

## Tipos fitofisionômicos e florística da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil

James Robsteine Rocha Cantarelli<sup>1</sup>, Eduardo Bezerra de Almeida Jr.<sup>2</sup>,  
Francisco Soares Santos-Filho<sup>3</sup> & Carmen Sílvia Zickel<sup>4</sup>

Enviado em maio de 2012; aceito em novembro de 2012.

### Resumo

Diante do processo acelerado de erradicação das áreas de restinga no litoral pernambucano e a necessidade de informações sobre a flora dessas poucas áreas remanescentes, o presente estudo teve como objetivo descrever os tipos fitofisionômicos e listar a flora de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. A área estudada possui cerca de 55ha e está localizada no município de Sirinhaém, praia de Guadalupe. Viagens mensais, no período de setembro de 2001 a setembro de 2002, foram realizadas para a coleta de material botânico e descrição dos tipos fitofisionômicos. A área apresentou três tipos fisionômicos: o fruticeto não inundável, o fruticeto inundável e o campo não inundável. Foram identificadas 124 espécies, 105 gêneros e 57 famílias. As famílias mais representativas foram: Myrtaceae (11 spp), Fabaceae (10), Cyperaceae (6), Rubiaceae (6), Euphorbiaceae (5), Malpighiaceae (5), Poaceae (5), Orchidaceae (4), Solanaceae (4), Asteraceae (3), Humiriaceae (3), Lauraceae (3) e Melastomataceae (3). Os tipos fisionômicos apresentaram diferenças florísticas e de riqueza de espécies influenciadas por fatores como a variação de fertilidade do solo e regime de inundações. Em outras restingas do litoral sul de Pernambuco, esses fatores também preponderam sobre a composição florística. Da mesma forma que outras restingas do nordeste brasileiro, a restinga de Guadalupe está submetida a intensa pressão antrópica, necessitando, portanto, de ações de conservação diante da riqueza de espécies vegetais registradas na área.

**Palavras-chave:** fisionomia, flora vascular, Nordeste, vegetação costeira.

doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2178-4574.2012n41p95>

<sup>1</sup>. Mestre em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.

<sup>2</sup>. Doutor em Botânica e pesquisador, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

<sup>3</sup>. Doutor em Botânica, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, Brasil.

<sup>4</sup>. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: [zickelbr@yahoo.com](mailto:zickelbr@yahoo.com)

Apoio financeiro do Programa de Pós-Graduação em Botânica (PPGB) da UFRPE.



Este artigo é de Acesso Livre, disponibilizado sob os termos da Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>) que permite uso não-comercial, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que este trabalho original seja devidamente citado.

## **Abstract**

**(Phytophysiognomic types and floristic of the Guadalupe APA, Pernambuco State, Brazil).** Facing the accelerated process of eradication of the sandbank (restinga) areas in the coast of Pernambuco State and the information need of the flora of those few remaining areas, the objective of this study was to describe the phytophysiognomic types and to list the flora of a sandbank in the south coast of Pernambuco. The studied area is about of 55ha, located in the city of Sirinhaém, Guadalupe beach. Monthly travels, in the period of September of 2001 to September of 2002, were accomplished for the collection of botanical material and description of the phytophysiognomic types. The area showed three distinct physiognomies: unflooded shrubby vegetation, flooded shrubby vegetation, and unflooded field. They were identified 124 species, 105 genera and 57 families. Myrtaceae (11), Fabaceae (10), Cyperaceae (6), Rubiaceae (6), Euphorbiaceae (5), Malpighiaceae (5), Poaceae (5), Orchidaceae (4), Solanaceae (4), Asteraceae (3), Humiriaceae (3), Lauraceae (3), and Melastomataceae (3). The physiognomic types showed floristic differences and species richness, influenced by factors such as the variation of soil fertility and flooding regime. In other restinga in the southern coast of Pernambuco, these factors also prevail on the floristic composition. Just like other restinga in the northeast, the restinga Guadalupe beach is subject to intense anthropogenic pressure, requiring therefore conservation actions on the wealth of plant species recorded in the area.

**Key words:** physiognomy, vascular flora, Northeast, coastal vegetation.

## **Introdução**

A vegetação das planícies costeiras brasileiras é bastante heterogênea tanto florística quanto estruturalmente, caracterizando formações distintas. Devido a essa variação fitofisionômica, uma grande quantidade de termos é empregada para denominar estas diferentes formações vegetacionais, criando dificuldades para comparações florísticas e estruturais entre áreas, impossibilitando maiores generalizações para as formações vegetais costeiras, comumente designadas como restingas (Silva & Britez 2005).

No Nordeste, os estudos realizados ainda não permitem definir se existe um padrão vegetacional, como já foi descrito para as restingas das regiões Sul e Sudeste (Assumpção & Nascimento 2000, Araujo *et al.* 2004, Assis *et al.* 2004, Silva & Britez 2005), gerando assim, dificuldade quanto à caracterização fisionômica das áreas de restinga (Zickel *et al.* 2004). Somados a isso, a ausência de dados ecológicos só aumentam as dificuldades em relação à compreensão desse ecossistema, principalmente na região Nordeste (Medeiros *et al.* 2007), confirmando a importância dos estudos descritivos para a conservação dessas áreas de restinga.

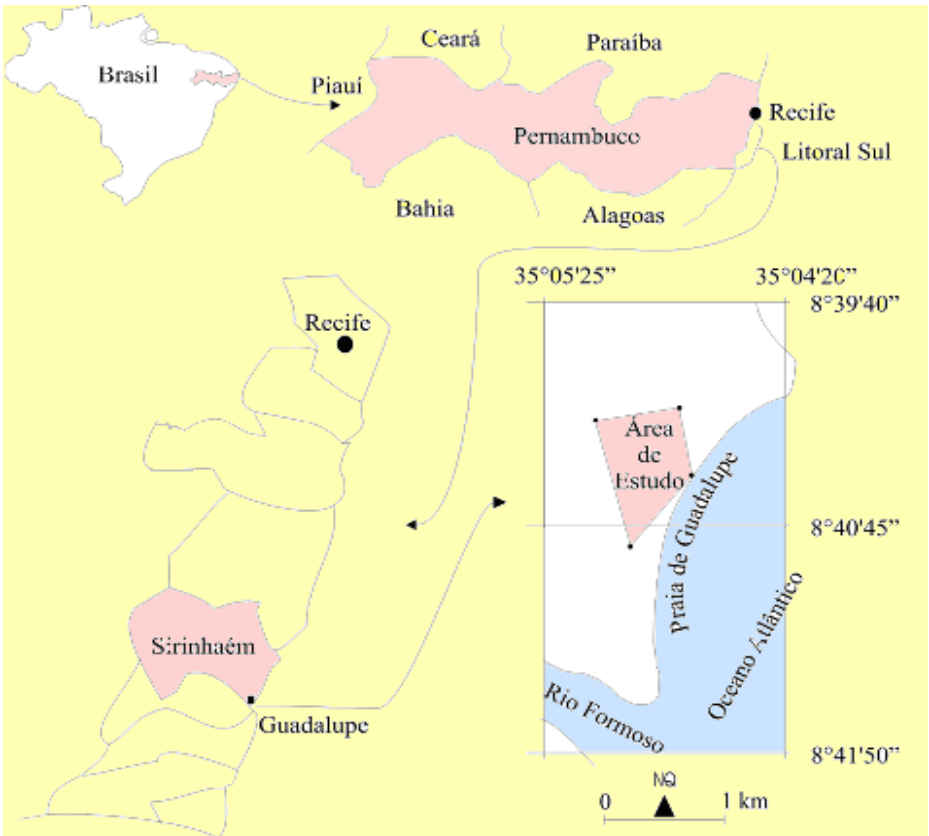
Em Pernambuco, existem 187 km de linha de costa que abriga uma grande diversidade de ecossistemas, como praias e dunas, restingas, tabuleiros e manguezais (Andrade-Lima 1960). Entretanto, esses ecossistemas estão submetidos à intensa ação antrópica devido à agricultura (sobretudo das monoculturas da cana-de-açúcar e do coco), à especulação imobiliária ou ao turismo predatório. Muito pouco resta da paisagem natural do litoral sul de Pernambuco e a tendência é que esses ecossistemas, sobretudo as restingas e os tabuleiros, venham a desaparecer, aumentando a perda da diversidade da flora e fauna (Zickel *et al.* 2004).

