

## Introdução

Atualmente, as florestas da Mata Atlântica cobrem entre 11,4% e 16,0% de sua extensão original, sendo que 10% da área remanescente está contida em apenas um fragmento e 93% dos fragmentos têm menos de 100 hectares, apresentando alto grau de isolamento (Ribeiro et al. 2009). Além disso, a distribuição espacial e a porcentagem de remanescentes apresentam grande variação nas diferentes regiões da Mata Atlântica (Ribeiro et al., 2009).

Apesar da grande perda de habitat e do elevado estado de fragmentação da Mata Atlântica, há estudos demonstrando que fragmentos pequenos podem conter uma alta diversidade biológica, dependendo do contexto da paisagem na qual se inserem (Metzger, 2000; Pardini et al., 2005; Martensen et al., 2008). Ademais, pequenos fragmentos têm uma função de facilitação do deslocamento dos organismos pela paisagem, reduzindo o isolamento entre fragmentos maiores (Uezu et al., 2008). Logo, a redução do isolamento entre os fragmentos é uma diretriz estratégica para evitar que essas espécies desapareçam em um futuro próximo.

Diversas espécies da fauna que apresentam limitações de deslocamento por áreas não florestais podem desaparecer em áreas fragmentadas devido à redução de tamanho e ao aumento do isolamento dos fragmentos. A redução do deslocamento de organismos pela paisagem e a perda de algumas espécies causadas pela fragmentação podem influenciar diversos processos ecológicos, como a polinização e a dispersão de sementes por agentes bióticos, resultando em alterações na comunidade vegetal (Ghazoul, 2005).

Uma das formas de diminuir os efeitos da fragmentação é aumentar a conectividade da paisagem por meio de ações de recuperação, facilitando o fluxo de organismos entre os remanescentes, aumentando, assim, a disponibilidade de recursos e a manutenção dos processos ecológicos. Tendo em vista o atual cenário de degradação, é essencial para a conservação de espécies da Mata Atlântica que se estabeleçam estratégias de recuperação para a região como um todo, visando reduzir os efeitos da fragmentação e da perda de habitat de forma a garantir a conservação de espécies a longo prazo (Rodrigues et al., 2009).

Dados recentemente coletados em três paisagens da Mata Atlântica indicam que a eficiência da recuperação depende da cobertura florestal e da configuração da paisagem (Pardini et al., 2010). A princípio, existiria uma faixa ótima em valores intermediários de cobertura florestal, por volta de 20% a 50%, nos quais deveriam ser adotadas ações de recuperação florestal. Em paisagens acima desta faixa, já haveria cobertura florestal suficiente para que os processos naturais de recuperação - regeneração florestal, recolonização de fragmentos onde houve extinção - funcionassem de forma eficiente, visto a proximidade entre as manchas de mata. Nesses casos, ações de recuperação não resultariam em ganho substancial de conectividade, apresentando assim, menor eficiência. Por outro lado, em paisagens abaixo de 20% de cobertura florestal, os fragmentos remanescentes já estariam muito empobrecidos pelo efeito da fragmentação ao longo do tempo e o isolamento entre os fragmentos seria muito grande, resultando em ações de recuperação pouco eficientes.

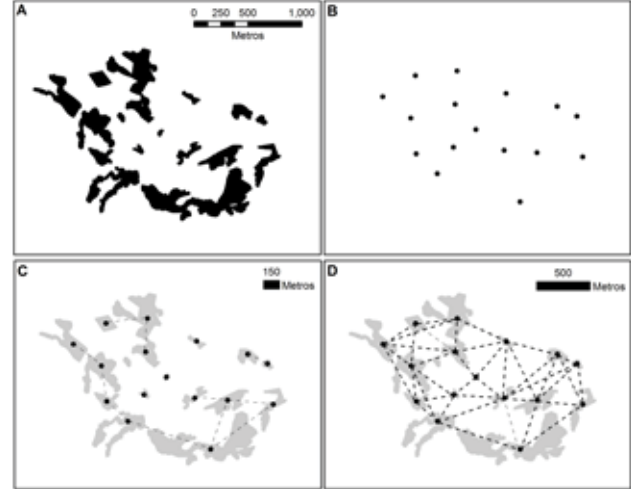
A presente iniciativa adota uma estratégia para a priorização de áreas destinadas à recuperação que leva em consideração tanto a porcentagem de cobertura florestal remanescente quanto sua configuração espacial nas diferentes regiões da Mata Atlântica.

## A teoria dos grafos

As análises para a definição das áreas prioritárias para recuperação foi feita baseada na teoria dos grafos (Bunn et al., 2000; Urban e Keitt, 2001). Esta tem se mostrado de grande utilidade para estudos de conservação por ser uma teoria bem estruturada e eficiente para valorar elementos da paisagem dentro de um contexto espacial amplo.

O grafo é um conjunto de nós e ligações que conectam dois nós distintos (Figura 1). Na representação de uma paisagem como um grafo, os nós são os fragmentos de habitat circundados por áreas de não-habitat. As ligações entre dois nós representam conexões funcionais (Figura 1), ou seja, representam que determinado organismo, seguindo uma determinada regra de ligação, é capaz de se deslocar de um fragmento a outro atravessando uma área de não-habitat.

As regras de conexão, por sua vez, dependem essencialmente da capacidade de dispersão do organismo focal. Assim, uma mesma paisagem poderá apresentar diferentes estruturas de grafo dependendo da espécie estudada e de sua capacidade de dispersão (Paese, 2002). Para espécies com baixa capacidade de dispersão, haverá um menor número de ligações entre os nós e um maior número de componentes ou subgrafos quando comparadas com a mesma paisagem representada como grafo para uma espécie com maior capacidade de dispersão (figura 1).



**Figura 1:** A) Remanescentes de vegetação de uma paisagem fragmentada. B) Paisagem representada como um grafo para organismos que não são capazes de se deslocar por áreas de não-habitat. C) Paisagem representada como um grafo com as ligações existentes entre os nós para uma capacidade de deslocamento de 120 metros. A paisagem apresenta seis subgrafos. O limite dos fragmentos está apresentado em cinza para facilitar a visualização das conexões entre os fragmentos. D) Grafo da paisagem para organismos com 500 metros de capacidade de deslocamento. A paisagem apresenta apenas um componente, pois todos os fragmentos estão funcionalmente conectados.

