

## **O Estudo da forma, tamanho e isolamento de ilhas como contribuição para o conhecimento da dinâmica e conservação de fragmentos florestais - São Paulo, Brasil. O Estudo da forma, tamanho e isolamento de ilhas como contribuição para o conhecimento da dinâmica e conservação de fragmentos florestais - São Paulo, Brasil.**

### **Apresentação**

No Brasil, apesar dos esforços realizados nos últimos anos, ainda é gritante a falta de conhecimento sobre as relações espaciais e a dinâmica dos nossos contínuos e fragmentos florestais.

O Brasil possui uma área de florestas estimada em 477 milhões de hectares, o que corresponde a 56% do seu território. É a maior área contínua de floresta tropical do mundo, que abriga a maior diversidade de espécies e ecossistemas do planeta, e onde vivem uma das mais diversas concentrações de povos e culturas indígenas. As florestas tropicais brasileiras protegem, ainda, a circulação de 20% da água doce disponível no mundo. A importância estratégica dos recursos florestais tem sido reconhecida não apenas pelos benefícios econômicos que são capazes de gerar, mas também pelos serviços que disponibilizam ao ser humano, e pelo valor cultural para os povos que nela habitam (MMA, 2007).

A área de encosta do Brasil, considerando-se as formações sobre as restingas e a floresta atlântica, representa uma região com índice elevado de endemismos. De acordo com diversos autores (Mori et al. 1983, Peixoto & Gentry 1990, Joly et al. 1991, Barros et al. 1991), além do elevado grau de endemismo observado em alguns grupos vegetais, a floresta atlântica apresenta elevada riqueza de espécies e diversidade florística (sensu Begon et al. 1996), que, em alguns locais, é superior às observadas em trechos de floresta amazônica (Silva & Leitão Filho 1982, Martins 1989, Brown Jr. & Brown 1992).

No entanto, o processo contemporâneo de desmatamento sem controle e a fragmentação florestal somados a um baixo índice de áreas em processo de regeneração, comprometem a biodiversidade e comprovam a fragilidade e o elevado grau de ameaça de extinção desse bioma.

O estudo sobre fragmentos florestais isolados naturalmente pode representar significativo avanço para a compreensão das relações espaciais e a dinâmica florestal destas porções insulares, assim como de outros fragmentos isolados por causa do desmembramento dos contínuos florestais, com foi o caso das Matas Atlânticas e está sendo o caso das Florestas Amazônicas. Os resultados desta pesquisa podem fundamentar e colocar em evidência a necessidade de preservação de muitas das ilhas de nosso litoral e de pequenos fragmentos de florestas que não estão protegidos por nenhuma modalidade de unidade de conservação, assim como contribuir para o planejamento ambiental, fornecendo novas informações para os estudos sobre desenho da conservação, ajudando assim, a assegurar de maneira efetiva, nessas unidades, a biodiversidade.

### **O estudo de Ilhas**

Infelizmente, não se sabe cientificamente quais são as verdadeiras possibilidades de manutenção da diversidade de espécies em ambientes que foram extremamente fragmentados como é o caso da Mata Atlântica.

No Brasil, a pesquisa e a aplicação do conhecimento sobre ilhas naturais e ambientais na conservação ambiental e planejamento de áreas protegidas eram antes uma transposição modesta (CARBONARI, 1981). Hoje as discussões do desenho de áreas protegidas se baseiam em desdobramentos teórico-conceituais desta abordagem (Diamond, 1981, Brito, 2006, Conservation Internacional, 2000, entre outros). Unidades de conservação têm sido criadas, mas com pouco conhecimento sobre as relações entre a área e a diversidade de espécies, bem como a área mínima para a sua conservação, são ainda claramente explanadas como fundamento do desenho da conservação, (ANGELO, 1992).

Para se chegar a modelos mais precisos de unidades de conservação devemos pensar na importância do desenvolvimento do conhecimento sobre a dinâmica insular, base de compreensão dos processos evolutivos ligados à biologia e a ecologia, principalmente pela potencialidade de sua utilização no planejamento ambiental. Neste sentido, a biogeografia de ilhas revela uma valiosa contribuição, dando suporte a alternativas adequadas para o desenho de áreas a serem protegidas, ajudando na formulação de políticas adequadas de conservação ambiental.

Porções insulares de origem vulcânicas ou continentais segundo a Teoria Biogeografia de Ilhas (WILSON & MACARTHUR, 1967) ilustram o mecanismo do balanço entre migração e extinção. Apesar das críticas que se fizeram sobre a previsibilidade do modelo teórico proposto na Teoria do Equilíbrio insular, que concordamos, a relação área-espécie deve ser um dos fundamentos das estratégias de conservação. Esta consideração segue um padrão conforme a área de cada ilha. Assim, quanto maior a área de uma ilha, maior a possibilidade do estabelecimento de maior número de espécies. Posteriormente, também a relação de distância entre ilhas e as fontes provedoras das espécies foi analisada, por muitos autores (Simberloff, Diamond, 1981 ) resultando na hipótese de que a proximidade das fontes ou paisagens matrizes favoreceria a existência de maior número de espécies em ilhas ou áreas fragmentadas. Os mesmos autores salientam que um fragmento isolado pode ser considerado uma ilha, pois teria um comportamento de tendência ao equilíbrio equivalente. Portanto, conhecendo melhor a dinâmica de ilhas, pode-se tentar estabelecer parâmetros mais claros e melhor definidos para o desenho ou manejo de unidades de conservação, especialmente em áreas extremamente fragmentadas como a Mata Atlântica e naquelas em que ainda existe a possibilidade da proteção de grandes contínuos como é o caso da Floresta Amazônica.

