

Caracterização fitofisionômica das restingas da Reserva Biológica de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe

E. V. da S. Oliveira¹; M. F. Landim¹

¹*Departamento de Biologia, Laboratório de Ecologia Vegetal, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristovão, Sergipe, Brasil*

eduardovso@yahoo.com.br

(Recebido em 18 de março de 2014; aceito em 06 de setembro de 2014)

Este trabalho teve por objetivo caracterizar as fitofisionomias ocorrentes na Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel, localizada no litoral norte de Sergipe. As fitofisionomias encontradas nesta REBIO são similares às de outras áreas de restinga da Região Nordeste do Brasil, sendo observadas sete fitofisionomias distintas, determinadas principalmente pela natureza do substrato e pela distância com o mar. Dessa forma, foi possível dividir duas formações básicas, a primeira praias-campestre: campo aberto não inundável (CANI), campo aberto inundável (CAI), campo fechado inundável (CFI) e campo fechado não inundável (CFNI). Já a segunda formação, restinga: fruticeto aberto não inundável (FANI), fruticeto fechado não inundável (FFNI) e floresta não inundável (FNI).

Palavras-chave: Unidades de conservação; comunidades vegetais; formação.

Characterization of the restinga phytophysiognomies of the Santa Isabel Biological Reserve, north coast of Sergipe.

This work aims to characterize the phytophysiognomies occurring in the Santa Isabel Biological Reserve, located in the north coast of Sergipe. The phytophysiognomies found in this Biological Reserve are similar to the ones found at others areas of "restinga" of Northeast region of Brazil. Seven different phytophysiognomic types were found, determined mainly by nature of the substrate and distance to the sea, divided in two distinct formations: "praias-campestre" formations ("campo aberto não inundável" [CANI], "campo aberto inundável" [CAI], "campo fechado inundável" [CFI], and "campo fechado não inundável" [CFNI]) and "restinga" formations ("fruticeto aberto não inundável" [FANI], "fruticeto fechado não inundável" [FFNI], and "floresta não inundável" [FNI]).

Keywords: Conservation units; plant communities; formations.

1. INTRODUÇÃO

As restingas constituem as formações vegetais que cobrem as areias holocênicas recentes do quaternário [1]. Pela definição da Resolução do N° CONAMA 07/1996, as restingas compreendem "o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas sob influência marinha e fluvio-marinha". Estes são ambientes que possuem influência marcante de outros ecossistemas, como a Caatinga, Tabuleiro e principalmente a Mata Atlântica [2].

O aumento da distância com o mar provoca na vegetação um acréscimo na riqueza de espécies e na estrutura da vegetação [3]. Próximo à praia encontramos uma vegetação caracterizada por campos ralos, com predominância de espécies herbáceas halófilas e psamófilas-reptantes. Partindo em direção ao continente, podemos encontrar brejos com vegetação hidrófita e a formação de matas fechadas, compostas por espécies lenhosas arbustivas e arbóreas [4].

Trata-se, dessa forma, de ecossistema muito característico e diversificado em flora, estrutura e fitofisionomias [5]. A proporção de formas biológicas, a densidade da vegetação e a sazonalidade caducifoliar são alguns dos fatores bióticos que determinam o tipo fitofisionômico, sendo este um reflexo dos fatores abióticos, tais como o solo e o clima [6].

Na região Nordeste, diversos autores descreveram as fitofisionomias encontradas nas restingas da região, com estudos para o Piauí [7], Rio Grande do Norte [8], Paraíba [4], Pernambuco [9, 10, 11 e 12], e a Bahia [13 e 14]. Os estudos mais atuais sobre florística e

fitossociologia de restingas na Região Nordeste [7, 8, 10, 11 e 12] tem utilizado o mesmo sistema de classificação das fitofisionomias de restinga [15].

Embora Sergipe possua uma linha de costa pequena, suas restingas apresentam uma diversidade considerável, sendo registradas até o momento 831 espécies [16]. No entanto, ainda são raras as publicações abordando a flora das restingas deste estado [17 e 16]. Entretanto, nenhum destes trabalhos apresenta uma caracterização das fitofisionomias encontradas. A expansão urbana e a especulação imobiliária ameaçam as áreas de restingas de Sergipe. Duas unidades de conservação abrangem extensas áreas de restingas (a Reserva Biológica de Santa Isabel e a Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul). O objetivo deste trabalho é descrever e caracterizar as fitofisionomias existentes na Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel, única unidade de conservação do grupo de Proteção Integral [18] do Estado de Sergipe que abrange ecossistemas de restinga.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

A REBIO de Santa Isabel (Figura 1) está localizada no litoral norte do Estado de Sergipe, entre os municípios de Pirambu e Pacatuba. Limitada pelo Rio Japarutuba, ao sul, e pela Barra do Funil, ao norte, possui 45 km de praias e uma área de 2.766 ha [19].