A representação dos fragmentos como nós possibilita que algumas propriedades lhes sejam atribuídas, tais como a área do fragmento, a quantidade de biomassa, o número de indivíduos de uma população no fragmento etc. Estes atributos podem ser usados nos cálculos de diversos índices que descrevem a estrutura dos grafos e a importância de cada nó.

## Este estudo

### Dados usados nas análises

Para a execução das análises foi utilizado o mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (ano base de 2005). Optou-se pelo uso do mapeamento elaborado por esta fundação, pois ao ser comparado com mapeamentos realizados em escala mais detalhada e com grande esforço de validação de campo, apresentou maior acurácia (entre 76 e 97%) que outros mapeamentos disponíveis para toda a Mata Atlântica (Ribeiro et al., 2009).

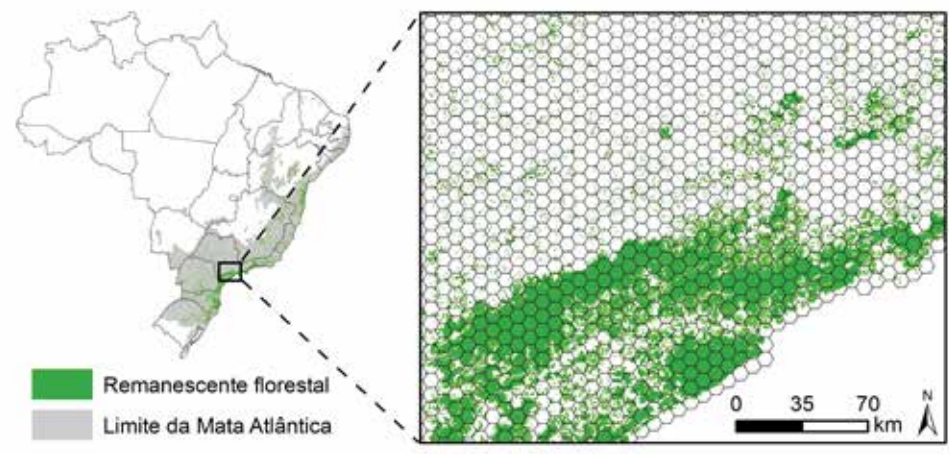
Pelo fato de a Mata Atlântica apresentar uma grande heterogeneidade de relevo, de condições climáticas, de histórico de alterações antrópicas e de ocorrência de espécies, foram adotados os limites das biorregiões, elaborado por Silva e Casteleti (2005) para a realização das análises. Estes limites dividem a Mata Atlântica em regiões que apresentam maior similaridade em função da distribuição de diversos grupos biológicos, permitindo analisar separadamente cada região segundo suas distintas características biogeográficas.

Por fim, foram utilizados os dados do mapeamento de áreas potenciais para recuperação elaborados pelo Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (PACTO), que representam áreas com baixa aptidão agrícola em função de condições de relevo e de limitações presentes na legislação ambiental (PACTO, 2009).



### Cálculo dos atributos das paisagens da Mata Atlântica

A primeira etapa das análises consistiu em subdividir a área da Mata Atlântica em paisagens hexagonais de 5.000 hectares (figura 2) e identificá-las segundo a biorregião em que estão localizadas. Para isso, uma paisagem que apresentasse sua área dentro de mais de uma biorregião foi considerada como pertencendo apenas à biorregião que possui mais de 50% de sua área. Como resultado desse ajuste, os limites das biorregiões foram levemente alterados para coincidir com os limites das paisagens hexagonais localizadas nas bordas das biorregiões.



**Figura 2:** Divisão de um trecho da Mata Atlântica em paisagens hexagonais.

Para cada paisagem de 5.000 hectares foi calculada a porcentagem de cobertura florestal (PFOREST) e o índice de conectividade PC baseado na teoria dos grafos.

### Classificação das paisagens da Mata Atlântica

A segunda etapa das análises consistiu em classificar as paisagens da Mata Atlântica em três categorias: paisagens com baixa resiliência, paisagens com média/alta resiliência e paisagens fontes de biodiversidade.

Foram consideradas **paisagens com baixa resiliência** aquelas que apresentaram valores de PFOREST < 20% (Martensen et al., 2008). Paisagens com baixa porcentagem de cobertura florestal apresentam alto grau de isolamento dos fragmentos, resultando em baixa chance de colonização das áreas restauradas por organismos florestais. Estas paisagens têm, assim, baixo potencial para a manutenção da biodiversidade (Martensen et al., 2008; Banks-Leite, 2009), sendo consideradas de baixa resiliência e, desta maneira, não prioritárias para ações de recuperação (Pardini et al., 2010).

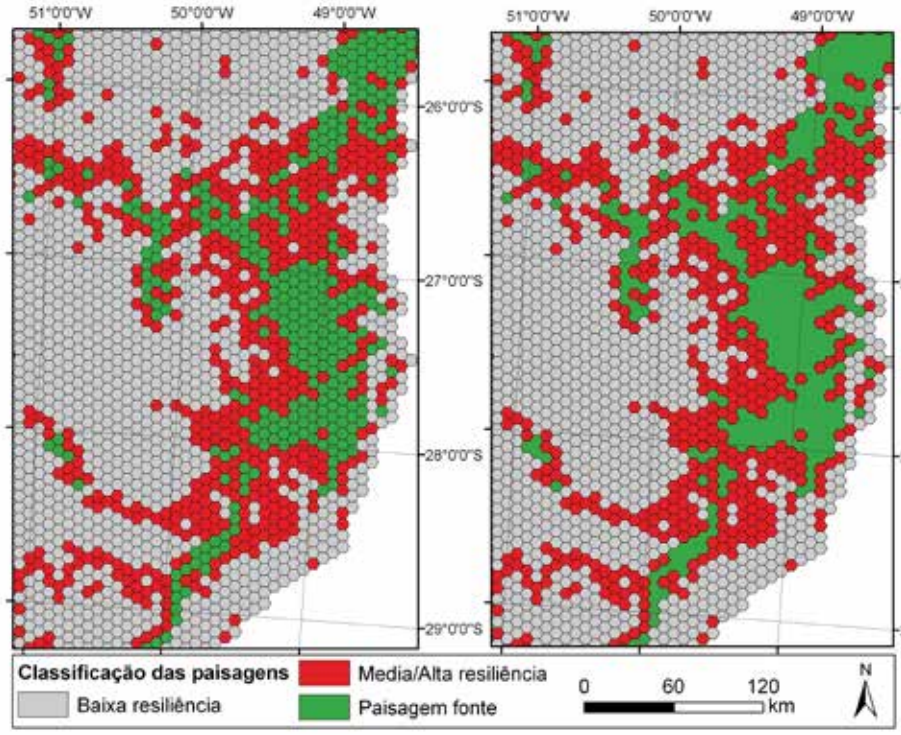
Paisagens que apresentaram valores de PFOREST ≥ 20% foram consideradas **paisagens com média e alta resiliência**, tendo maior potencial de facilitar o fluxo de organismos pela paisagem, propiciando a colonização de áreas restauradas a partir de fragmentos ou paisagens fonte (Pardini et al., 2010).

