



COMUNIDADE ARBÓREA SOBRE UM SAMBAQUI E A VEGETAÇÃO DE RESTINGA ADJACENTE NO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO CARDOSO

Edison Rodrigues do Nascimento

INTRODUÇÃO

Sambaquis são sítios arqueológicos, construídos há milhares de anos por grupos nômades que viviam da pesca e da coleta de moluscos. A grande quantidade de moluscos, principalmente de bivalves, consumida por estes grupos durante várias gerações, resultou na formação dos montes de conchas que caracterizam estes sítios (Scatamacchia *et al.* 1999).

Grande parte destes sítios arqueológicos encontra-se distribuída, em meio à vegetação, nas planícies arenosas da região litorânea do Brasil. Na região de Iguape e Cananéia, no litoral sul do estado de São Paulo, encontra-se uma das maiores concentrações destes vestígios, em geral, em meio à vegetação de restinga (Scatamacchia *et al.* 1999).

Restinga é o termo usual para designar o ecossistema das planícies arenosas do litoral brasileiro, formadas pela deposição de sedimentos de origem marinha. De maneira geral a vegetação de restinga apresenta solo arenoso, pH ácido, baixa quantidade de matéria orgânica e baixa umidade (Ramos 1993). As variações nos teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo, no pH, na salinidade, na mobilidade do substrato, na topografia e na profundidade do lençol freático condicionam as diferentes fisionomias desta vegetação, que aumenta em porte, composição e diversidade da vegetação de praias e dunas, para vegetação de restinga arbustiva e florestas (Sampaio *et al.* 2005).

A presença de sambaquis na vegetação de restinga pode criar um ambiente diferenciado para as espécies vegetais, diminuindo o pH ácido do solo em virtude da deposição de calcário oriundo da degradação das conchas. A topografia do sambaqui também pode reduzir a umidade e por aumentar a distância o lençol freático. Levando-se em conta que a fisionomia da vegetação de restinga é influenciada pelas condições edáficas, espera-se que a vegetação sobre o sambaqui apresente uma

composição diferente em relação a vegetação de restinga adjacente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, extremo sul do Estado de São Paulo, situado entre as coordenadas 48°05'42" O, 25°03'05" S e 48°53'48" O, 25°18'18" S (Sampaio *et al.* 2005). O presente estudo foi desenvolvido em um sambaqui localizado na vegetação de restinga baixa paralela à Trilha Didática, ao norte da ilha, próximo ao Núcleo Perequê.

A região central do sambaqui foi inicialmente aproximada como a maior elevação. Para definir a área de influência do sambaqui, foram realizadas escavações em distâncias crescentes do centro do sambaqui de até 20 cm de profundidade no solo. As áreas que não apresentavam mais conchas nesta profundidade foram entendidas como os limites do sambaqui. Para obter o tamanho do sambaqui foram medidos o eixo maior, e na metade deste eixo foi traçado um eixo perpendicular.

O sambaqui apresenta forma semelhante a uma elipse, com um comprimento de 60 m e largura média de 20 m. Foram estabelecidas 15 parcelas contíguas de 10 x 10 m ao longo do eixo maior, distribuídas e numeradas da seguinte forma: cinco parcelas foram estabelecidas dentro da área do sambaqui (Parcelas 6, 7, 8, 9, 10), duas intermediárias estabelecidas na transição entre o sambaqui e a vegetação adjacente (Parcelas 5 e 11) e oito parcelas estabelecidas fora do sambaqui, sendo que as parcelas 1,2,3 e 4 localizavam-se em um dos extremos e as parcelas 12, 13,14 e 15 localizadas em outro extremo (Fig. 01)

Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com perímetro igual ou maior que 10 cm na altura do peito (PAP) em cada parcela. Quando os indivíduos apresentavam várias ramificações, pelo menos uma deveria ter o perímetro mínimo

estabelecido e apenas um indivíduo era contabilizado independente do número de ramificações. As espécies foram identificadas por inspeção no campo e com o auxílio de guia de identificação. Espécies não identificadas em campo foram coletadas para identificação posterior.