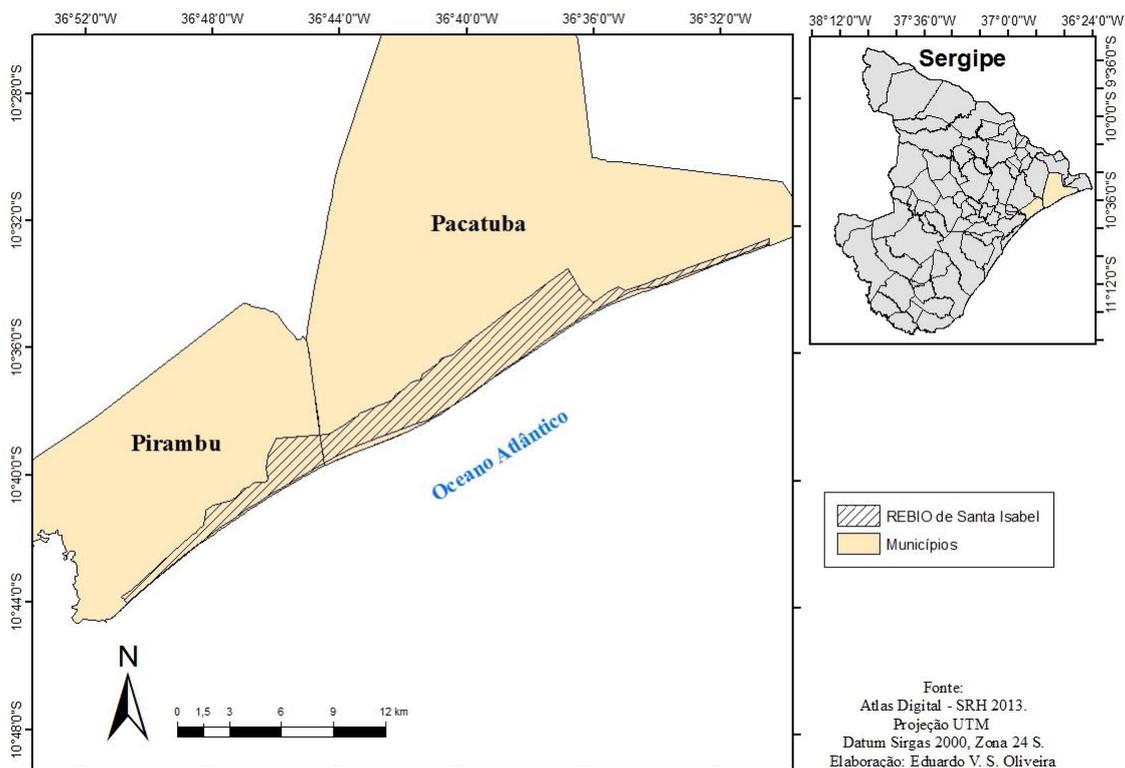


Figura 1 - Mapa de localização da REBIO de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe.

A área desta REBIO compreende diversas unidades geomorfológicas como tabuleiros costeiros, dunas e cordões litorâneos, praias, terraços marinhos, planícies costeiras, várzeas e pântanos, bem como leques aluviais. Seus solos, do tipo neossolo quartzarênico, são formados por sedimentos de origem quaternária. São solos vulneráveis a erosão, de alta permeabilidade e de intensa lixiviação [20].

O clima da região é caracterizado como do tipo megatérmico úmido e sub-úmido (tipo As – tropical chuvoso com verão seco, para a classificação climática de Köppen-Geiger), marcado

por uma estação chuvosa e seca. A estação chuvosa vai de março a agosto, enquanto que a estação seca tem início em setembro, estendendo-se até fevereiro. Observam-se, portanto, predomínio de chuvas de outono-inverno. A precipitação total varia de 1.500 a 1.800 mm/ano e temperatura média anual de 26°C [21].

