

Fitossociologia do estrato herbáceo de um trecho de restinga arbustiva aberta no litoral norte do Espírito Santo

Verônica Carvalho Cover¹, Lorena Tonini², Maria Fabris Colodete^{3,*},
Pedro Henrique Seleguini Guidolini¹, Joelcio Freitas⁴,
Vanessa Boechat Fanticele⁵ & Henrique Campião Herculano⁵

RESUMO: O estudo foi realizado na APA de Conceição da Barra e objetivou caracterizar estruturalmente o estrato herbáceo em um trecho de restinga arbustiva aberta, considerando a cobertura e frequência das espécies amostradas. Foram utilizadas 108 parcelas quadradas (1x1 m), distribuídas em oito linhas no sentido leste-oeste, podendo estas abranger áreas de moitas ou entre moitas. Os parâmetros de frequência e cobertura foram calculados para cada espécie. Foram quantificadas todas as espécies herbáceas contidas nas parcelas. Foram amostradas 26 espécies, sendo 85% delas nativas. *Allagoptera arenaria* é a espécie mais expressiva. *Stenotaphrum secundatum*, gramínea heliófila, ocorre preferencialmente no espaço entre moitas, enquanto *Vriesea procera* está, em geral, associada à *Allagoptera arenaria*. A área apresenta-se em bom estado de conservação e capacidade de autossustentação.

Palavras-chave: caracterização estrutural, estrato herbáceo, APA de Conceição da Barra.

¹ Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA). Rua Bernardino Monteiro, 700, Dois Pinheiros – Santa Teresa/ES – CEP: 29650-000.

² Instituto Nacional da Mata Atlântica. Av. José Ruschi, 04, Centro, Santa Teresa - ES, Brasil. CEP: 29650-000.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro / Museu Nacional do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 20940-040

⁴ Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical. Laboratório de Sistemática e Genética Vegetal, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Centro Universitário Norte do Espírito Santo-CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, Brasil. CEP 29932-540.

⁵ Universidade Federal do Espírito Santo / Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Rodovia BR-101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, Brasil. CEP: 29932-540.

*Autor para correspondência: mcolodete@gmail.com

Recebido: 16 abr 2014 – Aceito: 3 jun 2015

ABSTRACT: (Phytosociology of open scrub formation in coastal of the north of Espírito Santo). The study was conducted in APA of Conceição da Barra and aimed to structurally characterize the herbaceous layer in an open shrub sandbank stretch, considering the reach and frequency of the sampled species. 108 square plots were used (1x1 m) distributed in eight lines in the east-west direction, and were able to cover royal bushes or shrubs between. The parameters frequency and cover were calculated for each species. All herbaceous species in the plots were quantified. A total of 26 species were recorded for the herb layer, 85% of them native. *Allagoptera arenaria* is the most expressive species. *Stenotaphrum secundatum*, heliophylous grass, preferably occurs in the space between bushes, while *Vriesea procera* is generally associated with *Allagoptera arenaria*. The area is presented in good condition and ability to self support.

Keywords: structural characterization, the herb layer, APA de Conceição da Barra.

Introdução

A costa brasileira é ocupada geomorfologicamente por um solo arenoso de origem marinha, típico de restingas holocênicas (Suguió & Martin, 1993) que apresentam múltiplas feições microclimáticas determinantes para o aparecimento dos diferentes tipos vegetacionais (Pereira, 1990). Dentre esses tipos, as formações abertas são organizadas em moitas com espécies arbustivas, separadas por uma vegetação herbácea e/ou subarbustiva. As espécies herbáceas e subarbustivas, em sua maioria, apresentam um crescimento clonal estolonífero (Thomaz, 1991). Tais espécies alcançam no máximo um metro de altura, são adaptadas à salinidade (Menezes-Silva, 1998) e podem atuar como estabilizadoras de dunas (Henriques *et al.*, 1984). Neste estrato, a vegetação subarbustiva geralmente apresenta baixa riqueza específica (Falkenberg, 1999) em decorrência da competição interespecífica e das adaptações das herbáceas ao meio, como o crescimento clonal e a heliofilia (Myster, 1993; Ricklefs 2010).