A partir dos anos 90, aumentou o interesse acerca da vegetação das restingas pernambucanas e, após o ano 2000, estudos botânicos começaram a elucidar dados sobre a flora (Leite & Andrade 2004, Zickel *et al.* 2004, Sacramento *et al.* 2007, Almeida Jr. *et al.* 2007, Zickel *et al.* 2007, Silva *et al.* 2008, Almeida Jr. *et al.* 2009, Almeida Jr. *et al.* 2011) das restingas desse Estado. Porém diante dos impactos antrópicos, que vem acarretando a diminuição da biodiversidade neste tipo de vegetação, que leva a um processo acelerado de erradicação desse ecossistema no litoral pernambucano, o desenvolvimento de mais estudos é de suma importância para a conservação das áreas remanescentes de restinga. Assim, o presente estudo teve como objetivo descrever os tipos fitofisionômicos e listar a flora da restinga da praia de Guadalupe, litoral sul de Pernambuco, visando contribuir para atividades de conservação e/ou recuperação desta área.

## Material e Métodos

**Caracterização da área** - A área estudada localiza-se no município de Sirinhaém, situada na praia de Guadalupe (Figura 1), litoral sul de Pernambuco. A restinga está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe, gerenciada pela Agência Estadual do Meio Ambiente – CPRH. Foram marcados com o uso de GPS, quatro pontos (extremos) no local de estudo com a finalidade de delimitar e calcular a área, que foi estimada em cerca de 55 ha. Os procedimentos empregados para estas operações foram os recomendados por Serrano & Brown (2001).

A APA é drenada pela Bacia do Rio Sirinhaém que corta diversos municípios do litoral sul do Estado. A área de estudo não dispõe de reservas expressivas de águas subterrâneas, mas permite a acumulação de águas pluviais em camadas arenosas, em diversos níveis do pacote sedimentar, formando aquíferos heterogêneos (CPRH 1998). A área está assentada sobre os Terraços Marinhos Pleistocênicos, com altitudes de 3 a 9 m, sendo desprovidas de conchas de moluscos (CPRH 1998). Esses Terraços são antigas praias com idade em torno de 100.000 anos, formados durante a última transgressão marinha (SUDENE 1973).



**Figura 1.** Mapa do litoral sul de Pernambuco destacando a área de estudo. Fonte: adaptado do Mapa polivisual do estado de Pernambuco (1999).

O clima é do tipo  $As'$  - tropical chuvoso de monção, com verão seco e menos de 60 mm de precipitação no mês mais seco – de acordo com a classificação de Köppen (1948). A temperatura média é de  $24^{\circ}C$ , variando entre a mínima de  $18^{\circ}C$  e a máxima de  $32^{\circ}C$ ; a média pluviométrica é de 2.247,4 mm/ano (INMET 2005). Os meses mais chuvosos são Maio, Junho e Julho, enquanto os meses mais secos são Outubro, Novembro e Dezembro (INMET 2005).

**Coleta dos dados florísticos e caracterização fisionômica** - Foram realizadas viagens mensais para a coleta de material botânico, seguindo os procedimentos usuais com base em Mori *et al.* (1989), no período de setembro de 2001 a setembro de 2002.

O material coletado foi identificado utilizando chaves analíticas, descrições na literatura, bibliografias específicas (Miranda & Giulietti 2001, Melo & Zickel 2004, Pereira & Barbosa 2004, Souza & Sales 2004, Silva *et al.* 2010, entre outros); e segue a proposta de classificação do APG III (2009). As exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para a classificação dos diferentes tipos fisionômicos encontrados foi utilizada a terminologia proposta por Silva & Brites (2005). A análise para a descrição das diferentes fisionomias e marcação das mesmas com GPS ocorreu durante o mesmo período de coleta do material botânico. As formas biológicas das espécies registradas foram definidas com base na classificação proposta por Whittaker (1975).

**Coleta e análises do solo** - Para as análises químicas e granulométricas do solo, a coleta das amostras foi realizada de acordo com as recomendações da EMBRAPA (1991, 1997) e na profundidade de 20 cm. Foram coletadas aleatoriamente três amostras para cada fisionomia da restinga. Na análise química, foram avaliados os seguintes elementos: alumínio (Al), cálcio (Ca), cobre (Cu), ferro (Fe), fósforo (P), hidrogênio (H), magnésio (Mg), manganês (Mn), potássio (K), sódio (Na), e zinco (Zn), além do pH, acidez total (H+Al), teor de matéria orgânica (M.O), capacidade de troca catiônica (T), soma de bases (S), saturação de bases (V), saturação por alumínio (m) e saturação por sódio (Na/T) (EMBRAPA 2006). A granulometria foi determinada através do método descrito por Suguio (1973). Para a análise sedimentológica foram calculados a média, a mediana, o grau de seleção e a assimetria (Suguio 1973), utilizando o programa Sysgran 2.0. O solo foi classificado de acordo com a proposta de classificação da EMBRAPA (2006).

Para comparar a diferença de riqueza entre os tipos fitofisionômicos encontrados e para testar se havia diferenças entre as formas biológicas predominantes foi utilizado o teste G (Sokal & Rohlf 1995). Para avaliar se as diferentes fitofisionomias poderiam ser influenciadas por características do solo (pH nutrientes, matéria orgânica e propriedades químicas) foram realizadas análises de variância (ANOVA) acompanhadas do teste T (Ayres *et al.* 2000).

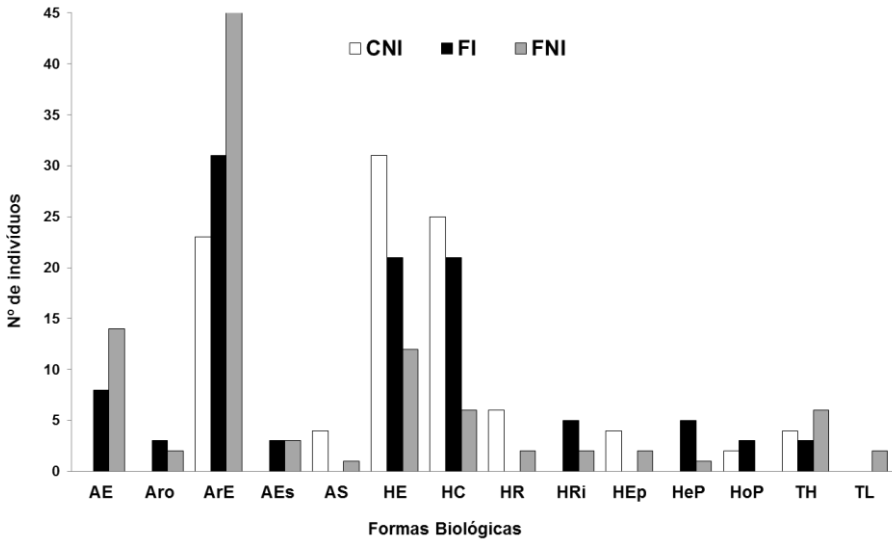
## **Resultados e Discussão**

### **Fisionomias**

Na área foram reconhecidos três tipos fisionômicos distintos: o fruticeto não inundável, o fruticeto inundável e o campo não inundável.

