

Riqueza, estrutura e interações edáficas em um gradiente de restinga do Parque Estadual do Acaraí, Estado de Santa Catarina, Brasil¹

João Carlos Ferreira de Melo Júnior^{2,3} e Maria Regina Torres Boeger²

Recebido: 7.08.2014; aceito: 16.12.2014

ABSTRACT - (Richness, structure, and edaphic interactions in the restinga gradient of Parque Estadual do Acaraí, Santa Catarina State, Brazil). The present work characterized the flora and phytocommunities of a restinga gradient on the coast plain of Santa Catarina State and correlated them to edaphic attributes. The floristic survey followed the wide patrolling method and the community structure was determined through the plot method. Soil samples of each physiognomy were collected for analysis of macronutrients, organic matter, moisture, and litter thickness. Flora comprises 319 species, 244 of which occur exclusively in formations of herbaceous restinga (63), shrub restinga (32), shrub-tree restinga (46), and transition forest (103). The structural pattern of each restinga physiognomy studied was influenced by edaphic factors as organic matter, potassium, and aluminum contents, cation exchange capacity, and litter thickness. These attributes are determinant for the flora characterizing each phytocommunity.

Keywords: diversity, phytocommunities ecology, plant-soil relationships, soil gradient

RESUMO - (Riqueza, estrutura e interações edáficas em um gradiente de restinga do Parque Estadual do Acaraí, Estado de Santa Catarina, Brasil). O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a flora e as fitocomunidades de um gradiente de restinga da planície litorânea Estado de Santa Catarina, correlacionando-as com os atributos edáficos. Para o levantamento florístico foi utilizado o wide patrolling, enquanto a estrutura da comunidade foi determinada pelo método de parcelas. Amostras de solo de cada fisionomia foram coletadas para análise de macronutrientes, matéria orgânica, umidade e espessura da serapilheira. A flora é composta por 319 espécies, dentre as quais 244 ocorrem de forma exclusiva nas formações de restinga herbácea (63), restinga arbustiva (32), restinga arbustivo-arbórea (46) e floresta de transição (103). O padrão estrutural de cada fisionomia da restinga estudada foi influenciado por fatores edáficos, como os teores de matéria orgânica, potássio, alumínio, a capacidade de troca catiônica e espessura da serapilheira, sendo estes atributos determinantes da flora característica de cada fitocomunidade.

Palavras-chave: diversidade, ecologia de fitocomunidades, gradiente edáfico, relações planta-solo

Introdução

Pertencente ao domínio da Mata Atlântica, as restingas são formadas por um mosaico de comunidades vegetais florística e fisionomicamente distintas e ocupam as planícies arenosas de origem fluvio-marinha de idade quaternária, localizadas na costa brasileira (Eiten 1983, Araujo & Henriques 1984, Coutinho 2006, Magnano *et al.* 2010, IBGE 2012). Estão submetidas às condições ambientais extremas, caracterizadas por altas temperaturas, ventos constantes, elevada salinidade e deficiência

em nutrientes (Scarano *et al.* 2001, Scarano 2002). Variações fisionômicas são observadas desde a região pós-praia até as áreas mais interiores da planície costeira (Veloso *et al.* 1991, Oliveira-Filho & Carvalho 1993). As formações herbáceas, arbustivas e florestais constituem as principais fisionomias de restinga, baseadas na estrutura da vegetação (Silva & Britez 2005). Sua diversidade biológica é proveniente do Cerrado, da Caatinga e de outros ecossistemas da Mata Atlântica, e representada por espécies aclimatadas à faixa litorânea (Araujo 2000). A riqueza florística e a diversidade funcional das restingas aumentam

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro Autor

2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19031, CEP 81531-990 Curitiba, PR, Brasil

3. Autor para correspondência: jcmelo_wood@hotmail.com

gradativamente das dunas em direção às formações florestais mais distantes do mar (Fernandes 2006).

As formações de restinga são definidas pela influência marinha e pelas condições de solo (Souza 2004, Sampaio *et al.* 2005). Os solos associados à região pós-praia possuem coloração amarela, pouca impregnação de ácido húmico, baixa disponibilidade de matéria orgânica e capacidade de retenção de água e nutrientes. Já os solos das formações arbóreas são superficialmente brancos, com maior teor de matéria orgânica e maior impregnação de ácidos húmicos (Araujo & Lacerda 1987, Martin *et al.* 1997, Gomes *et al.* 2007, Almeida Jr. *et al.* 2009). Dessa maneira, as espécies das formações mais próximas ao mar são conhecidas por sobreviverem em condições severas e bastante limitadas em seu suprimento nutricional (Fernandes 2006).

As comunidades de restinga dependem das condições edáficas (Falkenberg 1999) e exercem uma importante ação sobre a estabilização do substrato nesse ambiente (Assumpção & Nascimento 2000). Apesar dessa dependência, os principais estudos sobre os padrões de diversidade ao longo dos 5.000 km de extensão de restinga no litoral brasileiro (Holzer *et al.* 2004) focam, principalmente, nos levantamentos florísticos e fitossociológicos (Almeida Jr. *et al.* 2011).

Dos estudos realizados na região sul do Brasil, e que contribuíram para o conhecimento da diversidade florística ou da organização estrutural das comunidades de restinga, predominam os levantamentos realizados nos Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná (Silva 1999). Para o Estado de Santa Catarina, há um menor registro de investigações sobre a vegetação costeira (Reitz 1954, Reitz 1961, Bresolin 1979, Cordazzo & Costa 1989, Danilevicz *et al.* 1990, Souza *et al.* 1992, Castellani *et al.* 1995, Negrelle 1995, Dorneles & Negrelle 1999, Falkenberg 1999, Citadini-Zanette *et al.* 2001, Rogalski & Araújo 2005, Daniel 2006, Guimarães 2006, Negrelle 2006, Klein *et al.* 2007), considerando aproximadamente os 2.000 km² de formações vegetais litorâneas distribuídas ao longo de 460 km de costa do Estado (Vibrans *et al.* 2012). No entanto, são raros os estudos que investigam o papel determinante das variáveis de solo sobre a estruturação das comunidades de restinga. Pesquisas com esse objetivo foram realizadas em restingas de outros Estados brasileiros, como Espírito Santo (Fabris 1995, Magnano *et al.* 2010), Paraná (Britez *et al.* 1997, Britez 2005), Pernambuco (Almeida Jr. *et al.* 2011), Piauí (Santos-Filho *et al.* 2013), Rio Grande do Sul (Costa *et al.* 2003) e São Paulo (Sztutman &

Rodrigues 2002, Guedes *et al.* 2006) e identificaram diferenças estruturais nas comunidades vegetais ao longo da restinga em virtude das variações edáficas.

Considerando o exposto, este estudo teve como objetivo caracterizar a flora e as fitocomunidades de um gradiente de restinga no Estado de Santa Catarina, correlacionando-as com os atributos edáficos. Também avaliou-se a influência dos nutrientes e da disponibilidade hídrica do solo sobre a estrutura da vegetação ao longo do gradiente de restinga.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Acaará, Unidade de Conservação de proteção integral do município de São Francisco do Sul, litoral nordeste do Estado de Santa Catarina, Brasil, coordenadas 26°17'S e 48°33'W. Compreende o maior remanescente de restinga em área contínua no Estado, sendo classificado como área de prioridade extremamente alta para a conservação da biodiversidade (PROBIO 2003). O clima, fortemente influenciado pela umidade marítima, é mesotérmico sem estação seca definida e com verões quentes (Cfa, segundo a classificação de Köppen), com índices pluviométricos médios de 1.874 mm ao ano (Knie 2002). Seu relevo caracteriza-se em planície costeira com 6.667 ha de área coberta por formação herbácea (Rh), arbustiva (Ra), arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft) (figura 1), além de outras formações menos representativas, como floresta submontana, várzeas e manguezais (FATMA 2008). Os solos são classificados, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 2013), como: Neossolo Quartzarênico na formação herbácea, Espodossolo Ferrihumilúvico nas formações arbustiva e arbustivo-arbórea, e Espodossolo Ferrihumilúvico + Organossolo Háptico na floresta de transição (EPAGRI 2002). Tais classes de solo representam 90,3% da área total do Parque, fracionadas em 15,1% de Neossolo Quartzarênico de origem eólica e marinha e 75,2% de Espodossolos de origem eólica. O tipo Espodossolo + Organossolo possui origem lagunar (Oliveira & Vieira 2008).

Para o levantamento qualitativo da flora utilizou-se o *wide patrolling* (Filgueiras *et al.* 1994, Ratter *et al.* 2003). O critério de inclusão foi baseado na ocorrência de espermatófitas, excetuando-se epífitas e parasitas. O material botânico amostrado durante dois anos de coleta foi herborizado (Fidalgo & Bononi 1989), identificado e incorporado ao Herbário Joinvillea da Universidade de Joinville (JOI). As

identificações foram realizadas por comparações nos herbários Dr. Miguel Klein (FURB), Joinvillea (JOI), Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), Universidade Federal do Paraná (UPCB) e por meio de consulta a especialistas. A lista de espécies seguiu as classificações de Judd *et al.* (2008) e APG III (2009), sendo também organizada conforme a ocorrência das espécies nas formações estudadas. Nomes de espécies e respectivos autores foram confirmados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2014).

Para a avaliação da estrutura das formações vegetais utilizou-se o método de parcelas (Felfili *et al.* 2011). Estas foram alocadas ao longo de três transectos perpendiculares à linha de costa e distantes 1,5 km entre si, sendo utilizadas cinco parcelas por formação em cada transecto, dispostas paralelas à costa. Na formação herbácea (Rh) foram usadas parcelas de 1 × 1 m (Munhoz & Araújo 2011), distantes 1 m entre si. A cobertura das espécies foi estimada na escala de Causton (1988). Para cada espécie calculou-se a frequência e cobertura absoluta e relativa, e o valor de importância. Nas demais formações (Ra, Raa e Ft) foram utilizadas parcelas de 10 × 10 m (Moro & Martins 2011), distantes 10 m entre si. Na formação arbustiva, adotou-se como critério de inclusão o perímetro basal ≥ 5 cm, enquanto que nas formações arbustivo-arbórea e florestal, adotou-se o perímetro a 1,30 m de altura do solo ≥ 10 cm. Para essas formações foram avaliados a frequência, densidade, dominância e o valor de importância (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Chapman 1976, Matteucci & Colma 1982). Os índices de diversidade de Shannon (H'), com base no logaritmo natural, e de similaridade de Jaccard (Magurran 2013) foram calculados para cada uma das formações estudadas por meio do software Past (Hammer *et al.* 2001).

Para a caracterização nutricional dos solos de restinga, sessenta amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de 15 cm, sendo realizada uma coleta central por parcela ao longo das três transecções para as quatro formações, conforme EMBRAPA (2013). A cada cinco parcelas, as amostras foram misturadas de forma a se obter uma amostra composta, por transecto e por formação, totalizando 15 amostras. A análise química dos solos para pH, fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), magnésio (Mg), acidez potencial (H+Al, íons H^+ e Al^{3+}), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V) e matéria orgânica (MO) foi realizada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). A disponibilidade hídrica do solo em cada formação foi estimada pela umidade gravimétrica tomada em 60 amostras de solo (EMBRAPA, 2013).