O estudo de ilhas continua atual como uma fonte de informações valiosas sobre a dinâmica da área em relação as espécies.

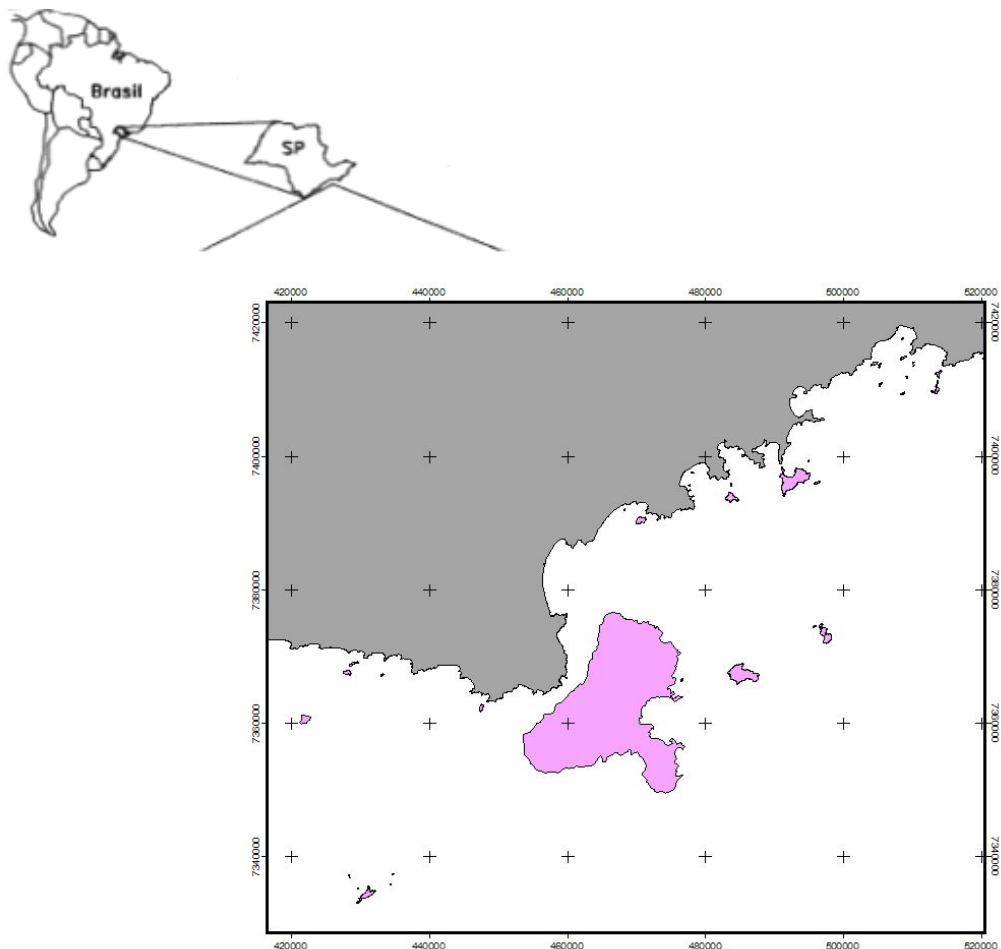
### **Hipótese de trabalho**

A hipótese do trabalho é que as diferentes áreas, assim como diferentes distâncias do continente com porções maiores e contínuas de florestas devem sugerir uma relação diferenciada entre a capacidade de cada ambiente insular de suportar espécies vegetais de diferentes características sucessionais.

### **Caracterização da Área de Estudo**

#### **A Serra do mar e ilhas do litoral norte do estado de São Paulo**

As áreas de interesse para esse estudo são as ilhas do litoral norte de São Paulo, localizadas entre os municípios de São Sebastião e Ubatuba. Acima (figura 1) estão destacadas as 61 ilhas, ilhotas e lajes desta região do litoral paulista.



**Figura1.** Localização das ilhas do litoral norte do estado de São Paulo.

### **Relevo, Clima e Vegetação**

Segundo ROSS (1981) a área de estudo encontra-se dentro da unidade da Serra do Mar e Morros Litorâneos, caracterizada como uma faixa de encostas com vertentes abruptas que margeiam o Planalto Atlântico desde a região do Planalto da Bocaína, na divisa com o estado do Rio de Janeiro até a região do Vale do Ribeira de Iguape. Predominam formas de relevo denudacionais cujo modelado constitui-se basicamente de escarpas e cristas com topos aguçados e topos convexos.

Entalhamento dos vales variando entre 80m a mais de 160m e dimensão interfluvial entre menos de 250m a 3.750m. As altimetrias variam desde 20 até 1.000m e as

declividades predominantes são superiores a 40%, chegando a 60% em setores localizados das vertentes.

Segundo classificação de Köppen, clima que caracteriza a maior parte do litoral, é do tipo tropical, com a temperatura média do mês mais quente superior a 18°C. O total de chuvas do mês mais seco superior a 60 mm e a precipitação anual variando de 1.600 a 2.000 mm. Não apresenta estação seca invernal, apenas a diminuição da pluviosidade, enquanto os verões são excessivamente úmidos.