Esta vegetação tem um elevado valor ecológico (Henriques *et al.*, 1986) como indicadora de variação ambiental, em decorrência do seu porte reduzido e sistema radicular superficial (Citadini-Zanette & Baptista, 1989). O conhecimento deste estrato e do percentual de espécies introduzidas que o compõe é de extrema importância para o manejo de unidades de conservação e para a criação de políticas públicas que busquem a manutenção destas funções ecológicas. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar

estruturalmente o estrato herbáceo de um trecho da APA de Conceição da Barra, localizado próximo à estrada de terra e comparar a riqueza e estrutura amostrada em diferentes seções como interior de moita, borda de moita e entre moitas.

Material e Métodos

Área de estudo. A APA de Conceição da Barra se estende da foz do rio São Mateus até a divisa sul do município de Conceição da Barra (Figura 1), foi criada em novembro de 1998 e compreende cerca de 7.000 ha cobertos por vegetação de restinga, manguezal e áreas ocupadas por atividades produtivas (Estado do Espírito Santo, 2014). Essa região apresenta depósitos quaternários bem desenvolvidos (Martin *et al.*, 1997), visualmente dominados pela espécie *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze (Pinto Junior *et al.*, 2010). O trecho amostrado está localizado paralelamente ao mar, próximo à sede do Projeto Tamar, à beira da estrada de terra que margeia a APA em sentido paralelo ao mar.

Delimitação do trecho amostral. Oito linhas perpendiculares à praia foram alocadas a partir de quinze metros de distância de uma estrada que margeia a APA. Tais linhas tiveram comprimentos diferentes em decorrência do adensamento da vegetação em alguns trechos, o que impediu a ocorrência de um estrato herbáceo característico de formações abertas. Sendo assim duas linhas (a primeira e a última) tiveram 100 metros de comprimento e as demais seis linhas o comprimento de 50 metros. Todas as linhas, independente do comprimento, se equidistaram uma da outra por 30 metros.

Para a amostragem florística e estrutural foi utilizado o método de parcelas propostos por Müller-Dombois & Ellenberg (1974), com parcelas quadradas de 1m², distribuídas ao longo das linhas. Tais parcelas se distanciaram uma da outra por cinco metros, totalizando 108 parcelas (21 em cada linha de 100 metros e 11 em cada linha de 50 metros).

Estimamos visualmente o percentual de cobertura das espécies amostradas (estando elas enraizadas dentro ou fora das parcelas), o percentual de detritos, e o percentual de areia sem vegetação. Para precisão de cobertura visual foi considerado o percentual mínimo de 1% da parcela, o que significa que as espécies que ocuparam menos do que 1% foram consideradas com este valor. As parcelas foram anotadas quanto a sua posição (interior de moita, borda de moita, espaço entre moitas). Para as espécies clonais foi considerado um indivíduo cada agrupamento de eixo aéreo isolado de outro pelo solo exposto ou por outra espécie ou tipo de vegetação diferente da aqui amostrada.

A similaridade florística entre as localidades (interior, borda e espaço



Figura 1. Vista aérea da localização da APA de Conceição da Barra, localizada em São Mateus, vila de Guriri. Fonte: IEMA (2014).

entre moitas) foram calculadas utilizando o índice de Sørensen. Para confirmação desta similaridade quanto à significância foi realizada uma ANOVA one-way, considerando a cobertura, em metros quadrados, de cada espécie por parcela.

Os parâmetros estruturais foram calculados a partir das fórmulas propostas por Brower & Zar (1984). Tendo em vista que não foram medidos número de indivíduos pela dificuldade de quantificá-los para as espécies clonais, a diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J) foram calculadas com base na cobertura absoluta dos táxons (e.g. Magurran, 1988). A fim de estimar a diversidade alfa da formação, foi calculado o H_{\max} através do logaritmo natural do número de espécies amostrado, como proposto por Krebs (1999).

As espécies foram classificadas quanto à ocorrência como exóticas, nativas e sem classificação, com base na Lista da Flora do Brasil. Foi calculado o percentual de riqueza e cobertura destes grupos de espécies a fim de compreender a conservação do trecho amostrado, uma vez que este se encontra próximo à estrada.

