

HETEROGENEIDADE FLORÍSTICA DAS FITOCENOSSES DE RESTINGAS NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO, BRASIL¹

Luiz Fernando Silva Magnago², Sebastião Venâncio Martins³ e Oberdan José Pereira⁴

RESUMO – Esta pesquisa teve como objetivo comparar floristicamente as formações vegetacionais que compõem o ecossistema Restinga dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Para isto foi realizado uma compilação de dados de levantamentos florísticos e fitossociológicos, sendo utilizado para esta análise o índice de similaridade de Jaccard, onde as interpretações se deram pela média de grupo (UPGMA). As 11 formações analisadas apresentaram uma riqueza total de 990 espécies, distribuídas em 141 famílias, sendo Fabaceae (73), Myrtaceae (59), Rubiaceae (48), Orchidaceae (44), Cyperaceae (38), Poaceae (36), Bromeliaceae (35), Euphorbiaceae (30), Asteraceae (30) as de maior riqueza. A similaridade entre as formações foi baixa, sendo o maior valor de 33%. Os resultados obtidos denotam uma alta heterogeneidade florística existente nas formações que compõem o ecossistema Restinga nos dois Estados analisados, sendo esta determinada por diferentes fatores que atuam em cada fitocenose.

Palavras-chaves: Ecossistema arenoso, Formações vegetacionais e Similaridade florística.

FLORISTIC HETEROGENEITY OF PHYTOCENOSSES RESTINGA IN RIO DE JANEIRO AND ESPÍRITO SANTO STATES, BRAZIL

ABSTRACT – This study aimed to compare the flora of the vegetation formations that compose the Restinga ecosystem in the States of Rio de Janeiro and Espírito Santo, Brazil. The compile data about floristic and phytosociological was carried, using the Jaccard similarity index, in which the interpretations were given by the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA). 11 configurations analyzed totalize 990 species belonging to 141 families, being the richest families: "Fabaceae (73), Myrtaceae (59), Rubiaceae (48), Orchidaceae (44), Cyperaceae (38), Poaceae (36), Bromeliaceae (35), Euphorbiaceae (30), and Asteraceae (30)". The similarity among areas was low, with the highest value of 33%. The results reflected high floristic heterogeneity in the formations that compose the Restinga ecosystem in those states, and this heterogeneity caused by different factors that act on each plant communities (phytocenoses).

Keywords: Sandy ecosystem, Vegetation formations and Floristic similarity.

1. INTRODUÇÃO

Apresentando-se como ecossistema associado à Mata Atlântica (TONHASCA-JUNIOR, 2005; COUTINHO, 2006), as Restingas ocorrem em diferentes faixas de extensão por toda a costa brasileira (ARAUJO, 2000), sendo caracterizadas pela presença de sedimentos arenosos quartzosos que foram depositados por meio de diferentes processos durante o período Quaternário (MATIN et al., 1997).

Esse ecossistema possui alta diversidade fitofisionômica, estando esta sob diversos tipos de influências bióticas e abióticas (PEREIRA, 1990; ARAUJO et al., 1998; ARAUJO et al., 2004; MENEZES e ARAUJO, 2005). As Restingas apresentam formações com fitofisionomias ora predominantemente herbáceas ou arbustivas, ora florestais, estabelecidas de acordo com Pereira (2003) por influência no nível do lençol freático.

¹ Recebido em 10.10.2009 e aceito para publicação em 16.12.2010.

² Programa de Pós-Graduação em Ciência Floresta pela Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. E-mail: <luiz_fsm@hotmail.com>.

³ Laboratório de Restauração Florestal, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. E-mail: <venancio@ufv.br>.

⁴ Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Brasil. E-mail: <oberdan@terra.com.br>.



As Restingas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, mesmo contendo riqueza de espécies diferentes, compreendem similaridade florística de 42%, tendo aumento nesse valor quando se comparam famílias bem estudadas (PEREIRA e ARAUJO, 2000). Ainda segundo esses autores, essa similaridade florística está relacionada às semelhanças fitofisionômicas encontradas entre as Restingas dos dois Estados, a qual também foi constatada por Thomaz (1991) entre as formações halófilas/psamófilas e por Assis et al. (2004) em formações florestais de Restinga.

Dessa maneira, este estudo teve como objetivo analisar a similaridade florística entre as formações vegetacionais que compõem as Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo, a fim de elucidar as peculiaridades florísticas de suas fitofisionomias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As terminologias para as 11 formações estabelecidas neste estudo estão citadas de acordo com Pereira (2003), exceto para a formação *Palmae* (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990), que foi mantida pela dificuldade de agrupá-la às demais fisionomias, já que, em alguns

estudos, essa formação é caracterizada como “herbácea fechada” (MENEZES e ARAUJO, 2005) e, outras vezes, como “arbustiva aberta” (MENEZES e ARAUJO, 2004).

Para comparação entre as formações das Restingas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, foi montada uma tabela relacionando as nomenclaturas descritas anteriormente com as terminologias adotadas neste estudo (Tabela 1).