MONTEIRO (1973 e 1976) a caracterizou como zona de transição de sistemas atmosféricos sujeita a grandes oscilações ao longo dos anos, com ventos predominantemente de sudeste e amplitude térmica diária acentuada, com período chuvoso, de outubro a março (média de 1941 a 1957), apresentando valores de até 2.000 mm e período seco, de abril a setembro, com valores de até 1.100 mm de chuva.

A Floresta Ombrófila Densa, genericamente denominada de Mata Atlântica, recobre a cadeia de montanhas e os rebordos do Planalto Atlântico, que em São Paulo recebe o nome de Serra do Mar e acompanha a costa do Brasil de norte a sul, podendo estender-se para o interior, tendo a configuração de uma gigantesca muralha dotada de acentuadas declividades (SÃO PAULO, 1990).

Esta mata caracteriza-se por uma fisionomia alta e densa, com elevado número de espécies pertencentes a várias formas biológicas e estratos. A vegetação dos níveis inferiores vive em um ambiente sombrio e úmido, sempre dependente do estrato superior, com grande número de lianas, epífitas, fetos arborescentes e palmeiras (Lino, 1992). Portanto, a diversidade e complexidade da Mata Atlântica é muito alta (Ferri, 1970, Mori et al., 1981, Silva & Leitão, 1982, Martins, 1989, Mantovani, 1990, Joly et al.)

## **Procedimentos**

### **As ilhas selecionadas para o estudo**

A primeira delimitação para se chegar no grupo de ilhas a ser estudado se deu por meio de uma avaliação regional. Decidiu-se trabalhar apenas com as ilhas do litoral norte do estado de São Paulo, buscando um maior controle de variáveis devidos as suas semelhanças geológicas e por estarem sob um mesmo tipo de clima regional.

Das aproximadamente 150 porções rochosas emersas, entre ilhas, ilhotes e lajeados do litoral paulista, os quais iremos chamar genericamente de ilhas, foram selecionadas a princípio, 61 entre os municípios de São Sebastião e Ubatuba.

Como as ilhas são unidades facilmente definidas e delimitadas na paisagem, optou-se pela análise de certos parâmetros da paisagem a partir de uma base vetorial no lugar de imagens de satélite classificadas. A base digital foi elaborada pelo Instituto Florestal<sup>1</sup> a partir de cartas na escala 1:50.000. As bases das ilhas foram convertidas para polígonos no programa Arcview 3.2 e as métricas foram realizadas utilizando a ferramenta Patch Analyst do mesmo programa.

### **Análise da paisagem**

---

<sup>1</sup> Bases gentilmente cedidas pela seção de Manejo e Inventário Florestal do Instituto Florestal – SMA - SP.

A análise da paisagem do litoral norte se deu no sentido de trazer dados quantitativos sobre parâmetros relevantes como forma, tamanho e isolamento.

### **Forma**

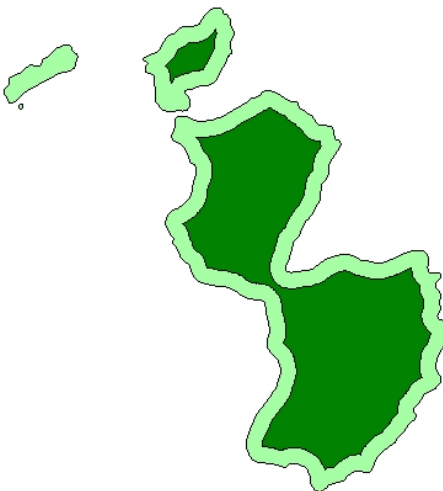
Para a avaliação da forma das ilhas, foram considerados dois fatores: o índice de porcentagem de área núcleo ou “core” (IC) e a relação entre o perímetro e a área (P/A). Foram utilizados dois índices visando a comparação entre eles para se escolher qual representa melhor a relação da forma das ilhas.

### **Área Núcleo ou “Core” e Índice de Porcentagem de Área Núcleo**

A área núcleo ou “core” é a região central do polígono que estaria sendo menos influenciada pelo efeito de borda. Neste estudo adotaremos a distância de 100 metros como padrão para o cálculo da área núcleo.

No programa patch analyst, aplicamos o buffer com 100 metros de distância (figura 5). As áreas núcleo resultantes são expressas na tabela 2.

Das ilhas com área core acima de zero foram excluídas as lajes por não apresentarem vegetação arbórea. Para o restante, foi aplicado o índice da porcentagem da área núcleo (IC), que se constitui da razão entre a área core e a área total do polígono, multiplicada por 100. Este índice refere-se à forma da ilha, sendo quanto o maior o valor do índice, mais arredondada a forma (tabela 2, gráfico 1).



**Figura 5.** Área núcleo na Ilha da Vitória. (maior) e Ilha dos Pescadores.

### **Relação Perímetro e Área**

Outro índice para avaliar a forma das ilhas é observar a relação entre o Perímetro e a Área (P/A). Esta relação é obtida dividindo-se os valores do primeiro pelo segundo termo. Quanto menor o valor de P/A, menor a proporção da área em relação à borda, ou seja, maior é a proteção em relação ao efeito de borda. Os valores foram normalizados utilizando o logaritmo na base 10 (tabela 3, gráfico2).

