *Ternstroemia brasiliensis*, *Bysonima sericea*, *Guapira opposita* e *Calyptanthes brasiliensis* ocupando respectivamente as posições 20ª, 22ª, 31ª e 60ª para VI.

Quanto à outra espécie representante da família Burseraceae, *P. heptaphyllum*, esta se destacou no estudo realizado por Assis et al. (2004), em uma formação arbórea de Setiba, por apresentar o sexto maior valor de importância e o quarto em DoRi.

Outra espécie destacada no mesmo estudo foi *M. floribunda*, por apresentar alto valor de VI, ocupando o segundo lugar na ordenação. Esta espécie é comum ao presente estudo, porém ela apresentou a 21^a posição em VI.

A presença destas espécies de características arbóreas, juntamente com *Clusia*, *Cupania emarginata*, *Emmotum nitens*, dentre outras, apesar de pouco numerosas, permite supor que a área estudada apresenta um estágio de sucessão, tendendo em se tornar uma formação florestal inundável.

Lacerda et al. (1993) (apud. Montezuma & Araujo 2007) sugere que havendo uma proteção das áreas de restinga em mosaicos frente a interferência antrópica, provavelmente permitiria que estas se desenvolvessem de modo a constituírem uma mata fechada.

Avaliando a distribuição dos 4224 indivíduos amostrados na APA de Setiba entre classes de diâmetros, nota-se que uma maior porção destes está concentrada nas três primeiras classes, fato este também observado por Pereira et al. (2001) em um levantamento da estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra do Maricá.

A distribuição dos indivíduos coletados na APA de Setiba entre as classes de altura evidenciou uma curva bimodal que sugere uma estratificação fisionômica definida pelo componente arbustivo, que, apesar de ser menos numeroso, é o que alcança as maiores alturas. A fisionomia herbácea abrange os organismos da primeira classe até a altura de um metro e vinte. A fisionomia arbustiva se inicia a partir da classe de um metro e quarenta, não passando de quatro metros de altura.

Quanto à análise de TWINSpan para abundância, dos três grupos que foram divididos, apenas dois apresentaram um agrupamento característico. O primeiro agrupamento se deu pela espécie *Paepalanthus klotzschianus*, que reuniu as parcelas com características de entre-moitas. Enquanto que o Segundo grupo foi formado por *Ocotea notata* e *Protium icicariba*, reunindo as parcelas com maior predominância de moitas. No terceiro agrupamento não houve nenhuma característica que evidenciasse a separação.

Na análise de TWINSpan para área basal foram evidenciados 4 grupos, sendo que deles apenas 2 apresentaram características evidentes para tal separação. O primeiro grupo foi formado pelas espécies *Andira nítida*, *Ouratea cuspidata*, *Erythroxylum nitidum*, supondo assim que estas parcelas apresentem como características o adensamento de moitas. O outro grupo que apresentou características de fisionomia através das espécies indicadoras foi o quarto grupo formado. Este agrupamento foi gerado pela espécie *Allagoptera arenaria* e evidenciou nestas parcelas uma fisionomia de entre-moita, pois, segundo Henriques et al (1986), a maioria desses indivíduos é encontrada sobre areia nua ou formando pequenas moitas. Estas parcelas apresentavam moitas em pequeno número e tamanho e grande frequência de pteridófitas, evidenciando que, num tempo recente, haviam sofrido ações antrópicas, sendo possivelmente a causa, a extração de areia.

CONCLUSÃO

Apesar da listagem florística apresentar muitas espécies em comum com outras áreas estudadas, não foi possível verificar similaridade entre elas devido o método de amostragem e o critério de inclusão serem diferentes. Além disso, os índices de riqueza e diversidade e a equitabilidade estrutural foram semelhantes aos encontrados em formações florestais tropicais, caracterizadas por valores elevados nos índices em questão, indicando um estado de conservação consideravelmente

bom para as áreas. A alta especulação imobiliária local juntamente com a diferenciação estrutural em escalas métricas muito curtas, chamam atenção para os riscos de intervenções degradantes que, ainda que pontuais, produzem danos de projeções irreparáveis.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas. **HIDROGEO** – Base cartográfica: regiões e estados do Brasil. SERIE: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. CD – volume 7. Agência Nacional de Águas, 2002. Brasília.

ALMEIDA Jr, E.B. Fisionomia e estrutura da restinga da RPPN Nossa Senhora de Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco. **Dissertação** (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 88 f., 2006.