A matriz de similaridade foi elaborada a partir da compilação de listagens de trabalhos publicados, dissertações e teses de levantamentos florísticos e fitossociológicos, não sendo utilizados estudos taxonômicos de grupos específicos, a fim de não superestimar a riqueza de alguns táxons. Dessa forma, foi analisado um total de 26 estudos, abrangendo desde o litoral Norte do Espírito Santo até o litoral Sul do Rio de Janeiro (Figura 1).

O critério de inclusão das espécies na matriz de similaridade está de acordo com as recomendações de Araujo e Henriques (1984), que incluíram as fanerógamas e pteridófitas, sendo excluídas espécies de ambientes antropizados (com exceção das espécies subespontâneas) e áreas transicionais com outros ecossistemas próximos,

Tabela 1 – Comparação das terminologias adotadas por Pereira (2003) com exceção da Formação *Palmae*, com as terminologias equivalentes para o Rio Janeiro (RJ) e Espírito Santo (ES).

Table 1 – The terminology comparison adopted by Pereira (2003) with the exception of *Palmae* Formation, with the equivalent terminology for Rio Janeiro (RJ) and Espírito Santo (ES).

Formações	Terminologias equivalentes para as Restingas do RJ e ES
Herbácea não inundável	Halófila e psamófila reptante (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA et al., 1992); Halófila/psamófila reptante (THOMAZ 1991); Herbácea aberta de praia (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Herbácea inundada	Herbácea brejosa (HENRIQUES et al., 1986); Brejos herbáceos (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990); Herbácea fechada inundável e inundada (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Arbustiva aberta não inundável	Formação aberta de <i>Clusia</i> (PEREIRA, 1990); Scrub de <i>Clusia</i> (ARAUJO e HENRIQUES, 1984); Arbustiva aberta de <i>Clusia</i> (ARAUJO et al., 1998).
Arbustiva aberta inundável	Formação aberta de Ericaceae (PEREIRA, 1990); Scrub de Ericaceae (ARAUJO e HENRIQUES, 1984); Arbustiva aberta de Ericaceae (ARAUJO et al., 1998).
Arbustiva fechada não inundável	Formação Pós-praia (PEREIRA, 1990); <i>Thicket</i> de Myrtaceae e <i>Thicket</i> baixo de pós-praia (ARAUJO e HENRIQUES, 1984); Arbustiva fechada de cordão arenoso (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Arbustiva fechada inundável	Arbustiva Fechada inundável (PEREIRA e ASSIS, 2004).
Florestal não inundável	Mata seca (PEREIRA, 1990); Floresta não inundável (ASSIS et al., 2004).
Florestal inundável	Mata periodicamente inundada (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990; ARAUJO et al., 1998); Floresta inundável (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Florestal inundada	Mata permanentemente inundada (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990; ARAUJO et al., 1998); Floresta inundada (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Palmae	Formação <i>Palmae</i> (PEREIRA, 1990); Arbustiva aberta de <i>Palmae</i> (ALMEIDA e ARAUJO, 1997); Scrub de <i>Palmae</i> (ARAUJO e HENRIQUES, 1984); Herbácea fechada de cordão arenoso (MENEZES e ARAUJO, 2005).
Dunas	Dunas (PEREIRA, 1990; ASSIS et al., 2000); slack de dunas móveis (ARAUJO e HENRIQUES, 1984).

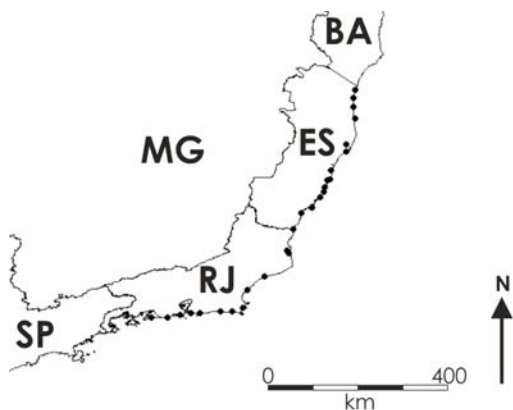


Figura 1 – Distribuição das áreas de estudo utilizadas na análise de similaridade florística nas Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Figure 1 – Study areas distribution in the analysis of Restingas' floristic similarity in Rio de Janeiro and Espírito Santo.

no entanto foram incluídas as espécies predominantemente aquáticas de formações herbáceas inundadas. Excluíram-se da listagem espécies que não estavam determinadas em nível específico e aquelas que não tinham suas localizações bem definidas nas formações vegetais. O sistema de classificação adotado foi o Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003).

A comparação florística entre as formações foi realizada utilizando o Índice de Similaridade de Jaccard, em que as interpretações se deram pela média de grupo. Essa análise foi realizada pelo programa Fitopac 1 (SHEPHERD, 1994).

3. RESULTADOS

As formações citadas para as Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo apresentaram estreita relação com suas localizações geomorfológicas, como demonstrado na Tabela 2. As formações herbáceas, arbustivas e florestais inundadas e inundáveis dos trabalhos analisados possuem suas localizações nas depressões dos intercordões arenosos. Já as respectivas formações não inundáveis estão posicionadas nos cordões arenosos internos e externos. As Dunas são formações originadas pela deposição de areia por ações eólicas, e a formação Herbácea não inundada se localiza nas áreas mais próximas ao mar, que atua fortemente na dinâmica da vegetação.