### **Tamanho**

Para as ilhas que possuem área núcleo, foi calculado o índice de tamanho (T) no qual as áreas das ilhas em hectares foram transformadas pelo logaritmo na base 10, transformando normal a distribuição dos valores das áreas (tabela2, gráfico 3).

### **Isolamento**

O isolamento das ilhas foi calculado medindo-se a distância de borda a borda das ilhas ao ponto mais próximo ao continente (D), resultados expressos na tabela 3 e gráfico 4. Para as Ilhas com mais de 10 km de distância da costa foi realizada uma medida de distância de borda a borda de cada ilha até a ilha mais, considerada grande mais próxima, (Di), resultado expresso na tabela 4.

## **Resultados e Discussão**

### **Análise da Paisagem**

A tabela 2 mostra a área, o perímetro, a distância da costa e a área núcleo das 61 ilhas, ilhotas e lajes do litoral norte paulista. Muitas dessas ilhas possuem áreas muito pequenas ou formas extremamente alongadas ou ambos. Visando selecionar aquelas com áreas e formas mais adequadas para os estudos, foram separadas apenas as ilhas com área núcleo depois de aplicado o *buffer* de 100m.

Temos que apenas 26 possuem área “core”, ou seja, as outras 35 são muito pequenas e/ou possuem formas muito alongadas, de qualquer forma, são ilhas que podem possuir maior influência da variação de fatores como o vento a luz e a umidade.

**Tabela 2.** Nome das 61 ilhas, ilhotes e lajes do litoral norte do estado de São Paulo, município, área em ha (A), perímetro em metros (P), distância do ponto mais próximo ao continente em metros (D), área núcleo em ha (C) e índice da área núcleo em porcentagem. Em destaque, as ilhas selecionadas para o estudo.

<b>Nome</b>	<b>Município</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>IC</b>
Ilha comprida	Ubatuba	33,5	303.169.556	738	7,6	22,6
Ilhota da Carapuça	Ubatuba	2,2	56.158.472	1.801	0,0	0,0
Ilhota Comprida	Ubatuba	1,7	49.841.213	1.594	0,0	0,0
Ilha das Couves	Ubatuba	58,1	621.738.986	2.330	12,4	21,4
Ilhota das Couves	Ubatuba	4,5	79.400.905	4.040	0,0	0,0
Ilha da Pesca	Ubatuba	4,8	100.363.982	1.186	0,0	0,0
Ilha da Selinha	Ubatuba	2,9	71.943.148	1.169	0,0	0,0
Laje Mofinha	Ubatuba	4,5	95.568.424	3.261	0,0	0,0
Ilha dos Porcos Pequena	Ubatuba	23,0	239.695.883	718	3,5	15,0
Ilha Rapada	Ubatuba	12,8	152.637.609	5.716	1,1	8,8
Laje Grande	Ubatuba	11,8	154.633.874	3.903	0,3	2,2
Ilha das Palmas	Ubatuba	20,4	211.362.633	5.737	3,0	14,9
Laje das Palmas	Ubatuba	1,1	38.128.354	6.402	0,0	0,0
Ilha das Cabras	Ubatuba	3,4	77.361.460	3.571	0,0	0,0
Ilhota do Sul	Ubatuba	6,8	103.666.196	4.508	0,3	4,6
Ilhota de Dentro	Ubatuba	1,5	44.240.386	2.002	0,0	0,0
Ilha do Mar Virado	Ubatuba	136,4	791.813.351	2.005	74,1	54,3
Ilhota de Fora	Ubatuba	2,5	57.785.547	810	0,0	0,0