Resultados

A vegetação herbácea encontrada na APA de Conceição da Barra é classificada como formação arbustiva aberta (Colodete, 2008), com somente 8% do solo desnudo e os demais ocupados por detritos e vegetação, podendo estes se sobrepor. Os detritos somam 36% da cobertura amostrada. A florística é composta por 26 espécies pertencentes a 16 famílias, sendo Cactaceae e Fabaceae as de maior riqueza com quatro espécies cada. Poaceae aparece em seguida com três espécies, enquanto Bromeliaceae e Convolvulaceae somam duas espécies cada uma. As demais famílias foram representadas por apenas uma espécie. *Allagoptera arenaria* ocupa 49% da cobertura amostrada e aparece tanto no espaço entre moitas como formando as ilhas de vegetação. *Stenotaphrum secundatum* é a segunda espécie mais expressiva com 13% de cobertura relativa, e ocorre no espaço entre moitas ou nas bordas das mesmas. Os demais 24 táxons não somam 10% de cobertura relativa, cada um. Um total de 13 espécies tem o valor deste parâmetro menor do que 1%. Quanto à frequência, 19 espécies foram amostradas em menos de 10% das parcelas, sugerindo que essas são espécies raras (Tabela 1).

Se observada a localização das espécies (interior de moita, borda de moita ou entre moitas), o interior agrupa a menor riqueza, com nove espécies, enquanto a borda e o espaço entre moitas somam, cada um, 18 espécies (Tabela 2). No interior das moitas, *Allagoptera arenaria* domina com 30% da cobertura

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos e ocorrência das espécies amostradas nas 108 parcelas posicionadas no trecho analisado da APA de Conceição da Barra. **COB:** cobertura (em m²) registrada em campo; **NP:** número de parcelas em que a espécie foi observada; **CA:** cobertura absoluta; **CR:** cobertura relativa; **FA:** frequência absoluta; **FR:** frequência relativa; **VI:** valor de importância; **SC:** sem classificação quanto à ocorrência.

Família	Espécie	Ocorrência	COB (m ²)	NP	CA	CR	FA	FR	VI
Araceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze	Nativa	32,28	61	0,271	49,38	0,513	24,9	74,3
Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	Nativa	8,81	21	0,074	13,48	0,176	8,6	22,0
Bromeliaceae	<i>Irietea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	Nativa	4,97	10	0,042	7,60	0,084	4,1	11,7
Malvaceae	<i>Waltheria aspera</i> K.Schum.	Nativa	2,15	19	0,018	3,29	0,160	7,8	11,0
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Nativa	3,55	13	0,030	5,43	0,109	5,3	10,7
Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	Nativa	0,68	20	0,006	1,04	0,168	8,2	9,2
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Exótica	1,66	13	0,014	2,54	0,109	5,3	7,8
Cactaceae	<i>Pilosocereus arrabidaei</i> (Lem.) Byles & Rowley	Nativa	1,06	15	0,009	1,62	0,126	6,1	7,7
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	Nativa	2,15	8	0,018	3,29	0,067	3,3	6,6
Cactaceae	<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Nativa	1,53	9	0,013	2,34	0,076	3,7	6,0
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Nativa	0,90	10	0,008	1,38	0,084	4,1	5,5
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Nativa	1,80	3	0,015	2,75	0,025	1,2	4,0
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Nativa	0,18	8	0,002	0,28	0,067	3,3	3,5
Cactaceae	<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	Nativa	0,65	5	0,005	0,99	0,042	2,0	3,0

Tabela 1 (cont.)

Família	Espécie	Ocorrência	COB (m ²)	NP	CA	CR	FA	FR	VI
Cactaceae	<i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck) Berg	Nativa	0,15	5	0,001	0,23	0,042	2,0	2,3
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	Nativa	0,66	3	0,006	1,01	0,025	1,2	2,2
Pteridofita	Pteridofita	SC	0,65	3	0,005	0,99	0,025	1,2	2,2
Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i> Griseb.	Nativa	0,09	4	0,001	0,14	0,034	1,6	1,8
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	Nativa	0,34	3	0,003	0,52	0,025	1,2	1,7
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Exótica	0,26	3	0,002	0,40	0,025	1,2	1,6
Asteraceae	<i>Arnica</i> sp.	Exótica	0,15	3	0,001	0,23	0,025	1,2	1,5
Convolvulaceae	<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.	Nativa	0,08	2	0,001	0,12	0,017	0,8	0,9
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	Nativa	0,30	1	0,003	0,46	0,008	0,4	0,9
Orchidaceae	<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb. Rodr.	Nativa	0,30	1	0,003	0,46	0,008	0,4	0,9
Violaceae	<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	Nativa	0,01	1	0,000	0,02	0,008	0,4	0,4
Rubiaceae	<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Nativa	0,01	1	0,000	0,02	0,008	0,4	0,4
					0,549	100,00	2,059	100,0	200,0

(m²), seguida de *Vriesea procera* com 14%. Esta segunda espécie, obteve o terceiro maior VI para o trecho amostral e está em geral associada à *Allagoptera arenaria*, sob sua sombra, sendo ausente no espaço entre as moitas, onde há maior incidência solar. Um total de 24,42% da cobertura (m²) amostrada para o interior de moita é ocupado por detritos.