Pelo critério empregado nesta análise foram incluídas 990 espécies, das 1.660 relacionadas nos trabalhos listados na Tabela 2. Relacionaram-se 141 famílias

botânicas, em que as de maior riqueza foram Fabaceae (73), Myrtaceae (59), Rubiaceae (48), Orchidaceae (44), Cyperaceae (38), Poaceae (36), Bromeliaceae (35), Euphorbiaceae (30) e Asteraceae (30), representando 39,42% do total.

As 11 formações analisadas apresentaram diferenças na riqueza de espécies, e a floresta não inundável alcançou os maiores valores (Figura 2). As florestas inundáveis e inundadas apresentaram baixa riqueza de espécies em relação às florestas não inundáveis. As formações Arbustivas fechadas e abertas não inundáveis apresentaram maior riqueza em relação à Arbustiva aberta e fechada inundáveis.

O valor obtido através do coeficiente de correlação cofenética da Análise de Similaridade de Jaccard foi 0,8819, evidenciando-se boa representação dos dados originais fornecidos pelo dendrograma (SHEPHERD, 1994; VALENTIN, 1995).

As formações analisadas neste estudo apresentaram baixa similaridade florística entre as formações, permitindo inferir a existência de alta heterogeneidade florística nas fitofisionomias das Restingas analisadas.

A análise de similaridade identificou, através do dendrograma (Figura 3), dois grupos, em que em um deles dois subgrupos foram separados. Em todos os casos, a similaridade foi pequena, considerando que os valores estiveram abaixo de 33%.

O grupo A1 foi constituído por todas as formações não inundáveis, juntamente com a Arbustiva aberta inundável. O grupo B1 foi representado pelas formações de floresta inundável e floresta inundada. As demais formações (Arbustiva fechada inundável e Herbácea inundável) não formaram grupos.

No subgrupo a2, a formação Arbustiva aberta e Arbustiva fechada não inundável foram as que apresentaram maior similaridade. Entre as espécies comuns nessas duas formações estão *Allagoptera arenaria* (Gomes), Kuntze, *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Mandevilla moricandiana* (A. DC.) Woodson, *Aechmea blanchetiana* (Baker) L.B.Sm. e *Erythroxylum ovalifolium* Peyr. A formação Arbustiva aberta inundável também compartilha essas espécies, mas apresenta algumas que são estritamente influenciadas pelo lençol freático, como *Abildgaardia scirpoides* Nees, *Paepalanthus klotzschianus* Körn., *Paepalanthus ramosus* (Wikstr.) Kunth, *Humiria balsamifera* Aubl., *Perama hirsuta* Aubl. e *Esterhazyia splendida* J. C. Mikan e *Agarista revoluta* (Spreng.) J. D. Hooker ex Nied.

Tabela 2 – Lista de trabalhos consultados para confecção da listagem de espécies das Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo. FNI=Florestal não inundável; AFNI=Arbustiva fechada não inundável; AANI=Arbustiva aberta não inundável; AAI=Arbustiva aberta inundável; HI= Herbácea inundada; FI=Florestal inundável; PAL= Formação Palmae; DUN=Dunas; AFI=Arbustiva fechada inundável; HNI= Herbácea não inundável; FPI=Florestal inundada.

Table 2 – List of consulted works to construct the Restingas species list of Rio de Janeiro and Espírito Santo. NFF = Not floodplain forestry; NFCS = Not floodplain closed shrubland; NFOS = Not floodplain open shrubland; FOS = Floodplain open shrubland; FH = Flooded herbaceous; FF = Floodplain forestry, PAL = Palmae formation; DUN = Dunes; FCS = Floodplain closed shrubland; NFH = Floodplain herbaceous; and FF = Flooded forestry.