No fruticeto não inundável (FNI) foram encontradas 99 espécies, sendo 57 exclusivas dessa fisionomia. O FNI é assim caracterizado por apresentar vegetação arbustivo-arbórea, sendo observadas muitas constituídas por arbustos e herbáceas, não ocorrendo acúmulo de água durante o período chuvoso. Foram registradas as formas

biológicas arbustivas (48%), herbáceas (21%) e arbóreas (17%). Entre as herbáceas, tiveram destaque as plantas eretas (12%) e cespitosas (7%) (Figura 2).



**Figura 2.** Distribuição das espécies por forma biológica nas fisionomias FNI, FI e CNI da restinga da praia de Guadalupe, Sirinhaém, PE. Formas biológicas, segundo Whittaker (1975) - Arbórea ereta: **AE**; Arbórea rosulada: **Aro**; Arbustiva ereta: **ArE**; Arbustiva escandente: **AEs**; Arbustiva suculenta: **AS**; Herbácea ereta: **HE**; Herbácea cespitosa: **HC**; Herbácea rosulada: **HR**; Herbácea rizomatosa: **HRi**; Hemiepífita: **HEp**; Hemiparasita: **HeP**; Holoparasita: **HoP**; Trepadora herbácea: **TH**; Trepadora lenhosa: **TL**. Tipos fisionômicos, segundo Silva & Britz (2005) - FNI: Fruticeto não inundável; FI: Fruticeto inundável; CNI: Campo não inundável.

Ainda no FNI, nos trechos onde a cobertura era mais densa foram reconhecidos dois estratos distintos: um arbustivo-arbóreo, com alturas de 3-6 m, representado por *Byrsonima gardneriana*, *Chiococca alba*, *Hymenolobium alagoanum*, *Manilkara salzmannii*, *Myrcia bergiana*, *Myrcia hirtiflora*, *Myrcia jacobinensis*, *Ocotea gardneri* e *Protium bahianum*, e um herbáceo, variando de denso a esparso, com menor riqueza de espécies que o estrato arbustivo-arbóreo. As trepadeiras *Ditassa crassifolia*, *Matelea maritima* ssp. *ganглиnosa*, *Mikania obovata*, *Passiflora cincinnata*, foram pouco comuns nessa fisionomia, além das hemiepífitas *Anthurium affine* e *Vanilla chamissonis* e da hemiparasita, *Psittacanthus dichrous*, registrada sobre *Anacardium occidentale*. Nas restingas do sul de Pernambuco, também foram observadas as espécies arbustivo-arbóreas citadas anteriormente nas

fisionomias fruticeto e floresta (Sacramento *et al.* 2007, Almeida Jr. *et al.* 2009), exceto *Protium bahianum* que foi apontada apenas na restinga de Tamandaré (Silva *et al.* 2008).

No FNI, também foi observado arbustos se desenvolvendo de forma aglomerada, com justaposição dos ramos, formando moitas de tamanhos e formas variadas. Essas moitas davam um aspecto mais fechado à restinga devido ao adensamento dos galhos (Almeida Jr & Zickel 2012; Cantarelli *et al.* 2012), onde foram registrados indivíduos de *Erythroxylum passerinum*, *Guapira pernambucensis*, *Guettarda platypoda*, *Maytenus distichophylla*, *Tocoyena brasiliensis*, entre outros. Silva & Britez (2005) relataram que essas moitas podem ser intercaladas por áreas abertas com solos desnudos ou por áreas recobertas de indivíduos herbáceos. Na restinga de Guadalupe, entre as ervas observadas nesses intervalos de moitas, obtiveram-se maiores registros de *Chamaecrista ramosa*, *Eriocaulon palustre*, *Paepalanthus bifidus*, *Staelia galioides*, *Stygmaphyllon paralias*, além de espécies de Cypraceae e Poaceae.

O fruticeto inundável (FI) apresentou predominância de formas biológicas herbáceas (46%) e arbustivas (33%). Entre as herbáceas, destacaram-se as formas ereta (21%) e cespitosa (21%) (Figura 2). Apesar do maior registro de espécies herbáceas em comparação aos arbustos (Tabela 1), as arbustivas tiveram maior expressão na composição da fisionomia FI diante da maior quantidade de indivíduos. Essa vegetação ocupava as depressões do terreno, que estavam sujeitas ao acúmulo de água durante o período chuvoso (4-5 meses). Devido à constituição arenosa do solo, no qual o tamanho e a natureza das partículas não agrega água e favorece a percolação, o acúmulo de água observado nestas áreas deve-se, possivelmente, a elevação do lençol freático, como constatado por Santos-Filho *et al.* (2010), na restinga do litoral setentrional do Nordeste e por Almeida Jr. *et al.* (2009) na restinga de Maracápe, PE.

Foram relacionadas para a fisionomia FI, 37 espécies, das quais sete foram exclusivas deste tipo fisionômico. Na parte onde a vegetação é mais densa e contínua foram reconhecidos dois estratos distintos, um arbustivo-arbóreo, com alturas de 3-6 m, tendo como mais característicos indivíduos de *Casearia javitensis*, *Ocotea gardneri*, *Ouratea fieldingiana* e *Tapirira guianensis*. Nessa fisionomia também foram observadas moitas formadas por indivíduos de *Chrysobalanus icaco*, *Esenbeckia grandiflora*, *Gaylussacia brasiliensis*, *Guapira pernambucensis* e *Maytenus distichophylla*. Cabe destacar que entre os estudos desenvolvidos no litoral oriental do Nordeste (Almeida Jr. *et al.* 2006, Sacramento *et al.* 2007, Silva *et al.* 2008, Almeida Jr. *et al.* 2009, Medeiros *et al.* 2010, Almeida Jr. & Zickel 2012), ainda não havia sido registrada a fisionomia fruticeto inundável; sendo descrita apenas por Santos-Filho *et al.* (2010) para o litoral setentrional do Nordeste.

O campo não inundável (CNI) apresentou predominância de formas biológicas herbáceas (63%), com 31% (eretas) e 25% (cespitosas) (Figura 2). Nessa fisionomia, as arbustivas eretas também foram registradas (23%), porém com baixa densidade de indivíduos. Os terrenos ocupados por essa fisionomia permaneceram secos durante o período chuvoso, não ocorrendo acúmulo de água. Para este tipo fisionômico foram contabilizadas 49 espécies, sendo 14 exclusivas a essa fisionomia.

As herbáceas eretas (*Borreria verticillata*, *Chamaecrista ramosa*, *Pterolepis polygonoides*, *Sauvagesia tenella*, *Schwenckia americana*, *Staelia galioides*) juntamente com as cespitosas (*Eriocaulon palustre*, *Fimbristylis cymosa*, *Paepalanthus bifidus*, *Paepalanthus tortilis*, *Rhynchospora riparia* e *Rhynchospora tenuis*), contribuíram para a feição fisionômica do CNI, tanto em relação ao número de espécies quanto ao grande número de indivíduos. Também se destacaram as suculentas, representadas por *Cereus fernambucensis* e *Melocactus violaceus* e herbáceas rosuladas como *Cyrtopodium flavum*, *Hohenbergia ridleyi* e *Portea petropolitana*. O componente arbustivo foi representado por indivíduos isolados ou pequenas moitas esparsas, que tiveram como representantes *Croton sellowii*, *Guettarda platypoda*, *Periandra mediterranea*, *Psidium guineense* e *Tocoyena brasiliensis*.