A comparação da similaridade da composição florística associada aos tipos de solo das formações de restinga estudadas foi realizada por análise de agrupamento no software Past (Hammer *et al.* 2001). Para explicar as diferenças estruturais entre as formações em função dos fatores edáficos foi empregado o teste de Mantel e adotado o protocolo *bioenv* (Clarke & Ainsworth 1993). Para tanto, foram construídas duas matrizes, uma incluindo a abundância das espécies e outra com as variáveis de solo. Para visualizar as respostas em relação às interações entre as espécies dentro das comunidades, as parcelas foram ordenadas em relação às variáveis de solo por uma análise de componentes principais (PCA); e a composição das comunidades, por se tratar de um gradiente em pequena escala espacial, por um escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) (Clarke & Ainsworth 1993), sendo este método particularmente adequado para análise de

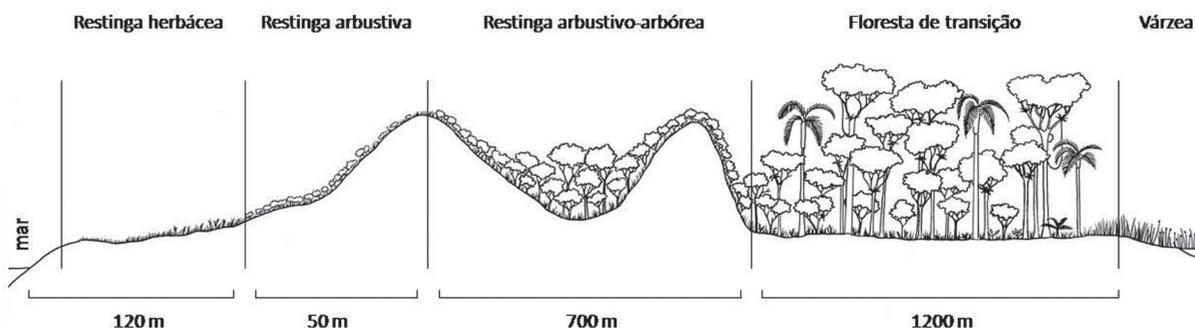


Figura 1. Formações da restinga do Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil.

Figure 1. Restinga vegetation from the Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil.

formações com elevada diversidade beta (De'ath 1999), como observado neste estudo. As espécies que mais caracterizaram as formações estudadas foram definidas pelo método do valor indicador (Dufrene & Legendre 1997). Todas as análises multivariadas foram realizadas em ambiente R versão 3.0 (Crawley 2007).

Resultados e Discussão

Diversidade Florística e Estrutura das Formações - Nas quatro formações estudadas, 319 espécies pertencentes a 215 gêneros e 82 famílias foram identificadas (tabela 1, figura 2). As famílias mais representativas, em número de espécies, foram Asteraceae (35), Fabaceae (30), Myrtaceae (20), Rubiaceae (18) e Poaceae (13). Desse total, 244 espécies ocorreram de forma exclusiva nas formações vegetais, sendo 63 espécies exclusivas em Rh, 32 em Ra, 46 em Raa e 103 em Ft. As demais espécies foram compartilhadas entre uma ou mais formações. Maior coocorrência de espécies foi registrada entre Raa e Ft, com 42,6% de similaridade. Apenas três espécies estiveram presentes em todas as fisionomias de restinga. A diversidade de espécies registrada em cada formação foi sumarizada na tabela 2, assim como as famílias de maior riqueza específica.

Uma nítida diferenciação florística entre as formações de restinga foi revelada pela baixa similaridade de Jaccard (figura 3). Entre Rh e Ra ocorreram apenas 11 espécies em comum, representando 7% das espécies amostradas nestas formações, com índice de similaridade de Jaccard de 0,100. Ra e Raa compartilharam 15 espécies, resultando num índice de similaridade de 0,207, o que representa 8% das espécies amostradas nestas formações. Um total de 32 espécies ocorreu simultaneamente entre Raa e Ft. O índice de similaridade para estas duas formações foi de 0,230, o que contribuiu com 12% do total de espécies nestas áreas. Os valores do índice de diversidade de Shannon mostraram que o ambiente florestal, sobre solo com alto teor de matéria orgânica (MO), é mais diverso (3,29) quando comparado às demais formações (tabela 2). Ao contrário do esperado, o segundo maior índice (2,89) foi observado em Rh sobre Neossolo Quartzarênico. O menor índice foi apresentado pela formação de Ra (2,47), desenvolvida sobre Espodossolo.

As espécies de maior importância na estrutura das comunidades, apesar de apresentarem ranqueamento distinto entre os valores de importância obtidos

no levantamento fitossociológico e nos resultados gerados pelo método do valor indicador (indval), foram, na sua maioria, as mesmas (tabelas 3 e 4). Desta forma, as cinco espécies mais características de cada fisionomia foram: *Smilax campestris*, *Scaevola plumieri*, *Canavalia rosea*, *Stylosanthes viscosa* e *Blutaparon portulacoides* em Rh; *Guapira opposita*, *Myrcia pulchra*, *Norantea brasiliensis*, *Clusia criuva* e *Psidium cattleianum* em Ra; *Ocotea pulchella*, *Pera glabrata*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Myrsine venosa* e *Ilex theezans* em Raa; e *Calophyllum brasiliense*, *Alchornea triplinervia*, *Nectandra oppositifolia*, *Schinus terebinthifolius* e *Andira fraxinifolia* em Ft.

A riqueza de espécies registrada neste estudo, exibida pelo índice de diversidade de Shannon, mostrou-se expressiva quando comparada a outras áreas de restinga estudadas no Estado, principalmente para as fisionomias da restinga herbácea (Cordazzo & Costa 1989, Souza *et al.* 1992, Castellani *et al.* 1995, Falkenberg 1999, Daniel 2006, Guimarães 2006, Klein *et al.* 2007) e da restinga arbustiva (Danilevicz *et al.* 1990, Korte *et al.* 2013). Os componentes arbustivo-arbóreo e florestal apresentaram riqueza similar quando comparados ao levantamento realizado em área de planície quaternária do município de Volta Velha, SC (Negrelle 2006). De maneira geral, a riqueza de espécies aumentou em direção à formação florestal; mas em Ra, a baixa diversidade pode decorrer da pequena extensão territorial ocupada por esta fisionomia, além dos fatores edáficos restritivos. As famílias com maior número de espécies (Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Poaceae) são típicas de outras áreas de restinga dos Estados do sul do Brasil (Silva 1990, Santos *et al.* 2012, Korte *et al.* 2013). Entre estas famílias, Myrtaceae e Fabaceae têm elevada riqueza de espécies em áreas de restinga localizadas nas regiões sudeste, nordeste e norte do país (Oliveira-Filho & Carvalho 1993, Pereira *et al.* 2001, Assis *et al.* 2004, Guedes *et al.* 2006, Almeida Jr. & Zickel 2009, Sá & Araujo 2009, Dantas *et al.* 2010, Silva *et al.* 2010, Almeida Jr. *et al.* 2011, Giareta *et al.* 2013). Estas famílias são reconhecidas como umas das principais famílias neotropicais (Gentry 1988), com grande representatividade na vertente costeira da Mata Atlântica (Salimon & Negrelle 2001) e que melhor caracterizam a flora das restingas do Brasil (Klein 1982, Araujo & Henriques 1984). Assim, a área de estudo tem uma das áreas contínuas de restinga mais bem preservadas do Estado, com vegetação distribuída em distintas formações e estrutura de comunidades bem demarcadas pelo gradiente edáfico.

Tabela 1. Espécies amostradas nas formações da restinga do Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil. N° Col.: Número de coleta de João Carlos Ferreira de Melo Júnior. Formas de vida (Fv): erva (e), subarbusto (sa), arbusto (ab), arvoreta (at), árvore (av) e liana (l). Formações Vegetais: restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft).

Table 1. Species sampled in the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. N° Col.: Collector number of João Carlos Ferreira de Melo Júnior. Life forms (Fv): herb (e), subshrub (sa), shrub (ab), small tree (at), tree (av), and liana (l). Vegetation: Herb *restinga* (Rh), Shrub *restinga* (Ra), Shrub-tree *restinga* (Raa), and Transition forest (Ft).

Família / Espécie	N° Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
Acanthaceae							
<i>Justicia brasiliana</i> Roth	1070	justicia-vermelha	ab			X	
Aizoaceae							
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	1034	bredo-da-praia	e	X			
Amaranthaceae							
<i>Alternanthera littoralis</i> P.Beauv.	1208		e	X			
<i>Amaranthus lividus</i> L.	1271	caruru-de-folha-cuia	e				X
<i>Blutaparon portulacoides</i> (A.St.-Hil.) Mears	1004	capotiraguá	e	X			
<i>Chenopodium retusum</i> (Moq.) Moq.	1149	pega-pinto	e	X			
<i>Chenopodium</i> sp.	1002		e	X			
Amarylidaceae							
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	1272		e				X
Anacardiaceae							
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	1055	aroeira-vermelha	av		X	X	X
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1273	pau-pombo	av				X
Annonaceae							
<i>Annona glabra</i> L.	1274	cortiça-do-brejo	av				X
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	1184	araticum	av				X
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1275	araticum	av				X
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.Hill.	1276	pindavuna	av				X
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1156	embiú	av			X	X
Apiaceae							
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	1041	centelha	e	X			
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Britton P.Wilson	1209	aipo-bravo	e	X			
Apocynaceae							
<i>Gonioanthera hilariana</i> (E. Fourn.) Malme	1277		l				X
<i>Oxypetalum tomentosum</i> Wight ex Hook. & Arn.	1008	cipó-de-leite	e	X			
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	1210		l			X	
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	1278	leiteiro-de-vaca	av				X
<i>Temnadenia stellaris</i> (Lindl.) Miers	1279	cipó-de-leite	l				X
Aquifoliaceae							
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	1237	caúna-da-serra	at			X	X
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	1238	erva-piriquita	at			X	