Autores	Localidades	Fitofisionomias estudadas
Almeida e Araujo (2004)	Saquarema/RJ	HNI ¹ , PAL ³
Araujo e Henriques (1984)	Rio de Janeiro	HNI ¹ , DUN ² , AFNI ³ , AANI ³ , AAI ⁴ , PAL ³ , HI ⁴ , FNI ³ , FI ⁴ , FPI ⁴
Araujo et al. (1998)	Jurubatiba/RJ	HNI ¹ , HI ⁴ , AFNI ³ , AANI ³ , AAI ⁴ , PAL ³ , FNI ³ , FI ⁴ , FPI ⁴
Araujo et al. (2004)	Jurubatiba/RJ	AANI ³
Assis et al. (2000)	Ulé/ES	DUN ²
Assis et al. (2004)	Setiba/ES	FNI ³
Assumpção e Nascimento (2000)	João da Barra/RJ	HNI ¹ , AANI ³ , FNI ³ , AFNI ³
Bove et al. (2003)	Rio de Janeiro	HI ⁴
Cordeiro (2005)	Cabo Frio/RJ	HNI ¹
Fabris e Cesar (1996)	Setiba/ES	FNI ³
Fabris et al. (1990)	Setiba/ES	AFNI ³
Menezes e Araujo (2004)	Marambaia/RJ	PAL ³
Menezes e Araujo (2005)	Marambaia/RJ	HNI ¹ , HI ⁴ , PAL ³ , AANI ³ , AAI ⁴ , AFNI ³ , FNI ³ , FI ⁴ , FPI ⁴
Pereira e Araujo (1995)	Setiba/ES	AAI ⁴
Pereira e Assis (2000)	Camburi/ES	AAI ⁴ , FNI ³ , HI ⁴
Pereira e Assis (2004)	Fazenda São Jorge/ES	AFI ⁴⁴
Pereira e Gomes (1994)	Conceição da Barra/ES	HI ⁴ , FNI ³ , FI ⁴ , FPI ⁴ , AAI ⁴
Pereira e Zambom (1998)	Interlagos/ES	HNI ¹ , AFNI ³ , FNI ³
Pereira et al. (1992)	Setiba e Interlagos/ES	HNI ¹
Pereira et al. (1998)	Pontal do Ipiranga/ES	HNI ¹ , HI ⁴ , PAL ³ , AFNI ³ , AANI ³ , FNI ³
Pereira et al. (2000)	Serra/ES	FNI ³
Pereira et al. (2001)	Barra de Maricá/RJ	AFNI ³
Pereira et al. (2004 ^a)	Fazenda São Jorge/ES	AANI ³
Pereira et al. (2004 ^b)	Jurubatiba/RJ	AANI ³
Seda (2001)	Rio das Ostras/RJ	AAI ⁴
Thomaz (1991)	Espírito Santo	HNI ¹

Localização geomorfológica: ¹ Zona de dinâmica de marés; ² Deposição arenosa eólica; ³ Cordão arenoso; ⁴ Intercordão arenoso.

A formação Palmae congrega várias espécies comuns às formações Arbustiva fechada e aberta não inundáveis e aberta não inundável, apresentando poucas restritas, como *Marsdenia dorotheae* Fontella e Morillo, *Mikania paniculata* DC., *Trichogoniopsis podocarpa* (DC.) R. King e H. Rob., *Diodia conferta* DC. e *Borreria brachystemonoides* Cham. e Schltdl.

A formação de Floresta não inundável apresentou maior número de espécies restritas. Entre as espécies características dessa formação estão *Piptadenia adiantoides* (Spreng.) J.F. Macbr., *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.), A. Robyns, *Eriotheca pentaphylla* (Vell.), A. Robyns, *Jacaranda obovata* Cham., *Neoregelia macrosepala* L.B.Sm., *Cyrtopodium gigas* (Vell.) Hoehne, *Amaioua guianensis* Aubl. e *Matayba guianensis* Aubl., entre outras.

As espécies características para a formação Herbácea não inundável são *Paspalum vaginatum* Sw., *Panicum racemosum* (P. Beauv.) Spreng., *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears, *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. e *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. Nas Dunas, essas espécies podem ser encontradas nas áreas de dunas semifixas, onde predominam fisionomias Herbáceas; no entanto, onde a vegetação é predominantemente arbustiva aparecem as espécies que a diferenciam da Herbácea não inundável, como *Tibouchina hirsutissima* Cogn., *Catasetum discolor* (Lindl.) Lindl., *Passiflora mucronata* Lam., *Plumbago scandens* L. e *Coccoloba alnifolia* Casar.

O grupo B1 é influenciado pelas semelhanças abióticas (inundação) nas formações que o compõem. Entre as espécies características dessas fisionomias

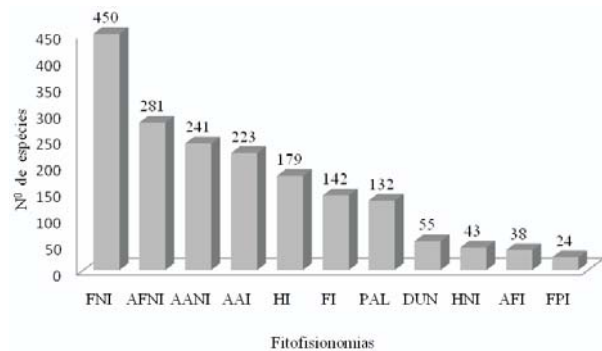


Figura 2 – Distribuição da riqueza de espécies nas formações das Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo. FNI=Florestal não inundável; AFNI=Arbustiva fechada não inundável; AANI=Arbustiva aberta não inundável; AAI= Arbustiva aberta inundável; HI= Herbácea inundada; FI=Florestal inundável; PAL= Formação Palmeae; DUN= Dunas; AFI=Arbustiva fechada inundável; HNI= Herbácea não inundável; FPI=Florestal inundada.