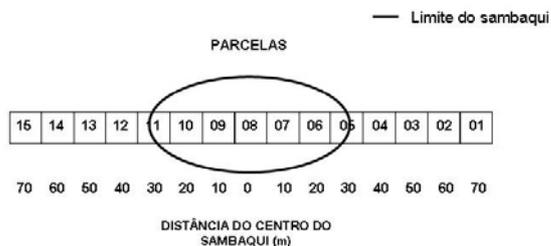


Figura 01 - Esquema de distribuição das parcelas e localização do sambaqui

Para avaliar riqueza e abundância foram identificadas e contabilizadas as espécies arbóreas por parcela. Para os cálculos de dominância utilizou-se o índice de Berger Parker (abundância da espécie dominante / abundância total) em cada parcela. As correlações entre riqueza, abundância e dominância com a distância do centro do sambaqui foram testadas com o coeficiente de correlação de Spearman.

RESULTADOS

No presente estudo, foram identificadas 50 espécies, pertencentes a 23 famílias. As famílias mais representativas foram Myrtaceae com 10 espécies, seguida por Lauraceae, com oito espécies. Essas duas famílias somam 36% das espécies identificadas (Anexo 01).

O número de espécies nas parcelas foi correlacionado à distância do centro do sambaqui. As parcelas na área do sambaqui apresentaram uma riqueza vegetal entre cinco e oito espécies e à medida que as parcelas se afastaram do centro do sambaqui, a riqueza aumentou mais de 100%, chegando a 19 espécies em uma das parcelas do extremo da linha amostrada ($q = 0,78$; $p < 0,001$; Fig. 02).

A abundância de espécies arbóreas também apresentou correlação positiva em relação à distância do centro do sambaqui. As parcelas dentro da área do sambaqui tiveram entre 12 e 16 indivíduos, enquanto nas parcelas adjacentes ao sambaqui a abundância é gradativamente maior conforme aumenta a distância do sambaqui, chegando a atingir 57 indivíduos ($q = 0,86$; $p < 0,001$; Fig. 03).

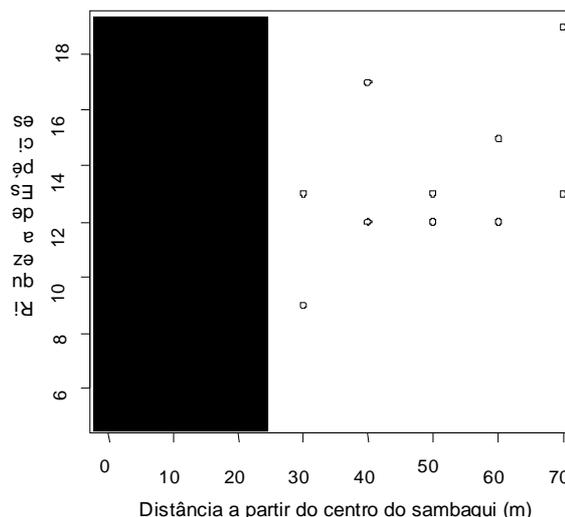


Figura 02 – Riqueza de espécies arbóreas nas parcelas em relação à distância do centro do sambaqui ($r = 0,78$; $p < 0,001$). A área cinza marca o limite da área do sambaqui.

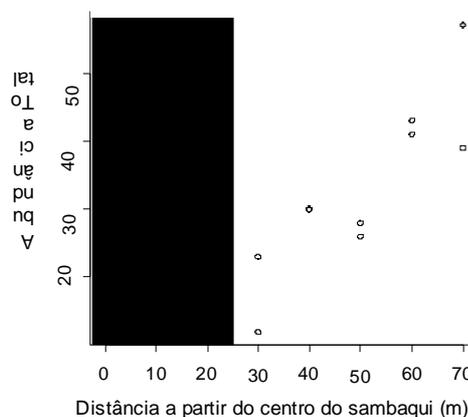


Figura 03 – Abundância de espécies arbóreas em relação à distância do centro do sambaqui ($r = 0,86$; $p < 0,001$). A área em cinza marca o limite do sambaqui.