2.2. Coleta de dados

Foram realizadas 32 incursões na área de estudo, distribuídas em 21 pontos ao longo de toda a extensão da REBIO, no período de junho de 2012 a setembro de 2013. Em cada uma das fitofisionomias encontradas foram realizadas coletas de espécimes vegetais, através de caminhadas a procura de material fértil para herborização. As amostras foram herborizadas seguindo técnicas usuais [22] e encaminhadas para o Herbário ASE, da Universidade Federal de Sergipe, onde foram identificadas com base na literatura científica e através de comparação com exsicatas presentes no acervo do herbário, sendo utilizado o sistema de classificação APG III (2009).

Cada uma das tipologias da vegetação visitada foi georreferenciada com o auxílio de um GPS em campo, sendo os mapeamentos realizados com auxílio do software ArcGIS 9.3 [23].

2.3. Análise dos dados

A identificação e a caracterização das fitofisionomias da REBIO de Santa Isabel foram realizadas com base em um sistema de classificação proposto por Silva e Brites [15]. A partir das espécies de plantas coletadas e da observação descritiva das áreas de estudo foi possível classificar as fitofisionomias de forma comparativa com este sistema.

Este sistema de classificação foi proposto inicialmente para a vegetação da planície litorânea da Ilha do Mel, no Paraná, com base em observações de campo, estudos florísticos e fitossociológicos, estudos descritivos de solo e imagens de satélite desta região. Por sua abordagem hierarquizada e flexível, essa proposta de classificação permite a possibilidade de adaptação de seus critérios para outras áreas litorâneas do Brasil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas sete fitofisionomias nas restingas da REBIO de Santa Isabel (Figura 2). Com base em estudos anteriormente realizados na região, estas fitofisionomias foram agrupadas em duas formações básicas: formação praial-campestre e formação de restinga [24].

a) Formação praial-campestre: abrange comunidades formadas por indivíduos herbáceos localizados em dunas móveis, semi-fixas, em áreas inundáveis ou não. Ocupam principalmente a faixa de areia a partir do supra-litoral, alcançando toda a extensão da planície litorânea. O substrato é formado por areias marinhas quartzosas distróficas, com pouquíssima ou nenhuma cobertura de matéria orgânica [15]. As fitofisionomias desta formação são representadas por indivíduos de espécies pioneiras, sujeitos a influência marinha [7]. Essa formação abrange quatro fitofisionomias: campo aberto não inundável (CANI), campo aberto inundável (CAI), campo fechado inundável (CFI) e campo fechado não inundável (CFNI).

a-1) Campo aberto não inundável (CANI): esta fitofisionomia abrange a orla marítima e corresponde aos campos abertos litorâneos (Figura 3-A). Essa região está caracterizada por apresentar espécies halófilas e psamófilas-reptantes (Tabela 1). Estas comunidades herbáceas cobrem as dunas pleistocênicas e as que estão em processo de estabilização [7]. Embora essa fitofisionomia represente grande parte da REBIO, principalmente na região próxima ao mar, poucos pontos dessa fitofisionomia puderam ser amostrados devido às dificuldades de acesso.

a-2) Campo aberto inundável (CAI): corresponde à zona de brejo de restinga (Figura 3-B), compreendendo as regiões mais baixas, com a formação de lagoas permanentes e/ou temporárias, com a contribuição da água das chuvas e/ou afloramento do lençol freático (obs.

pers.). Nessas locais predominam, de forma geral, espécies de Eriocaulaceae, Poaceae e Cyperaceae, com a ocorrência de macrófitas aquáticas (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista das espécies coletadas nas sete fitofisionomias encontradas na REBIO de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe. CANI: campo aberto não inundável; CAI: campo aberto inundável; CFI: campo fechado inundável; CFNI: campo fechado não inundável; FANI: fruticeto aberto não inundável; FFNI: fruticeto fechado não inundável; FNI: floresta não inundável. *depositado no Herbário ASE (UFS).