Figure 2 – Species distribution in the Restingas formations of Rio de Janeiro and Espírito Santo. NFF = Not floodplain forestry; NFCS = Not floodplain closed shrublands; NFOS = Not floodplain open shrublands; FOS = Floodplain open shrublands; FH = Flooded herbaceous; FF = Floodplain forestry; PAL = Palmae formation; DUN = Dunes; FCS = Floodplain closed shrublands; NFH = Not floodplain herbaceous; and FF = Flooded forestry.

estão *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *Symphonia globulifera* L. f., *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax e *Polypodium lepidopteris* (Langsd. e Fisch.) Kze. Algumas foram listadas apenas na Floresta inundável como *Tovomita brasiliensis* (Mart.) Walp., *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Ruellia silvaccola* (Nees) Lindau e *Macoubea guianensis* Aubl., entre outras. Entre algumas espécies restritas à Floresta inundada estão *Clidemia biserrata* DC., *Ilex theezans* Mart. ex Reissek, *Octomeria densiflora* Barb. Rodr. e *Daphnopsis racemosa* Grisbach.

A formação Arbustiva fechada inundável não se agregou com os subgrupos de A1, apesar de compartilhar 95% de suas espécies com outras formações. Dessa forma, a baixa similaridade não provém da exclusividade de espécies dessa fitocenose, mas da baixa riqueza encontrada.

As espécies características da formação Herbácea inundada foram *Xyris brevifolia* Michx., *Bacopa monnieri* (L.) Pennel, *Polygonum acuminatum* HBK., *Paspalum paludivagum* (Hitchc. e Chase) Henr., *Tibouchina reichardtiana* Cogn., *Utricularia foliosa* L.,

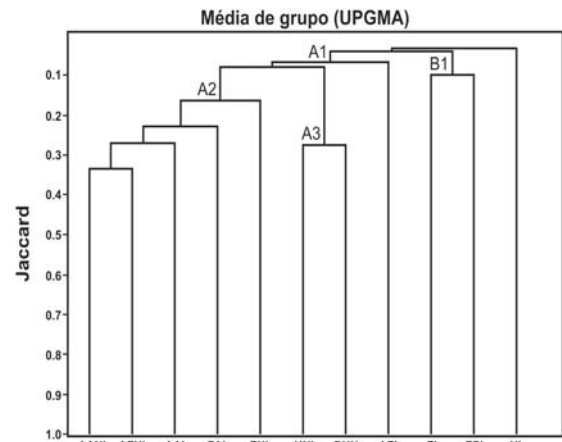


Figura 3 – Dendrograma de similaridade florística entre as formações das Restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo. AANI=Arbustiva aberta não inundável; AFNI=Arbustiva fechada não inundável; AAI=Arbustiva aberta inundável; PAL= Formação Palmeae; FNI=Florestal não inundável; HNI=Herbácea não inundável; DUN=Dunas; AFI=Arbustiva fechada inundável; FI=Florestal inundável; FPI=Florestal inundada; HI= Herbácea inundada.

Figure 3 – Floristic similarity dendrogram among the Restingas formations of Rio de Janeiro and Espírito Santo. NFOS = Not floodplain open shrubland; NFCS = Not floodplain closed shrubland; FOS = Floodplain open shrubland; PAL = Palmae formation; NFF = Not floodplain forestry; NFH = Not floodplain herbaceous; DUN = Dunes; FCS = Floodplain closed shrublands; FPI = Floodplain forestry; FF

Eleocharis spp. e *Fuirena umbellata* Rottb, tendo nessa formação elevada predominância de espécies pertencentes às famílias Cyperaceae e Poaceae.

4. DISCUSSÃO

A localização geomorfológica, distância da linha de praia e os diferentes níveis de influência do lençol freático foram os principais fatores citados nas pesquisas utilizadas na compilação dos dados florísticos como responsáveis pela diversidade fitofisionômica desse ecossistema. Nesse contexto estão os estudos de Pereira (1990) e Pereira e Zambom (1998), que descrevem as mudanças florísticas e fisionômicas a partir da linha de praia na Restinga de Setiba e Interlagos, respectivamente. Assis et al. (2004) denotaram mudanças na composição florística no sentido mar-continente em trecho de floresta não inundável. Nas Herbáceas não inundáveis, Thomaz (1991) e Pereira et al. (1992) salientaram a preferência de algumas espécies por regiões mais próximas

ou mais afastadas da linha de praia. Magnago et al. (2007) descreveram as mudanças fisionômicas e florísticas da vegetação no sentido mar-continente, relacionando essas mudanças à posição das formações em relação aos cordões e intercordões arenosos.

No Estado do Rio de Janeiro, essas mudanças da vegetação em decorrência de suas localizações em relação aos cordões arenosos também foram mencionadas por diversos autores (HENRIQUES et al., 1984; ARAUJO e HENRIQUES, 1984; ALMEIDA e ARAUJO, 1997; ARAUJO et al. 1998; ASSUMPCÃO e NASCIMENTO, 2000; SEDA, 2001; ARAUJO et al., 2004; CORDEIRO, 2005; MENEZES e ARAUJO, 2005).