As **paisagens fontes de biodiversidade** são aquelas que não necessitam de ações de recuperação florestal por apresentarem alto grau de conectividade, estando acima do limiar de percolação da paisagem (Stauffer, 1985) e, provavelmente, acima do limiar de extinção da maioria das espécies (Metzger e Dêcamps, 1997); consequentemente, apresentam alto potencial de manutenção de biodiversidade nos fragmentos (Pardini et al., 2010). Foram utilizados dois critérios para identificar as paisagens fontes de biodiversidade.

Para as análises realizadas neste estudo foram utilizados dois índices descritores de grafos que apresentaram comportamento consistente em diferentes configurações de paisagens: o índice *Probability of Connectivity* (PC), proposto por Saura e Pascual-Hortal (2007), e o *Integral Index of Connectivity* (IIC), proposto por Pascual-Hortal e Saura (2006), e suas frações *IICflux* e *IICconnector* (Bodin e Saura 2010). As fórmulas e a descrição dos índices são apresentados por Tambosi e colaboradores (2013). Primeiro, foram consideradas aquelas que apresentaram valores de PFOREST ≥ 60%. Em um segundo passo, foram consideradas aquelas que apresentaram uma combinação de valores de PFOREST entre 40 e 60% e valores de PC maiores do que a mediana para esta mesma faixa de PFOREST para cada biorregião.

O primeiro critério de definição de paisagens fontes está de acordo com o limiar de percolação considerando apenas conexões ortogonais (Stauffer 1985), ou seja, são paisagens que apresentam alta probabilidade de permitir que indivíduos cruzem a paisagem sem passar por áreas de não-habitat. O segundo critério inclui as paisagens com maiores índices de conectividade dentro do limiar de percolação considerando conexões diagonais (Stauffer 1985). O cálculo da mediana dos valores de PC por biorregião permitiu estabelecer um corte específico para a identificação de paisagens fontes, em função das condições de cada biorregião. Desta forma, as biorregiões com alto grau de fragmentação e isolamento dos fragmentos, como são os casos das biorregiões do São Francisco e das Florestas de Interior (Ribeiro et al. 2009), também apresentaram paisagens consideradas fontes na faixa de PFOREST entre 40 e 60%.

As paisagens fontes adjacentes a outras paisagens fontes foram unidas de maneira a formarem uma única área fonte de maior extensão (figura 3). Após esta união, foi feito o cálculo do valor de PC dentro da nova paisagem delimitada como fonte.