Ilha Maranduba	Ubatuba	5,3	92.483.403	433	0,0	0,2
Laje do Pulso	Ubatuba	1,9	52.634.088	400	0,0	0,0
Ilha da Cocanha	Caraguatatuba	5,4	100.014.355	529	0,0	0,0
Ilhota da Cocanha	Caraguatatuba	0,7	31.635.388	1.074	0,0	0,0
Ilha do Tamanduá	Caraguatatuba	105,4	515.052.784	517	59,8	56,8
Ilha da Serraria	Ilhabela	8,6	132.746.564	16.918	0,6	6,8
Ilha Montão de Trigo	São Sebastião	141,9	484.073.548	9.990	97,1	68,4
Ilha do Toque-Toque	São Sebastião	42,3	295.493.235	800	17,0	40,2
Ilha do Apra	São Sebastião	0,9	38.984.068	200	0,0	0,0
Laje do Apra	São Sebastião	0,2	15.066.944	138	0,0	0,0
Ilha As Ilhas	São Sebastião	38,3	364.976.250	1.055	6,0	15,7
Ilha das Couves	São Sebastião	51,7	356.252.495	2.618	22,3	43,0
Ilha dos Gatos	São Sebastião	9,7	145.107.296	1.903	0,1	0,7
Ilha Itaçucê	São Sebastião	0,2	24.101.664	120	0,0	0,0
Ilha Redonda	Ubatuba	3,3	70.198.854	1.373	0,0	0,0
Ilha do Prumirim	Ubatuba	31,8	291.402.598	620	9,5	29,8
Laje Pequena	Ubatuba	1,3	46.557.003	1.576	0,0	0,0
Ilhota Pequena	Ubatuba	5,3	89.655.703	1.510	0,0	0,0
Laje Feia	Ubatuba	1,8	52.587.390	1.725	0,0	0,0
Laje de Dentro	Ubatuba	1,5	43.877.830	1.068	0,0	0,0
Ilha da Ponta	Ubatuba	6,3	105.585.775	400	0,1	1,0
Ilhota do Negro	Ubatuba	0,5	27.838.006	483	0,0	0,0
Ilha das Pombas	Ubatuba	0,6	29.418.507	58	0,0	0,0
Ilha de Búzios	Ilhabela	739,7	1.450.118.378	23.850	598,5	80,9
Ilha das Cabras	Ilhabela	6,4	126.968.410	25.110	0,0	0,0
Ilhota das Cabras	Ilhabela	0,1	8.583.563	25.247	0,0	0,0
Ilha da Vitória	Ilhabela	219,7	835.145.412	26.120	140,9	64,1
Ilha dos Pescadores	Ubatuba	20,5	200.627.108	25.576	4,6	22,4
Ilha Anchieta	Ilhabela	821,2	1.880.652.138	494	641,3	78,1
Ilha dos Amigos	São Sebastião	3,8	78.267.625	29.340	0,0	0,0
Ilha Rasa	São Sebastião	1,8	52.690.870	34.760	0,0	0,0
Ilha do Oratório	São Sebastião	7,4	109.404.086	34.857	0,1	1,5
Ilhota da Caranha	São Sebastião	0,6	30.123.406	35.072	0,0	0,0
Ilha da Tartaruga	São Sebastião	1,9	55.680.310	31.482	0,0	0,0
Laje do Pescador	São Sebastião	0,5	33.236.361	30.543	0,0	0,0
Laje da Gaiivota	São Sebastião	0,5	30.731.508	30.891	0,0	0,0
Ilha do Porto	São Sebastião	0,6	36.476.596	33.172	0,0	0,0
Ilha dos Alcatrazes	São Sebastião	171,5	905.479.610	32.401	91,1	53,1
Laje da Caranha	São Sebastião	0,1	9.823.575	35.015	0,0	0,0
Laje Negra	São Sebastião	0,1	15.499.942	35.172	0,0	0,0
Laje das Trinta-Réis	São Sebastião	0,7	34.295.676	31.867	0,0	0,0
Laje do Alagado	São Sebastião	0,5	28.461.169	33.100	0,0	0,0
Ilhabela	Ilhabela	33.602,0	12.229.157.351	1.700	32.393,5	96,4

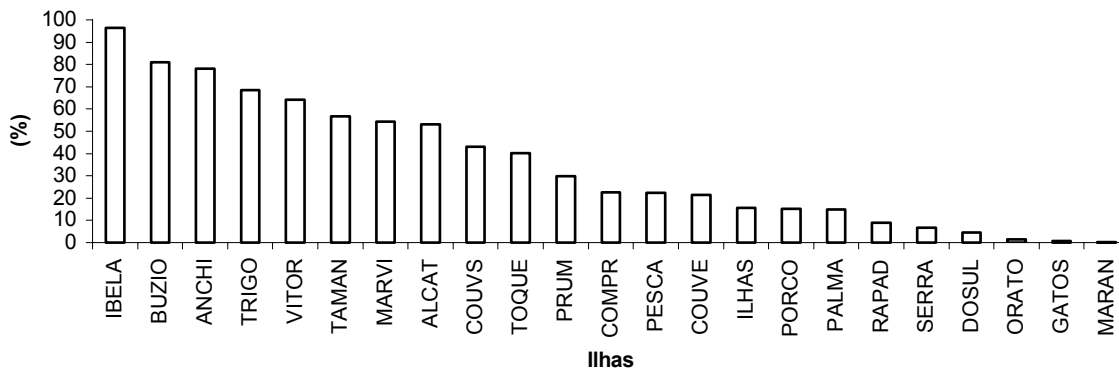
**Tabela 3.** Nome das 23 ilhas com área núcleo, abreviatura do nome, índice da área núcleo (IC), em porcentagem, logaritmo da área (T), relação entre perímetro e área (P/A) e Distância das ilhas ao ponto mais próximo da costa em m. Em destaque, as ilhas selecionadas.

<i>Ilha</i>	<i>Abreviatura</i>	<i>IC</i>	<i>T</i>	<i>P/A</i>	<i>D</i>
Ilhabela	IBELA	96,40	4,53	1,56	1.700
Ilha de Búzios	BUZIO	80,92	2,87	2,29	23.850
Ilha Anchieta	ANCHI	78,09	2,91	2,36	494
Ilha Montão de Trigo	TRIGO	68,43	2,15	2,53	9.990
Ilha da Vitória	VITOR	64,11	2,34	2,58	26.120
Ilha do Tamanduá	TAMAN	56,79	2,02	2,69	517
Ilha do Mar Virado	MARVI	54,33	2,13	2,76	2.005
Ilha dos Alcatrazes	ALCAT	53,08	2,23	2,72	32.401
Ilha das Couves	COUVS	43,04	1,71	2,84	2.618
Ilha do Toque-Toque	TOQUE	40,25	1,63	2,84	800
Ilha do Prumirim	PRUM	29,76	1,50	2,96	620
Ilha Comprida	COMPR	22,59	1,53	3,25	738
Ilha dos Pescadores	PESCA	22,40	1,31	2,99	25.576
Ilha das Couves	COUVE	21,39	1,76	3,47	2.330
Ilha As Ilhas	ILHAS	15,71	1,58	2,98	1.055
Ilha dos Porcos Pequena	PORCO	15,04	1,36	3,02	718
Ilha das Palmas	PALMA	14,88	1,31	3,02	5.737
Ilha Rapada	RAPAD	8,84	1,11	3,08	5.716
Ilha da Serraria	SERRA	6,78	0,94	3,19	16.918
Ilhota do Sul	DOSUL	4,63	0,83	3,19	4.508
Ilha do Oratório	ORATO	1,47	0,87	3,17	34.857
Ilha dos Gatos	GATOS	0,74	0,99	3,18	1.903
Ilha Maranduba	MARAN	0,17	0,72	3,24	433