Espécie/Família	CANI	CAI	CFI	CFNI	FANI	FFNI	FNI	Voucher*
AMARANTHACEAE								
<i>Alternanthera littoralis</i> P.Beauv.	X							25610
ANACARDIACEAE								
<i>Anacardium occidentale</i> L.						X		29103
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.						X		29117
ANNONACEAE								
<i>Duguetia moricandiana</i> Mart.						X		29142
APOCYNACEAE								
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes						X		29417
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson						X		29212
ARALIACEAE								
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.		X						25607
ARECACEAE								
<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman						X		29078
BORAGINACEAE								
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir				X				25608
BROMELIACEAE								
<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Grisebach					X			29138
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez					X			29192
BURSERACEAE								
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand							X	29146
CACTACEAE								
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.				X				29082
<i>Pilosocereus cattingicola</i> (Gürke) Byles & Rowley					X			30469
CAPPARACEAE								
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.)							X	29113
CHRYSOBALANACEAE								
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.					X			29081
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.					X			29173
CLUSIACEAE								
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.						X		29067
CONVOLVULACEAE								
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	X							27515
COMMELINACEAE								
<i>Commelina erecta</i> L.,				X				29085
CYPERACEAE								
<i>Bulbostylis scabra</i> (Presl)			X					25606

C.B. Clarke								
<i>Cyperus articulatus</i> L.		X						29025
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.			X					25629
<i>Remirea marítima</i> Aubl.	X							29122
DILLENIACEAE								
<i>Curatella americana</i> L.						X		29176
<i>Davilla flexuosa</i> A.St.-Hil.					X			29202
ERYTHROXYLACEAE								
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.						X		29167
EUPHORBIACEAE								
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.							X	29110
FABACEAE								
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.							X	29184
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	X							26669
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.							X	29116
<i>Inga ciliata</i> C. Presl.							X	29175
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	X							30363
GENTIANACEAE								
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme				X				25625
HUMIRIACEAE								
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.						X		29178
LAMIACEAE								
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	X							26650
LECYTHIDACEAE								
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers							X	29416
LENTIBULARIACEAE								
<i>Utricularia foliosa</i> L.		X						29014
<i>Utricularia gibba</i> L.		X						27504
<i>Utricularia subulata</i> L.		X						27505
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl		X						27507
LORANTHACEAE								
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.						X		29135
LYTHRACEAE								
<i>Cuphea flava</i> Spreng					X			29179
MALPIGHIACEAE								
<i>Byrsonima sericea</i> DC.					X		X	29208
MALVACEAE								
<i>Sida ciliaris</i> L.				X				29011
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze		X						25613
MORACEAE								
<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.							X	29145
MYRTACEAE								
<i>Myrcia guianensis</i> Aubl. (DC.)							X	30498

<i>Calycolpus legrandii</i> Mattos							X	29180
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos							X	29107
NYCTAGINACEAE								
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell							X	29599
<i>Neea theifera</i> Oerst.							X	29072
NYMPHAEACEAE								
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.		X						29013
PERACEAE								
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.							X	29214
PLANTAGINACEAE								
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell		X						29543
POACEAE								
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.				X				25618
<i>Paspalum maritimum</i> Trin	X			X				29018
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	X			X				29140
PORTULACACEAE								
<i>Portulaca halimoides</i> L.				X				29413
RUBIACEAE								
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.		X						25605
<i>Richardia grandiflora</i> Britton	X							29412
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.						X		29083
SAPOTACEAE								
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) H.J.Lam.							X	29099
TYPHACEAE								
<i>Typha domingensis</i> Pers.			X					29017
XYRIDACEAE								
<i>Xyris jupicai</i> Rich.		X						26659