Utilizando o teste G para comparar a riqueza das distintas formações, os resultados obtidos mostraram que existe diferenciação quanto a riqueza entre os tipos fisionômicos encontrados na restinga da Praia de Guadalupe. Observou-se que o FNI possui maior riqueza específica do que CNI ( $G = 8,9286$ ;  $g.l.=1$ ;  $p = 0,0028$ ) e FI ( $G = 13,9302$ ;  $g.l.=1$ ;  $p = 0,0002$ ), contudo, entre o CNI e o FI ( $G = 0,5214$ ,  $g.l.=1$ ;  $p = 0,4702$ ) não foi observada diferença significativa de riqueza.

O FNI possui uma maior riqueza de formas arbóreas em relação ao FI ( $G = 5,6707$ ;  $g.l.=1$ ;  $p = 0,0173$ ), enquanto que no CNI, esta forma biológica não foi representada. A riqueza de formas arbustivas foi maior no FNI, apresentando significância em relação ao CNI ( $G = 14,9128$ ;  $g.l.=1$ ;  $p = 0,0001$ ) e FI ( $G = 16,5858$ ;  $g.l.=1$ ;  $p = 0,0000$ ), entretanto esse fato não foi observado entre o FI e o CNI. Não ocorreu diferença de riqueza entre as formas herbáceas nos três tipos fisionômicos.

## **Florística**

Foram identificadas 124 espécies em 105 gêneros, distribuídos em 57 famílias (Tabela 1), sendo três samambaias. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Myrtaceae (11 spp), Fabaceae (10), Cyperaceae (6), Rubiaceae (6), Euphorbiaceae (5), Malpighiaceae (5), Poaceae (5), Orchidaceae (4), Solanaceae (4), Asteraceae (3), Humiriaceae (3), Lauraceae (3) e Melastomataceae (3), totalizando 55% das espécies.

Nos estudos florísticos realizados em dunas e restingas do Nordeste (Freire 1990, Matias & Nunes 2001, Almeida Jr. *et al.* 2006, Sacramento *et al.* 2007, Pontes & Barbosa 2008, Silva *et al.* 2008, Almeida Jr. *et al.* 2009), entre as plantas lenhosas, as famílias Myrtaceae e Fabaceae mostraram-se mais representativas em número de



espécies. Peixoto & Gentry (1990) já relatavam o destaque para as Myrtaceae por serem observadas em toda a costa brasileira, como nas restingas (Assis *et al.* 2004), e principalmente na floresta atlântica, que é caracterizada como centro de diversidade dessa família (Gentry 1982). Por outro lado, Fabaceae destaca-se devido a frequência nas restingas do Nordeste (Oliveira-Filho & Carvalho 1993, Medeiros *et al.* 2010, Almeida Jr. & Zickel 2012) e do Sudeste (Sá 1992, Araújo 2000, Pereira & Assis 2000, Lemos *et al.* 2001, Sá 2002), sendo o seu número de espécies um fator contribuinte para a riqueza da vegetação em áreas litorâneas, tanto pela variedade de hábitos (Polhill *et al.* 1981) quanto pela ocupação de diferentes ambientes.

Entre as herbáceas, Cyperaceae foi observada nas áreas abertas, entre as moitas da fisionomia fruticeto e, principalmente, na fisionomia campo, destacando-se também nas restingas de Pernambuco (Sacramento *et al.* 2007, Silva *et al.* 2008, Almeida Jr. *et al.* 2009), do Rio Grande do Norte (Almeida Jr. & Zickel 2009) e da Bahia (Britto *et al.* 1993, Menezes *et al.* 2009). A facilidade de dispersão e de propagação (Meira-Neto *et al.* 2005), contribuem para que Cyperaceae tenha maior sucesso reprodutivo em áreas de solos arenosos, com baixo teor de nutrientes e alta salinidade (Araujo & Henriques 1984).

A restinga de Guadalupe apresentou uma riqueza de espécies próxima aos estudos realizados em outras restingas de Pernambuco, onde foram registradas 113 espécies na praia do Sossego (Almeida Jr *et al.* 2007), 124 espécies na Praia do Paiva (Sacramento *et al.* 2007), 104 em Ariquindá (Silva *et al.* 2008) e 187 em Maracápe (Almeida Jr. *et al.* 2009). No presente estudo não foram registradas espécies endêmicas, todavia, as espécies *Gaylussacia brasiliensis*, *Hymenobium alagoanum*, *Melocactus violaceus* e *Sauvagesia tenella* foram exclusivas dessa restinga, em relação às áreas citadas anteriormente.

## Solos

A restinga da APA de Guadalupe esta assentada em compartimentos geológicos recentes, originados no Quaternário, classificando o solo como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA 1997). Os resultados da análise granulométrica demonstraram que os solos da área estudada são essencialmente arenosos, com teores de areia variando de 90,27 a 98,01%, valores semelhantes aos encontrados na restinga de Ariquindá (Silva *et al.* 2008) e de Maracápe (Almeida Jr. *et al.* 2009). As maiores porcentagens de areia foram encontradas nos solos ocupados pelo CNI, enquanto que as maiores porcentagens de silte + argila foram registradas no FNI (Tabela 2).

A análise sedimentológica (Tabela 3), demonstrou que a maior parte das amostras foi classificada como areia média, variando de pobremente selecionado a moderadamente selecionado, enquanto que a assimetria variou de aproximadamente simétrica a positiva. Esses resultados sugerem que este ambiente foi formado por deposição flúvio-marinha seguida de uma redistribuição local dos sedimentos (Suguio

1973). A deposição de sedimentos carregados pelo rio Formoso e transportados pelo vento até a área, provavelmente foi importante na formação da restinga de Guadalupe.

**Tabela 2.** Variáveis texturais das amostras de solos dos tipos fisionômicos da restinga da Praia de Guadalupe, Sirinhaém, PE. Os valores representam médias seguidas do desvio padrão das amostras dos tipos fisionômicos. As médias seguidas de letras diferentes, na linha, representam valores significativamente diferentes em teste t ( $p < 0,05$ ) das variáveis texturais nos diferentes tipos fisionômicos.

Variáveis Texturais	Tipos fisionômicos	Fruticeto não inundável	Fruticeto inundável	Campo não inundável	ANOVA
		N=3	N=3	N=3	F
% Cascalho		0,98 ± 0,14ab	0,64 ± 0,25a	0,19 ± 0,09b	13,6985*
% Areia		90,27 ± 4,39a	95,51 ± 1,00b	98,01 ± 0,66b	4,7597*
% Silte + Argila		8,75 ± 4,37a	3,85 ± 0,76a	1,80 ± 0,75a	3,9676 <sup>ns</sup>

\*  $P < 0,01$ , ns = não significativo.

Sacramento *et al.* (2007) salientaram a importância dos rios Jaboatão e Pirapama na formação da restinga da praia do Paiva, Cabo de Santo Agostinho, PE, com resultados para os parâmetros sedimentológicos obtidos similares aos da restinga de Guadalupe.

**Tabela 3.** Variáveis sedimentológicas das amostras de solos dos tipos fisionômicos da restinga da Praia de Guadalupe, Sirinhaém, PE.