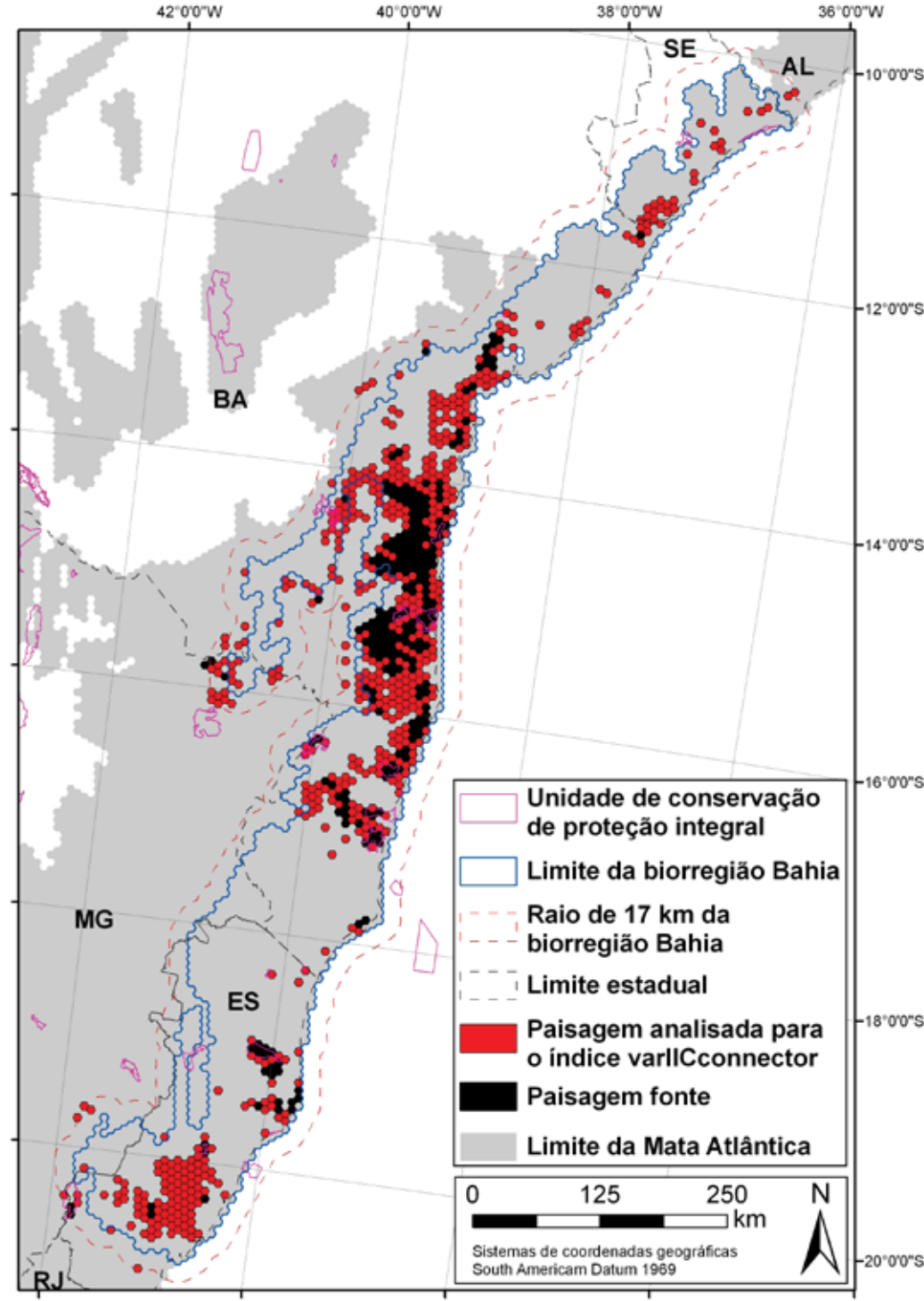


**Figura 3:** Detalhe de um trecho da Mata Atlântica apresentando paisagens com as três classes de resiliência (A) e paisagens fontes de biodiversidade vizinhas unidas para formar áreas fonte contínuas (B).

A fração *IICflux* pode ser interpretada como o potencial de fluxo entre os nós de um grafo em uma paisagem. Desta forma, quanto maior o valor de *IICflux* de um nó do grafo, maior a sua importância para o fluxo entre os nós do grafo analisado. Por sua vez, o valor de *IICconnector* representa a importância de um nó para a manutenção da estrutura do grafo. Valores altos de *IICconnector* indicam que, ao remover determinado nó do grafo, este será dividido em dois ou mais componentes isolados. Quanto maior o valor de *IICconnector*, maiores serão os componentes que ficarão isolados com a remoção de determinado nó (Figura 6).

O índice *MultivariIICflux* foi interpretado como a importância de cada paisagem no fluxo de organismos entre paisagens de uma determinada biorregião. Paisagens que apresentam maiores valores de *MultivariIICflux* são aquelas que, ao serem removidas da biorregião, apresentam uma maior redução no fluxo potencial de organismos entre paisagens.

Neste estudo, o cálculo do índice *IICconnector* foi realizado considerando apenas as paisagens fontes e paisagens de média/alta resiliência de cada biorregião e da faixa de 17km das biorregiões vizinhas (figura 4). O índice *IICconnector* foi calculado considerando apenas uma distância de conexão, correspondente apenas às paisagens vizinhas justo-adjacentes.