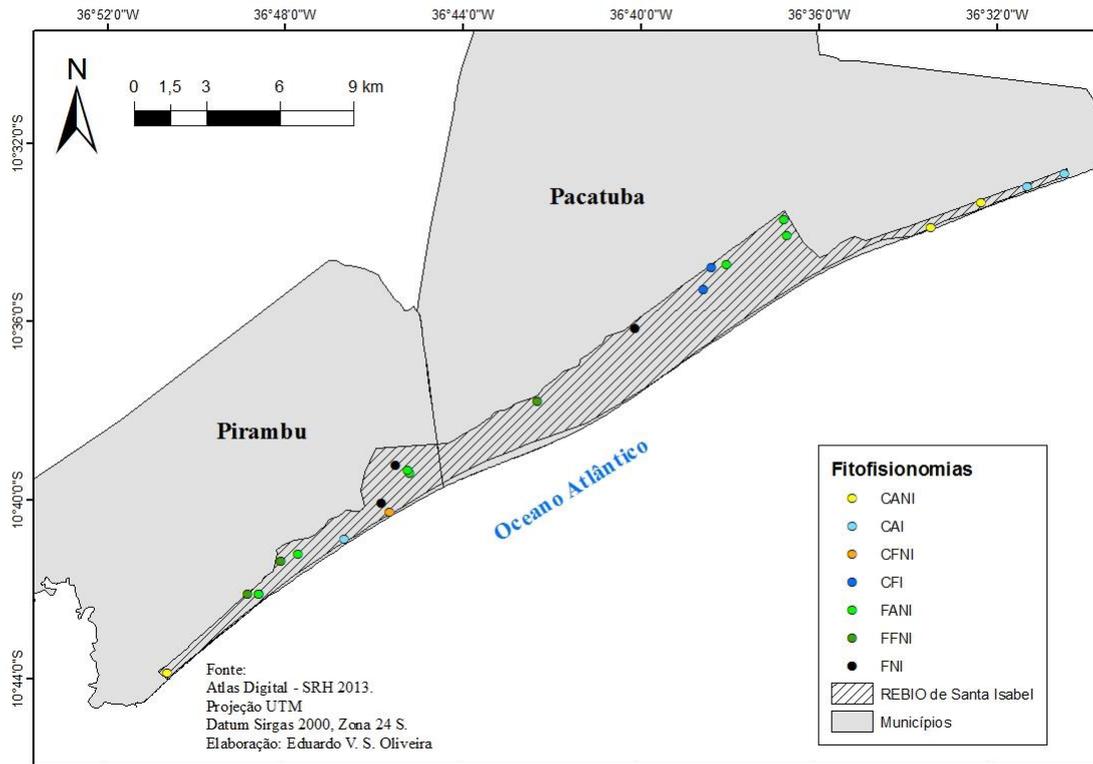


Figura 2 – Localização dos pontos onde foram encontradas as sete fitofisionomias presentes na REBIO de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe. CANI: campo aberto não inundável; CAI: campo aberto inundável; CFNI: campo fechado não inundável; CFI: campo fechado inundável; FANI: fruticeto aberto não inundável; FFNI: fruticeto fechado não inundável; FNI: floresta não inundável.

a-3) Campo fechado inundável (CFI): esta fitofisionomia é formada em locais onde a cobertura de solo com vegetação é superior a 60% (com base em análises descritivas destas áreas). Ocorre em locais onde há a formação de charcos e nas proximidades de pequenos cursos d'água (Figura 3-C). Apresentam o predomínio de espécies hidrófitas (Tabela 1).

a-4) Campo fechado não inundável (CFNI): localizado nas porções mais externas da planície costeira, principalmente nas regiões onde ocorrem plantações de coco da baía (*Cocos nucifera* L.). Apesar de uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, observa-se na área da REBIO de Santa Isabel plantações antigas de coqueiros. Análises descritivas diferenciaram esta fitofisionomia do campo aberto por apresentar cobertura de vegetação no solo superior a 60% (Figura 3-D). Dominado por espécies de Poaceae e Portulacaceae (Tabela 1).

b) Formação de restinga: ocorre usualmente a partir de 250 m da linha de maré [23], logo após os brejos de restinga e o campo fechado não inundável. Corresponde à zona de vegetação arbustivo-arbórea. Essa formação é dividida em três fitofisionomias: fruticeto aberto não inundável (FANI), fruticeto fechado não inundável (FFNI) e floresta não inundável (FNI).

b-1) Fruticeto aberto não inundável (FANI): corresponde à formação arbustiva com moitas que ocorre próximo a praia, caracterizada principalmente por indivíduos de *Grageru* (*Chrysobalanus icaco* L.). Além disso, essa fitofisionomia compreende também a vegetação arbustiva fixadora de dunas: as espécies que ocorrem a barlavento das dunas e as que ocorrem no topo das dunas (Tabela 1). Nessas áreas, os arbustos formam blocos vegetacionais compactos ocorrendo de forma espaçada, agrupados em moitas (obs. pess.), com a presença de espécies herbáceas colonizando estes espaços (Figura 3-E).

b-2) Fruticeto fechado não inundável (FFNI): esta faixa de vegetação se desenvolve a sotavento de dunas, local que possui menor influência dos ventos e do *spray* marinho (Figura 3-F). Compreende comunidades formadas por espécies arbóreas e arbustivas (Tabela 1), de alturas

variadas. Além disso, possuem as copas dos arbustos dispostas de maneira densa, formando um dossel esparsos (obs. pess.).

b-3) Floresta não inundável (FNI): a zona de restinga arbórea corresponde à mata de restinga (Figura 3-G). Na REBIO de Santa Isabel esta fitofisionomia foi encontrada próxima à Fazenda Traíras, ao Morro da Lucrecia e no Povoado Lagoa Redonda, todos localizados no município de Pirambu. Suas espécies são caracteristicamente arbóreas (Tabela 1), com altura variando de 3 a 5 metros.