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	1116	caúna-branca	at			X	
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	1073	caúna-preta	ab		X	X	X
Araceae							
<i>Anthurium</i> sp.	1280	antúrio	e				X
Araliaceae							
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	1011	erva-capitão	e	X			
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	1211		av				X
Arecaceae							
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	1281	indaiá	av				X
<i>Bactris setosa</i> Mart.	1196	tucum	ab			X	X
<i>Butia catarinensis</i> Noblick & Lorenzi	1198	butiá	at		X	X	X
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	1282	palmito-juçara	av				X
<i>Geonoma elegans</i> Mart.	1239	ouricanga	ab			X	X
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	1202	aricanga	ab				X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1197	jerivá	av			X	X
Aristolochiaceae							
<i>Aristolochia trilobata</i> L.	1350	milhomem	l			X	
Asteraceae							
<i>Achyrocline alata</i> DC.	1225	marcela	e	X	X		
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	1212	marcela-do-campo	e	X			
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	1213	mentrasto	e	X			
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	1351	erva-de-embira	sa			X	
<i>Austroeupatorium picturatum</i> (Malme) R.M. King & H. Rob.	1111	erva-de-embira	ab			X	
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	1352	carqueja	sa	X			
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	1035	alecrim-do-campo	ab		X	X	
<i>Baccharis illinita</i> DC.	1219	carqueja	sa		X		
<i>Baccharis junciformis</i> DC.	1220	vassoura	ab		X		
<i>Baccharis microdonta</i> DC.	1082	vassoura-branca	ab			X	
<i>Baccharis singularis</i> (Vell.) G.M. Barroso	1063	vassoura	ab		X	X	
<i>Baccharis sphenophylla</i> Dusén ex Malme	1058	vassoura	ab		X		
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	1283	carqueja	sa				X
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	1087	picão	e	X			
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	1353	buva	sa	X			
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	1014	erva-preá	sa	X	X		
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	1191	pincel	e		X		
<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	1139	cambará-falso	ab		X	X	
<i>Eupatorium littorale</i> Cabrera	1221	eupatório	ab		X		
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	1006	macelinha	e	X			
<i>Hieracium commersonii</i> Monnier	1214		e	X			

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
			Rh	Ra	Raa	Ft	
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	1240	guaco	l			X	
<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn.	1030	guaco	l			X	
<i>Mikania laevigata</i> Sch. Bip. ex Baker	1241	guaco	l			X	
<i>Mikania paniculata</i> DC.	1242	guaco	l			X	
<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	1243		l			X	
<i>Noticastrum calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	1353		sa	X			
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	1033		sa	X			
<i>Pterocaulon polypterum</i> (DC.) Cabrera	1046		sa		X		
<i>Senecio crassiflorus</i> (Poir.) DC.	1037	margarida-da-praia	e	X			
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	1124	arnica	e		X		
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	1222	vedélia	e		X		
<i>Symphyopappus casarettoi</i> B.L. Rob.	1016	vassoura-do-campo	ab	X	X	X	X
<i>Symphyopappus reitzii</i> (Cabrera) R.M.King & H.Rob.	1223	vassoura	ab		X	X	
<i>Vernonanthura puberula</i> (Less.) H. Rob.	1203	vassoura	ab		X		
Begoniaceae							
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	1287	begônia-do-brejo	e				X
Bignoniaceae							
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	1285	cipó-de-gato	l				X
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	1286	ipê-amarelo	av				X
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1354	caroba	av				X
Bixaceae							
<i>Bixa orellana</i> L.	1284	urucum	av				X
Boraginaceae							
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1291	louro-mole	av				X
<i>Varronia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	1013	erva-baleeira	ab	X	X	X	X
Bromeliaceae							
<i>Aechmea gamossepala</i> Wittm.	1100	bromélia	e		X	X	
<i>Aechmea ornata</i> Baker	1224	bromélia	e		X		
<i>Ananas fritzmuelleri</i> Camargo	1225	ananás	e		X	X	X
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	1226	brimélia	e		X	X	
<i>Dyckia maritima</i> Baker	1215	gravatá	e	X	X		
<i>Neoregelia laevis</i> (Mez) L.B.Sm.	1244	bromélia	e			X	
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	1245	bromélia	e			X	
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	1246	bromélia	e			X	
Cactaceae							
<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) salm-Dyck	1227	palma	e		X		
<i>Opuntia arechavaletai</i> Speg.	1228	palma	ab		X	X	
<i>Opuntia monacantha</i> Haw.	1192	palma	ab	X	X		
Calophyllaceae							
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	1072	olandi	av			X	X
Calyceraceae							
<i>Acicarpha bonariensis</i> (Pers.) Herter	1012	roseta-de-espinho	e	X			

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Calycera crassifolia</i> (Miers.) Hicken	1089		e	X			
Cannaceae							
<i>Canna indica</i> L.	1288		e				X
Capparaceae							
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	1289	feijão-bravo	ab				X
Caryophyllaceae							
<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A.Nelson & J. F. Macbr.	1024	roseta	e	X			
Celastraceae							
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	1117	cafezinho-do-mato	ab			X	
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	1128	cafezinho-do-mato	at			X	X
Chrysobalanaceae							
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1290	cinzeiro	av				X
Clethraceae							
<i>Clethra scabra</i> Pers.	1059	carne-de-vaca	ab		X	X	X
Clusiaceae							
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	1078	mangue-de-formiga	ab		X	X	X
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1247	bacopari	av			X	X
Commelinaceae							
<i>Commelina erecta</i> L.	1093	trapoeraba	e		X		
<i>Commelina</i> sp.	1248	trapoerada	e			X	
Convolvulaceae							
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	1003	cipó-da-praia	e	X			
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	1032	pé-de-cabra	e	X			
Cyperaceae							
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	1029	tiririca	e	X			
<i>Cyperus chalaranthus</i> J. Presl & C.Presl	1151	tiririca	e		X		
<i>Cyperus ligularis</i> L.	1052	tiririca	e	X			
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	1150	tiririca	e		X		
<i>Eleocharis geniculata</i> Roem. & Schult.	1130		e				X
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	1020	capim	e	X			
<i>Remireia maritima</i> Aubl.	1015	pinheirinho-da-praia	e	X			
<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeckeler	1129		e		X		
<i>Scleria hirtella</i> Sw.	1295	junco-de-cobra	e				X
Dilleniaceae							
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	1300	cipó-caboclo	l				X
<i>Tetracera sellowiana</i> Schlttdl.	1249	cipó-vermelho	l			X	
Dioscoreaceae							
<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	1205	cará	l			X	
Elaeocarpaceae							
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1297	laranjeira-do-mato	at				X
<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	1292	sapopema	av				X

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
Ericaceae							
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	1230	camarinha	ab		X	X	
Erythroxylaceae							
<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) O. E. Schulz	1083	cocão	at		X	X	
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart	1146	caga-fede	ab		X		
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	1250	cocão	at			X	
Euphorbiaceae							
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	1293	tanheiro	av				X
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1164	tanheiro	av			X	X
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray	1187		e				X
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	1087	erva-de-andorinha	e	X			
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	1251	branquilha	at			X	
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	1091	granxuma-de-chifre	e	X			
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	1294	pau-leiteiro	av				X
Fabaceae							
<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J. W. Grimes	1077	olho-de-cabra	av			X	
<i>Andira antheimia</i> (Vell.) Benth.	1079	árvore-de-morcego	av			X	
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	1126	árvore-doce	av			X	X
<i>Balizia pedicularis</i> (DC.) Barneby & J. W. Grimes	1109	timboúva	av			X	
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	1000	feijão-da-praia	e	X			
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	1007	feijão-bravo	l	X			
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	1026	peninha	e	X			
<i>Clitoria falcata</i> Lam.	1106	feijão-do-mato	as		X		
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	1048	marmeleiro-da-praia	as		X		
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1048		av				X
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	1028	pega-pega	e	X	X		
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	1047	pega-pega	e	X			
<i>Desmodium incanum</i> DC.	1040	carrapicho-beiço-de-boi	e	X	X		
<i>Dioclea wilsonii</i> Standl.	1195	olho-de-boi	l				X
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	1296	corticeira	av				X
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	1301	mulungu	av				X
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	1231	anileiro	ab		X		
<i>Inga marginata</i> Willd.	1200	ingá-mirim	av				X
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	1118	ingá	av			X	X
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	1140	embira-branca	ab		X		
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	1298	silva	ab				X
<i>Ormosia arborea</i> Harms	1252	olho-de-cabra	av			X	
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1304	guarapuvu	av				X
<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	1110	fedegoso	av			X	
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	1299	pau-fava	av				X

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl. ex Willd.) H. S. Irwin & Barneby	1142	aleluia	ab		X		
<i>Sophora tomentosa</i> L.	1121	feijão-da-praia	at		X	X	
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	1021	vissitudo	as	X			
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	1172	falsa-espinheira-santa	av				X
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	1188	zórnia	sa		X	X	
Goodeniaceae							
<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl	1101	mangue-da-praia	sa	X			
Iridaceae							
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	1314	canchalágua	e				X
Juncaceae							
<i>Juncus marginatus</i> Rostk.	1317	junco	e				X
<i>Juncus</i> sp.	1302	junco	e	X			
Lauraceae							
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	1253	canela-anhuíba	av			X	
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	1355	canela-branca	av				X
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. ex Nees	1101	canela-garuva	av			X	X
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	1356	louro-fofo	av				X
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	1085	canela-do-brejo	ab		X	X	X
Loganiaceae							
<i>Strychnos trinervis</i> (Vell.) Mart.	1357	cipó-cruzeiro	l			X	
Malpighiaceae							
<i>Bunchosia pallescens</i> Skottsb.	1185		av				X
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.	1306	baga-de-tucano	av				X
<i>Heteropterys aenea</i> Griseb	1167		l		X	X	
<i>Heteropterys nitida</i> (Lam.) DC.	1312		l				X
<i>Stigmaphyllon affine</i> A. Juss.	1096		e		X		
<i>Tetrapterys phlomoides</i> (Spreng.) Nied.	1311		l				X
Malvaceae							
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	1194	algodoeiro-da-praia	ab		X		
<i>Pavonia</i> sp.1	1102		sa	X			
<i>Pavonia</i> sp.2	1122		sa		X		
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	1358	embiruçu	av				X
<i>Sida carpinifolia</i> L.	1068	mata-pasto	sa	X	X		
<i>Waltheria indica</i> L.	1307	douradinha	e	X			
Marantaceae							
<i>Calathea monophylla</i> (Vell.) Körn.	1206	caeté	e			X	X
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	1303	pariquera-açu	e				X
Marcgraviaceae							
<i>Norantea brasiliensis</i> Choisy	1087	cachimbeira	ab		X		
Melastomataceae							
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	1232	pixirica	ab		X		
<i>Leandra fragilis</i> Cogn.	1233		sa		X		

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	1253	pixirica	av			X	
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	1071	pixirica	at			X	X
<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack	1027	orelha-de-onça	sa	X	X		
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	1305	jacatirão	av				X
<i>Tibouchina tricopoda</i> (DC.) Baill.	1254	quaresmeira	av			X	
<i>Tibouchina</i> sp.	1359		av			X	X
Meliaceae							
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1207	cedro	av				X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1255	bago-de-cachorro	av			X	X
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	1360	catiguá-vermelho	av				X
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	1256	catiguá-morcego	av			X	
Menyanthaceae							
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	1095	ninfeia	e	X			
Molluginaceae							
<i>Mollugo verticillata</i> L.	1103	capim-tapete	e	X			
Monimiaceae							
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1257	erva-santa	at			X	X
<i>Mollinedia fruticulosa</i> Perkins	1319	erva-santa	at			X	
Moraceae							
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott ex Spreng.	1258	gameleira	av				X
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	1320	figueira	av				X
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	1336	figueira	av				X
<i>Ficus insipida</i> Willd.	1065	figueira-branca	av			X	X
<i>Ficus luschnathiana</i> Miq.	1108	figueira-do-mato	av			X	X
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	1327	figueira-da-folha-miúda	av				X
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	1259	mata-pau	av			X	X
<i>Ficus trigona</i> L. f.	1260	gameleira	av			X	
<i>Maclura tinctoria</i> Gaudich.	1335	taiuva	av				X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger <i>et al.</i>	1361	falsa-espinaheira-santa	av			X	X
Myrtaceae							
<i>Calyptanthes strigipes</i> O.Berg	1308	araçazinho	ab				X
<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	1328		ab				X
<i>Eugenia catharinae</i> O. Berg	1165	guamirim	ab			X	
<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand	1234	pau-alazão	ab		X		
<i>Eugenia nutans</i> O.Berg	1330	camboim	ab				X
<i>Eugenia stigmata</i> DC.	1261		ab			X	X
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	1154	batinga	av				X
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1332	pitanga	ab				X
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	1310		av				X
<i>Marlierea reitzii</i> D. Legrand	1162	guamirim-fueiro	av				X
<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	1309		av				X
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	1113		av			X	