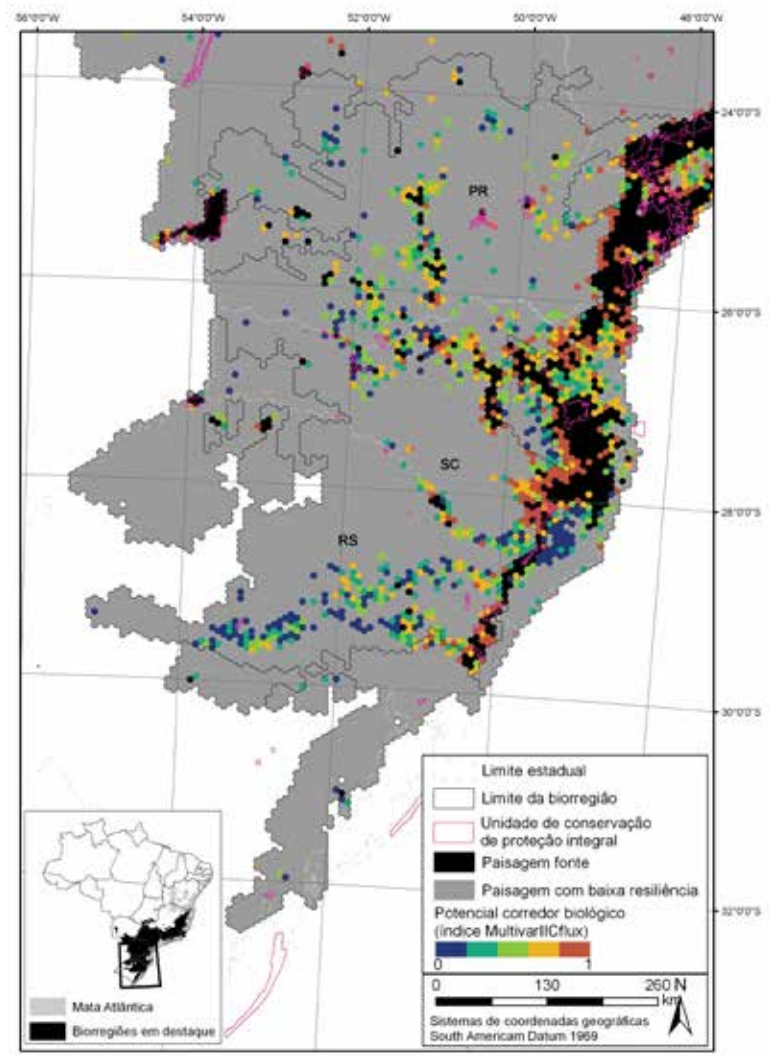


**Figura 4:** Paisagens utilizadas para o cálculo do índice *IICconnector* na biorregião Bahia.

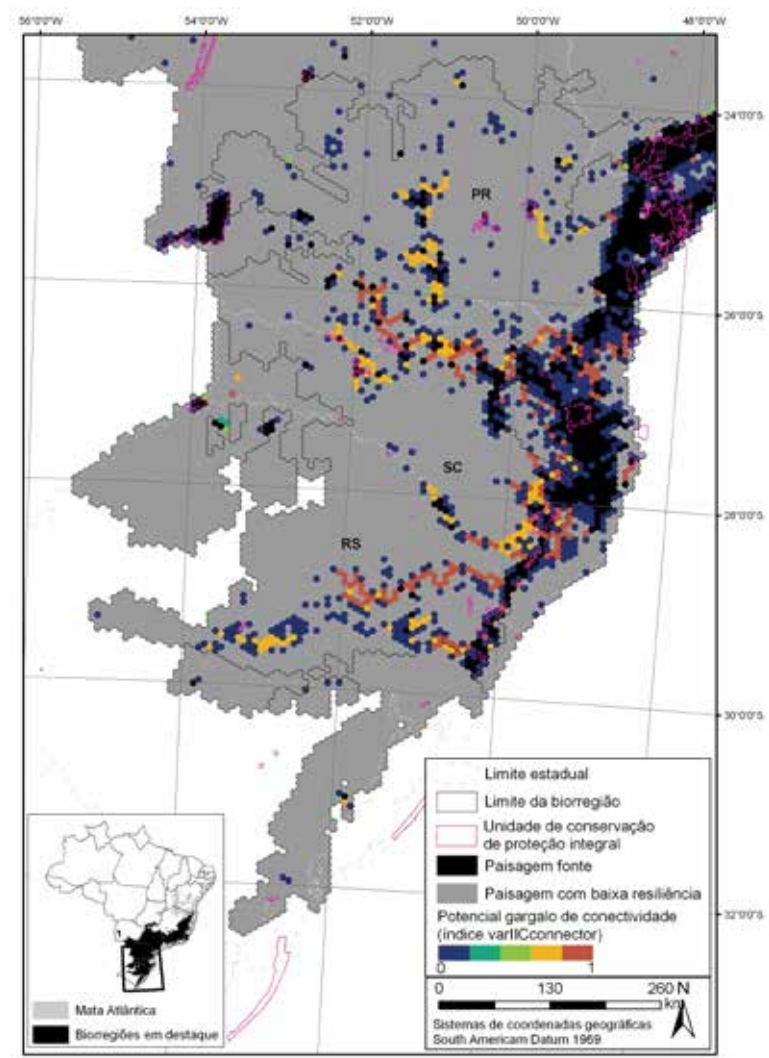
Os valores dos índices *MultivariIICflux* (figura 5) e *IICconnector* (figura 6) foram somados com o intuito de identificar as paisagens com maiores valores de importância como gargalos de conectividade (*Gcon*) (figura 7) - ou seja, são as paisagens que contribuem de forma destacada para a manutenção ou o incremento do fluxo de organismos entre paisagens.

Desta forma, foi possível classificar as paisagens em relação ao grau de prioridade para recuperação em função da conectividade em cada uma das biorregiões, sendo consideradas de maior prioridade aquelas que apresentaram maiores valores de *Gcon*.

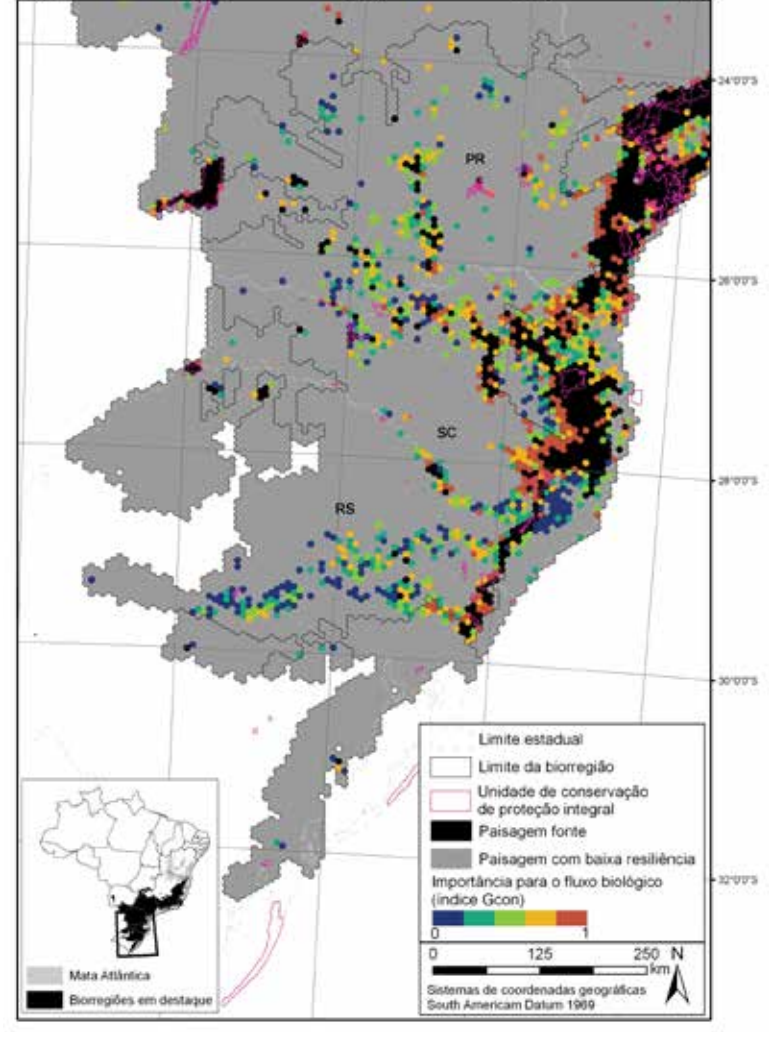
É importante ressaltar que, nesta primeira etapa de identificação das paisagens prioritárias, foram consideradas apenas as paisagens que apresentaram média/alta resiliência e que, ao mesmo tempo, não foram classificadas como paisagens fonte, pois são estas as paisagens onde investimentos em recuperação têm a princípio maior potencial de retorno para a biodiversidade (Pardini et al., 2010).



**Figura 5:** Resultado do índice *MultivariIICflux* para a biorregião Aracária e para as divisões 1 e 2 da biorregião Floresta de Interior.



**Figura 6:** Resultado do índice *IICconnector* para a biorregião Aracária e para as divisões 1 e 2 da biorregião Florestas de Interior.