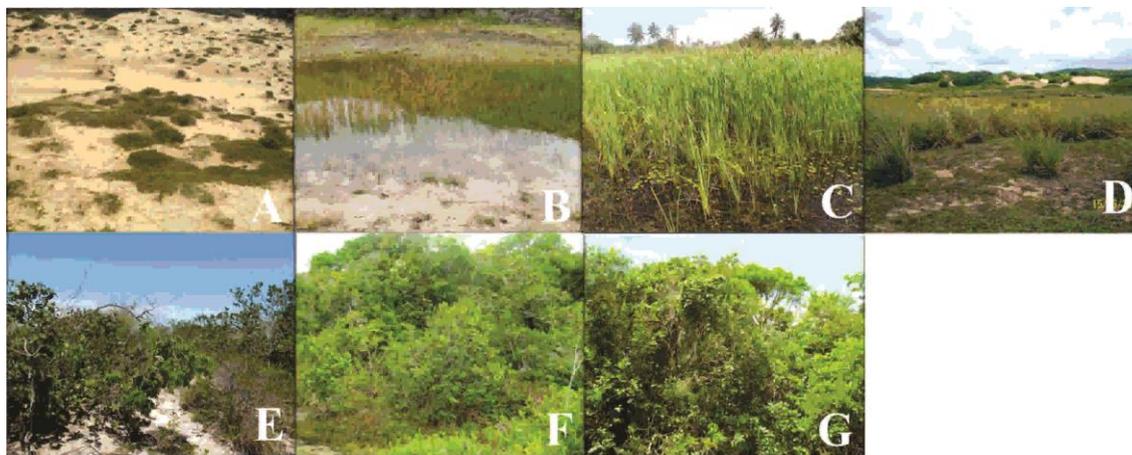


Figura 3 – Fitofisionomias encontradas na REBIO de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe. A - Campo aberto não inundável (CANI); B - Campo aberto inundável (CAI); C - Campo Fechado Inundável (CFI); D - Campo fechado não inundável (CFNI); E - Fruticeto aberto não inundável (FANI); F - Fruticeto fechado não inundável (FFNI); G - Floresta Não Inundável (FNI) (Fotos: E.V.S. Oliveira, Julho/2013).

No geral, foi observado que as fitofisionomias propostas inicialmente para a planície litorânea da Ilha do Mel no Paraná [15] são adequadas para a classificação das restingas do litoral norte de Sergipe, na área da REBIO de Santa Isabel, não tendo sido necessário adaptar esse sistema de classificação. Apesar das espécies mais comuns diferirem entre algumas fitofisionomias destas duas áreas (principalmente nas fitofisionomias localizadas nas porções mais internas das restingas), foi possível concluir, com base na descrição das fitofisionomias, que o arranjo da vegetação entre estas foi comparativamente similar.

Entre as principais fitofisionomias de restingas encontradas pelos autores deste sistema de classificação na Ilha do Mel (Paranaguá, PR) [15], somente não foram encontradas nesta REBIO o Fruticeto aberto inundável, o Fruticeto fechado inundável e a Floresta fechada inundável. Estes autores descrevem ainda outras duas fitofisionomias presentes na planície costeira daquela ilha, o Campo aberto inundável halófilo (correspondente aos marismas) e a Floresta fechada inundável halófila (manguezais). Embora manguezais sejam encontrados na região norte da REBIO, nas proximidades do povoado Ponta dos Mangues (município de Pacatuba), essa formação não foi incluída no presente trabalho por não tratar-se de uma fitofisionomia de restinga.

A adoção deste sistema no Piauí mostrou-se, também, bastante apropriado [7], indicando sua adequação para a caracterização das diversas formações vegetais presentes nas restingas do litoral brasileiro.