Tipo fisionômico	Amostra	Média	Mediana	Seleção	Assimetria	Classificação
Fruticeto Inundável	1	1,51	1,473	1,129	0,1625	Areia média, Pobremente selecionado, Positiva.
	6	1,76	1,686	0,8196	0,05007	Areia média, Moderadamente selecionado, Aproximadamente simétrica.
	9	2,065	1,686	1,575	0,315	Areia fina, Pobremente selecionado, Muito positiva
Campo Não Inundável	5	1,263	1,273	0,8755	0,07484	Areia média, Moderadamente selecionado, Aproximadamente simétrica.

Tabela 3.  
Contin.

	8	1,313	1,289	0,9541	0,0707	Areia média, Moderadamente selecionado, Aproximadamente simétrica.
	2	1,493	1,464	1,063	0,1666	Areia média, Pobrememente selecionado, Positiva.
Fruticeto Não Inundável	3	1,481	1,434	1,127	0,2131	Areia média, Pobrememente selecionado, Positiva.
	4	1,477	1,448	0,9896	0,1277	Areia média, Moderadamente selecionado, Positiva.
	7	1,357	1,399	0,8363	-0,02112	Areia média, Moderadamente selecionado, Aproximadamente simétrica.
	10	1,58	1,522	1,245	0,1919	Areia média, Pobrememente selecionado, Positiva.

O teste demonstrou diferença significativa nos valores de pH, M.O., acidez potencial, troca catiônica e saturação de bases entre os fruticeto (FNI e FI) e o campo não inundável (CNI). Entretanto entre as fisionomias de fruticeto não ocorreram diferenças significativas (Tabela 4).

O pH das áreas de fruticeto (FNI e FI) foi classificado como muito ácido (4,1; 4,3, respectivamente), enquanto que no campo não inundável, foi ligeiramente ácido (6,3). O teor de M.O. variou entre 5,12% e 7,76% no FNI e FI, respectivamente, e 1,21% no CNI. Os teores de cálcio, magnésio, fósforo, potássio e sódio (Tabela 4) foram considerados baixos (Oleynik 1980), assim como foi observado em outras restingas do litoral sul de Pernambuco (Silva *et al.* 2008, Almeida Jr. *et al.* 2009). A soma de bases trocáveis desses solos apresentou valores parecidos, enquanto que a capacidade de troca catiônica atingiu valores maiores nos FNI e FI, do que no CNI. Esses valores elevados obtidos para a troca catiônica dos solos do fruticeto devem-se a maior acidez potencial (EMBRAPA 1997). O grande valor alcançado pela saturação de bases no CNI, também está relacionado ao fato da menor acidez potencial dos solos desta fisionomia (Galvão & Vahl 1996). No entanto estes valores da acidez potencial, apesar de diferentes estatisticamente, não são considerados elevados (Galvão & Vahl 1996, Rachvahl & Curcio 2001).

De uma maneira geral, esses solos podem ser classificados como pobres em nutrientes e sem problemas de toxidez por alumínio ou salinidade (EMBRAPA 1997).

Os valores de macro e micronutrientes foram semelhantes entre os tipos fisionômicos, contudo no FNI e FI a quantidade de M.O. contribuiu com uma maior disponibilidade

**Tabela 4.** Variáveis químicas das amostras de solos dos tipos fisionômicos da restinga da Praia de Guadalupe, Sirinhaém, PE. Os valores representam médias seguidas do desvio padrão das amostras dos tipos fisionômicos. As médias seguidas de letras diferentes, na linha, são significativamente diferentes em teste t ( $p < 0,05$ ) das variáveis químicas nos diferentes tipos fisionômicos. Legenda: C.O. – carbono orgânico; M.O. - matéria orgânica; H+Al - acidez potencial; S – soma de bases trocáveis; T – capacidade de troca catiônica; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio; Na/T – saturação por sódio.

Variáveis Químicas	Fruticeto não inundável	Fruticeto inundável	Campo não inundável	ANOVA F
	N=3	N=3	N=3	
<b>Macronutrientes</b>				
pH	4,3 ± 0,3a	4,1 ± 0,1a	6,3 ± 1,2b	10,7380*
C.O. (g/kg)	44,8 ± 4a	30 ± 20,6a	7,03 ± 2,75b	9,4067*
M.O. (g/kg)	77,23 ± 6,83a	51,7 ± 35,55a	12,13 ± 4,73b	9,3905*
H (cmolc/dm3)	18,8 ± 6,43a	16,3 ± 6,08a	0,87 ± 0,87b	10,6875*
H + Al (cmolc/dm3)	19,75 ± 6,92a	17,53 ± 6,36a	0,93 ± 0,86b	10,5054*
<b>Micronutrientes</b>				
Na (cmolc/dm3)	0,25 ± 0,04	0,13 ± 0,08	0,07 ± 0,05	2,8860 <sup>ns</sup>
K (cmolc/dm3)	0,15 ± 0,01	0,07 ± 0,04	0,03 ± 0,02	3,9999 <sup>ns</sup>
P (mg/dm3)	4,25 ± 2,5	2,67 ± 0,13	3,33 ± 0,58	0,7000 <sup>ns</sup>
Ca (cmolc/dm3)	3,54 ± 1,94	2,33 ± 1,16	2,72 ± 1,88	0,4450 <sup>ns</sup>
Mg (cmolc/dm3)	2,21 ± 0,71	2,9 ± 2,23	1,10 ± 0,48	1,4647 <sup>ns</sup>
Al (cmolc/dm3)	0,95 ± 0,57a	1,22 ± 0,28a	0,07 ± 0,12b	6,7712*
Fe (mg/dm3)	0,00	0,00	0,00	---
Mn (mg/dm3)	1,35 ± 2,7	0,07 ± 1,21	18,07 ± 20,09	2,5549 <sup>ns</sup>
Zn (mg/dm3)	0,65 ± 0,17	0,07 ± 0,12	0,00	---
Cu (mg/dm3)	0,00	0,00	0,00	---
S (cmolc/dm3)	6,16 ± 1,79	5,4 ± 3,03	3,92 ± 1,99	1,5544 <sup>ns</sup>
T (cmolc/dm3)	25,9 ± 5,51a	22,9 ± 9,28a	4,85 ± 2,02b	10,7819*
V (%)	25,54 ± 11,78a	22,71 ± 3,79a	80,21 ± 22,36b	0,0030*
m (%)	14 ± 10,44	20,05 ± 4,98	2,82 ± 4,89	3,8539 <sup>ns</sup>
Na/t (%)	0,99 ± 0,13ab	0,52 ± 0,24a	1,33 ± 0,42b	0,0230*

\*  $P < 0,01$ , ns = não significativo.

de nutrientes durante o seu processo de mineralização, propiciando o desenvolvimento de uma vegetação mais diversa e de maior porte neste substrato (Wutke 1972, Silva & Somner 1984). A matéria orgânica tem um papel muito importante nos solos arenosos melhorando a estrutura, aumentando a retenção de umidade e dando sustentabilidade a uma maior diversidade microbiana (Moniz 1975).

Os maiores valores de matéria orgânica no FNI podem ser fator importante na maior riqueza específica deste tipo fisionômico, bem como na maior riqueza de formas arbustivas e arbóreas, em relação ao FI e CNI. Por outro lado, a menor riqueza no FI, poderia estar relacionada ao fato das áreas ocupadas por este tipo fisionômico sofrerem inundações durante o período chuvoso, devido à superficialidade do lençol freático. Condição, esta, que funcionaria como um fator seletivo de espécies, desenvolvendo-se apenas as que suportassem os solos alagados (Sá 1992, Almeida Jr *et al.* 2009).