Dentro da área do sambaqui a dominância medida pelo índice de dominância de Berger Parker foi maior, e quanto mais distante do centro do sambaqui, menor a dominância. A dominância dentro do sambaqui variou entre 33 e 67%, e pode ser atribuída à grande abundância da aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Nas parcelas localizadas fora da área do sambaqui, a dominância variou entre 13 e 37% e foi compartilhada entre as espécies de palmito juçara (*Euterpe edulis*), caúna preta (*Ilex theezans*) e pindaúva (*Guatteria australis*) ($r = -0,700$; $p = 0,003$; Fig. 04).

Cerca de 27 espécies identificadas no estudo não tiveram nenhum indivíduo encontrado na área do sambaqui. O palmito juçara, a caúna-preta e a pindaúva apresentaram maior abundância na

vegetação de restinga adjacente, porém nenhum indivíduo das três espécies foi encontrado na área do sambaqui (Fig. 05). Outras espécies menos abundantes também seguiram este padrão, como *Myrcia rostrata*, *Andira anthelmia*, *Gomidesia affinis*, *Pera glabrata*, *Ocotea puchela*, *Jacarandá puberula* e *Maytenus robusta* (Anexo 2).

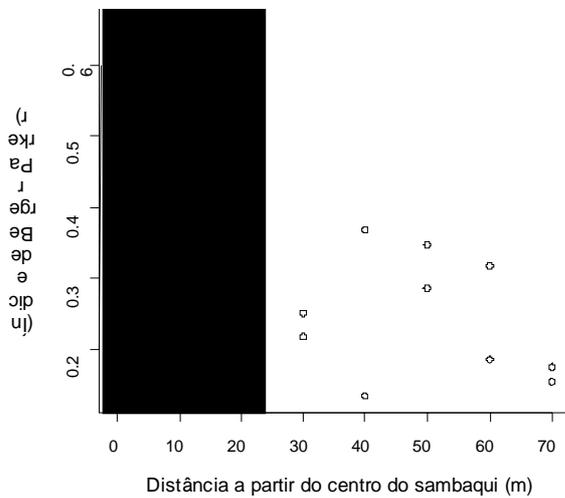
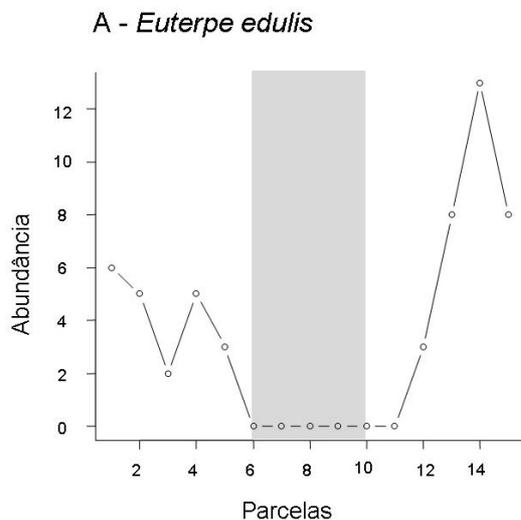