ALMEIDA Jr, E.B.; OLIVO, M.A.; ARAÚJO, E.L.; ZICKEL, C.S. Fisionomia e estrutura da restinga da RPPN Nossa Senhora de Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, n.1, p.36-48, 2009.

ALVES, F.C.; PUPIN, C.T.; CANO, D.D.; PETARLI, F.A.; ALBUQUERQUE, J.J.O.; LIMOEIRO, K.S.; MOREIRA, R.P.G., VOLTOLINI, J.C. Biogeografia de ilhas de uma população do cactus *Pilosocereus arrabidae* (Cactaceae) no PEPCV, ES. **Anais de Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG, 2007.**

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

ARAUJO, D.S.D, HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. **In:** LACERDA, L.D., ARAUJO, D.S.D., CERQUEIRA, R., TURCQ, B. (org.) **Restingas: origem, estrutura, processos**. CEUFF: Niterói, p.159-192. Niterói: CEUFF, 1984.

ARAÚJO, D.S.D.; PEREIRA, M.C.A.; PIMENTEL, M.C.P. Flora e restinga de comunidades na restinga de Jurubatiba – Síntese dos conhecimentos com enfoque especial para a formação Aberta de *Clusia*. **In:** ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F.A.; SCARANO, F.R. (org.), **Pesquisa de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba – Ecologia, História Natural e Conservação**. São Carlos – SP: Ed. Rima, p. 59-76, 2004.

ASSIS, A.M.; PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.2, p.349-361, 2004.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussuí/Iquipari, São João da Barra, Rj, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.14, n.3, p. 301-315, 200.

BAGNOULS, F.; GAUSSEN, H. Os climas tropicais e sua classificação. **Boletim Geográfico**, v. 176, p. 545-566, 1964.

BASTOS, M.N.C. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na ilha de Maiandeuá – Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.4, n.1, p. 159-173, 1988.

BASTOS, M.N.C.; ROSÁRIO, C.S.; LOBATO, L.C.B. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodual – Maracanã. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.11, n.2, p. 173-197, 1995.

BERTOLIN, D.R. Florística e fitossociologia da restinga herbáceo-arbustiva do morro dos conventos, Araranguá, SC. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 66 f., 2006.

BREMER, B.; BREMER K.; CHASE, M.W.; FAY, M.F.; REVEAL, J.L.; SOLTIS, D.E.; SOLTIS P.S.; STEVENS, P.F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.161, p. 105-121, 2009.

BROWER, J.E., ZAR, J.H., ENDE, C.N.V. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4 ed. United States of America: WCB McGraw-Hill. 1997.

CALVENTE, A.M.; FREITAS, M.F.; ANDREATA, R.H.P. Listagem, distribuição geográfica e conservação de Cactaceae no Estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v.56, n.87, p. 141-162, 2005.

CASTRO D.N.; SOUZA, M.; MENEZES, L.F.T. Estrutura da formação arbustiva aberta não inundável na Restinga da Marambaia (RJ). **Revista Brasileira de Biociência** v.5, n.2, p. 75-77, 2007.

CEPERMAR. **Plano de Manejo do Parque Estadual Paulo César Vinha**. Relatório Técnico COM RT. 1001 f., 2007.

CHRISTO, A. G. ; GUEDES-BRUNI, R. R. ; SOBRINHO, F.A.P. ; SILVA, A. G. ; PEIXOTO, A. L.. The structure of the shrubaroreal component of an Atlantic Forest fragment on a hillock on the central lowland of Rio de Janeiro, Brazil. **Interciencia** (Caracas), v. 34, p. 232-239, 2009.

COLODETE, M.F.; PEREIRA, O.J. Levantamento Florístico da restinga de Regência, Linhares / ES. **Revista Brasileira de Biociência** v.5, n.2, p. 558-560, 2007.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Aprova os parâmetros básicos para análise da vegetação de restinga no Estado de São Paulo.** Resolução n° 07, de 23 de julho de 1996. Diário Oficial da União. n.165, p. 16386-16390, 1996.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – **Dispõe dos parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente.** Resolução n° 303, de 13 de maio de 2002. Diário Oficial da União. n. 90, p. 68-70, 2002.

CUNHA, I. Desenvolvimento sustentável na costa brasileira. **Revista Galega de Economia.** v.14, n.1-2, p. 1-14, 2005.

DORNELES, L.P.P.; WAECHTER, J.L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica,** v.18, n.4, p.815-824, 2004.

DUFRÊNE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs** v.67, p.345-366, 1997.

FABRIS, L.C.; PEREIRA, O.J.; ARAÚJO, D.S.D. Análise fitossociológica na formação pós-praia da restinga de Setiba, Guarapari, ES. **In: ACIESP (orgs.) Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira,** v.3, p. 455-466, 1990.