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Myrcia ilheosensis</i> Kiaersk.	1120		at				X
<i>Myrcia palustris</i> DC.	1132	guamirim	at			X	
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	1060		ab		X	X	
<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	1199		at				X
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	1313	cambuí	at				X
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	1262		ab			X	X
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	1324	pau-pelado	av				X
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	1076	araçá	ab		X	X	X
Nyctaginaceae							
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	1322	maria-mole	ab				X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1098	maria-mole	ab		X	X	X
Ochnaceae							
<i>Ouratea salicifolia</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	1161		av			X	
Olacaceae							
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	1315	casca-de-tatu	ab				X
Onagraceae							
<i>Ludwigia multinervia</i> (Hook. & Arn.) Ramamoorthy	1235	cruz-de-malta	ab		X		
Orchidaceae							
<i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex Rchb.f.	1236		e		X	X	X
<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.	1019	orquídea-da-praia	e	X	X		
<i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) Lindl.	1331	orquídea	e				X
<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	1262	orquídea	e			X	X
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	1193	baunilha	e			X	
Orobanchaceae							
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy	1066		e	X			
Pentaphragmaceae							
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	1074	pinta-noiva	ab			X	X
Peraceae							
<i>Pera glabrata</i> Poepp. ex Baill.	1152	coração-de-bugre	ab		X	X	X
Phyllanthaceae							
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	1316	licurana	av				X
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	1321	erva-pombinha	e	X			
Piperaceae							
<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth	1044		e		X		
<i>Piper hispidum</i> Sw.	1105	pimenta-de-macaco	ab			X	X
<i>Piper mosenii</i> C.DC.	1333		ab				X
<i>Piper solmsianum</i> C. DC.	1341		ab				X
<i>Piper umbellatum</i> L.	1334	pariparoba	sa				X
<i>Piper</i> sp.	1131		ab				X
Plantaginaceae							
<i>Achetaria ocymoides</i> (Cham. & Schltdl.) Wettst.	1094	bacopa	e	X			

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	1009	tansagem	e	X			
Poaceae							
<i>Andropogon arenarius</i> Hack.	1042	capim-da-praia	e	X			
<i>Andropogon bicornis</i> L.	1051	capim-rabo-de-burro	e	X			
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	1010	capim-roseta	e	X			
<i>Eragrostis trichocolea</i> Arechav.	1122	capim	e	X			
<i>Eragrostis</i> sp.	1049	capim	e	X			
<i>Eustachys retusa</i> (Lag.) Kunth	1053	capim	e	X			
<i>Panicum racemosum</i> (P. Beauv.) Spreng.	1005	capim-das-dunas	e	X			
<i>Panicum</i> sp.	1216	capim	e	X			
<i>Paspalum pumilum</i> Nees	1217	capim	e	X			
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	1039	arame-da-praia	e	X			
<i>Spartina ciliata</i> Brongn.	1104	capim-da-praia	e	X			
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	1104	capim	e	X			
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	1050	grama-santo-agostinho	e	X			
Podocarpaceae							
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	1318	pinheiro-bravo	av		X		X
Polygalaceae							
<i>Polygala cyparissias</i> A.St.-Hil. & Moq.	1036	gelol-da-praia	e	X			
<i>Polygala paniculata</i> L.	1218	barba-de-são-joão	e	X			
Portulacaceae							
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1031	capanga	e	X			
Primulaceae							
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	1263	capororoca	ab				
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1099	capororoca	ab			X	
<i>Myrsine parvifolia</i> A. DC.	1145	capororoca	ab		X	X	
<i>Myrsine rubra</i> M.F.Freitas & Kin.-Gouv.	1339	capororoca	ab		X		X
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1064	capororoca	av				
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	1129	capororoca	av		X	X	X
Rosaceae							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	1362	pessegueiro-bravo	av		X	X	
Rubiaceae							
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1323	carvoeiro	at				X
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult. F.	1204		at				
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	1329	macaqueiro	av			X	X
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	1062	purga-preta	ab				X
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	1157	erva-de-rato	e		X	X	X
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1340	erva-de-rato	e				X
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	1347	marmeladinha	ab				X
<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	1022	engana-bobo	e	X			

continua

Tabela 1 (continuação)

Família / Espécie	Nº Col.	Nome popular	Fv	Formações			
				Rh	Ra	Raa	Ft
<i>Diodella radula</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	1023	erva-de-lagarto	e	X			
<i>Margaritopsis cymuligera</i> (Müll. Arg.) C. M. Taylor	1264		ab			X	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1136		ab			X	X
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll. Arg.	1133		ab				X
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltld.	1325		ab			X	X
<i>Psychotria nemorosa</i> Gardner	1265		ab				X
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltld.) Wawra	1326	erva-de-rato	ab				X
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	1338		ab				X
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	1169	poaia	e	X	X		
<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.	1155		av				X
Rutaceae							
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1342	pau-de-cutia	av				X
Salicaceae							
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1168	cafezeiro	av			X	X
Sapindaceae							
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	1348	camboatá	av				X
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	1054	vassoura-vermelha	av	X	X	X	X
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1201	camboatá-branco	av				X
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	1363		av				X
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	1266	tingui-cipó	l			X	X
Sapotaceae							
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	1343	mata-olho	av				X
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	1349		av				X
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard.	1267	maçaranduba	av			X	
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	1114	batatás	av			X	
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	1344		av				X
Simaroubaceae							
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	1268	cedrinho	av			X	
Smilacaceae							
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	1018	salsaparrilha	e	X	X		
Solanaceae							
<i>Solanum inaequale</i> Vell.	1269	cuivira	ab			X	X
<i>Solanum pseudodaphnopsis</i> L.A.Mentz & Stehmann	1158		ab				X
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1138	quina	ab		X		
Urticaceae							
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1345	embaúba	av				X
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	1270	figueirinha	av			X	X
Verbenaceae							
<i>Aegiphila fluminensis</i> Vell.	1346		ab				X
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	1337	tucaneira	av				X
<i>Lantana camara</i> L.	1067	camará	sa		X	X	X

As espécies com maior valor de importância em cada formação corroboram os resultados obtidos por outros estudos de estrutura comunitária em restingas do Estado de Santa Catarina de outros Estados da costa brasileira (Assumpção & Nascimento 2000, Menezes *et al.* 2012, Korte *et al.* 2013).

Estrutura Edáfica - O teste de Mantel ($r=0,6; p<0,001$) indicou que há um gradiente edáfico correlacionado com a diversidade e a estrutura das formações de restinga. As variáveis de solo mais relacionadas para explicar as variações nas comunidades foram os teores de matéria orgânica (MO), acidez potencial (H + Al) e a espessura da serapilheira.

A análise de componentes principais (PCA) mostrou que os dois primeiros componentes explicaram 89% da variância total dos dados analisados e permitiram a separação das fisionomias de restinga e as suas espécies típicas. As diferenças entre as fisionomias do gradiente de restinga estudado foram mais influenciadas pelas variações nos teores de matéria orgânica (MO), potássio (K), acidez potencial (H + Al), capacidade de troca catiônica

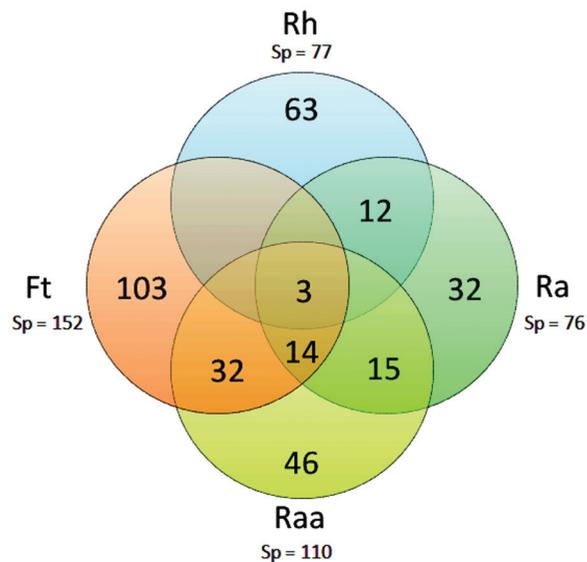


Figura 2. Diagrama de Venn produzido a partir do número de espécies exclusivas e compartilhadas nas formações da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil. Restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft). Sp: número total de espécies ocorrentes na fisionomia.

Figure 2. Venn diagram produced from the number of unique and shared species in the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. Herb *restinga* (Rh), Shrub *restinga* (Ra), Shrub-tree *restinga* (Raa), and Transition forest (Ft). Sp: total number of species occurring in the vegetation.

(CTC) e espessura da serapilheira, as quais foram positivamente correlacionadas (figura 4, tabela 5). A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) demonstrou que as formações, apesar de compartilharem algumas espécies, são estruturalmente diferentes entre si (stress = 0,034) (figura 5).

A análise química dos solos de restinga (tabela 5) mostrou que a acidez do solo aumentou gradativamente do cordão arenoso pós-praia (Rh) em direção à floresta de transição (Ft). Assim, o pH é de início moderadamente ácido e finaliza na floresta como extremamente ácido. Os valores de fósforo (P) e potássio (K) disponíveis foram mais elevados em Ft. O teor de fósforo (P) mais baixo foi encontrado no solo de Raa e de potássio (K) no solo de Rh. Os teores de alumínio (íons Al^{3+} em H + Al) foram crescentes ao longo do gradiente. Os valores de sódio (Na) foram muito elevados na Ft, sendo o maior valor obtido para este elemento dentre as formações estudadas. Já o cálcio (Ca) mostrou resultado contrário ao sódio (Na) para todas as fisionomias com exceção da Raa, que exibiu os menores valores de sódio (Na) e cálcio (Ca). Os teores de matéria orgânica (MO) foram crescentes no sentido Rh - Ft. O mesmo padrão ocorreu com a espessura da serapilheira, o que justifica os valores de matéria orgânica (MO) encontrados ao longo do gradiente. Influenciada pelo teor de matéria orgânica (MO), a capacidade de troca catiônica (CTC) foi efetivamente superior na Ft. Quanto à disponibilidade de água nos solos, representada pela umidade gravimétrica, apenas o solo de Ft, de natureza hidromórfica, apresenta aporte hídrico satisfatório quando comparado ao solo das demais formações.