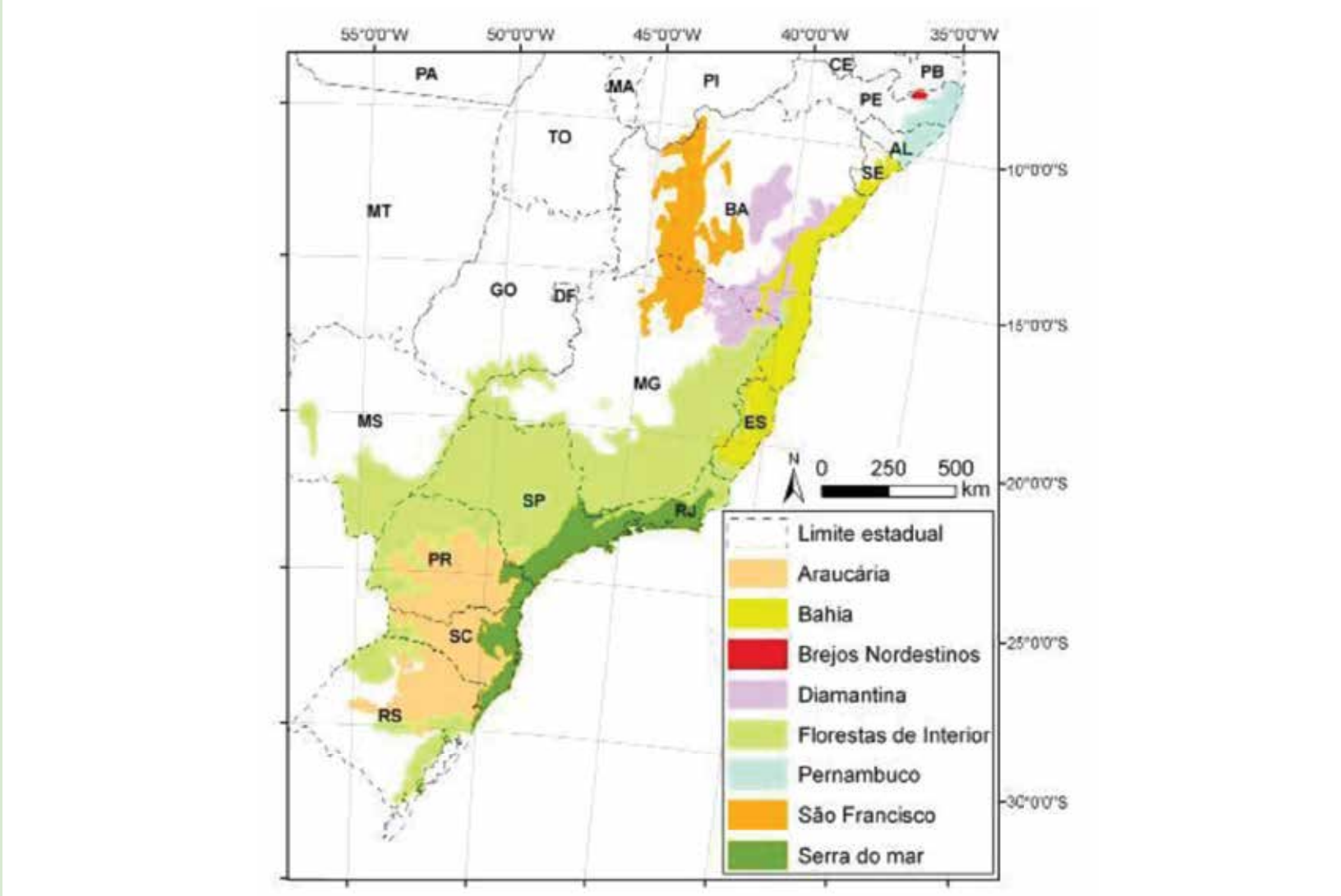


**Figura 7:** Resultado do índice *Gcon* para a biorregião Aracária e para as divisões 1 e 2 da biorregião Florestas de Interior.

## Resultados gerais

A primeira etapa da análise conduzida neste estudo foi a partição da Mata Atlântica em paisagens hexagonais de 5.000 hectares resultou em um total de 31.551 paisagens. Contudo, o mapeamento dos remanescentes de cobertura florestal não está disponível para toda a extensão da área de aplicação da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428 de 2006), sendo que os estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí não foram analisados (Ribeiro et al., 2009), resultando em um total de 29.505 paisagens analisadas (93,51%) que abrangem 16,1 milhões de hectares de remanescentes florestais.

As 29.505 paisagens analisadas foram divididas nas oito biorregiões da Mata Atlântica (figura 8), propostas por Silva & Casteleti (2005) e adaptadas por Ribeiro e colaboradores (2009), sendo que a biorregião das Florestas de Interior apresentou o maior número de paisagens (14.241), enquanto a biorregião Bjeiros Nordestinos apresentou apenas 28 paisagens (tabela 1).



**Figura 8:** Limite das biorregiões da Mata Atlântica utilizado para a divisão das paisagens de 5.000 hectares (modificado a partir de Silva & Casteleti, 2005, e Ribeiro et al., 2009).

**Tabela 1:** Número e porcentagem de paisagens nas três classes de resiliência por biorregião e para toda a Mata Atlântica

Biorregião	Classificação das paisagens			Total
	Baixa Resiliência	Média/Alta Resiliência	Paisagens Fontes	
Aracária	4080 (82%)	709 (14%)	206 (4%)	4995
Serra do Mar	1110 (46%)	619 (26%)	697 (29%)	2426
Interior	13373 (94%)	721 (5%)	147 (1%)	14241
Interior 1	725 (97%)	20 (3%)	2 (0%)	747
Interior 2	651 (97%)	8 (1%)	10 (1%)	669
Interior 3	123 (78%)	29 (18%)	6 (4%)	158
Interior 4	11874 (94%)	664 (5%)	129 (1%)	12667
Bjeiros Nordestinos	23 (82%)	4 (14%)	1 (4%)	28
Pernambuco	635 (86%)	95 (13%)	7 (1%)	737
Diamantina	1506 (80%)	302 (16%)	70 (4%)	1878
Bahia	1924 (73%)	496 (19%)	224 (8%)	2644
São Francisco	2405 (94%)	125 (5%)	26 (1%)	2556
Mata Atlântica	25056 (85%)	3071 (10%)	1378 (5%)	29505

## Considerações finais

As paisagens classificadas como fontes de biodiversidade representam 5% da extensão da Mata Atlântica e 30% da vegetação remanescente. Estas paisagens possuem alta cobertura florestal e alta conectividade, apresentando as melhores condições para a manutenção da biodiversidade. Devido à alta cobertura e à alta conectividade, as fontes de biodiversidade não foram consideradas prioritárias para ações de recuperação, uma vez que o incremento de cobertura florestal não resultaria em grande melhoria para a conservação da biodiversidade, considerando uma escala regional. Estas paisagens poderiam ser beneficiadas através da criação de novas unidades de conservação visando a proteção dos fragmentos já existentes. Devido às condições favoráveis, possíveis ações de recuperação teriam grandes possibilidades de sucesso face ao alto potencial de colonização das áreas restauradas. Nesses casos, estratégias de recuperação mais baratas, como a suspensão dos fatores de degradação e o abandono e proteção das áreas para permitir a regeneração natural, poderiam ser adotadas caso não existam limitantes locais que impeçam a regeneração natural - como, por exemplo, alta erosão, degradação e compactação do solo e alta densidade de gramíneas.