FALKENBERG, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária de restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Insula,** n.28, p.1-30, 1999.

FIALHO, R.F.; FURTADO, A.L.S. Germination of *Erythroxyllum ovalifolium* (Erythroxyllaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. **Biotropica,** v. 25, p. 359-362, 1993.

GUEDES, D.; BARBOSA, L.M.; MARTINS, S.E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, n.2, p. 299-311, 2006

HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D.; HAY, J.D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro, **Revista brasileira de Botânica**, v.9, n.2, p. 173-189, 1986

HERSHKOVITZ, M.A.; ZIMMER, E.A. On the evolutionary origins of the cacti. **Taxon**, v. 46, p. 217-232, 1997.

HIJMANS, R.J.; CAMERON S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, p. 1965-1978, 2005.

HILL, M.O. **TWINSPAN. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes**. Cornell University, Ithaca, NY, 1979.

KOLLMAN, L.J.C.; FONTANA, A.P.; SIMONELLI, M.; FRAGA, C.N. As Angiospermas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. *In*: SIMONELLI, M., FRAGA, C.N. (org.). **Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Espírito Santo**. Vitória. IPEMA, p. 105-137, 2007.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: com um estúdio de los climas de La Tierra. México: Fundo de Cultura Econômica, 1948.

LOSS, A.C.C.; SILVA A.G. Comportamento de forrageio de aves nectarívoras de Santa Teresa – ES. **Natureza on line**, v.3, n. 2, p. 48-52, 2005.

LUDWIG, J.A., REYNOLDS, J.F. **Statistical Ecology: a primer on methods and computing**. Toronto: John Wiley; Sons, 337p, 1988.

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

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos**. MMA/SBF, Brasília, 2000.

MONTEZUMA, R.C.M.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. Pesquisas: Botânica, **São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisa**, n.58, p. 157-176, 2007.

MOTA, E. V. R. Identificação de novas unidades de conservação no Estado do Espírito Santo utilizando o Sistema de Análise Geo-Ambiental/SAGA. **Dissertação de mestrado**, Universidade Federal de Viçosa, 140 f., 1991.

MÜLLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley; Sons, 547p.

NETO, S.V.C.; BASTOS, M.N.C.; LOBATO, L.C.B. Composição florística e fitofisionomia da restinga de Crispim, município de Marapanim, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.12, n.2, p. 273-249, 1996.

NETO, S.V.C.; PEREIRA, O.J.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M.; AMARAL, D.D. Fitossociologia das formações herbáceas da restinga do Crispim, Marapanim – PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v.17, n.1, p. 161-185, 2001.

PEREIRA, M.C.A; CORDEIRO, S.Z.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura do estrato herbáceo na formação aberta de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** v.18, n.3, p. 677-687, 2004.

PEREIRA O.J., Restinga: origem, estrutura e diversidade. **In:** JARDIM, M.A.G., BASTOS, M.N.C., SANTOS, J.U.M. (org.) **Desafios da botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**, p. 177-179. MPEG, UFRA: Embrapa, Brasil/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2003.

PEREIRA, O. J.; ARAÚJO, D. S. D.; PEREIRA, M. C. A. Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Marica (RJ). **Revista Brasileira de Botânica** v.24, n.3, p. 273-281, 2001.

PEREIRA, O.J.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura da vegetação de entre moitas da formação aberta de Ericaceae no Parque Estadual de Setiba (ES). **In:** Esteves, S.A. **Oecologia Brasiliensis** UFRJ. v.1, p. 245-257, 1995.

PEREIRA, O.J.; ARAÚJO, D.S.D. Análise florística das restingas do estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro. **In:** ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D. (ed.) **Ecologia de Restingas e lagoas Costeiras**. Macaé: UFRJ/NUPEM. P. 25-63, 2000.

PEREIRA, O.J.; ASSIS, A.M. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botânica Brasilica**, v.14, n.1, p. 99-111, 2000.

PEREIRA, O.J.; ASSIS, A.M. Fitossociologia da vegetação arbustiva fechada inundável de restinga no município de Linhares /ES. **In:** ACIESP (orgs.) **Anais do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros** v. 2, p. 407-411, 2004.

PEREIRA, O.J. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba/ Guarapari-ES. **In:** ACIESP (org.). **II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo**, p. 207-219. v. 3, São Paulo, 1990.