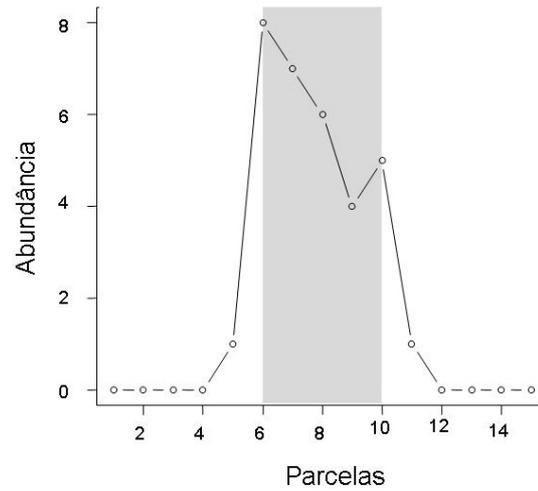
Figura 04 – Dominância (Índice de dominância de Berger Parker) em relação à distância do centro do sambaqui. ($q = -0.700$; $p = 0.003$). A área cinza marca o limite do sambaqui.

A aroeira (*Schinus terebinthifolius*) foi dominante no sambaqui e não foi encontrada em nenhuma área da vegetação de restinga adjacente (Fig. 05). Outras espécies com menor abundância também só encontradas na área do sambaqui foram *Mollinedia schottiana*, *Rapanea ferruginea* e uma espécie de Malpighiaceae (Anexo2).

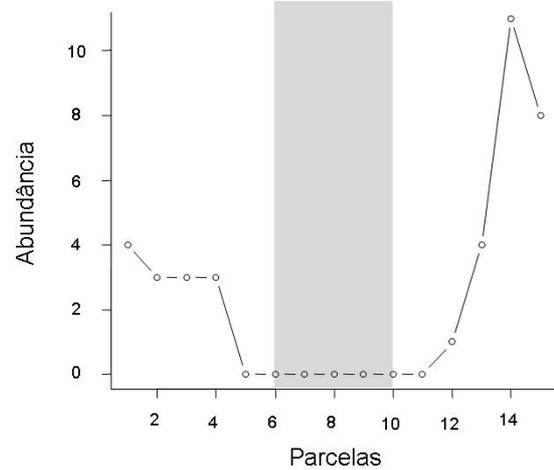
Syagrus romanzoffiana, *Psidium cattleyanum*, *Rapanea guianensis* e *Clusia criuva* parecem não ser associados à área do sambaqui, sendo encontrados tanto na vegetação de restinga adjacente quanto na área do sambaqui.



B - Schinus terebinthifolius



C - Guatteria australis



D - Ilex theezans

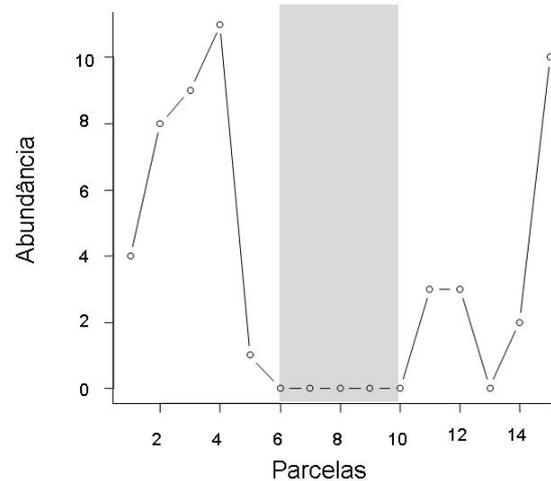


Figura 05 – Abundância por parcela de *Euterpe edulis* (A); *Schinus terebinthifolius* (B); *Ilex theezans* (C) e *Guatteria australis* (D). A área em cinza representa as parcelas sobre a área do sambaqui.

DISCUSSÃO

Riqueza e abundância aumentam com a distância ao centro do sambaqui, sem sinal de estabilização até o limite amostrado, a uma distância de 45 m do sambaqui. Portanto o efeito do sambaqui sobre a comunidade arbórea pode ser maior que o amostrado neste estudo. A menor riqueza e abundância encontradas na área do sambaqui podem ser atribuídas a alguns fatores, como elevação do pH originado pelo calcário das conchas, pois muitas espécies vegetais não toleram uma grande variação do pH (Larcher 1929) e a topografia do sambaqui, pois a elevação do sambaqui pode resultar em uma menor umidade devido ao distanciamento do lençol freático.