As paisagens de média/alta resiliência representam 10% da Mata Atlântica e 30% dos remanescentes de vegetação, e foram consideradas prioritárias para recuperação por combinarem menor custo financeiro e maior benefício para a biodiversidade, avaliados pela quantidade e configuração (conectividade) da vegetação nativa remanescente. Estas paisagens, ao passarem por ações de recuperação que incrementem a cobertura florestal e a conectividade, terão seu potencial de manutenção da biodiversidade aumentado, além de apresentarem grande potencial de colonização das áreas restauradas e, portanto, alta probabilidade de sucesso das ações de recuperação. A diferenciação dos níveis de prioridade entre as paisagens de média/alta resiliência foi feita levando em conta a quantidade e conectividade da vegetação remanescente e a quantidade de áreas potenciais para recuperação. Desta maneira, as paisagens classificadas com maior prioridade são as que apresentam maior quantidade de áreas de baixo potencial agrícola, aumentando as possibilidades de encontrar áreas disponíveis para recuperação, e também as que apresentam maior potencial de fluxo biológico, aumentando as chances de sucesso das ações de recuperação.

As paisagens consideradas como de baixa resiliência abrigam 40% dos remanescentes de vegetação e apresentam menor cobertura florestal e menor conectividade, tendo, assim, um menor potencial para a manutenção da biodiversidade. Nessas paisagens são necessárias ações de recuperação que promovam um grande aumento de cobertura florestal e, provavelmente, muitas dessas paisagens já apresentam uma baixa diversidade biológica. Apesar disso, algumas destas paisagens podem abrigar fragmentos com alta diversidade e com espécies ameaçadas que se mantiveram devido a condições locais adequadas. Nesses casos, onde registros biológicos atuais demonstrem a importância dessas paisagens para biodiversidade, estratégias de recuperação e conservação também deverão ser adotadas com o objetivo de manter as espécies ainda encontradas, particularmente aquelas de elevado valor para a conservação.

Os resultados apresentados neste estudo foram baseados na estrutura e composição da paisagem e na importância destas para a manutenção dos fluxos biológicos e conservação da biodiversidade. O planejamento de ações de recuperação com o objetivo de manutenção e recuperação de outros serviços ecossistêmicos, como sequestro de carbono, redução da erosão, proteção de mananciais e recarga de aquíferos, deve ser realizado levando em conta outros critérios. Nesses casos, muito provavelmente as áreas consideradas prioritárias serão outras, podendo incluir parte das paisagens classificadas neste estudo como de baixa resiliência. Portanto, os resultados obtidos neste trabalho podem ser combinados com outros critérios de priorização para a recuperação, a fim de garantir a manutenção e recuperação de diferentes serviços ecossistêmicos, além da conservação da biodiversidade, de acordo com os objetivos específicos de cada iniciativa.

## Referências bibliográficas:

Banks-Leite, C., 2009. Efeitos da fragmentação lato sensu do habitat sobre a comunidade de aves de sub-bosque do Planalto Atlântico de Itina e definição de espécies representativas. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Bodin, Ö.; Saura, S., 2010. Ranking individual habitat patches as connectivity providers: Integrating network analysis and patch removal experiments. *Ecological Modelling* 221: 2393-2405.

Bunn, A.G., Urban, D.L., Keitt, T.H. 2000. Landscape connectivity: a conservation application of graph theory. *Journal of environmental management* 59: 266-278.

Ghazoul, J. 2005. Pollen and seed dispersal among dispersed plants. *Biological Reviews* 80: 413-443.

Martensen, A.C., Pimentel, R.G., Metzger, J.P. 2008. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: implications for conservation. *Biological Conservation* 141: 2184-2192.

Metzger, J.P., Dêcamps, H. 1997. The structural connectivity threshold: an hypothesis in conservation biology at landscape scale. *Acta Oecologia* 18: 1-12.

Metzger, J.P., Martensen, A.C., Dixo, M., Bernaci, L.C., Ribeiro, M.C., Teixeira, A.M.G., Pardini, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation* 142: 1155-1177.

Metzger, J.P. 2000. Tree functional group richness and spatial structure in a tropical fragmented landscape (SE Brazil). *Ecological Applications* 10: 1147-1161.

PACTO pela restauração da Mata Atlântica. 2009. Método utilizado para o mapeamento das áreas potenciais de restauração na Mata Atlântica. Disponível em <http://www.pactomataatlantica.org.br> (acesso em 01/07/2011).

Paese, A. 2002. A utilização de modelos para a análise da paisagem na região nordeste do estado de São Paulo. Tese de doutorado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

Pardini, R., Bueno, A.A., Gardner, T.A., Prado, E.I., Metzger, J.P. 2010. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. *PLoS One*, v. 5, p. e13666.

Pardini, R., Souza, S.M., Braga-Neto, R., Metzger, J.P. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation* 124: 253-266.

Pascual-Hortal, L., Saura, S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology*, 21: 959-967.

Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J., Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left and how is the remaining forest distributed? *Implications for conservation*. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.

Rodrigues, R.R., Lima, R.A.F., Gandolfi, S., Nave, A.G. 2009. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142: 1242-1251.

Saura, S., Pascual-Hortal, L. 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning*, 83: 91-103.

Silva, J.M.C., Casteleti, C.H.M. 2005. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: Galindo-Leal, C., Câmara, J.G. (eds), *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook*. CABS and Island Press, Washington, pp. 43-59.

Stauffer, D. 1985. Introduction to percolation theory. Taylor & Francis, London, England.

Tambosi L.R., Martensen A.C., Ribeiro, M.C., Metzger, J.P. 2013. Identificação de áreas para o aumento da conectividade dos remanescentes e unidades de conservação da Mata Atlântica. In: Cunha A.A. & Guedes, E.B. (eds). Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas. Brasília, DF MMA, Série Biodiversidade, 49, p.35-85.

Uezu, A., Beyer, D.D., Metzger, J.P. 2008. Can agroforest woodlots work as stepping stones for birds in the Atlantic Forest region? *Biodiversity and Conservation* 17 (8): 1907-1922.

Urban, D., Keitt, T. 2001. Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective. *Ecology*, 82: 1205-1218.