A riqueza de espécies levantadas neste estudo é menor que a encontrada na listagem de Pereira e Araujo (2000) para o Rio de Janeiro e Espírito Santo, porém esses autores adicionaram espécies novas ainda em fase de descrição e material existente apenas em herbário. A diferença na riqueza de famílias apresentada neste estudo em relação ao de Pereira e Araujo (2000) se deve, principalmente, ao acréscimo de novos estudos nas Restingas, agregando novos táxons às listagens do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae são citadas entre as principais famílias dos ecossistemas brasileiros (SOUZA e LORENZI, 2005; TONHASCA-JUNIOR, 2005). A representatividade florística dessas famílias nas Restingas é mencionada por diversos autores (OLIVEIRA-FILHO e CARVALHO, 1993; FABRIS e CESAR, 1996; BASTOS, 1996; PEREIRA e ASSIS, 2000; PEREIRA e ARAUJO, 2000; ASSIS et al., 2004). As famílias Orchidaceae e Bromeliaceae apresentam-se como características das regiões neotropicais (TONHASCA-JUNIOR, 2005), ocorrendo no território brasileiro com elevada riqueza de espécies (SOUZA e LORENZI, 2005). Alguns levantamentos nas planícies litorâneas corroboram esses resultados (PEREIRA e ARAUJO, 2000; ASSIS et al., 2004; KERSTEN e SILVA, 2005).

Analisando levantamentos em toda a costa, Assis et al. (2004) propuseram que Myrtaceae, Rubiaceae, Orchidaceae e Bromeliaceae, ao se destacarem no que tange à riqueza de espécies, podem ser consideradas como as principais famílias das Restingas brasileiras.

O fato do ecossistema Restinga congregar formações abertas e inundadas e inundáveis favorece famílias como Cyperaceae, Poaceae e Asteraceae, que possuem

grande número de espécies adaptadas a essas situações (SOUZA e LORENZI, 2005), explicando, assim, sua representatividade entre as de maior riqueza nesse ecossistema.

Os novos dados florísticos apresentados neste estudo corroboram, dessa forma, os resultados anteriormente encontrados nas Restingas do Espírito Santo e Rio de Janeiro, haja vista que as famílias anteriormente citadas como as de maior riqueza nesse ecossistema ainda permanecem sustentadas nessa nova análise, indicando a sua elevada expressividade nesse ecossistema.

A maior riqueza de espécies na Floresta Inundável se deve, provavelmente, ao maior nível de estratificação nessa fisionomia, podendo proporcionar maior grau de epifitismo e favorecendo, também, o estabelecimento de maior riqueza de espécies herbáceas terrestres e arbustos de sub-bosque. A estratificação florestal já foi apontada como fator relacionado com a riqueza de espécies epifíticas, devido a diferenças microclimáticas fornecidas no estrato inferior, médio e dossel, os quais podem ser explorados por diferentes espécies de epifitas (FREIBERG, 1994; PARKER, 1995).

A saturação hídrica das florestas com alagamento (sazonal ou permanente) é determinante na seleção de espécies vegetais que podem se estabelecer (IVANAUSKAS e RODRIGUES, 2000), promovendo baixa riqueza nessas formações. Quando as florestas em condições de alagamento periódico são comparadas às permanentemente inundadas, estas últimas ainda apresentam menor riqueza de espécies. Esse resultado está ligado à maior permanência de alagamento do solo, fato demonstrado por Sztutman e Rodrigues (2002), que encontraram forte decréscimo na riqueza e diversidade num gradiente de florestas alagadas periodicamente para permanentemente inundadas.

As diferenças na riqueza de espécies entre as formações arbustivas analisadas também podem ser explicadas pelas diferenças na altura do lençol freático, que na Arbustiva aberta inundável pode-se apresentar como limitação para o estabelecimento de certas espécies, promovendo diferenças nessa riqueza.

Entre as formações Herbáceas não inundáveis e inundadas, as relações de riqueza também se expressam pela seletividade de espécies. Nas Herbáceas não inundáveis, as espécies apresentam tolerância às condições de estresse hídrico pela inexistência de

influência do lençol freático (MENEZES e ARAUJO, 2005; CORDAZZO et al., 2006) e pela condição estrutural da vegetação, que exhibe áreas sem cobertura vegetal (HENRIQUES et al., 1984), o que eleva a temperatura do solo por incidência luminosa direta. Essas áreas ainda possuem tolerância à alta salinidade e constantes retiradas da cobertura vegetal devido às ações das marés (THOMAZ, 1991; MENEZES-SILVA e BRITTEZ, 2005; MENEZES e ARAUJO, 2005).

Na Herbácea inundável predominam espécies de macrófitas aquáticas, podendo algumas espécies arbustivas ou arbóreas estar presentes. Essa fisionomia apresenta alto nível de restrição devido ao nível de alagamento (BOVE et al., 2003). A elevada riqueza de espécies observadas nessa formação se deve, principalmente, ao grande número de espécies da família Cyperaceae e Poaceae.

A riqueza encontrada na Formação *Palmae* pode ser explicada pela sua heterogeneidade fitofisionômica, já que ela se apresenta em algumas Restingas com fisionomia predominantemente herbácea (MENEZES e ARAUJO, 2005) e em outras como arbustiva (ARAUJO e HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990; ALMEIDA e ARAUJO, 1997), e ainda pode se mostrar em diferentes níveis de adensamento, variando de aberta a fechada. Essa formação também é influenciada pela composição florística de outras fisionomias próximas, como as Herbáceas não inundadas, Dunas e Arbustivas abertas não inundadas e inundadas, já que a Formação *Palmae* pode variar fisionomicamente, podendo, então, agregar espécies dessas formações.