## Forma

### Índice de área núcleo (IC)

**Gráfico 1.** Índice da área núcleo (IC) em porcentagem de 23 ilhas do litoral norte paulista.

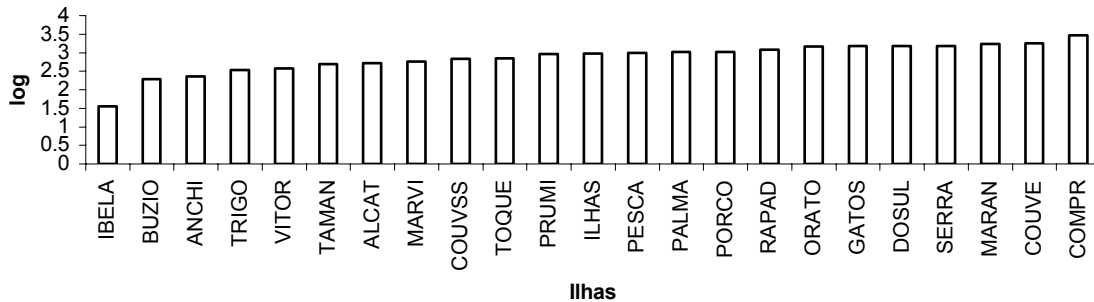


O gráfico sobre o índice de área núcleo nos mostra que a Ilhabela se destaca com mais de 95% de área “core”. Sete ilhas possuem mais de 50% de área núcleo, BUZIO, ANCHI,



TRIGO, VITOR, TAMAN, MARVI e ALCAT. Entre 50 e 30 % estão três ilhas, COUVS, TOQUE e PRUM. Seis ilhas possuem entre 30 e 10% de área core, COMPR, PESCA, COUVE, ILHAS, PORCO, PALMA, RAPAD, SERRA e DO SUL. Três possuem menos e 10%, ORATO, GATOS e MARAN.

### Relação Perímetro e Área (P/A)

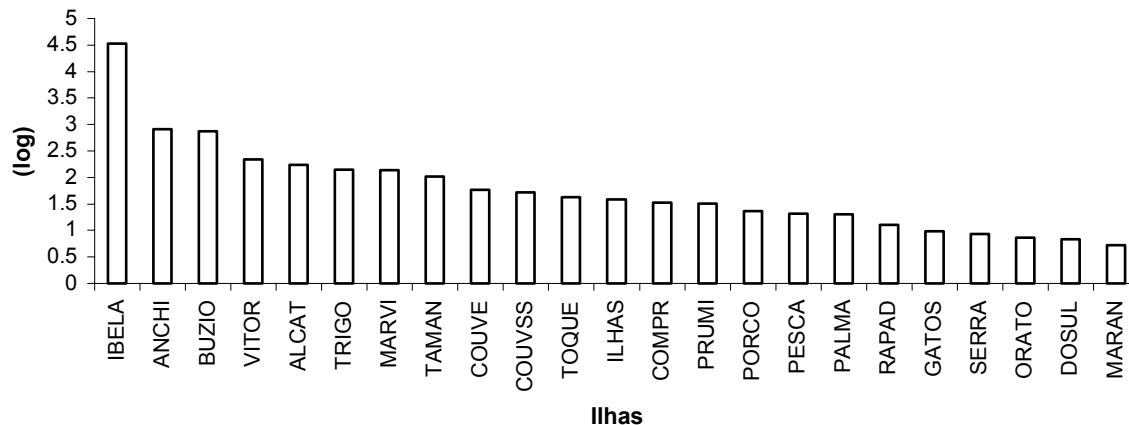


**Gráfico 2.** Relação entre Perímetro e Área (P/A) de 23 ilhas do litoral norte paulista.

No gráfico acima percebemos que novamente a Ilhabela se destaca por ter a mais baixa relação entre o perímetro e a área, ou seja, é a ilha que possui a menor relação de sua área interna com a externa. Ainda nove ilhas possuem, relativamente, uma baixa relação P/A, BUZIO, ANCHI, TRIGO, VITOR, TAMAN, ALCAT, MARVI, COUVS e TOQUE. Cinco formam um grupo com moderada exposição da área interna, PRUMI, ILHAS, PESCA, PALMA e PORCO, enquanto outras oito ilhas apresentam elevada relação, RAPAD, ORATO, GATOS, DOSUL, SERRA, MARAN, COUVE e COMPR.

Vemos, portanto, como a relação entre o perímetro e a área (P/A) ilustra melhor a forma das ilhas, enquanto que o índice de área núcleo é muito mais influenciado pelo tamanho das ilhas.