Organização: Fátima B. Guedes (MMA), André A. Cunha (SIZ; UnB), Jean Paul Metzger (USP), Leandro R. Tambosi (USP)

Textos: Adaptado a partir de Tambosi et al. 2013.

Cartografia: Yuri B. Salmons

Fotos: Wipold B. Schäfer

Diagrama: Opium Marketing

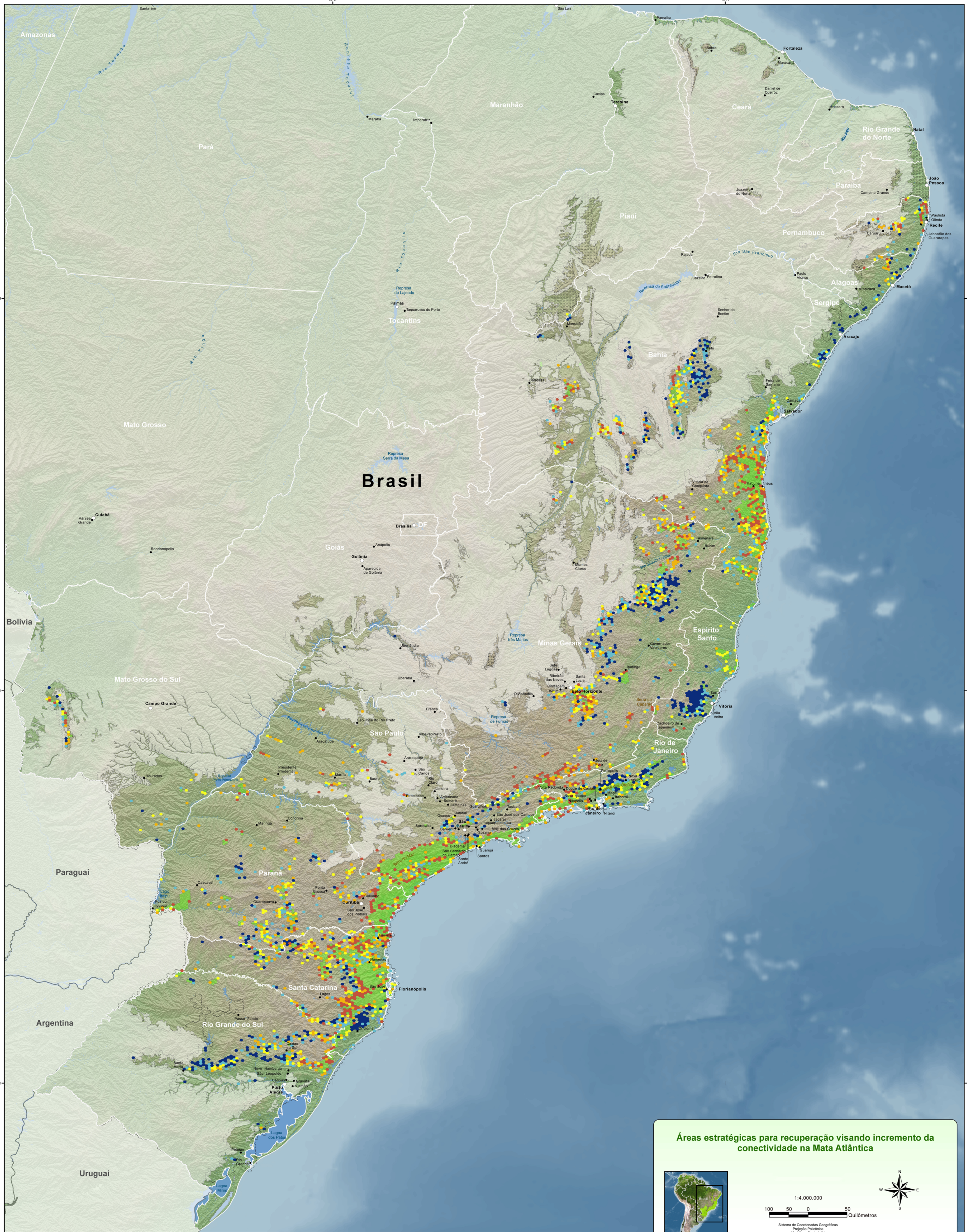
Apoio: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Estadual do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), KfW, FUNDEC

Geoprocessamento: Leandro R. Tambosi (USP), Milton César Ribeiro (UNESP - Rio Claro), Alexandre C. Martensen (Taki Ambiental)

Organização: Ministério do Meio Ambiente, GOVERNO FEDERAL, BRASIL, PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA



# Áreas estratégicas para recuperação visando incremento da conectividade na Mata Atlântica



**Legenda**

**Paisagens com Relevância Estratégica para Recuperação**

● Paisagens Fonte (mais de 50% de cobertura de remanescente de vegetação nativa)

● Paisagens de Relevância Estratégica para Recuperação (cores variadas)

○ Limite de análise

○ Área não mapeada

○ Área de Aplicação da Lei nº 11.428

○ Estados

○ Países

○ Massa d'água

○ Localidades

○ Capital

● Cidade

**Altimetria**

2.800 metros

Nível do mar

**Batimetria**

Nível do mar

Maior profundidade

**Fontes**

<b>Limite da Lei da Mata Atlântica</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2012.
<b>Vegetação Nativa Remanescente</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Centro de Sensoriamento Remoto (CSR), Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros, 2010, imageamento 2008.
<b>Limites Estaduais</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2005.
<b>Localidades</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2005. Com adaptações.
<b>Altimetria</b>	Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) U. S. Geological Survey, EROS Data Center, 2000.
<b>Batimetria</b>	ETOPO2 Global 2 Elevation, National Geophysical Data Center (NGDC), USA, 2004.
<b>Rede de Drenagem Principal</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1997.

**Áreas estratégicas para recuperação visando incremento da conectividade na Mata Atlântica**

14.000.000

100 50 0 50 Quilômetros

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projecção Polinôica  
Meridiano Central -54  
Datum: Sigsig2000  
Primeiro Meridiano Greenwich  
Unidade Angular: Graus  
Unidade Linear: Quilômetros

**Apoio:**

Ministério Federal do Meio Ambiente, do Planejamento, Urbanismo e da Segurança Nacional

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**KFW**

**FUNDO**

**Organização:**

Ministério do Meio Ambiente

**GOVERNO FEDERAL**  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Elaborado em 2013 por Yuri Rabinovitch, Saneamento