Tabela 2. Valores absolutos de riqueza, cobertura de espécies vivas e cobertura de detritos nas três localidades amostradas pelas parcelas posicionadas no trecho analisado da APA de Conceição da Barra. **Riqueza:** nº de espécies observadas para a localidade; **Cobertura:** cobertura (m²) das espécies vivas; **Detritos:** cobertura (m²) do total de detritos.

Localização	Riqueza	Cobertura	Detritos
entre moitas	18	60,4	26,08
borda de moitas	18	28,1	10,03
interior de moitas	9	24,4	24,42

O espaço entre moitas e a borda das moitas, que apresentam a mesma riqueza vegetal (18), diferenciam-se pelas espécies dominantes e pelo percentual de detrito. O primeiro (entre moitas) é representado tanto por *Allagoptera arenaria* (20%) como por *Stenotaphrum secundatum* (14%), quanto ao parâmetro de cobertura, e tem um percentual de detritos próximo ao encontrado no interior das ilhas de vegetação (43%). A borda das moitas foi dominada por *Allagoptera arenaria*, sendo que as demais espécies registradas ocupam menos de 1m² de toda a vegetação amostrada para esta localidade. Ressalta-se que ao formar ilhas de vegetação, esta última espécie limita-se cada vez mais à borda à medida que aumenta o número de táxons associados a ela. Foram registradas 36% de cobertura ocupada por detritos nesta localização.

Se comparada a riqueza de espécies entre as três localidades, o espaço entre moitas aproxima-se da borda com cerca de 70% de similaridade (Figura 2). Esta aproximação florística entre os locais é confirmada pela ANOVA com $p < 0,05$ (Tabela 3). Já ao considerar a cobertura (em m²) das espécies amostradas, o espaço entre moitas distancia-se da borda, que se aproxima em cerca de 70% do interior (Figura 3). Entretanto esta variação na cobertura das espécies registradas para cada uma das três localidades não foi significativa ($p > 0,05$) segundo a ANOVA (Tabela 3).

Quando observada a ocorrência do total de espécies, somente três são exóticas e estas somam pouco mais de 3% da cobertura relativa, sendo que *Chamaecrista flexuosa* é a que tem mais expressividade para este parâmetro (Tabela 1).

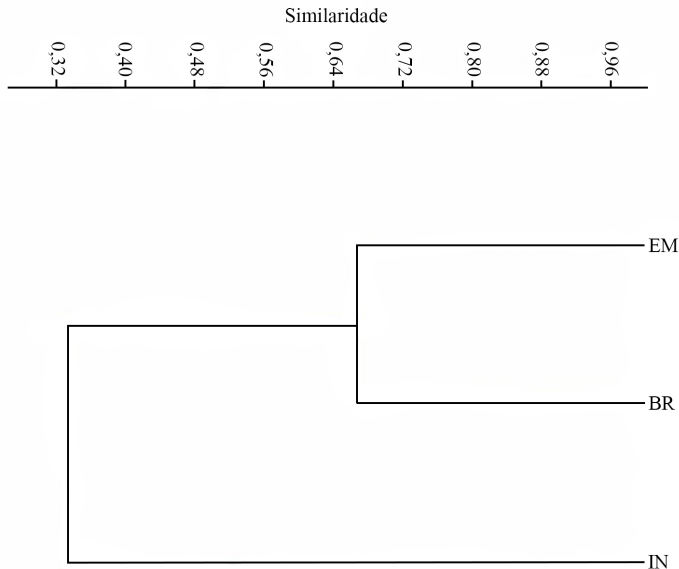


Figura 2. Dendrograma de similaridade florística entre as localizações das parcelas em campo, em um trecho de restinga arbustiva aberta da APA de Conceição da Barra. EM = espaço entre moitas; BR = borda de moita; IN = interior de moita.