Na verdade, o uso de vários sistemas de classificação das fitofisionomias em estudos em restinga na região Sudeste do Brasil impossibilitou a comparação de seus resultados com os encontrados na REBIO Santa Isabel. Diversos levantamentos nesta região (principalmente no Espírito Santo [25, 26, 27]) têm utilizado um sistema de classificação que padronizou a nomenclatura das fitofisionomias de restinga [28]. Além disso, estudos realizados no Estado de São Paulo [29, 30, 31], tem frequentemente utilizado a Resolução CONAMA N°. 7/1996, que aprova os parâmetros básicos para análise da vegetação de restinga no Estado de São Paulo.

Levando em conta o mesmo sistema de classificação [15] (que padroniza as designações nomenclaturais), as fitofisionomias presentes na REBIO de Santa Isabel foram similares com

outras áreas de restinga da região Nordeste, mesmo em comparação com estados tão distantes de Sergipe como o Piauí [7]. Neste estado, das sete fitofisionomias encontradas por estes autores, cinco ocorrem também nas restingas da REBIO de Santa Isabel. Com exceção das fitofisionomias Floresta inundável e Fruticeto inundável, ausentes nesta REBIO, as fitofisionomias encontradas no presente trabalho são similares às encontradas em estudos realizados em diversas áreas de restinga da região Nordeste, como é o caso da Bahia [13], do Piauí [7], Rio Grande do Norte [8] e Pernambuco [9, 10, 11 e 12].

As fitofisionomias de restinga possuem forte relação com os diversos tipos de substratos geológicos e solos associados, sendo estes apontados como um dos principais fatores que diversificam a vegetação [30]. Estudos realizados nas restingas de São Paulo mostraram diferenças fitofisionômicas marcantes sob restingas assentadas em substratos de idade geológica diferentes: holoceno na planície costeira e pleistoceno nos terraços marinhos [31]. No entanto, na REBIO de Santa Isabel a origem e idade do substrato parecem não ser os principais fatores determinantes da ocorrência dos tipos fitofisionômicos, já que toda a área desta UC se encontra sob terrenos de mesma época (holoceno) [20].

As fitofisionomias na REBIO de Santa Isabel, de forma geral, variaram de acordo com o tipo de substrato e distância com o mar. A existência de formas diferentes de relevo e tipos de substrato nesta REBIO (por exemplo, dunas fixas e móveis e lagoas permanentes e temporárias), contribui para o estabelecimento de distintas fitofisionomias, com flora característica adaptada as condições desses ambientes, propiciando também o aumento da diversidade da vegetação [24]. A ação dos ventos alísios de Nordeste e Sudeste, por exemplo, é um dos fatores abióticos que influenciam nas fitofisionomias, sendo responsável pelos aglomerados circulares ou ilhas de vegetação arbustiva [24] e impedindo o desenvolvimento de vegetação arbórea nas regiões voltadas para o mar.

4. CONCLUSÕES

A REBIO de Santa Isabel apresenta sua vegetação de restinga disposta em mosaico, com sete tipos fitofisionômicos, divididos em duas formações básicas, que variam de acordo com o tipo de substrato e a distância com o mar. Essas fitofisionomias se apresentaram bastantes similares às encontradas em outras regiões do Nordeste brasileiro quando comparamos este estudo com outros trabalhos que utilizaram o mesmo sistema de classificação adotado neste trabalho.

-
1. Rizinni AT. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos, e florísticos. v. 2. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural; 1997; 746 p.
 2. Freire MSB. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. *Acta Botânica Brasílica*. 1990; 4(2):41-59.
 3. Falkenberg DB. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*. 1999; 28:1-30.
 4. Oliveira-Filho AT, Carvalho DA. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Revista Brasileira de Botânica*. 1993; 16(1):115- 130.
 5. Assis AM, Thomaz LD, Pereira OJ. Florística de um trecho de floresta de Restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 2004; 18(1):191-201.
 6. Coutinho LM. O conceito de bioma. *Acta Botânica Brasílica*. 2006; 20(1):13-23.
 7. Santos-Filho FS, Almeida Jr. EB, Soares CJRS, Zickel CS. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*. 2010; 3:218-227.
 8. Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S.; Pimentel, R.M.M. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. *Revista de Geografia da UFPE*. 2006; 23(3):45-58.
 9. Almeida JR, EB, Olivo MA, Araújo EL, Zickel CS. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracáipe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. *Acta Botânica Brasílica*. 2009; 23(1):36-48.
 10. Cantarelli RJR, Almeida Jr EB, Santos-Filho FS, Zickel CS. Tipos fitofisionômicos e florística da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. *Insula*. 2012; 41:95-117.
 11. Sacramento ACS, Almeida Jr EB, Zickel CS. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. *Revista Árvore*. 2007; 31(6):1121-1130.