Diante do exposto, pode-se concluir que apesar de ocupar uma área pequena, a restinga de Guadalupe apresentou riqueza de espécies, diferenças quanto aos tipos fisionômicos e as propriedades químicas dos solos, especialmente no teor de matéria orgânica. O acúmulo de água (devido à elevação do lençol freático) em uma das fisionomias mostrou-se como um importante fator para a sua caracterização. Da mesma forma que em outras áreas de vegetação litorânea do nordeste brasileiro, a restinga de Guadalupe está submetida à intensa pressão antrópica, necessitando, portanto, de ações de conservação e proteção para manutenção da riqueza de espécies.

**Tabela 1.** Lista de espécies, forma biológica e tipos fisionômicos da restinga da Praia de Guadalupe, Sirinhaém, PE. Formas biológicas, segundo Whittaker (1975) - Arbórea ereta: **AE**; Arbórea rosulada: **Aro**; Arbustiva ereta: **ArE**; Arbustiva escandente: **AEs**; Arbustiva suculenta: **AS**; Herbácea ereta: **HE**; Herbácea cespitosa: **HC**; Herbácea rosulada: **HR**; Herbácea rizomatosa: **HRi**; Hemiepífita: **HEp**; Hemiparasita: **HeP**; Holoparasita: **HoP**; Trepadora herbácea: **TH**; Trepadora lenhosa: **TL**. Tipos fisionômicos, segundo Silva & Brites (2005) - FNI: Fruticeto não inundável; FI: Fruticeto inundável; CNI: Campo não inundável.

Família / Espécie	Coletor/ Nº	Forma Biológica	Tipo Fisionômico		
			FNI	FI	CNI
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	J.Cantarelli 743	AE	x		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	J.Cantarelli 744	AE	x	x	
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	J.Cantarelli 623	HE			x
<i>Ditassa crassifolia</i> Decne.	J.Cantarelli 738	TH	x		
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	J.Cantarelli 698	ArE	x		
<i>Matelea maritima</i> subsp. <i>ganclinosa</i> (Vell.)	J.Cantarelli 733	TH	x		x
<b>Araceae</b>					
<i>Anthurium affine</i> Schott	J.Cantarelli 663	HEp	x		x
<i>Philodendron imbe</i> Schott ex Kunth.	J.Cantarelli 746	HEp		x	
<b>Arecaceae</b>					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	J.Cantarelli 747	ARo	x		
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	J.Cantarelli 748	ARo		x	
<b>Asteraceae</b>					
<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	J.Cantarelli 694	TL	x		
<i>Mikania obovata</i> DC.	J.Cantarelli 693	TL	x		
<i>Sphagnetocola trilobata</i> (L.) Pruski	J.Cantarelli 610	TL	x		
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Fridericia conjugata</i> (Vell.) L.G.Lohmann	J.Cantarelli 697	TL	x		
<b>Blechnaceae</b>					
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	J.Cantarelli 631	HRi	x	x	
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I.M. Johnst.	J.Cantarelli 614	AEs	x		
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	J.Cantarelli 712	ArE	x		
<b>Bromeliaceae</b>					
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez	J.Cantarelli 730	HR	x		x
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	J.Cantarelli 731	HR	x		x
<b>Bursaceae</b>					
<i>Protium bahianum</i> Daly	J.Cantarelli 627	AE	x		

Tabela. 1 Contin.

**Cactaceae**

<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	J.Cantarelli 675	AS	x		x
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	J.Cantarelli 635	AS			x

**Celastraceae**

<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	J.Cantarelli 643	ArE	x		x
---	------------------	-----	---	--	---

**Chrysobalanaceae**

<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	J.Cantarelli 642	ArE			x
<i>Couepia impressa</i> Prance	J.Cantarelli 728	AE	x		

**Combretaceae**

<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	J.Cantarelli 695	AE	x		
--	------------------	----	---	--	--

**Cyperaceae**

<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	J.Cantarelli 669	HC		x	x
<i>Cyperus</i> sp.	J.Cantarelli 629	HC			x
<i>Fimbristylis cymosa</i> R.Br.	J.Cantarelli 718	HC	x	x	x
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeckeler	J.Cantarelli 739	HC	x	x	x
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link	J.Cantarelli 740	HC			x

**Dennstaedtiaceae**

<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	J.Cantarelli 749	HRi	x		x
---------------------------------------	------------------	-----	---	--	---

**Dilleniaceae**

<i>Curatella americana</i> L.	J.Cantarelli 702	ArE	x		
-------------------------------	------------------	-----	---	--	--

**Dioscoreaceae**

<i>Dioscorea leptostachya</i> Gardner	J.Cantarelli 641	TH	x		
---------------------------------------	------------------	----	---	--	--

**Ericaceae**

<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	J.Cantarelli 632	ArE			x
--	------------------	-----	--	--	---

**Eriocaulaceae**

<i>Eriocaulon palustre</i> Salzm. ex Steud.	J.Cantarelli 630	HC	x	x	x
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrad.) Kunth	J.Cantarelli 716	HC	x	x	x
<i>Paepalanthus tortilis</i> (Bong.) Koern.	J.Cantarelli 637	HC	x	x	x

**Erythroxylaceae**

<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	J.Cantarelli 692	ArE	x		
--------------------------------------	------------------	-----	---	--	--

**Euphorbiaceae**

<i>Cnidioscolus urens</i> (L.) Arthur	J.Cantarelli 750	HE	x		
<i>Croton polyandrus</i> Spreng.	J.Cantarelli 624	ArE	x		
<i>Croton sellowii</i> Baill.	J.Cantarelli 616	ArE	x		x
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	J.Cantarelli 710	HE	x	x	x
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	J.Cantarelli 638	AE	x		x

Tabela. 1 Contin.

**Fabaceae**

<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	J.Cantarelli 661	AE	x	
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	J.Cantarelli 662	AE	x	
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	J.Cantarelli 751	TH	x	x
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin &	J.Cantarelli 617	ArE	x	x
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin &	J.Cantarelli 634	HE	x	x
<i>Hymenolobium alagoanum</i> Ducke	J.Cantarelli 615	AE	x	
<i>Inga capitata</i> Desv.	J.Cantarelli 639	AE	x	x
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	J.Cantarelli 647	ArE	x	x
<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	J.Cantarelli 707	HE		x
<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth	J.Cantarelli 720	HE		x

**Humiriaceae**

<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.	J.Cantarelli 626	ArE	x	
<i>Humiria</i> sp.	J.Cantarelli 618	ArE	x	x
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	J.Cantarelli 705	ArE	x	

**Hypecaridaceae**

<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	J.Cantarelli 700	ArE	x	x
---	------------------	-----	---	---

**Icacinaceae**

<i>Emmotum</i> sp.	J.Cantarelli 625	ArE	x	
--------------------	------------------	-----	---	--

**Iridaceae**

<i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague	J.Cantarelli 664	HC	x	
---	------------------	----	---	--

**Lamiaceae**

<i>Vitex rufescens</i> A. Juss.	J.Cantarelli 677	ArE	x	x
---------------------------------	------------------	-----	---	---

**Lauraceae**

<i>Cassytha filiformis</i> L.	J.Cantarelli 732	HoP		x	x
<i>Cinnamomum</i> sp.	J.Cantarelli 754	AE	x		
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	J.Cantarelli 658	AE	x		

**Lecythidaceae**

<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	J.Cantarelli 701	AE	x	
---	------------------	----	---	--

**Loranthaceae**

<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	J.Cantarelli 636	HeP	x	
---	------------------	-----	---	--

**Lygodiaceae**

<i>Lygodium venustum</i> Sw.	J.Cantarelli 696	TH	x	
------------------------------	------------------	----	---	--

**Lythraceae**

<i>Cuphea flava</i> Spreng.	J.Cantarelli 737	HE	x	x
-----------------------------	------------------	----	---	---