A análise química do solo evidenciou o caráter oligotrófico dos solos das formações de restinga estudadas, conforme o esperado para as restingas brasileiras (Araujo 1987). Exceção se faz ao solo da formação florestal que exibiu comparativamente valores mais elevados para a maior parte dos nutrientes analisados, quando comparado às demais formações. As variações edáficas demonstraram, por meio da PCA, haver diferenças significativas entre as formações de restinga, sendo algumas variáveis mais importantes para essa distinção. Assim, o solo tornou-se um fator chave para a composição florística da vegetação de restinga (Silva 1990), a qual também sofre grande influência pela proximidade do mar e pelo constante déficit hídrico, limitantes, principalmente, à colonização das espécies nas formações imediatas à praia (Daniel 2006), como observado pela menor diversidade na Rh e Ra neste estudo.

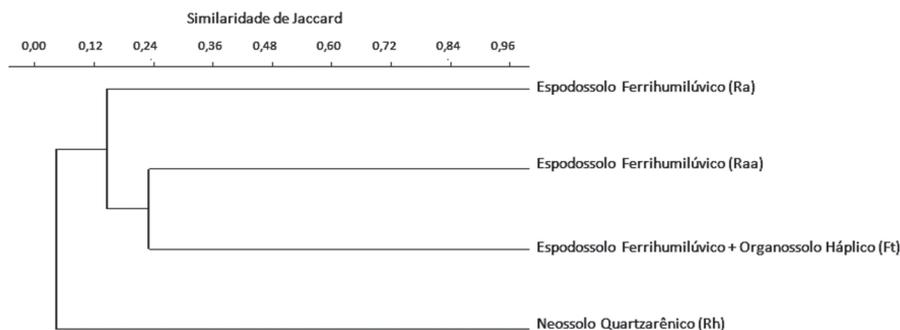


Figura 3. Dendrograma de similaridade florística entre as classes de solo associadas às formações da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil. Restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft).

Figure 3. Dendrogram of floristic similarity between the soil classes associated to the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. Herb *restinga* (Rh), shrub *restinga* (Ra), shrub-tree *restinga* (Raa) and transition forest (Ft).

Tabela 2. Comparação entre as diferentes classes de solo em relação à riqueza de espécies vegetais, famílias mais representativas e índice de diversidade de Shannon (H') das formações da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, SC, Brasil. restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft). H' : índice de diversidade de Shannon.

Table 2. Comparison of different types of soil in relation to plant species richness, most representative families, and Shannon diversity index (H') of the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. Herb *restinga* (Rh), Shrub *restinga* (Ra), Shrub-tree *restinga* (Raa), and Transition forest (Ft). H' : index of diversity of Shannon.

Formação	Classe de solo	Nº famílias	Nº gêneros	Nº espécies	Famílias (nº espécies)	H'
Rh	Neossolo Quartzarênico	31	65	77	Asteraceae e Poaceae (13), Fabaceae (7), Amaranthaceae e Cyperaceae (4)	2,89
Ra	Espodossolo Ferrihumilúvico	32	62	76	Asteraceae (16), Fabaceae (9), Bromeliaceae (5), Primulaceae (4), Cactaceae, Cyperaceae, Melastomataceae e Myrtaceae (3)	2,47
Raa	Espodossolo Ferrihumilúvico	47	81	110	Asteraceae (13), Fabaceae e Myrtaceae (9), Bromeliaceae (8), Moraceae e Rubiaceae (5)	2,76
Ft	Espodossolo Ferrihumilúvico + Organossolo Háplico	55	112	152	Myrtaceae (16), Rubiaceae (14), Fabaceae (11), Moraceae (9), Arecaceae (7)	3,29

O pH ácido do solo na área de estudo é tido como um fator que pode afetar o estabelecimento das comunidades vegetais (Santos-Filho *et al.* 2013) e reduzir as taxas de decomposição no solo (Silva 1990), o que justifica o maior teor de matéria orgânica (MO) observado no Espodossolo na Ft.

Quanto mais ácido o pH, maior será a concentração de alumínio sob a forma de cátion trocável, o qual pode se tornar tóxico às plantas quando em alta concentração (Silva 1990). A presença de alumínio associada a baixos níveis de cálcio dificulta a absorção de água e a captura de nutrientes pelas plantas, provocando o

desenvolvimento de um sistema radicial superficial (Casagrande 2003), como percebido na vegetação de todas as fisionomias de restinga estudadas. Além disso, o alumínio é responsável por precipitar o fósforo, tornando-o insolúvel no solo, o que pode acarretar o déficit de fósforo nas plantas (Sutcliffe & Baker 1989).

Por outro lado, áreas com maior teor de matéria orgânica são mais propensas ao desenvolvimento de plantas lenhosas, cuja fertilidade associada à disponibilidade de água nos solos determina as diferenças florísticas e estruturais das formações (Silva & Somner 1984, Sztutman & Rodrigues 2002, Cestaro & Soares 2004, Almeida Jr. *et al.* 2009). Os

resultados obtidos pela PCA neste estudo suportam essa hipótese, mostrando a forte influência da matéria orgânica (MO) na organização das comunidades de restinga, apesar da umidade gravimétrica não ter sido responsável pelo arranjo das formações estudadas. Associado a isso, ocorre o aumento progressivo na espessura da serapilheira ao longo do gradiente de restinga em direção Ft, que representa a matéria orgânica a ser decomposta no sistema para liberação de nutrientes disponíveis no solo.

Os teores de matéria orgânica (MO) mostraram relação proporcional com a capacidade de troca catiônica (CTC), sendo os maiores valores na Ft sobre

Tabela 3. Espécies amostradas na formação de restinga herbácea do Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil, em ordem decrescente de VC. Número de indivíduos (Ni), frequência absoluta (FA %), frequência relativa (FR %), cobertura absoluta (CA %), cobertura relativa (CR %), valor de cobertura (VC %), valor indicador (Indv %) e nível de significância do valor indicador (*p*).

Table 3. Species sampled in the herb *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil, in descending order of VC. Number of individuals (Ni), absolute frequency (FA %), relative frequency (FR %), absolute coverage (CA %), relative coverage (CR %), coverage value (VC %), indicator value (Indv %), and level of significance of the indicator value (*p*).

Família	Espécie	Ni	FA	FR	CA	CR	VC	Indv	<i>p</i>
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	14	93,3	10,6	17,0	7,8	18,4	93	0,001
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	8	53,3	6,1	21,9	10,1	16,2	53	0,001
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	9	60,0	6,8	18,4	8,5	15,3	60	0,001
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i>	7	46,7	5,3	20,7	9,5	14,8	47	0,002
Amaranthaceae	<i>Blutaparon portulacoides</i>	10	66,7	7,6	15,3	7,1	14,6	67	0,001
Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	14	93,3	10,6	6,5	3,0	13,6	93	0,001
Cyperaceae	<i>Remirea maritima</i>	13	86,7	9,8	6,3	2,9	12,8	87	0,001
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	7	46,7	5,3	14,3	6,6	11,9	50	0,001
Apocynaceae	<i>Oxypetalum tomentosum</i>	8	53,3	6,1	10,4	4,8	10,9	53	0,001
Calyceraceae	<i>Acicarpa bonariensis</i>	1	6,7	0,8	20,0	9,2	10,0	67	0,001
Asteraceae	<i>Symphopappus casarettoi</i>	1	6,7	0,8	20,0	9,2	10,0	67	0,001
Calyceraceae	<i>Calycera crassifolia</i>	8	53,3	6,1	4,9	2,2	8,3	53	0,001
Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i>	6	40,0	4,5	6,5	3,0	7,5	40	0,001
Poaceae	<i>Spartina ciliata</i>	5	33,3	3,8	3,4	1,6	5,4	33	0,001
Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	5	33,3	3,8	2,5	1,2	4,9	33	0,001
Malvaceae	<i>Pavonia alnifolia</i>	2	13,3	1,5	6,3	2,9	4,4	13	0,002
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i>	3	20,0	2,3	2,5	1,2	3,4	20	0,003
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	3	20,0	2,3	2,5	1,2	3,4	20	0,002
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	2	13,3	1,5	2,5	1,2	2,7	13	0,040
Apiaceae	<i>Centela asiatica</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	0,050
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	0,200
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	1,000
Asteraceae	<i>Pterocaulon purpurascens</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	1,000
Malvaceae	<i>Sida carpinifolia</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	1,000
Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	1	6,7	0,8	2,5	1,2	1,9	6	1,000

Tabela 4. Espécies amostradas nas formações de restinga arbustiva, restinga arbustivo-arbórea e floresta de transição do Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil, em ordem decrescente de VI. Número de indivíduos (Ni), frequência absoluta (FA %), frequência relativa (FR %), densidade absoluta (DA ind ha⁻¹), densidade relativa (DR %), dominância absoluta (DoA m² ha⁻¹), dominância relativa (DoR %), valor de importância (VI), valor indicador (Indv %) e nível de significância do valor indicador (*p*).

Table 4. Species sampled in the Shrub *restinga* (Ra), Shrub-tree *restinga* (Raa), and Transition forest (Ft) vegetation of the Parque Estadual do Acaará, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil, in descending order of VI. Number of individuals (Ni), absolute frequency (FA %), relative frequency (FR %), absolute density (DA ind ha⁻¹), relative density (DR %), absolute dominance (DoA m² ha⁻¹), relative dominance (DoR %), importance value (VI), indicator value (Indv %), and level of significance of the indicator value (*p*).