### Tamanho

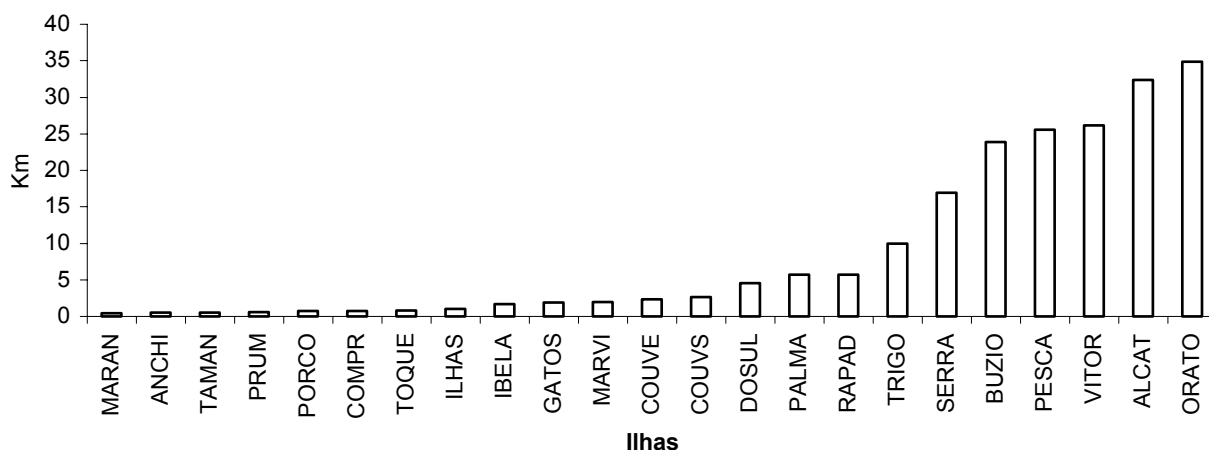


**Gráfico 3.** Índice de tamanho de 23 ilhas do litoral norte paulista.

Observa-se uma grande variação entre as áreas das 23 ilhas estudadas, de 5 ha na Ilha de Maranduba a 33.600 ha na Ilhabela. Porém o grupo de pequenas ilhas é predominante, são nove com menos de 30 ha, MARAM, DOSUL, ORATO, SERRA, GATOS, RAPAD, PALMA, PESCA, PORCO, e seis entre 30 e 60 ha, PRUMI, COMPRI, ILHAS, TOQUE, COUVS, COUVE. Um grupo intermediário é formado por cinco ilhas entre 100 e 220 ha, TAMAN, MARVI, TRIGO, ALCAT, VITOR. Excluindo a Ilhabela, as maiores ilhas são Búzios com 739 e Anchieta com 821 ha.

A Ilhabela possui grande destaque por suas grandes dimensões, o que a torna uma importante área fonte se levarmos em consideração a alta porcentagem de preservação da vegetação da ilha, cerca de 90% (SOS MATA ATLÂNTICA, 2006).

## Isolamento



**Gráfico 4.** Distância de 23 ilhas do litoral norte paulista ao ponto mais próximo da costa.

Sobre a distância das Ilhas ao ponto mais próximo ao continente, observa-se que a maioria das ilhas está bem perto da costa. Treze estão a menos de dois km, MARAN, ANCHI, TMAN, PRUMI, PORCO, COMPR, TOQUE, ILHAS, IBELA, GATOS, MARVI, COUVE, e COUVS. Quatro Ilhas estão entre 5 e 10 km, DOSUL, PALMA, RAPAD e TRIGO. Quatro entre 15 e 30 km, SERRA, BUZIO, PESCA e VITOR. E as mais afastadas são as ilhas de ALCAT e ORATO, entre 30 e 35km.

Sobre este parâmetro temos que a maioria das ilhas estaria sendo favorecida pela relação de proximidade a uma área fonte, no caso o continente e a Serra do Mar. E mesmo as ilhas mais afastadas da costa podem estar mais próximas a outras áreas fontes como a Ilhabela. Portanto, temos que esse índice de isolamento é relativo.

**Tabela 4.** Nome das Ilhas afastadas mais de 9 quilômetros da costa, área em ha (A), distância ao ponto mais próximo da costa (D) distância à ilha (grande) mais próxima (Di).

Nome	A	D	Di	Abrev.
Ilha Montão de Trigo	141,9	9.990	8.000	COUVSS
Ilha da Serraria	8,6	16.918	750	IBELA
Ilha de Búzios	739,7	23.850	23.850	IBELA
Ilha dos Pescadores	20,5	25.576	25.570	VITOR
Ilha da Vitória	219,7	26.120	10.740	BUZIO
Ilha dos Alcatrazes	171,5	32.401	26.000	TRIGO
Ilha do Oratório	7,4	34.857	200	ALCAT

Observa-se na tabela 4 que a Ilha SERR, apesar de estar a quase 17 km da costa está a apenas 750m de IBELA, que além de ser uma Ilha de grandes proporções, fonte de propágulos, está a 1700m do continente. A Ilha BUZIO, a mais de 23km da costa está a cerca de 7.700 metros de IBELA. Mais Isoladas estão as Ilhas PESCA e VITOR, ambas distam cerca de 26km do continente, estão a 30 metros uma da outra e a mais de 10km da Ilha BUZIO. Bastante

Isoladas estão as Ilhas do arquipélago de Alcatrazes, as Ilhas ALCAT e ORAT estão a mais de 30 km da costa, estão separadas por 200m, estão a cerca de 3.500m da pequena Ilha da Tartaruga, que dista cerca de 23km da Ilha TRIGO, que está a menos de 10km da costa.