**Malpighiaceae**

<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss.	J.Cantarelli 653	ArE	x	
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	J.Cantarelli 722	ArE	x	



## Tabela. 1 Contin.

<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	J.Cantarelli 703	ArE	x		
<i>Byrsonima</i> sp.	J.Cantarelli 672	ArE	x		
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	J.Cantarelli 711	HE	x	x	x
<b>Marcgraviaceae</b>					
<i>Schwartzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.-	J.Cantarelli 683	AEs	x	x	
<b>Melastomataceae</b>					
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	J.Cantarelli 699	ArE	x		
<i>Miconia</i> sp.	J.Cantarelli 684	ArE	x	x	
<i>Pterolepis polygonoides</i> (DC.) Triana	J.Cantarelli 685	HE	x	x	x
<b>Molluginaceae</b>					
<i>Mollugo verticillata</i> L.	J.cantarelli 713	HE			x
<b>Moraceae</b>					
<i>Ficus americana</i> Aubl.	J.Cantarelli 676	ArE	x		
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Calyptranthes dardanoi</i> Mattos	J.Cantarelli 745	ArE	x		
<i>Calyptranthes</i> sp.	J.Cantarelli 654	ArE	x		
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	J.Cantarelli 757	ArE	x		
<i>Marleria</i> sp.	J.Cantarelli 649	ArE	x		
<i>Myrcia bergiana</i> O. Berg.	J.Cantarelli 724	ArE	x		
<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	J.Cantarelli 667	ArE	x		
<i>Myrcia jacobinensis</i> Mattos	J.Cantarelli 621	ArE	x		
<i>Myrcia</i> sp.	J.Cantarelli 656	ArE	x		
<i>Psidium guineense</i> Sw.	J.Cantarelli 679	ArE	x		x
Myrtaceae 1	J.Cantarelli 682	ArE	x		
Myrtaceae 2	J.Cantarelli 727	ArE	x		
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	J.Cantarelli 651	ArE	x		
<b>Ochnaceae</b>					
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	J.Cantarelli 650	ArE	x	x	x
<i>Sauvagesia tenella</i> Lam.	J.Cantarelli 620	HE		x	x
<b>Orchidaceae</b>					
<i>Catasetum discolor</i> (Lindl.) Lindl.	J.Cantarelli 681	HE		x	
<i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex Rchb.f.	J.Cantarelli 660	HR			x
<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm	J.Cantarelli 641	HR		x	x
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	J.Cantarelli 753	HEp	x		
<b>Passifloraceae</b>					
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	J.Cantarelli 628a	TH	x	x	

Tabela. 1 Contin.

**Phyllanthaceae**

*Phyllanthus minutulus* Müll. Arg. J.Cantarelli 717 HE x

**Phytolacaceae**

*Microtea paniculata* Moq. J.cantarelli 622 HE x

**Plantaginaceae**

*Stemodia foliosa* Benth. J.Cantarelli 709 HE x

**Poaceae**

*Andropogon bicornis* L. J.Cantarelli 607 HC x

*Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br. J.Cantarelli 609 HC x x

*Steinchisma laxa* (Sw.) Zuloaga J.Cantarelli 608 HC x x

*Paspalum maritimum* Trin. J.Cantarelli 606 HC x

**Polygonaceae**

*Coccoloba scandens* Casar. J.Cantarelli 652 AE x

**Rubiaceae**

*Borreria verticillata* (L.) G.Mey. J.Cantarelli 628 HE x

*Chiococca alba* (L.) Hitchc. J.Cantarelli 736 ArE x

*Guettarda platypoda* DC. J.Cantarelli 678 ArE x x

*Mitracarpus frigidus* (Willd. ex Roem. & J.Cantarelli 734 HE x x x

*Staelia galioides* DC. J.Cantarelli 674 HE x x x

*Tocoyena brasiliensis* Mart. J.Cantarelli 680 ArE x x

**Rutaceae**

*Esenbeckia grandiflora* Mart. J.Cantarelli 690 ArE x x

**Salicaceae**

*Casearia javitensis* Kunth J.Cantarelli 735 ArE x

**Sapotaceae**

*Manilkara salzmannii* (A.DC.) H.J.Lam. J.Cantarelli 644 AE x

**Schizaeaceae**

*Actinostachys pennula* (Sw.) Hook. J.Cantarelli 665 HE x x

**Solanaceae**

*Schwenckia americana* L. J.Cantarelli 619 HE x

*Solanum paludosum* Moric. J.Cantarelli 755 ArE x

*Solanum paniculatum* L. J.Cantarelli 612 ArE x

*Solanum stipulaceum* Roem. & Schult. J.Cantarelli 718 ArE x x

**Violaceae**

*Hybanthus calceolaria* (L.) Oken J.Cantarelli 714 HE x

*Rinorea bahiensis* (Moric.) Kuntze J.Cantarelli 646 AE x

**Ximeniaceae**

*Ximenia americana* L. J.Cantarelli 640 ArE x

**Xyridaceae**

*Xyris jupicai* Rich. J.Cantarelli 659 HC x x

## Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida ao primeiro autor e ao Programa de Pós-Graduação em Botânica (PPGB) da UFRPE pelo auxílio financeiro. A Professora Kátia Barbosa do Laboratório de Geofísica e Geologia Marinha do Centro de Tecnologia e Geociência da Universidade Federal de Pernambuco e a Andréa Paiva pela ajuda nas análises granulométricas. A Adriano Vicente e André M. M. Santos pela colaboração nas análises estatísticas.

## Referências

- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S.; Pimentel, R.M.M. 2006. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. **Revista de Geografia** 23(3): 45-58.
- Almeida Jr., E.B.; Pimentel, R.M.M.; Zickel, C.S. 2007. Flora e formas de vida em uma área de restinga no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista de Geografia** 24(1): 19-34.
- Almeida Jr., E.B.; Olivo, M.A.; Araújo, E.L.; Zickel, C.S. 2009. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta Botanica Brasílica** 23(1): 36-48.
- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S. 2009. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Pesquisas, Botânica** 60: 289-299.
- Almeida Jr., E.B.; Santos-Filho, F.S.; Araújo, E.L.; Zickel, C.S. 2011. Structural characterization of the woody plants in restinga of Brazil. **Journal of Ecology and the Natural Environment** 3(3): 95-103.
- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S. 2012. Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte. **Agrária** 7(2): 286-291.
- Andrade-Lima, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas** 5: 305-341.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161(2): 105-121.
- Araujo, D.S.D.; Henriques, R.P.B. 1984. 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 e processos**. CEUFF, Niterói-RJ, p. 159-193.
- Araujo, D.S.D. 2000. **Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Ecologia). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- Araujo, D.S.D.; Pereira, M.C.A.; Pimentel, M.C.P. 2004. 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. (orgs.). **Pesquisas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba – Ecologia, História Natural e Conservação**. São Carlos – SP: Ed. RiMa. p. 59-76.
- Assis, A.M.; Thomaz, L.D.; Pereira, O.J. 2004. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(1): 191-201.
- Assumpção, J.; Nascimento, M.T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de Restinga no Complexo Lagunar Grussaí / Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 14(3): 301-315.
- Ayres, M.; Ayres-Junior, M.; Ayres, D. L.; Santos, A. **BioEstat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas**. 2 ed. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, 2000.
- Britto, I.C.; Queiroz, L.P.; Guedes, M.L.S.; Oliveira, N.C.; Silva, L.B. 1993. Flora fanerogâmica das dunas e lagoas do Abaeté, Salvador, Bahia. **Sitientibus** 11: 31-46.
- Cantarelli, J.R.R.; Almeida Jr., E.B.; Santos-Filho, F.S.; Zickel, C.S. 2012. Descrição da estrutura de uma vegetação de restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe, litoral sul de Pernambuco. In: Albuquerque, U.P.; Araújo, E.L. (Eds.). **Ecologia e conservação no Nordeste do Brasil**. prelo.
- CPRH – Agência Estadual do Meio Ambiente. 1998. **Diagnóstico Sócio-Ambiental da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe**. Companhia Pernambucana do Meio Ambiente, Recife. 128p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1991. **Manual de métodos de análise de solo**. Secretaria de Administração Estratégica, Brasília.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1997. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Centro Nacional de Pesquisas de Solos, Rio de Janeiro, 2º.ed., 212 p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, Embrapa/Produção de Informação; Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 306 p.
- Freire, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasilica** 4:41-59.
- Galvão, F.A.D.; Vahl, L. C. 1996. Propriedades químicas de solos orgânicos do litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Revista brasileira de Agrociência** 2(2): 131-135.
- Gentry, A.H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny? **Ann. Missouri Bot. Gard.** 69:557-593.

- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2005. Disponível em [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). Consultado em 10/01/2005.
- Köppen, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Economica. México. 479p.
- Leite, A.V.L.; Andrade, L.H.C. 2004. Riqueza de espécies e composição florística em um ambiente de duna após 50 anos de pressão antrópica: um estudo na Praia de Boa Viagem, Recife, PE – Brasil. **Biotemas** 17(1): 29-46.
- Lemos, M.C.; Pellens, R.; Lemos, L.C. 2001. Perfil e florística de dois trechos de mata litorânea no município de Maricá - RJ. **Acta Botanica Brasilica** 15(3): 321–334.
- Mapa polivisual do estado de Pernambuco**. 1999. Editora Trieste, São Paulo.
- Matias, L.Q.; Nunes, E.P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica** 15(1): 35-43.
- Medeiros, D.P.W.; Lopes, A.V.; Zickel, C.S. 2007. Phenology of woody species in tropical coastal vegetation, northeastern Brazil. **Flora** 202(7): 513-520.
- Medeiros, D.P.W.; Santos-Filho, F.S.; Almeida Jr., E.B.; Pimentel, R.M.M.; Zickel, C.S. 2010. Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no litoral sul de Alagoas, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física** 3(3): 146-150.
- Meira-Neto, J.A.; Souza, A.L.; Lana, J.M.; Valente, G.E. 2005. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de muçununga nos Municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. **Revista Árvore** 29(1): 139-150.
- Melo, M.F.F.; Zickel, C.S. 2004. Os gêneros *Zanthoxylum* L. e *Esenbeckia* Kunth (Rutaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(1): 73-90.
- Menezes, C.M.; Aguiar, L.G.P.A.; Espinheira, M.J.C.L.; Silva, V.I.S. 2009. Florística e Fitossociologia do componente arbóreo do município de Conde, Bahia, Brasil. **Revista Biociências** 15: 44-55.
- Miranda, E.B.; Giulietti, A.M. 2001. Eriocaulaceae no Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus (Série Ciências Biológicas)** 1: 15-32.
- Moniz, A.C. 1975. **Elementos de pedologia**. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos, p. 11-15, 85-91, 169-178.
- Mori, S.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G.; Coradin, L. 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau, 104p.
- Oleynik, J. 1980. **Manual de fertilidade e correção dos solos**. Curitiba, Associação de Crédito e Assistência Social, 90p.
- Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira Botânica** 16(1): 115-130.
- Peixoto, A.L.; Gentry, A.H. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** 13(1): 19-25.

- Pereira, O.J.; Assis, A.M. 2000. Florística da restinga de Camburi. **Acta Botânica Brasileira** 14(1): 99-111.
- Pereira, M.S.; Barbosa, M.R.V. 2004. A família Rubiaceae na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. Subfamílias Antirheoideae, Cinchonoideae e Ixoroideae. **Acta Botanica Brasílica** 18(2): 305-318.
- Polhill, R.M.; Raven, P.H.; Stirton, C.H. 1981. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: Polhill, R.M., Raven, P.H. (Eds.). **Advances in Legume Systematics**. Royal Botanic Gardens, London.
- Pontes, A.F.; M.R.V. Barbosa. 2008. Floristic Survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. In: Thomas, W.W., Britton, E.G. (Eds.). **The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil**. v.100. The New York Botanical Garden, p. 458-473.
- Rachvaht, M.F.G.; Curcio, G.R. 2001. Atributos pedológicos e ocorrência de caixeta no litoral paraense, Brasil. **Scientia florestalis** 59: 153-163.
- Sá, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro** 31: 87-102.
- Sá, C.F.C. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. **Rodriguésia** 53(82): 5-23.
- Sacramento, A.C.S.; Zickel, C.S.; Almeida Jr., E.B. 2007. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. **Revista Árvore** 31(6): 1121-1130.
- Santos-Filho, F.S.; Almeida Jr., E.B.; Soares, C.J.R.S. & Zickel, C.S. 2010. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física** 3(3): 218-227.
- Serrano, R.O.P.; Brown, I.F. 2001 **Aprenda a se localizar, produzir mapas e calcular áreas usando dados do GPS: Tecnologia simplificada destinada a melhoria da utilização dos recursos naturais em comunidades extrativistas e rurais na Amazônia**. Rio Branco, Universidade Federal do Acre (UFAC), 36p.
- Silva, S.; Britez, R.M. 2005. A vegetação da planície costeira. In: Marques, M.C.M., Britez, R.M. (Orgs.). **História natural e conservação da Ilha do Mel**. Editora da Universidade Federal do Paraná-UFPR, Paraná, p. 49-84.
- Silva J. G.; Somner, G. V. 1984. A vegetação da restinga na Barra de Maricá, RJ. In: In: Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D.; Cerqueira, R.; Turcq, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. CEUFF, Niterói-RJ. p. 217-225.
- Silva, S.S.L.; Zickel, C.S.; Cestaro, L.A. 2008. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. **Acta Botanica Brasílica** 22(4): 1123-1135.
- Silva, J.S.; Sales, M.F.; Gomes, A.P.S.; Carneiro-Torres, D.S. 2010. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 24(2): 441-453.

- Sokal, R.R.; Rohlf, F.J. 1995. **Biometry**. W.H. Feeman and Company, New York.
- Souza, E.B.; Sales, M.F. 2004. O gênero *Staelia* Cham. & Schltdl. (Rubiaceae - Spermaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(4): 919-926.
- SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1973. **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco**. Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste, Recife.
- Suguio, K. 1973. **Introdução à sedimentologia**. Blucher/EDUSP, São Paulo.
- Whittaker, R.H. 1975. **Communities and ecosystems**. 2nd ed. New York, MacMillan.
- Wutke, A. M. 1972. Acidez. In: Moniz, A. C., **Elementos de Pedologia**. São Paulo. Editora universidade de São Paulo. São Paulo, p. 149-168.
- Zickel, C.S.; Vicente, A.; Almeida Jr, E.B.; Cantarelli, J.R.R.; Sacramento, A.C. 2004. Flora e vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. In: E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M.F. Costa (Orgs.). **Oceanografia: um cenário tropical**. Bargaço, Recife, p. 689-701.
- Zickel, C.S.; Almeida Jr., E.B.; Medeiros, D.P.W.; Lima, P.B.; Souza, T.M.S.; Lima, A.B. 2007. Magnoliophyta species of restinga, State of Pernambuco, Brazil. **Check List** 3(3): 224-241.