A baixa riqueza de espécies encontrada em Dunas pode estar relacionada às condições restritivas para o estabelecimento da vegetação nesse ambiente, que segundo Cordazzo et al. (2006) é gerada por combinação de fatores como instabilidade do solo arenoso, salinidade, deficiência de nutrientes, temperaturas elevadas e estresse hídrico.

A baixa similaridade de espécies entre as formações analisadas é certamente influenciada pelas diferentes influências do lençol freático no solo e pelos efeitos da salinidade, que geralmente estão associados às suas localizações em relação aos cordões arenosos e à proximidade com a linha de praia. As condições diferenciadas na disponibilidade de recursos disponíveis em cada formação e o estresse gerado pelos fatores abióticos são determinantes na estrutura e riqueza de

comunidades (MACARTHUR, 1992), atuando de forma seletiva nas espécies que podem se estabelecer em cada zona ecológica disponível nessas Restingas.

Os fatores que melhor explicam a semelhança florística entre a Arbustiva aberta e a Arbustiva fechada não inundável são a inexistência de afloramentos do lençol freático e o porte arbustivo da vegetação. Espécies restritas à Floresta não inundável ocorreram, provavelmente, em função das diferenças nas condições ambientais dessa fisionomia em relação às fisionomias arbustivas. Como exemplo, podem ser citadas as diferenças de sombreamento, temperatura, umidade, acúmulo de serapilheira e maior estratificação.

A similaridade encontrada entre as formações do subgrupo a3 pode estar relacionada à posição frontal ao mar de ambas as formações, além de serem contíguas, possibilitando o grande número de espécies em comum. A elevada peculiaridade de espécies encontrada na formação Herbácea inundada está relacionada, principalmente, ao grande número de espécies com ocorrências restritas a ambientes alagados e a áreas abertas, além dos fatores anteriormente discutidos.

5. CONCLUSÕES

Através dos resultados, pôde-se concluir que:

- As fitocenoses do ecossistema de Restinga no Espírito Santo e Rio de Janeiro diferem fortemente em sua composição florística, indicando elevada heterogeneidade na composição de espécies entre as fitofisionomias.

- As diferenças florísticas estão ligadas à localização das formações em relação aos cordões e intercordões arenosos, onde estes geram diferentes tipos de influência do lençol freático, assim como a distância da linha de praia, formando gradientes do efeito da salinidade e ações das marés.

- As variações na riqueza de espécies entre as formações podem estar ligadas a fatores como afloramentos do lençol freático, salinidade e estabilização de areia (no caso das Dunas e Herbácea Não Inundável).

Desta forma, pôde-se confirmar a existência de heterogeneidade fitofisionômica e florística nas formações estudadas, sustentando a separação das fisionomias propostas por Pereira (2003) e sendo mantida a formação *Palmae*.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. L.; ARAUJO, D. S. D. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, v.3, n.1, p.47-63, 1997.
- APG II (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.141, p.399-436, 2003.
- ARAUJO, D. S. D. **Análise florística e fitogeográfica das Restingas do estado do Rio de Janeiro**. 2000. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- ARAUJO, D. S. D.; PEREIRA, M. C. A.; PIMENTEL, M. C. P. Flora e estrutura 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: RIMA, 2004. p.59-76.
- ARAUJO, D. S. D. et al. Comunidades Vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: ESTEVES, F. A. (Ed.) **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé, RJ**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998. p.39-62.
- ARAUJO, D. S. D.; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das Restingas do estado do Rio de Janeiro.. In: LACERDA, L. D. et al. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: CEUFF, 1984. p.150-193.
- ASSIS, A. M. et al. Estrutura da vegetação sobre as Dunas Frontais de Ulé, municípios de Guarapari e Vila Velha, ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2000. v.3, p.430-438.
- ASSIS, A. M.; THOMAZ, L. D.; PEREIRA, O. J. Florística de um trecho de floresta de Restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.1, p.191-201, 2004.
- ASSUMPCÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de Restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.14, n.3, p.301-315, 2000.
- BASTOS, M. N. C. **Caracterização das formações vegetais da Restinga da Princesa, Ilha do Algodal - Pará**. 1996. Tese (Doutorado em...), Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1996.
- BOVE, G. P. et al. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.17, n.1, p.119-135, 2003.
- CORDAZZO, C. V.; PAIVA, J. B.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado plantas das Dunas da Costa Sudoeste Atlântica**. Pelotas: USEB, 2006.
- CORDEIRO, S. Z. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na Praia do Peró, Cabo Frio, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.19, n.4, p.679-693, 2005.
- COUTINHO, C. L. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasílica**, v.20, n.1, p.13-23, 2006.
- FABRIS, L. C.; CÉSAR, O. Estudos florísticos em uma mata litorânea no sul do estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.5, p.15-46, 1996.
- FABRIS, L. C.; PEREIRA, O. J.; ARAUJO, D. S. D. Análise fitossociológica na formação pós-praia da Restinga de Setiba, Guarapari, ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v.3. p.455-466.