PEREIRA, O.J. Diversidade e conservação das restingas do Espírito Santo. Pp. 33-44. **In:** **Ecossistemas Costeiros do Espírito Santo**. Vitória: IMCAPER, 2007.

PEREIRA, O.J. Formação pioneiras: restinga. **In:** SIMONELLI, M., FRAGA, C.N. (org.). **Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Espírito Santo**. Vitória: IPEMA, p. 27-32, 2007.

PEREIRA, O.J. Restinga. **In:** ARAÚJO, E.L., MOURA, A.N., SAMPAIO, E.S.B., GESTINARI, L.M.S., CARNEIRO, J.M.T. (ed.) **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**, p. 38-41. Recife: UFRPE, imprensa Universitária, 2002.

PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D.; ARAÚJO, D. S. D. Fitossociologia da vegetação de ante dunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.1, p. 65-75, 1992

PIMENTEL, M.C.P.; BARROS, M.J.; CIRNE, P.; MATTOS, E.A.; OLIVEIRA, R.C.; PEREIRA, M.C.A.; SCARANO, F.R.; ZALUAR, H.L.T.; ARAÚJO, D.S.D. Spatial variation in the structure and floristic composition of “resting” vegetation in southern Brazil. **Revista brasileira de botânica**, v.30, n.3, p. 543-551, 2007.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo. HUCITEC EDUSP. v. 2, p. 521-572, 1979

ROCHA-PESSÔA, T.C.; NUNES-FREITAS, A.F.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ROCHA, C.F.C; Species composition of Bromeliaceae and their distribution at the Massambaba restinga in Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.2, p.251-257, 2008.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. **História ecológica da Terra**. 2ª ed, São Paulo: Edgard Blücher, 307p., 1994.

SANT'ANNA NETO, J.L., NERY, J.T. Variabilidade e mudanças climáticas no Brasil e seus impactos regionais – cap. 2. **In:** SOUZA, C.R.G., SUGUIO, K., OLIVEIRA, A.M.S. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, p. 28-51, 2005.

SANTOS, C.R.; MEDEIROS, J.D. A ocupação humana das áreas de preservação permanente (vegetação fixadora de dunas) das localidades das Areias do Campeche e Morro das Pedras, Ilha de Santa Catarina, SC. **Revista de Estudos Ambientais**. v.5, n.1, p. 22-41, 2003.

SILVA, S.M. Diagnóstico das restingas no Brasil. **In:** Fundação Bio Rio (ed.) **Workshop Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira**, Ilhéus, 1999. Disponível em: <www.www.bdt.org> acesso em:11/06/2009

SILVEIRA, J.D. Morfologia do litoral. **In: Brasil, a terra do homem.** (Ed.) A. de Azevedo: São Paulo, p. 253-305, 1964.

Sistema de informações agrometeorológicas (Instituto capixaba de pesquisa, Assistência técnica e Extensão rural). Disponível em: <<http://siag.incaper.es.gov.br/sh.htm>> acesso em: 22/04/09.

SIQUEIRA-FILHO, J.A.; MACHADO, I.C. Biologia floral de *Hohenbergia ridleyi* (Baker) Mez (Bromeliaceae). **Bromelia**, v.5, p.3-13, 1998.

SOUZA C.R.G., LOPES, E.A., MOREIRA, M.G. Proposta de classificação de biomar de planície costeira e baixa-mpedia ecosta em Bertioga, SP. **Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, Minas Gerais**, 2007.

SOUZA, M.T.R. **O litoral Brasileiro.** Cultura R. IMAE, São Paulo, v.5, n.11, p. 63-67, 2004.

ULE, E. Die vegetation Von Cabo Frio na der KUSTEN VON **Brasilien.** **Botanische Jahrbücher für Systematik**, v.28, p. 522-528, 1901.

VILLWOCK, J.A., LESSA, G.C., SUGUIO, K., ÂNGULO, R.J., DILLEMBURG, S.R. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras – cap. 5. **In:** SOUZA,

C.R.G.,SUGUIO,K., OLIVEIRA, A.M.S. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, p. 92-113, 2005.

WAECHTER, J.L. Aspectosecológicos da vegetação de restinga no Rio grande do Sul, Brasil. **Comunicação do Museu de Ciências**. PUCRS (Série Botânica), v. 33, p. 49-68, 1985.

WHITTAKER, R.H. **Comunities and ecosystems**, New York: MacMillan. 1975.

ZALUAR, H.L.T.; SCARANO, F.R. Facilitação em restingas de moitas: Um século de buscas por espécies focais. *In*: ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D.(ed). **Ecologia de Restingas e lagoas costerias**. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ, p. 3-23, 2000.