12. Silva SSL, Zickel CS, Cestaro LA. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. *Acta Botânica Brasilica*. 2008; 22:1123-1135.
13. Dias HM, Soares MLG. As Fitofisionomias das Restingas do Município de Caravelas (Bahia- Brasil) e os bens e serviços associados. *Boletim técnico-científico do CEPENE*. 2008; 16(1):59-74.
14. Meira Neto JAA, Souza AL, Lana JM, Valente GE. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de muçununga nos municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. *Revista Árvore*. 2005; 29(1):139-150.
15. Silva SM, Brites RM. A vegetação da planície costeira. In: Marques, M.C.M.; Brites, R.M. (orgs.). *História Natural e Conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: Ed. UFPR, 2005. p. 49-84.
16. Oliveira EVS, Lima JF, Silva TC, Landim MF. Checklist of the flora of the Restingas of Sergipe State, Northeast Brazil. *Checklist*. 2014; 10(3):529–549.
17. Santos SSC, Reis VS, Furlan AS, Souza RM. Biodiversidade e potencial fitoindicador da vegetação de dunas costeiras da Barra dos Coqueiros, Sergipe, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*. 2011; 2(1).
18. Brasil, 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília, Diário Oficial da União, 19/07/2000.
19. Brasil, decreto n. 96999 de 20 de outubro de 1988. Cria, no litoral do Estado de Sergipe, a Reserva Biológica de Santa Isabel e dá outras providências.
20. Silva ACCD, Santos EAP. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2010): 36 p. (Relatório Técnico). Proposta de Retificação e Atualização dos Limites da Reserva Biológica de Santa Isabel, no Estado De Sergipe.
21. Sergipe em dados – v.1 (1995). Aracaju: SEPLAG /SUPES, 2011 – v. 12 il.
22. Mori AS, Silva LAM, Lisboa G, Coradin L. (Ed.). *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, 1985.
23. ESRI. ArcGIS 9.3. New York, 2008.
24. Fonseca RF. A Flora da Reserva Biológica de Santa Isabel, Pirambu – Sergipe. (1999): 26 p. (Relatório técnico). Salvador, 1999.
25. Magnago LF, Pereira OJ, Matos FA, Souza PF. Caracterização Fitofisionômica da Restinga na Morada do Sol, Vila Velha/ES *Revista Brasileira de Biociências*. 2007; 5(1):456-458.
26. Thomazi RD, Rocha RT, Oliveira MV, Bruno AS Silva AG. Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral brasileiro. *Natureza online*. 2013;11(1):1-6.
27. Braz DM, Jacques EL, Somner GV, Sylvestre LS, Rosa MMT, Pereira-Moura MVL, Germano Filho P, Couto AVS, Amorim TA. Sandy coastal plains (restinga) of Praia das Neves, ES, Brazil: phytophysionomy characterization, flora and conservation. *Biota Neotropica*. 2013; 13(3).
28. Pereira OJ. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: Jardim MAG, Bastos MNC, Santos JUM. (Orgs.). *Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal*. Pará: Editora EMBRAPA 2003, Brasil/Museu Paraense Emílio Goeldi, p.177- 179.
29. Martins SE, Rossi L, Sampaio PSP, Magenta MAG. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioiga, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. 2008; 22(1):249-274.
30. Pinto-Sobrinho FA, Souza CRG, Badel Mongollon JEJ. Análise estrutural de florestas de restinga associadas a depósitos marinhos pleistocênicos e holocênicos na bacia do rio Itaguapé, Bertioiga (SP). *Revista do Instituto Geológico*. 2011; 32(1/2):27-40.
31. Sobrinho FAP, Souza CRG. Caracterização florística e estrutural de quatro sub-biomas florestais presentes na planície costeira de Bertioiga, Sudeste do Brasil: resultados parciais. In: *Seminário Latino Americano de Geografia Física*, 6, 2010, Coimbra. Anais... Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.