Família	Espécie	Ni	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Indv	<i>p</i>
Restinga arbustiva											
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	138	93,3	10,8	920,0	28,8	1,034	38,82	78,3	100	0,001
Myrtaceae	<i>Myrcia pulchra</i>	69	86,7	10,0	460,0	14,4	0,297	11,16	35,5	87	0,001
Marcgraviaceae	<i>Norantea brasiliensis</i>	41	60,0	6,9	273,3	8,5	0,334	12,55	28,0	80	0,001
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	18	93,3	10,8	120,0	3,8	0,200	7,49	22,0	40	0,002
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	31	46,7	5,4	206,7	6,5	0,180	6,76	18,6	46	0,002
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	28	80,0	9,2	186,7	5,8	0,064	2,41	17,5	80	0,001
Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i>	34	66,7	7,7	226,7	7,1	0,059	2,23	17,0	67	0,001
Primulaceae	<i>Myrsine venosa</i>	23	46,7	5,4	153,3	4,8	0,080	3,01	13,2	47	0,001
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	24	20,0	2,3	160,0	5,0	0,120	4,52	11,8	20	0,070
Fabaceae	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	13	40,0	4,6	86,7	2,7	0,027	1,02	8,3	20	0,001
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	10	33,3	3,8	66,7	2,1	0,063	2,36	8,3	33	0,005
Asteraceae	<i>Symphypappus casarettoi</i>	7	26,7	3,1	46,7	1,5	0,020	0,76	5,3	27	0,011
Asteraceae	<i>Baccharis sphenophylla</i>	6	13,3	1,5	40,0	1,3	0,054	2,06	4,8	13	0,200
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	6	26,7	3,1	40,0	1,3	0,012	0,44	4,8	27	0,009
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>	4	20,0	2,3	26,7	0,8	0,024	0,91	4,1	20	0,040
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	4	20,0	2,3	26,7	0,8	0,024	0,89	4,0	20	0,050
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	5	20,0	2,3	33,3	1,0	0,010	0,36	3,7	20	0,050
Primulaceae	<i>Myrsine parvifolia</i>	8	6,7	0,8	53,3	1,7	0,029	1,09	3,5	6	1,000
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	4	20,0	2,3	26,7	0,8	0,010	0,38	3,5	20	0,040
Fabaceae	<i>Senna pendula</i>	2	13,3	1,5	13,3	0,4	0,006	0,21	2,2	13	0,300
Myrtaceae	<i>Eugenia multicostata</i>	1	6,7	0,8	6,7	0,2	0,008	0,29	1,3	6	1,000
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuspidifolium</i>	1	6,7	0,8	6,7	0,2	0,003	0,13	1,1	6	1,000
Melastomataceae	<i>Tibouchina clavata</i>	1	6,7	0,8	6,7	0,2	0,002	0,07	1,0	6	1,000
Asteraceae	<i>Baccharis singularis</i>	1	6,7	0,8	6,7	0,2	0,002	0,07	1,0	6	1,000
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	1	6,7	0,8	6,7	0,2	0,001	0,05	1,0	6	1,000
Restinga arbustivo-arbórea											
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	95	93,3	7,0	633,3	13,8	4,90	19,98	40,7	93	0,001
"continua"											
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	110	100	7,5	733,3	15,9	4,05	16,49	39,9	100	0,001
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	83	93,3	7,0	553,3	12	4,20	17,13	36,1	93	0,001
Primulaceae	<i>Myrsine venosa</i>	81	86,7	6,5	540,0	11,7	2,78	11,34	29,5	87	0,001
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	80	93,3	7,0	533,3	11,6	2,55	10,38	28,9	93	0,001
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	39	80,0	6,0	260,0	5,7	2,59	10,56	22,2	80	0,001
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	43	86,7	6,5	286,7	6,2	0,59	2,39	15,1	87	0,001

continua

Tabela 4 (continuação)

Família	Espécie	Ni	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Indv	p
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	18	46,7	3,5	120,0	2,6	0,23	0,92	7,0	73	0,001
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>	9	46,7	3,5	60,0	1,3	0,28	1,14	5,9	33	0,004
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	10	40,0	3,0	66,7	1,4	0,17	0,68	5,1	20	0,050
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i>	10	33,3	2,5	66,7	1,4	0,13	0,52	4,5	13	0,200
Fabaceae	<i>Balizia pedicellaris</i>	6	40,0	3,0	40,0	0,9	0,06	0,26	4,1	20	0,050
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	8	26,7	2,0	53,3	1,2	0,22	0,88	4,0	20	0,050
Fabaceae	<i>Abarema langsdorffii</i>	6	26,7	2,0	40,0	0,9	0,22	0,88	3,7	6	1,000
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i>	7	33,3	2,5	46,7	1,0	0,04	0,15	3,7	6	1,000
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	6	26,7	2,0	40,0	0,9	0,18	0,72	3,6	27	0,010
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	5	33,3	2,5	33,3	0,7	0,08	0,32	3,5	20	0,060
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	6	26,7	2,0	40,0	0,9	0,06	0,25	3,1	13	0,200
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	6	26,7	2,0	40,0	0,9	0,05	0,22	3,1	27	0,010
Sapotaceae	<i>Pouteria beaurepairei</i>	5	20,0	1,5	33,3	0,7	0,18	0,73	2,9	6	1,000
Myrtaceae	<i>Myrcia bicarinata</i>	5	26,7	2,0	33,3	0,7	0,03	0,14	2,9	27	0,007
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	3	20,0	1,5	20,0	0,4	0,18	0,75	2,7	20	0,060
Arecaceae	<i>Geonoma elegans</i>	5	20,0	1,5	33,3	0,7	0,01	0,05	2,3	20	0,060
Myrtaceae	<i>Myrcia ilheosensis</i>	4	20,0	1,5	26,7	0,6	0,04	0,15	2,2	6	1,000
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	3	20,0	1,5	20,0	0,4	0,03	0,14	2,1	20	0,060
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	5	13,3	1,0	33,3	0,7	0,04	0,17	1,9	13	0,200
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	2	6,7	0,5	13,3	0,3	0,25	1,04	1,8	6	1,000
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	3	13,3	1,0	20,0	0,4	0,08	0,33	1,8	13	0,200
Solanaceae	<i>Solanum inaequale</i>	3	13,3	1,0	20,0	0,4	0,03	0,14	1,6	6	1,000
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i>	3	13,3	1,0	20,0	0,4	0,03	0,13	1,6	6	1,000
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	3	13,3	1,0	20,0	0,4	0,02	0,09	1,5	13	0,200
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	3	13,3	1,0	20,0	0,4	0,02	0,08	1,5	6	1,000
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i>	2	13,3	1,0	13,3	0,3	0,04	0,15	1,4	13	0,200
Simaroubaceae	<i>Picramnia parvifolia</i>	2	13,3	1,0	13,3	0,3	0,02	0,06	1,3	6	1,000
Myrtaceae	<i>Eugenia stigmatorosa</i>	2	13,3	1,0	13,3	0,3	0,01	0,05	1,3	13	0,200
Lauraceae	<i>Ocotea pulberula</i>	3	6,7	0,5	20,0	0,4	0,04	0,15	1,1	6	1,000
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,03	0,14	0,8	6	1,000
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,02	0,10	0,7	6	1,000
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,02	0,10	0,7	6	1,000
Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,01	0,06	0,7	6	1,000
Myrtaceae	<i>Myrcia tijucensis</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,01	0,03	0,7	6	1,000
Aquifoliaceae	<i>Ilex pseudobuxus</i>	1	6,7	0,5	6,7	0,1	0,01	0,03	0,7	6	1,000
Floresta de transição											
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	58	93,3	8,4	386,7	17,3	4,87	22,04	47,7	93	0,001
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	25	60,0	5,4	166,7	7,4	2,76	12,50	25,4	60	0,001
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	18	66,7	6,0	120,0	5,4	2,91	13,17	24,6	67	0,001
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	15	66,7	6,0	100,0	4,5	2,67	12,07	22,6	60	0,001
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	28	60,0	5,4	186,7	8,3	1,57	7,10	20,9	60	0,001
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	27	60,0	5,4	180,0	8,0	1,41	6,41	19,9	60	0,001
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	15	60,0	5,4	100,0	4,5	0,22	0,99	10,9	53	0,001

continua

Tabela 4 (continuação)

Família	Espécie	Ni	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Indv	p
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	3	6,7	0,6	20,0	0,9	1,70	7,69	9,2	6	1,000
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	11	40,0	3,6	73,3	3,3	0,28	1,29	8,2	40	0,001
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	11	33,3	3,0	73,3	3,3	0,28	1,25	7,5	33	0,004
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	9	40,0	3,6	60,0	2,7	0,13	0,57	6,9	40	0,001
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	10	33,3	3,0	66,7	3,0	0,19	0,84	6,8	40	0,003
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	7	33,3	3,0	46,7	2,1	0,12	0,53	5,6	33	0,005
Primulaceae	<i>Myrsine venosa</i>	5	33,3	3,0	33,3	1,5	0,23	1,04	5,5	33	0,002
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	20,0	1,8	20,0	0,9	0,55	2,50	5,2	13	0,200
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	9	13,3	1,2	60,0	2,7	0,26	1,18	5,1	13	0,300
Primulaceae	<i>Myrsine rubra</i>	6	26,7	2,4	40,0	1,8	0,08	0,35	4,5	27	0,010
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	5	20,0	1,8	33,3	1,5	0,10	0,46	3,8	20	0,040
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	4	20,0	1,8	26,7	1,2	0,14	0,64	3,6	20	0,050
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	6	6,7	0,6	40,0	1,8	0,12	0,53	2,9	6	1,000
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachia</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,19	0,86	2,7	13	0,200
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	5	6,7	0,6	33,3	1,5	0,12	0,54	2,6	6	1,000
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	4	13,3	1,2	26,7	1,2	0,04	0,19	2,6	13	0,200
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,15	0,68	2,5	13	0,200
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,12	0,53	2,3	13	0,200
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i>	3	13,3	1,2	20,0	0,9	0,05	0,21	2,3	13	0,200
Piperaceae	<i>Piper solmsianum</i>	3	13,3	1,2	20,0	0,9	0,02	0,09	2,2	6	1,000
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,03	0,13	1,9	13	0,200
Arecaceae	<i>Geonoma elegans</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,02	0,08	1,9	13	0,200
Myrtaceae	<i>Marlierea tomentosa</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,02	0,08	1,9	13	0,200
Myrtaceae	<i>Myrcia racemosa</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,02	0,08	1,9	13	0,200
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	2	13,3	1,2	13,3	0,6	0,01	0,05	1,8	13	0,200
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i>	3	6,7	0,6	20,0	0,9	0,08	0,34	1,8	6	1,000
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	3	6,7	0,6	20,0	0,9	0,02	0,10	1,6	6	1,000
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,11	0,51	1,4	6	1,000
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,11	0,49	1,4	6	1,000
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	2	6,7	0,6	13,3	0,6	0,03	0,15	1,3	6	1,000
Annonaceae	<i>Annona neosericea</i>	2	6,7	0,6	13,3	0,6	0,03	0,14	1,3	6	1,000
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,06	0,29	1,2	6	1,000
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,05	0,25	1,1	6	1,000
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,03	0,13	1,0	6	1,000
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,03	0,12	1,0	6	1,000
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,03	0,12	1,0	6	1,000
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,03	0,12	1,0	6	1,000
Myrtaceae	<i>Eugenia stigmatosa</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,02	0,10	1,0	6	1,000
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,02	0,09	1,0	6	1,000
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,02	0,08	1,0	6	1,000
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,05	1,0	6	1,000
Myrtaceae	<i>Myrcia brasiliensis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,05	1,0	6	1,000
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,04	0,9	6	1,000

continua

Tabela 4 (continuação)

Família	Espécie	Ni	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Indv	p
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,03	0,9	6	1,000
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,03	0,9	6	1,000
Sapindaceae	<i>Matayba intermedia</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,03	0,9	6	1,000
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,03	0,9	6	1,000
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,02	0,9	6	1,000
Myrtaceae	<i>Myrcia ilheosensis</i>	1	6,7	0,6	6,7	0,3	0,01	0,02	0,9	6	1,000

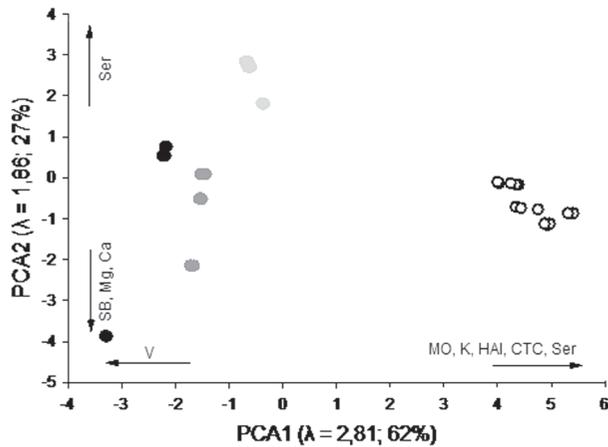


Figura 4. Análise de componentes principais (PCA) mostrando a diferença das formações da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil, em relação às características do solo. As variáveis mais relacionadas com cada componente principal, assim como a explicação e os autovalores dos dois primeiros componentes principais, são mostradas na figura. Restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa), floresta de transição (Ft), Comp1 (componente principal 1), Comp 2 (componente principal 2), matéria orgânica (MO), potássio (K), acidez potencial (H + Al), capacidade de troca catiônica (CTC), espessura da serapilehira (ser), saturação por bases (V), soma de bases (SB), magnésio (Mg) e cálcio (Ca).