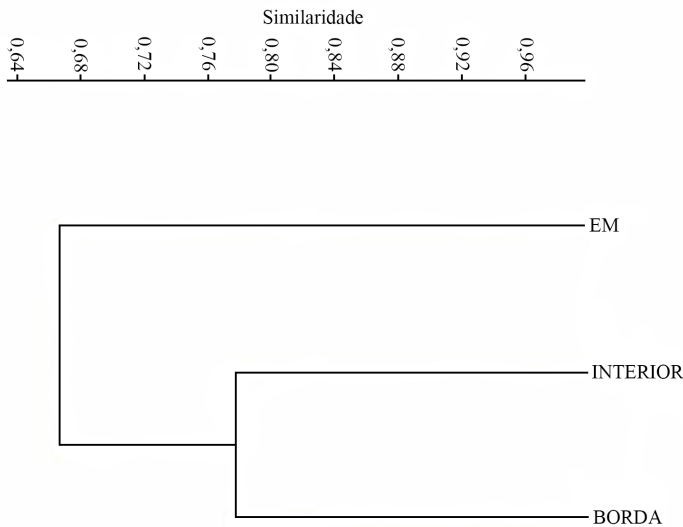


Figura 3. Dendrograma de similaridade estrutural entre as localizações das parcelas em campo, em um trecho de restinga arbustiva aberta da APA de Conceição da Barra. EM = espaço entre moitas; BR = borda de moita; IN = interior de moita.

Tabela 3. Valores registrados pela ANOVA, considerando $p \leq 0,05$, para confirmação da significância entre as similaridades florística e estrutural entre três seções amostradas pelas parcelas posicionadas no trecho analisado da APA de Conceição da Barra. **EM:** espaço entre moitas; **BR:** borda de moita; **IN:** interior de moita.

Localização	Florística			Estrutura		
	EM	BR	IN	EM	BR	IN
EM		1,0	0,02814*		0,2181	0,08315
BR	0		0,02814*	2,393		0,8737
IN	3,712	3,7		3,095	0,7011	

* similaridade significativa entre localidades ($p < 0,05$).

O $H_{máx}$ para a área é de 3,26, o que significa que pela riqueza de espécies registradas esta é a maior diversidade que se espera conseguir. O H' (diversidade alfa) alcançado foi de 1,95 (pouco mais do que 59% do $H_{máx}$), que sugere um valor mediano ao que a área pode obter. A resiliência e heterogeneidade são confirmadas a partir da equabilidade de Pielou ($J = 0,6$).

Discussão

A vegetação amostrada na APA de Conceição da Barra apresentou um elevado percentual de detritos (36%), que sugere um eficiente processo no controle da ciclagem de nutrientes local (e.g. Barnes *et al.*, 1998). A produção de serrapilheira (material biológico em processo de decomposição) controla a quantidade de nutrientes que retorna ao solo (Fernandes *et al.*, 2006), sendo, portanto, essencial na capacidade do ambiente se autossustentar (Pinto, 2001). O alto percentual registrado para o espaço entre moitas (43%) na APA de Conceição da Barra é decorrente dos fatores que influenciam o processo natural de decomposição no ambiente. Este processo é regulado por fatores bióticos, provindo da morte de plantas e animais (Scoriza *et al.*, 2012), e abióticos como o estresse hídrico (Delliti, 1995), fornecimento de luz, e média anual de temperatura (Alvim, 1964). Portanto, temperaturas elevadas podem aumentar a morte de partes das plantas (i.e. folhas) como um mecanismo de defesa para evitar o excesso da perda d'água em ambientes muito secos como as restingas (e.g. Ricklefs, 2010).

Além do registro elevado de detritos também foi observado um alto percentual de espécimes vivos para o fragmento estudado, o que reforça a eficiência na ciclagem de nutrientes, e consequente controle do ambiente em sua

própria manutenção e capacidade de recuperação em caso de perturbação (e.g. Martins, 2010). Em contrapartida, a baixa riqueza específica amostrada para o trecho, se comparada aos demais ecossistemas do Bioma Mata Atlântica, está relacionada à menor disponibilização de matéria orgânica, rápida drenagem da água em solos arenosos e alta incidência solar, uma vez que poucas espécies conseguem se adaptar a estes fatores limitantes ao crescimento vegetal (e.g. Andrade, 1966).