Outra explicação seria que a aroeira (*S. terebinthifolius*), que parece ser mais tolerante as condições abióticas do local, consegue se estabelecer primeiro na área do sambaqui e exclua por competição outras espécies típicas da vegetação de restinga, como palmito juçara (*E. edulis*), a caúna-preta (*I. theezans*) e a pindaúva (*G. australis*). Uma terceira explicação é que este sambaqui possa ter sido explorado pelo homem (Selmo, com. pess.), pois muitos sambaquis foram parcialmente ou totalmente destruídos, para utilização das conchas como matéria-prima para a construção e pavimentação (Scatamacchia *et al.* 1999). Neste caso a vegetação sobre o sambaqui estaria em fase de regeneração, o que explicaria a dominância de uma espécie de estágios sucessionais iniciais, como a aroeira.

Em relação à composição, a presença da aroeira (*S. terebinthifolius*), com 32 indivíduos em uma área de 500 m² (área do sambaqui) é notável. Em dois estudos realizados na Ilha do Cardoso, um na vegetação de restinga baixa e vegetação de restinga alta em uma área 1600 m² e 3600 m², respectivamente (Sugiyama 1993), e outro na vegetação de restinga alta em uma área de 10 hectares (Sampaio *et al.* 2005), não foi encontrado nenhum indivíduo de *S. terebinthifolius*, com diâmetro na altura do peito de 4,8 cm. Esta espécie é comum na vegetação de restinga arbustiva próxima à praia, mas não é típica das fisionomias de restinga arbóreas.

O solo na área do sambaqui, além das conchas, também apresenta uma coloração mais escura quando comparado ao solo da vegetação de restinga adjacente, o que provavelmente deva-se a uma maior quantidade de matéria orgânica. Porém, isto parece não favorecer a ocupação da área por muitas espécies vegetais. Análises do pH e de outras

características do solo do sambaqui são necessárias para melhor compreender os fatores abióticos que podem diferenciar o sambaqui da área adjacente.

Estudos que testem se *E. edulis*, *I. theezans* e *G. australis*, típicas da vegetação da restinga, conseguem se desenvolver sobre o sambaqui, independente da presença de *S. terebinthifolius*, podem verificar se a ausência dessas espécies trata-se simplesmente de uma restrição abiótica do local. Outro experimento que também pode ser realizado é testar se estas espécies conseguem germinar e crescer sob a copa de *S. terebinthifolius*, para verificar se a presença da mesma realmente inibe a colonização das demais espécies na área do sambaqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Selmo Bernardo, Cláudio Bernardo e Camila Castanho pela identificação das espécies e auxílio em campo, a Carolle Utrera Alarcon e Luisa Xavier Lokschin pelo auxílio em campo e o Paulo Inácio pelas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- Sampaio D., Souza V.C., Oliveira A.A., Paula-Souza J., Rodrigues R.R. 2005. *Árvores da Restinga*. Editora Neotrópica. São Paulo. 277pp.
- Scatamacchia M.C.M. 1999. *Levantamento e identificação cultural do patrimônio arqueológico do Baixo Vale do Ribeira*. Projeto de Pesquisa. São Paulo. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo.
- Sugiyama M. 1993. *Estudos de florestas na restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP*. Dissertação Mestrado. Instituto de Biociências – USP.
- Larcher W. 1929. *Ecofisiologia Vegetal*. Editora Pedagógica. São Paulo. 319pp.
- Ramos R.M.M. 1993. *Ciclagem de Nutrientes Minerais em Mata Atlântica de Encosta e Mata sobre Restinga, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP: Produção de Serapilheira e Transferência de Nutrientes*. Dissertação Mestrado. Instituto de Biociências – USP. 151 pp.