Figure 4. Principal component analysis (PCA) showing the difference of the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil, in relation to soil characteristics. The variables related to each main component, the eigenvalues, and the explanation of the first two principal components are shown in the figure. Herb *restinga* (Rh), shrub *restinga* (Ra), shrub-tree *restinga* (Raa), transition forest (Ft), Comp1 (principal component 1), Comp 2 (principal component 2), organic matter (MO), potassium (K), potential acidity (H + Al), ion exchange capacity (CTC), litter thickness (ser), base saturation (V), soma of bases (SB), magnesium (Mg), and calcium (Ca).

Espodossolo, decrescendo abruptamente ao longo do gradiente em direção ao Neossolo Quartzarênico na Rh. Em ambientes de restinga, o teor de matéria orgânica é o principal responsável pelo aumento da capacidade de troca catiônica que, por sua vez, contribui para a retenção de nutrientes no solo (Ruivo

et al. 2005, Guedes *et al.* 2006). Desta forma, a CTC representa a capacidade de liberação de nutrientes, propiciando a manutenção da fertilidade do solo por um período prolongado (Ronquim 2010).

O teor de potássio (K) também foi crescente ao longo do gradiente e preditor das diferenças entre as formações de restinga. Este nutriente exerce grande efeito sobre o metabolismo das plantas e pode influenciar positivamente a produção de matéria seca (Andrade *et al.* 2010). Em solos com maior concentração de sódio, como o observado nos solos da restinga estudada, o potássio pode atenuar os efeitos nocivos causados pela salinidade, reduzindo as taxas de transporte de sódio no xilema e sua acumulação nos órgãos aéreos das plantas (Rodrigues *et al.* 2012).

Resultados semelhantes aos atributos de solo aqui discutidos foram descritos para outras áreas de

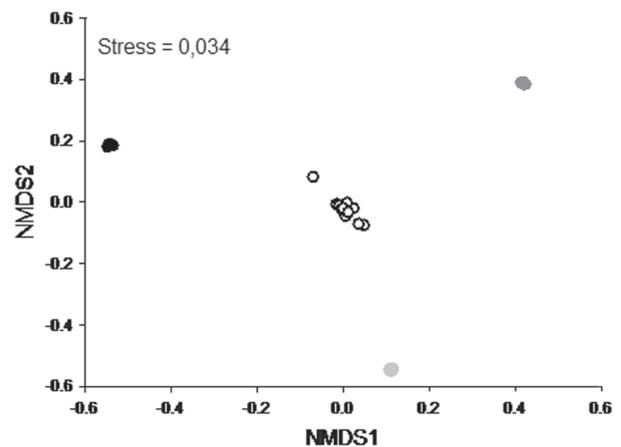


Figura 5. Ordenação NMDS da diferença das comunidades entre as formações da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil. Restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa) e floresta de transição (Ft).

Figure 5. NMDS ordination of the difference among the communities of the *restinga* vegetation of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. Herb *restinga* (Rh), shrub *restinga* (Ra), shrub-tree *restinga* (Raa) and transition forest (Ft).

Tabela 5. Variáveis químicas do solo (n = 3), salinidade (n = 3), espessura da serapilheira (n = 25), umidade gravimétrica (n = 15) das classes de solo e formações e correlação entre as variáveis de solo representadas pelos componentes 1 e 2 obtidos pela PCA, da restinga do Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil. Restinga herbácea (Rh), restinga arbustiva (Ra), restinga arbustivo-arbórea (Raa), floresta de transição (Ft), Comp1 (componente principal 1), Comp 2 (componente principal 2), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), magnésio (Mg), acidez potencial (H + Al), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V) e matéria orgânica (MO).

Table 5. Soil chemical variables (n = 3), saline (n = 3), accumulation of litter (n = 25), and gravimetric moisture (n = 15) of soil and vegetation types, and correlation between soil variables represented by components 1 and 2 obtained by PCA, in the *restinga* of the Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina State, Brazil. Herb *restinga* (Rh), Shrub *restinga* (Ra), Shrub-tree *restinga* (Raa), Transition forest (Ft), Comp1 (principal component 1), Comp 2 (principal component 2), phosphorus (P), potassium (K), sodium (Na), magnesium (Mg), potential acidity (H + Al), sum of bases (SB), ion exchange capacity (CTC), base saturation (V), and organic matter (MO).

Variáveis	Classe de Solo (Formação)				PCA	
	Neossolo Quartzarênico	Espodosolo Ferrihumilúvico	Espodosolo Ferrihumilúvico	Espodosolo Ferrihumilúvico + Organossolo Háplico	Comp1	Comp2
	(Rh)	(Ra)	(Raa)	(Ft)		
pH	5,47	4,73	3,53	3,10	0,98	-0,19
P (mg dm ⁻³)	2,67	2,00	1,00	25,67	-0,82	-0,53
K (mmolc dm ⁻³)	1,13	1,33	1,30	2,27	0,65	-0,27
Na (mmolc dm ⁻³)	0,93	1,10	0,83	1,90	0,92	-0,20
Ca (mmolc dm ⁻³)	9,33	10,33	5,67	7,67	-0,31	-0,92
Mg (mmolc dm ⁻³)	2,67	2,33	1,00	2,00	-0,24	-0,95
H + Al (mmolc dm ⁻³)	9,00	15,00	21,67	291,67	0,87	-0,40
SB (mmolc dm ⁻³)	14,07	15,10	8,80	13,83	0,97	-0,19
CTC (mmolc dm ⁻³)	23,07	30,10	30,47	305,50	-0,05	-0,99
V (%)	59,67	50,00	29,00	4,33	0,96	-0,22
MO (g m ⁻³)	7,33	14,00	14,67	82,67	-0,94	-0,31
Serapilheira (cm)	0,10	2,40	3,70	7,90	0,97	0,06
Umidade gravimétrica (%)	4,90	8,30	14,10	76,20	0,71	-0,07

restinga da costa brasileira, indicando, dentre outras variáveis edáficas, a matéria orgânica como fator de grande contribuição na diferenciação da composição de espécies e dos padrões estruturais encontrados (Magnago *et al.* 2010, Almeida Jr. *et al.* 2011, Santos-Filho *et al.* 2013).

O conjunto de informações obtidas neste estudo sugere que, dentre as variáveis ambientais aqui consideradas, determinados componentes do solo, com destaque à matéria orgânica (MO) e à espessura da serapilheira, tiveram maior influência sobre a distribuição das espécies e o padrão estrutural das comunidades vegetais, explicando as variações observadas entre as formações.

O conhecimento sobre as influências pedológicas como fatores ambientais condicionantes ao desenvolvimento das comunidades vegetais em ambientes de restinga reforça o pressuposto de que tais comunidades dependem mais da natureza do solo do que do clima. Deste modo, a diversidade florística da planície litorânea, formada por zonas ecológicas estruturalmente complexas e limitada pelos fatores ambientais estressantes, está aclimatada a este ambiente peculiar e se reveste de grande importância biológica. Sob a perspectiva da conservação, torna-se necessário ampliar o esforço de conservação do ambiente de restinga no Estado de Santa Catarina,

incrementando os estudos em remanescentes ainda não pesquisados como subsídio às políticas de criação de novas áreas para conservação da biodiversidade das restingas.

Agradecimentos

Este trabalho teve apoio financeiro à coautora, concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo n. 309386/2007-1. Agradecemos aos sistematas Anderson Santos de Mello, Rafael Trevisan e Osmar dos Santos Ribas, pelo auxílio na identificação das espécies e ao Prof. André Adrian Padial, pelo suporte nas análises estatísticas.

Literatura citada

- Almeida Jr., E.B. & Zickel, C.S.** 2009. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza e composição de espécies na praia da Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 60: 289-299.
- Almeida Jr., E.B., Olivo, M.A., Araujo, 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 Brasilica* 23: 36-48.
- 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: 95-103.
- Andrade, A.C., Fonseca, D.M., Gomide, J.A., Alvarez, V.H., Martins, C.E. & Souza, D.P.H.** 2010. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia* 29: 1589-1595.
- 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: 105-121.
- Araujo, D.S.D.** 1987. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul e sudeste brasileira. *In: Anais do 54º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, São Paulo, pp. 333-337.
- Araujo, D.S.D.** 2000. Análise florística e fitogeografia das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Araujo, D.S.D. & Lacerda, L.D.** 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje* 6: 42-48.
- Araujo, D.S.D. & Henriques, R.P.B.** 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. *In: L. D. Lacerda et al.* (eds.). *Restingas: origem, estrutura e processos*. CEUFF, Niterói, pp.159-193.
- 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: 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: 301-315.
- Bresolin, A.** 1979. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. *Insula* 10: 1-55.
- Britez, R.M.** 2005. Solos. *In: M. C. M. Marques & R. M. Britez* (eds.). *História natural e conservação da Ilha do Mel, Paraná*. UFPR, Curitiba, pp. 49-84.
- Britez, R.M., Santos Filho, A., Reissmann, C.B., Silva, S.M., Athayde, S.F., Lima, R.X. & Quadros, R.M.B.** 1997. Nutrientes no solo de duas florestas da planície litorânea da ilha do mel, Paranaguá, PR. *Revista Brasileira de Ciências do Solo* 21: 625-634.
- Casagrande, J.C.** 2003. Considerações sobre recuperação da fertilidade do solo para áreas degradadas. *In: Anais do Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas*, São Paulo, pp. 92-93.
- Castellani, T.T., Folchini, R. & Scherer, K.Z.** 1995. Variação temporal da vegetação em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. *Insula* 24: 37-72.
- Causton, D.R.** 1988. *Introduction to vegetation analysis*. Unwin Hyman, London.
- Cestaro, L.A. & Soares, J.J.** 2004. Floristic and structural variations, and the phytogeographical relationships of a deciduous forest fragment in Rio Grande do Norte State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 18: 203-218.
- Chapman, S.B.** 1976. *Methods in plant ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Citadini-Zanette, V., Santos, R. & Sobral, M.** 2001. Levantamento florístico da vegetação arbustiva-arbórea em área ecotonal entre Restinga e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Praia de Palmas, Governador Celso Ramos, Santa Catarina, Brasil). *Revista Tecnologia e Ambiente* 7: 105-120.
- Clarke, K.R. & Ainsworth, M.** 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92: 205-219.
- Cordazzo, C.V. & Costa, C.S.B.** 1989. Associações vegetais das dunas frontais de Garopaba (SC). *Ciência e Cultura* 41: 906-910.
- Costa, C.S.B., Irgang, B.E., Peixoto, A.R. & Marangoni, J.C.** 2003. Composição florística das formações vegetais sobre uma turfeira topotrófica da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 203-212.
- Coutinho, C.L.** 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20: 13-23.