Em relação ao valor de importância, *Allagoptera arenaria* foi a mais expressiva. Esta espécie, em geral, destaca-se tanto no espaço entre moitas (Henriques *et al.*, 1986) como formando moitas de pequeno à grande porte (Zaluar, 1997; Colodete, 2008), seja em fragmentos impactados (e.g. Araujo & Peixoto, 1977; Menezes & Araujo, 2004) ou não impactados (Fabris *et al.*, 1990). O destaque da cobertura de *Allagoptera arenaria* para o espaço entre moitas explica-se pelo seu caráter facilitador (e.g. Zaluar & Scarano, 2000) durante a sua fase adulta, que oferece um microclima (sombra) adequado para o estabelecimento de novos táxons (e.g. Menezes & Araujo, 2000). Porém esta facilitação em relação à sombra proporcionada por *A. arenaria*, gera uma competição interespecífica da espécie com os demais táxons que se associam a ela, que conseqüentemente reduz sua cobertura no interior das moitas formadas por ela (e.g. Ricklefs, 2010). Em moitas maiores há um aporte de luz menor, e conseqüentemente há um tamanho reduzido desta espécie, comparado a outras espécies (que desenvolvem-se melhor na presença de sombra). Essa redução de tamanho acontece justamente pois os indivíduos de *A. arenaria* desenvolvem-se melhor em pleno sol. Ela ainda tem a capacidade de germinar em solos nutricionalmente pobres (Hay & Lacerda, 1984) e assim melhoram as condições de sombra e nutrientes para outros táxons nesses ambientes (e.g. Zaluar & Scarano, 2000). A partir do acúmulo de matéria orgânica em suas folhas senescentes (Frangi & Lugo, 1992; Zaluar, 2002) a espécie é apontada como principal reservatório nutricional em restingas (Hay & Lacerda, 1984).

Sob as moitas, em geral formadas por *Allagoptera arenaria*, desenvolve-se *Vriesea procera*. Esta bromélia, que armazena grande quantidade de água em seu ‘tanque’ (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2010), oferece um microhabitat estável ao interior das moitas (Krugel & Richter, 1995), inclusive em períodos de seca (Krugel & Richter, 1995). Neste sentido, *Vriesea procera* favorece o desenvolvimento de outras plantas, sendo também uma espécie facilitadora no local (e.g. Oliveira *et al.*, 1994).

Stenotaphrum secundatum é dominante quanto à cobertura (m²) no espaço entre moitas. As gramíneas costumam colonizar ambientes desnudo ou semidesnudo, fornecendo sombra e nutrientes para a rebrota dos outros táxons (e.g. Begon *et al.*, 2007). Esta espécie se estabelece rapidamente após

germinada e é tolerante às variações edafo-climáticas (Mullen & Shelton, 1996). Neste sentido, no trecho amostral, *Stenotaphrum secundatum* parece exercer um papel importante na melhoria das condições nutricionais para o aumento da riqueza específica local (e.g. Ricklefs, 2010).

A maior similaridade florística dos espaços entre moitas e bordas das ilhas de vegetação é explicada pelos fatores abióticos compartilhados por estas localidades. A instabilidade do substrato exposto no espaço entre moitas, a alta luminosidade e a elevada temperatura são fatores limitantes, que contribuem na seleção de espécies heliófilas e resistentes à seca para estes ambientes (e.g. Beduschi & Castellani, 2008). Em contrapartida a maior similaridade estrutural (cobertura) entre borda e interior de moita é decorrente da melhoria da qualidade nutricional do solo, nos locais onde as ilhas de vegetação se estabelecem. Sendo assim a moita, seja em seu interior ou em sua borda, terá sempre uma cobertura maior do que o espaço entre moitas uma vez que existe lá um maior aporte de nutrientes essenciais à sobrevivência das plantas e mais umidade, que favorecem o crescimento e adensamento de espécies mais seletivas quanto a estes fatores (e.g. Zaluar & Scarano, 2000).

O predomínio tanto em riqueza quanto em cobertura de espécies nativas sugere um bom estado de conservação do trecho amostral, portanto as exóticas, até o momento, não apresentam caráter invasor. Nem toda espécie exótica age como daninha, entretanto quando adaptada tem elevado potencial de provocar um desequilíbrio ecológico (e.g. Ricklefs, 2010), sendo importante o acompanhamento da progressão da sua cobertura por conseguir facilmente se alastrar, em condições favoráveis (Zalba, 2005).

A diversidade obtida para o trecho amostral é mediana se comparado ao H_{máx} (59% do valor total que poderia ser obtido) e baixa para o Bioma Mata Atlântica. Um fator que pode influenciar no valor de H' é a metodologia utilizada, que considerou a cobertura absoluta como um fator de abundância para o cálculo da diversidade. Em ambientes com predomínio de espécies clonais, como é o caso do trecho amostral (i.e. *Allagoptera arenaria*, *Stenotaphrum secundatum*) é necessário cavar o solo e detectar os clones para estimar o número de indivíduos, o que provocaria um impacto dentro da unidade de conservação. Neste caso Magurran (1988) sugere a utilização da cobertura absoluta para medição da diversidade. Entretanto como o ambiente é muito resiliente - predomínio de poucas espécies quanto ao parâmetro usado para a diversidade - pode provocar a redução do valor de H' (Pereira *et al.*, 2004), pela fórmula usada para o cálculo da mesma. A baixa equabilidade (J = 0,6) confirma a resiliência e heterogeneidade da formação (e.g. Ricklefs, 2010).