- FREIBERG, M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. **Biotropica**, v.28, n.3, p.345-355, 1994.
- HENRIQUES, R. P. B.; ARAUJO, D. S. B.; HAY, J. D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da Restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.9, n.1, p.173-189, 1986.
- IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.3, p.291-304. 2000.
- KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura de comunidades de epífitas vasculares da planície litorânea. In: MÁRCIA C. M. M.; BRITZ, R. M. (Orgs.). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: UFPR, 2005. p.125-144.
- MAGNAGO, L. F. S. et al. Caracterização fitofisionômica da Restinga na Morada do Sol, Vila Velha/ES. **Revista Brasileira de Biociências**, v.51, n.1, p.456-458, 2007.
- MACARTHUR, R. H. **Geographical ecology: patterns in the distribution of species**. New York: Harper and Row, Publishers, 1972.
- MARTIN, L. et al. **Geologia do Quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo**. Belo Horizonte: CPRM/FAPESP, 1997.
- MENEZES, L. F. T.; ARAUJO, D. S. D. Formações vegetacionais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. In: MENEZES, L. F. T.; PEIXOTO, A. L.; ARAUJO, D. S. D. (Orgs.). **História natural da Marambaia**. Rio de Janeiro: EDUR, 2005. p.67-120.
- MENEZES, L. F. T.; ARAUJO, D. S. D. Regeneração e riqueza da formação arbustiva de Palmae em uma cronoseqüência pós fogo na Restinga de Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.4, p.761-771, 2004.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, v.16, n.1, p.115-130, 1993.
- PARKER, G. G. Structure and microclimate of forest canopies. In: LOWMAN, M. D.; NADKARNI, N. M. (Eds.). **Forest canopies**. San Diego: Academic Press, 1995.
- PEREIRA, M. C. A.; ARAUJO, D. S. D.; PEREIRA, O. J. Estrutura de uma comunidade arbustiva da Restinga de Barra de Maricá, RJ. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.3, p.273-281, 2001.
- PEREIRA, M. C. A.; CORDEIRO, S. Z.; ARAUJO, D. S. D. Estrutura do estrato herbáceo na formação aberta de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.3, p.677-687. 2004^b.
- PEREIRA, O. J.; ARAUJO, D. S. D. Análise florística das Restingas dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A.; LACERDA, L. D. (Eds.). **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Macaé: NUPEM/UFRJ, 2000. p.25-63.
- PEREIRA, O. J. Caracterização fitofisionômica da Restinga de Setiba - Guarapari, ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v.3. p.207-219.
- PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal**. Belem: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. p.177-179.
- PEREIRA, O. J.; ZAMBOM, O. Composição florística da Restinga de Interlagos, Vila Velha (ES). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4. 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. v.3. p.129-139.
- PEREIRA, O. J.; ARAUJO, D. S. D. Estrutura da vegetação de entre moitas da formação aberta de Ericaceae no Parque Estadual de Setiba, ES. In: ESTEVES, F. A. (Org.). **Oecologia Brasiliensis: estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros**. Rio de Janeiro, UFRJ, 1995. v.1. p.245-257.

- PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. Florística da Restinga de Camburi. **Acta Botanica Brasílica**, 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: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PATRIMÔNIO AMEAÇADO, 6., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2004^b. v.2. p.407-413.
- PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M.; QUININO, M. K. Estrutura da formação arbustiva aberta não inundável de Restinga sobre terrenos Pleistocênicos – Linhares (ES). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PATRIMÔNIO AMEAÇADO, 6., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2004a. v.2. p.399-406.
- PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M.; SOUZA, R. L. D. Vegetação da Restinga de Pontal do Ipiranga, Município de Linhares (ES). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4, 1998, São Paulo. **Anais..** São Paulo: ACIESP, 1998. v.3. p.117-128.
- PEREIRA, O. J.; GOMES, J. M. L. Levantamento florístico das comunidades vegetais de Restinga no Município de Conceição da Barra, ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. SUBSÍDIOS A UM GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 3., 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994. v.3. p.67-78.
- PEREIRA, O. J. et al. Composição florística de uma floresta de Restinga no município da Serra-ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO, 5., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 2000. v.3. p.74-83.
- PEREIRA, O. J.; THOMAZ, L. D.; ARAUJO, 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.
- SEDA, L. F. P. **Padrões de distribuição geográfica das espécies da formação de Ericaceae, Restinga de Itapebussus, Rio das Ostras, Rio de Janeiro**. 2001. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1 - Manual do usuário**. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1994.
- SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1973.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.
- SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R. R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariqueira - Açú, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.61-176, 2002.
- THOMAZ, L. D. **Distribuição e diversidade de espécies na vegetação Halófila-psamófila no Litoral do Espírito Santo**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Biologia Vegetal), Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1991.
- TONHASCA-JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.
- VALENTIN, J. L. Agrupamento e ordenação. **Oecologia brasiliensis**, v.2, n.1, p.27-55, 1995.