### **Considerações**

O trabalho de análise da forma, do tamanho e isolamento das ilhas do litoral norte não somente trouxe dados mais precisos sobre as ilhas, como trouxe parâmetros de comparação para uma análise mais ampla, inserindo as ilhas no contexto da região costeira do litoral norte paulista.

Sobre a análise da forma das ilhas nos mostrou a variedade das ilhas. Observamos também como a relação entre o perímetro e a área (P/A) ilustra melhor a forma das ilhas, enquanto que o índice de área núcleo (IC) é muito mais influenciado pelo tamanho das ilhas. Porém o IC mostrou-se um importante parâmetro para a seleção de ilhas com menores influências de fatores físicos do entorno.

O índice de tamanho mostrou, além da grande amplitude das ilhas, que a Ilhabela pode representar, por suas dimensões, uma importante área fonte de propágulos para outras ilhas menores e mais afastadas.

O índice de Isolamento, por meio da distância da costa (D), mostra que a maioria das ilhas está muito próxima a uma área fonte, no caso o continente e a Serra do Mar. E mesmo as ilhas mais afastadas da costa podem estar mais próximas a outras áreas fontes como a Ilhabela, como pudemos observar com a medida de distância até uma ilha considerada grande (Di).

### **Bibliografia**

- AB'SABER, A. N., *Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades Paisagísticas*. São Paulo, 2003.
- ANGELO, S., *Distribuição e ocorrência de isópodos terrestres (Crustácea- Oniscidea) em fragmentos de Mata Atlântica insular e continental do litoral paulista*. Tese de Mestrado apresentada ao Depto. de Geografia, FFLCH-USP. 365p.1992.
- BROWN, N., *The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland forest*. J. Trop. Ecol., 9: 153-168. 1993
- CARBONARI, M. P., *Ecosistema Insular: Importância de seu estudo*. In: Caderno de Ciências da Terra, n. 65. IGEOUSP, São Paulo, 1981.
- DENSLOW, J. S., *Tropical rain forest gaps and tree species diversity*. Annu. Rev. Ecol. Syst., 18: 431-451. 1987.
- DIAMOND, J. M. & MAY, R. M., *Island Biogeography and the design of Nature Reserves*. In Theoretical Ecology (2 ed.) Blackwell, Oxford :228-52, 1981.
- FERRI, M.G., *Aspectos da vegetação do sul do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1970. 126p.
- HARTSHORN, G. S., *Neotropical Forest Dynamics*. Biotropica, 12 (supplement 1): 23-30. 1980.
- JOLY, A.C., LEITÃO FILHO, H.F., SILVA, S.M., *O Patrimônio Florístico*. In: Mata Atlântica. Rio de Janeiro: ed. Index/Fundação Mata Atlântica, p. 97-107, 1991.

- LINO, C.F. (ed.), *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*. Consórcio Mata Atlântica/UNICAMP. Plano de ação. Referências básicas. Campinas: UNICAMP, v.1, 101p, 1992.
- MacARTHUR, R.H., & WILSON, E. O., *The theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, New Jersey, 1967.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), “*Gestão das florestas Públicas – Relatório 2006*”. Brasília – DF, 2007.
- MONTEIRO, C. A. de F., *A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil)*. São Paulo, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo. Série Teses e Monografias, 1:68p. 1969.
- MORI, S.A., BOOM, B.M. & PRANCE, G.T., *Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species*. Brittonia, v.33, n.2, p.233-245, 1981.
- ROSS, J. L. S., COLLANGELO, A. C. & SERRAT, G. C., *A geomorfologia como subsídio para o macrozoneamento: o exemplo de Bertioga – São Paulo*. In: Simpósio de Geografia Física Aplicada, v.1. Porto Alegre, 1981.
- SÃO PAULO (ESTADO), Secretaria do Meio Ambiente., Instituto de Botânica. Instituto Florestal, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Cetesb., *A Serra do Mar: degradação e recuperação*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1990 (Série Documentos).
- SILVA, A.F., LEITÃO FILHO, H. F., *Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta em Ubatuba/SP*. Rev. Bras. Bot., v.5, n. 1-2, p.43-52. 1982.
- SOS MATA ATLÂNTICA - Capturado em meio eletrônico: [sosmatatlantica.org.br](http://sosmatatlantica.org.br), em 10 de fevereiro de 2006.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W., *A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil)*. Rev. Bras. Bot., v.1, n.1, p.217-223. 1999.
- TABARELLI, M. / MANTOVANI, W., *Clareiras Naturais e a Riquezas de Espécies Pioneiras numa Floresta Atlântica*. In: Revista Brasileira de Biologia, vol. 59, n. 2. p. 251-261, 1999.
- VIANA, V. M., *Biologia e Manejo de Fragmentos de Florestas Naturais*. VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos de Jordão, 1990.
- WHITMORE, T. C. *Tropical Forest disturbance, disappearance, and species loss*. In: LAURENCE, W. BIERREGAARD, R. O. (Orgs). Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragment communities. The University of Chicago Press. Chicago. 1997.