Em suma a vegetação herbácea encontrada na APA de Conceição da Barra apresenta-se em bom estado de conservação mesmo no trecho próximo à

estrada, indicando uma eficiência na função de proteção exercida pela unidade de conservação.

Agradecimentos

A FAPES pela bolsa de iniciação científica concedida para a primeira autora.

Literatura citada

- Alvim, P. T. 1964. Periodicidade do crescimento das árvores em climas tropicais. In: Anais 15º Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre, 15: 405-422.
- Andrade, M. A. 1966. Anatomia foliar de algumas plantas frequentes nas praias arenosas do Estado de São Paulo. Ciência e Cultura, 28(11): 1297-1305.
- Araujo, D. S. D. & Peixoto, A. L. 1977. Renovação de uma comunidade vegetal de restinga após queimada. In: Anais do VI Congresso Nacional de Botânica. Rio de Janeiro, 1-17.
- Barnes, B. V.; Zak, D. R.; Denton, S. R. & Spurr, S. H. 1998. Forest Ecology. 4 ed. Oxford, John Wiley & Sons: 792p.
- Beduschi, T. & Castellani, T. T. 2008. Estrutura populacional de *Clusia criuva* Cambess (Clusiaceae) e relação espacial com espécies de bromélias no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Biotemas, 21(2): 41-50.
- Begon, M.; Colin, R. T. & Harper, J. L. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4ª ed. Porto Alegre, Artmed. 752p.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1984. Field & laboratory methods for general ecology. 2ª ed. Dubuque, Wm. Brown Co. 226p.
- Citadini-Zanette, V. & Baptista, L. R. M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Boletim do Instituto Central de Biociências, 45: 1-8.
- Cogliatti-Carvalho, L.; Rocha-Pessoa, T. C.; Nunes-Freitas, A. F. & Rocha, C. F. D. 2010. Volume de água armazenada no tanque de bromélias, em restingas da costa brasileira. Acta bot. bras. 24(1): 84-95.
- Colodete, M. F. 2008. Florística e estrutura de duas formações praianas de restinga em Comboios, Linhares – ES. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional . 148p.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2009. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios

- sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=617>. Acesso em: 11 de abril de 2014.
- Delliti, W. B. C. 1995. Estudos de ciclagem de nutrientes: instrumentos para a análise funcional de ecossistemas terrestres. *Oecologia Brasiliensis*, 1: 469-486.
- Estado do Espírito Santo. 2014. APA de Conceição da Barra. Disponível em: <http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp?pagina=16699>. Acesso em: 11 de abril de 2014.
- Fabris, L. C.; Pereira, O. J. & Araujo, D. S. D. 1990. Análise fitossociológica na formação pós-praia da restinga de Setiba, Guarapari, ES. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul - Sudeste Brasileira. São Paulo, ACIESP, 3: 455-466.
- Falkenberg, D. B. 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*, 28: 1-30.
- Fernandes, M. M.; Pereira, M. G.; Magalhães, L. M. S.; Cruz, A. R. & Giácomo, R. G. 2006. Aporte e decomposição da serrapilheira em área de floresta secundária, plantio de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na Flona Mario Xavier. *Ciência Florestal*, 6(2): 163-175.
- Frangi, J. L. & Lugo, A. E. 1992. Biomassa and nutrient accumulation in ten year old bryophyte communities inside a flood plain in the Luquilo Experimental Forest, Puerto Rico. *Biotropica*, 24: 106-112.
- Hay, J. D. & Lacerda, L. D. de. 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. Restingas: Origem, Estrutura, Processos. CEUFF, Niterói, pp. 459-475.
- Henriques, R. P. B.; Meirelles, M. L. & Hay, J. D. 1984. Ordenação e distribuição de espécies nas comunidades vegetais da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica*, 7: 27-36.
- Henriques, R. P. B.; Araujo, D. S. D. & Hay, J. D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica*, 9: 173-189.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2 ed. New York, Addison Wesley Longman. 581p.
- Krügel, P. & Richter, S. 1995. *Syncope antenori* - a bromeliad breeding frog with free-swimming, nonfeeding tadpoles (Anura, Microhylidae). *Copeia*, 95(4): 955-963.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. New Jersey, Princeton University Press. 179 p.
- Martin, L.; Suguio, K.; Dominguez, J. M. L. & Flexor, J. M. 1997. *Geologia*