- Crawley, M.J.** 2007. The R book. John Wiley & Sons, Chichester.
- Daniel, R.B.** 2006. Florística e fitossociologia da restinga herbáceo-arbustiva do Morro dos Conventos, Araranguá, SC. Dissertação de Mestrado, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- Danilevich, E., Janke, H. & Pankowski, L.H.S.** 1990. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da praia do Ferrugem, Garopaba, SC. *Acta Botanica Brasilica* 4: 21-34.
- Dantas, T.V.P., Nascimento-Júnior, J.E., Ribeiro, A.S. & Prata, A.P.N.** 2010. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea das Areias Brancas do Parque Nacional Serra de Itabaiana/Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 33: 575-588.
- De'ath G.** 1999. Extended dissimilarity: a method of robust estimation of ecological distances from high beta diversity data. *Plant Ecology* 144: 191-199.
- Dorneles, L.P.P. & Negrelle, R.R.B.** 1999. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no sul do Brasil. *Biotemas* 12: 7-30.
- Dufrene, M. & Legendre, P.** 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Eiten, G.** 1983. Classificação da vegetação do Brasil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasília.
- EMBRAPA.** 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. EMBRAPA, Brasília.
- EPAGRI.** 2002. Mapa de solos: unidade de planejamento regional litoral norte catarinense. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Florianópolis.
- Fabris, L.C.** 1995. Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- Falkenberg, D.B.** 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula* 28: 1-30.
- FATMA.** 2008. Plano de manejo do Parque Estadual do Acaraí. FATMA, Curitiba.
- Felfili, J.M., Roitman, I., Medeiros, M. M. & Sanchez, M.** 2011. Procedimentos e métodos de amostragem da vegetação. In: J. M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M.R.F. Melo, L. A. Andrade & J.A.A.M. Neto (eds.). *Fitossociologia no Brasil*. UFV, Viçosa, pp. 86-121.
- Fernandes, A.** 2006. *Fitogeografia brasileira: províncias florísticas*. Realce, Fortaleza.
- Fidalgo, O. & Bononi, L.R.** 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado, A.L. & Guala II, G.F.** 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- Gentry, A.** 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- Giaretta, A., Menezes, L.F.T. & Pereira, O.J.** 2013. Structure and floristic pattern of a coastal dunes in southeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27: 87-107.
- Gomes, F.H., Vidal-Torrado, P., Macías, F., Gherard, B. & Perez, X.L.O.** 2007. Solos sob vegetação de restinga na ilha do Cardoso (SP), I – caracterização e classificação. *Revista Brasileira de Ciências do Solo* 31: 1563-1580.
- Guedes, D., Barbosa, L.M. & Martins, S.E.** 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de Restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 299-311.
- Guimarães, T.B.** 2006. Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D.** 2001. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9.
- Holzer, W., Crichyno, J. & Pires, A.C.** 2004. Sustentabilidade da urbanização em áreas de restinga: uma proposta de avaliação pós-ocupação. *Paisagem Ambiente* 19: 49-66.
- IBGE.** 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2 ed, IBGE, São Paulo.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J.** 2008. *Plant systematics*. Sinauer, Sunderland.
- Klein, A.S., Citadini-Zanette, V. & Santos, R.** 2007. Florística e estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. *Biotemas* 20: 15-26.
- Klein, R.M.** 1982. A importância sociológica das mirtáceas nas florestas rio grandenses. *Silvicultuta* 16-A.
- Knie, J.L.W. (org.).** 2002. Atlas ambiental da região de Joinville: complexo hídrico da Baía da Babitonga. FATMA/GTZ, Florianópolis.
- Korte, A., Gasper, A.L., Kruger, A., Sevegnani, L.** 2013. Composição florística e estrutura das restingas de Santa Catarina. In: A. C. Vibrans, L. Sevegnani, A. L. Gasper & D. V. Lingner (eds.). *Inventário florístico florestal de Santa Catarina: floresta ombrófila densa*. v. 4. Edifurb, Blumenau, pp. 285-309.

- Lista de espécies Flora do Brasil.** 2014. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> (acesso em 01-II-2014).
- Magnago, L.F.S., Martins, S.V., Schaefer, C.E.G.R. & Neri, A.V.** 2010. Gradiente fitofisionômico-edáfico em formações florestais de restinga no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 734-746.
- Magurran, A.E.** 2013. Medindo a diversidade biológica. UFPR, Curitiba.
- 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 Espírito Santo. CPRM/FAPESP, Belo Horizonte.
- Matteucci, S.D. & Colma, A.** 1982. Metodologia para el estudio de la vegetación. General Secretariat of the Organization of American States, Washington.
- Menezes, C.M., Espinheira, M.J.C.L., Dias, F.J.K. & Silva, V.I.S.** 2012. Composição florística e fitossociologia de trechos da vegetação praial dos litorais norte e sul do estado da Bahia. *Revista Biociências* 18: 35-41.
- Moro, M.F. & Martins, F.R.** 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. *In: J. M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M.R.F. Melo, L. A. Andrade & J.A.A.M. Neto (eds.). Fitossociologia no Brasil.* UFV, Viçosa, pp. 174-212.
- Muller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. J. Wiley and Sons, New York.
- Munhoz, C.B.R. & Araújo, G.M.** 2011. Métodos de amostragem do estrato herbáceo-subarbustivo. *In: J. M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M.R.F. Melo, L. A. Andrade & J.A.A.M. Neto (eds.). Fitossociologia no Brasil.* UFV, Viçosa, pp. 213-232.
- Negrelle, R.R.B.** 1995. Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, Município de Itapoá, SC. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Negrelle, R.R.B.** 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de planície quaternária. *Hoehnea* 33: 261-289.
- Oliveira, F.A. & Vieira, C.V.** 2008. Proposal of semi-detailed geomorphological map of northeastern Santa Catarina State, Brazil. *In: Annals of International Meeting and Field Trip Environmental Analysis and Geomorphological Mapping for a Sustainable Development, Roma*, pp. 13-15.
- Oliveira-Filho, A.T. & Carvalho, D.A.** 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Revista Brasileira de Botânica* 16: 115-130.
- Pereira, M.C.A., Araújo, D.S.D. & Pereira, O.J.** 2001. Structure of a scrub community of *restinga* of Barra de Marica - RJ, Rio de Janeiro - Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 237-281.
- PROBIO.** 2003. Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. MMA, Brasília.
- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F.** 2003. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Journal of Botany* 60: 57-109.
- Reitz, R.** 1954. A vegetação de Laguna. *Sellowia* 6: 243-258.
- Reitz, R.** 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia* 13: 17-111.
- Rodrigues, C.R.F., Silveira, J.A.G., Silva, E.N., Dutra, A.T.B. & Viégas, R.A.** 2012. Transporte e distribuição de potássio atenuam os efeitos tóxicos do sódio em plantas jovens de pinhão-mansão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 36: 223-232.
- Rogalski, L.D. & Araújo, A.C.** 2005. Flórua da ilha de moleques do sul, Santa Catarina, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 9: 45-48.
- Ronquim, C.S.** 2010. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. EMBRAPA, Campinas.
- Ruivo, M.L.P., Amaral, I.G., Faro, M.P.S., Ribeiro, E.L.C., Guedes, A.L.S. & Santos, M.M.L.S.** 2005. Caracterização química da manta orgânica e da matéria orgânica leve em diferentes tipos de solo em uma topossequência na ilha de Algodão/Maiandeuá, PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais* 1: 227-234.
- Sá, C.F.C. & Araújo, D.S.D.** 2009. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 60: 147-170.
- Salimon, C.I. & Negrelle, R.R.B.** 2001. Natural regeneration in a quaternary coastal plain in Southern Brazilian Atlantic rain forest. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 44: 155-163.
- Sampaio, D., Souza, V.C., Oliveira, A.A., Paul-Souza, J. & Rodrigues, R.R.** 2005. Árvores da restinga: guia ilustrado para a identificação de espécies da Ilha do Cardoso. Neotrópica, São Paulo.
- Santos, R., Silva, R.C., Pacheco, D., Martins, R. & Citadini-Zanette, V.** 2012. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de mata de restinga arenosa no parque estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. *Revista Árvore* 36: 1047-1059.
- Santos-Filho, F.S., Almeida Jr., E.B. & Zickel, C.S.** 2013. Do edaphic aspects alter vegetation structures in the Brazilian *restinga*? *Acta Botanica Brasilica* 27: 613-623.
- Scarano, F.R.** 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful Habitats to the Brazilian Atlantic rainforest. *Annals of Botany* 90: 517-524.
- Scarano, F.R., Duarte, H.M., Ribeiro, K.T., Rodrigues, P.J.F.P., Barcellos, E.M.B., Franco, A.C., Brulfert, J., Deleães, E. & Luëttge, U.** 2001. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographical distribution to ecophysiological parameters. *Botanical Journal of the Linnean Society* 136: 345-364.

- Silva, J.G. & Somner, G.V.** 1984. The vegetation of the *restinga* at Barra de Marica, RJ. *In*: L. D. Lacerda *et al.* (eds.). *Restingas: origem, estrutura e processos*. CEUFF, Niterói, pp. 217-225.
- Silva, R.M., Mehlig, U., Santos, J.U.M. & Menezes, M.P.M.** 2010. The coastal *restinga* vegetation of Pará, Brazilian Amazon: a synthesis. *Revista Brasileira de Botânica* 33: 563-573.
- Silva, S.M.** 1990. Composição florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na ilha do Mel, município de Paranaguá. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, S.M.** 1999. Diagnósticos das restingas do Brasil. *In*: Anais do Workshop de Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha, Porto Seguro, pp. 30.
- Silva, S.M. & Britez, R.M.** 2005. A vegetação da planície costeira. *In*: M. C. M. Marques & R. M. Britez (eds.). *História Natural e Conservação da Ilha do Mel*. UFPR, Curitiba, pp. 49-84.
- Souza, M.T.R.** 2004. O litoral Brasileiro. *Revista de Cultura do IMAE* 5: 63-67.
- Souza, M.L.E.R., Falkenberg, D.B., Amaral, L.G., Fronza, M., Araújo, A.C. & Sã, M.R.** 1992. Vegetação do pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. I. levantamento florístico e mapa fitogeográfico. *Insula* 21: 87-117.
- Sutcliffe, J.F. & Baker, D.A.** 1989. As plantas e os sais minerais. EPU, São Paulo.
- Sztutman, M. & Rodrigues, R.R.** 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual de Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 161-176.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A.** 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE - DERMA, Rio de Janeiro.
- Vibrans, A.C., Sevegnani, L., Gasper, A.L., Lingner, D.V.** (orgs.). 2012. Inventário florístico florestal de Santa Catarina: diversidade e conservação dos remanescentes florestais. Edifurb, Blumenau. v. 1.