Anexo 01 - Lista de famílias e espécies encontradas nas parcelas sob e fora a área do sambaqui

Famílias	Espécies
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.
Apocynaceae	<i>Peschiera catarinensis</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek
Araliaceae	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart. <i>Euterpe edulis</i> Mart. <i>Geonoma schottiana</i> Mart. <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. <i>Clusia criuva</i> Cambess. <i>Garcinia gardneriana</i> (Plant & Triana) Zappi
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill.
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr. <i>Inga edulis</i>
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn. <i>Aniba viridis</i> Mez. <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr. <i>Nectandra grandiflora</i> Ness <i>Nectandra membranace</i> <i>Nectandra opositifolia</i> Ness <i>Ocotea dispersa</i> (Ness) Mez <i>Ocotea puchela</i> (Ness) Mez
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp 01.
Melastomataceae	<i>Miconia saldanhaei</i> Cogn.
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Guarea macrophylla</i> Vahl.
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.
Myrtaceae	<i>Blepharocalix salicifolius</i> (Khunth) O. Berg <i>Eugenia malacanta</i> <i>Eugenia sulcata</i> Spring <i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D. Legrand <i>Gomidesia fenzliana</i> O. Berg <i>Gomidesia schaueriana</i> O. Berg <i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg) Kiaersk. <i>Myrcia rostrata</i> DC. <i>Myrcia tenuevenosa</i> <i>Psidium cattleyanum</i> Sabine
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
Pentaphragaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.
Sapindaceae	<i>Allophilus pertiolatus</i> <i>Cupania oblongifolia</i> <i>Matayba guianensis</i> Aubl.
Thymelaeaceae	<i>Daphinopsis racemosa</i>

Anexo 02 – Distribuição e abundância das espécies por parcela. A linha tracejada delimita a área do sambaqui (Parcelas de 6 a 10).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
<i>Euterpe edulis</i>	6	5	2	5	3	0	0	0	0	0	0	3	8	13	8	53
<i>Ilex theezans</i>	4	8	9	11	1	0	0	0	0	0	3	3	0	2	10	51
<i>Guatteria australis</i>	4	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	11	8	37
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	0	0	0	1	8	7	6	4	5	1	0	0	0	0	32
<i>Myrcia rostrata</i>	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	6	20
<i>Andira anthelmia</i>	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	7	18
<i>Gomidesia affinis</i>	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3	17
<i>Pera glabrata</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	4	3	1	3	15
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	0	0	0	0	1	2	2	2	0	1	3	1	0	0	13
<i>Jacaranda puberula</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	12
<i>Ocotea puchela</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	10
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9
<i>Maytenus robusta</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	7
<i>Nectandra opositifolia</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	7
<i>Mollinedia schottiana</i>	0	0	0	0	3	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	7
<i>Psidium cattleyanum</i>	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	7
<i>Bactris setosa</i>	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Geonoma schottiana</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	6
<i>Nectandra grandiflora</i>	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Rapanea guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5
<i>Allophilus pertiolatus</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Clusia criuva</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Schefflera angustissima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
<i>Aniba viridis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
Malpighiaceae sp 01.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Peschiera catarinensis</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Garcinia gardneriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Aiouea saligna</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Guarea macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Eugenia sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Cupania oblongifolia</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Blepharocalix salicifolius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Inga edulis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nectandra membranace</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ocotea dispersa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia saldanhaei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cabralea canjerana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gomidesia fenziiana</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrcia racemosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Myrcia tenuevenosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guapira opposita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Matayba guianensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gomidesia schaueriana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Daphinopsis racemosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clethra scabra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eugenia malacanta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Riqueza	19	15	12	12	13	5	8	6	6	5	9	17	13	12	13	50
Abundância	39	43	26	30	23	12	16	13	12	12	12	30	28	41	57	394