- do Quaternário Costeiro do Litoral Norte do Rio de Janeiro e do Estado do Espírito Santo. Belo Horizonte, CPRM. 112p.
- Martins, S. C. 2010. Caracterização dos solos e serapilheira ao longo do gradiente altitudinal da Mata Atlântica, estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 155p.
- Menezes, L. F. T. & Araujo, D. S. D. 2000. Variação da biomassa aérea de *Allagoptera arenaria* (Gomes) O. Kuntze (Arecaceae) em uma comunidade arbustiva de Palmae na restinga de Marambaia, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(1): 147-157.
- Menezes, L. F. T. & Araujo, D. S. D. 2004. Regeneração e riqueza da formação arbustiva de Palmae em uma cronoseqüência pós-fogo na Restinga de Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 18(4): 771-780.
- Menezes-Silva, S. M. 1998. As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 262p.
- Montezuma, R. C. M. & Araújo, D. S. D. 2007. Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. *Pesquisa Botânica*, 58: 157-176.
- Mullen, B. F. & Shelton, H. M. 1996. *Stenotaphrum secundatum*: a valuable forage species for shaded environments. *Tropical Grasslands*, 30: 289-297.
- Müeller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and method of vegetation ecology. New York, John Wiley & Sons. 547p.
- Myster, R. W. 1993. Tree invasion and establishment in old field at Hutcheson Memorial Forest. *The Botanical Review*, 59(4): 251-272.
- Oliveira, M. G. N.; Rocha, C. F. D. & Bagnall, T. 1994. A comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith. *Bromélia*, 1(1): 22-29.
- Pereira, M. C. A.; Cordeiro, S. Z. & Araujo, D. S. D. 2004. Estrutura do estrato herbáceo na formação aberta de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 18(3): 67-687.
- Pereira, O. J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba – Guarapari, ES. In: ACIESP (orgs.). *Anais do II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo*. vol. 3 Águas de Lindóia, ACIESP: 207-219.
- Pereira, O. J. 2003. Restingas: origem estrutura e diversidade. In: Jardim, M. A. G.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (ed.). *Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação*

- da diversidade. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará: 177-179.
- Pinto Junior, H.; Fanticele, V. B.; Conceição, S. F. & Colodete, M. F. 2010. Composição florística e estrutural da vegetação herbácea e subarbutiva de um trecho de restinga acidentado, em Guriri, São Mateus, ES. Anais XXX Encontro Regional de Botânicos MG/BA/ES e II Jornada Capixaba de Botânica. Vitória.
- Pinto, C. B. 2001. Contribuição de espécies arbóreas para a ciclagem de nutrientes em sucessão vegetal na floresta ombrófila densa das terras baixas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 78p.
- Ricklefs, R. E. 2010. A economia da natureza. 6 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 546p.
- Scoriza, R. N.; Pereira, M. G.; Pereira, G. H. A.; Machado, D. L. & Silva, M. R. 2012. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. Floresta e Ambiente, 2(2): 1-8.
- Suguió, K. & Martin, L. 1993. As flutuações de nível do mar durante o quaternário superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiros. Boletim IG-USP (publicação especial), 15: 186p.
- Thomaz, L. D. 1991. Distribuição e diversidade na vegetação halófila-psamófila no litoral do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 143p.
- Zalba, S. M. 2005. Introdução às invasões biológicas. In: Matthews, S. & Bolzani, G. América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. São Paulo. GISP: 4-5.
- Zaluar, H. L. T. 1997. Espécies focais e a formação de moitas na restinga aberta de Clusia, Carapebus, RJ. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 105p.
- Zaluar, H. L. T. 2002. Dinâmica da vegetação em restingas abertas fluminenses: uma aproximação através das interações entre plantas. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 142p.
- Zaluar, H. L. T. & Scarano, F.R. 2000. Facilitação em restingas de moitas: Um século de buscas por espécies focais. In: Esteves, F. A. & Lacerda, L. D. (eds.). Ecologia de restingas e lagoas costeiras. Rio de Janeiro, NUPEM/UFRJ: 3-23.