

---

# A CONVERSÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA EM PAISAGENS ANTRÓPICAS: LIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA DAS FLORESTAS TROPICAIS

MARCELO TABARELLI, ANTÔNIO VENCESLAU AGUIAR, MILTON CEZAR RIBEIRO e JEAN PAUL METZGER

---

## RESUMO

A floresta Atlântica tem oferecido um excelente laboratório natural para investigar a ecologia das florestas tropicais e a fragilidade deste ecossistema frente às perturbações humanas. Neste artigo apresenta-se uma síntese sobre a distribuição espacial da biodiversidade da floresta Atlântica, sobre os padrões espaciais de perda de habitat e esforços de conservação e, finalmente, sobre a resposta desta floresta a criação de paisagens antrópicas, com base na revisão dos principais estudos já realizados em todo esse bioma. Os achados revelam a distribuição desigual da biodiversidade ao longo dos gradientes ecológicos observados na floresta Atlântica e a concentração da perda florestal nas áreas de

baixa altitude e de maior aptidão agrícola, enquanto que as unidades de conservação se concentram nas florestas de altitude. Os estudos indicam, também, a secundarização ou capoeirização da floresta em resposta a criação de paisagens antrópicas, onde vários grupos de animais e plantas tornam-se ameaçados de extinção. Com base nestes e outros achados, propomos sete grandes diretrizes para ampliar os serviços ecossistêmicos e o valor de conservação das paisagens antrópicas da floresta Atlântica e, assim, reduzir o risco de extinção das espécies nativas desta e de outras biotas tropicais insubstituíveis.



O crescimento das populações humanas e a conseqüente expansão de suas atividades têm alterado as paisagens naturais em todo o globo terrestre. Em um futuro próximo, até mesmo áreas atualmente remotas e não perturbadas de florestas tropicais provavelmente serão convertidas em 'arquipélagos de ilhas florestais' (Wright, 2005; Peres *et al.*, 2006). Essas ilhas de vegetação remanescentes, ou fragmentos florestais, tendem a permanecer circundadas por pastagens, agricultura, ou até mesmo por

ambientes urbano. Na verdade, as paisagens antrópicas, como são denominadas atualmente, já dominam diversas regiões tropicais e a expansão das mesmas impõe ameaças sérias à diversidade biológica, uma vez que pequenos fragmentos e bordas florestais podem apresentar capacidade limitada de reter espécies e de prover serviços ambientais essenciais as populações humanas, como o seqüestro de carbono, o controle de enchentes e a proteção do solo.

No caso das florestais tropicais, as paisagens antrópicas fre-

qüentemente se constituem de agro-mosaicos, os quais possuem de um a poucos fragmentos grandes (>500ha) de floresta madura (em várias paisagens não há mais fragmentos nesta categoria de tamanho) e muitos fragmentos pequenos (<100ha) já bastante alterados pelos efeitos de borda (Gascon *et al.*, 2000). Compõem ainda os agro-mosaicos: pequenos fragmentos de floresta em regeneração que surgiram após o abandono das atividades agro-pastoris, agroflorestas, plantações de árvores exóticas (eucalipto e pinus, por exem-

---

**PALAVRAS-CHAVE / Áreas Protegidas / Centros de Endemismo / Corredores da Biodiversidade / Efeitos de Borda / Fragmentação de Habitat / Modificação do Paisagens /**

---

Recebido: 10/10/2010. Modificado: 19/01/2012. Aceito 20/01/2012.

**Marcelo Tabarelli.** Doutor em Ecologia, Universidade de São Paulo (USP), Brasil. Professor, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil. Endereço: Departamento de Botânica, UFPE, Recife, PE, Brasil, 50670-901. e-mail: mtrelli@ufpe.br

**Antônio Venceslau Aguiar.** Doutorante em Ecologia Silvestre e Conservação, University of Florida, EEUU.

**Milton Cezar Ribeiro.** Doutor em Ecologia, USP, Brasil. Professor, USP, Brasil.

**Jean Paul Metzger.** Doutor em Ecologia de Paisagens, Université Paul Sabatier, Toulouse, França. Professor, USP, Brasil e-mail: jpm@ib.usp.br

---

plo) e florestas plantadas com espécies nativas em áreas degradadas ou de proteção permanente, além obviamente da matriz formada por pasto ou cultura agrícola (Ribeiro *et al.*, 2009). Outra característica importante das paisagens antrópicas é o elevado dinamismo dos seus componentes, uma vez que o desmatamento de áreas remanescentes de floresta nativa e a regeneração da floresta em áreas abandonadas de pasto e lavoura são eventos frequentes.

Um dos exemplos mais conhecidos de conversão em larga escala de florestas tropicais em paisagens antrópicas é oferecido pela floresta Atlântica (Laurance, 2009). Outrora cobrindo  $\sim 1,5 \times 10^6 \text{ km}^2$  no Brasil, Paraguai e Argentina, a floresta Atlântica foi reduzida a ca. 13% de sua cobertura original, o que impõe desafios árduos para a biologia da conservação e para a gestão dos recursos naturais. De fato, a floresta Atlântica tem se mostrado um excelente laboratório científico para entendermos como se distribui espacialmente a diversidade biológica das florestas tropicais, como se processa a conversão destes ecossistemas em paisagens antrópicas, quais os impactos desse processo sobre a biodiversidade e qual o valor de conservação deste tipo de paisagem (Laurance, 2009). Mais do que entendermos os efeitos negativos impostos pela criação de paisagens antrópicas, precisamos potencializar os serviços de conservação das mesmas, pois estas paisagens modificadas representarão o ambiente dominante nas regiões tropicais e deverão, assim, complementar a função das áreas protegidas ou unidades de conservação que é o de preservar a diversidade biológica para as futuras gerações humanas.

Neste manuscrito, abordamos alguns dos efeitos da criação de paisagens antrópicas e apresentamos sugestões sobre como complementar as funções de unidades de conservação, conforme apresentado anteriormente na literatura (Tabarelli *et al.*, 2010). Entretanto, neste manuscrito amplia-se e apresenta-se as

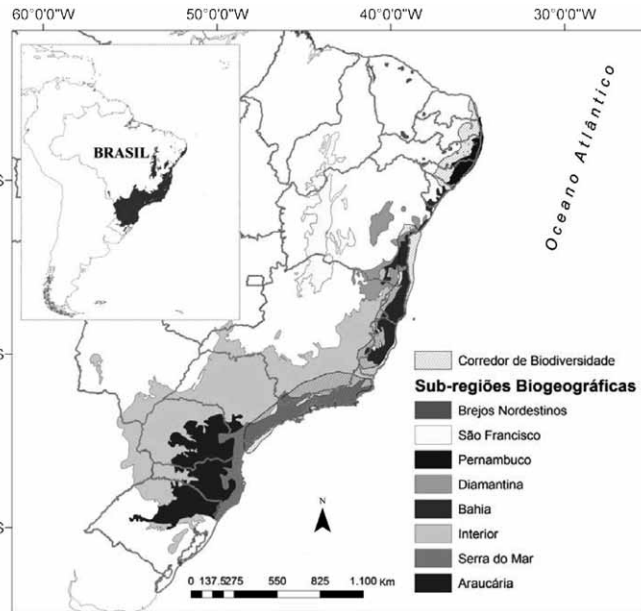


Figura 1. Área de distribuição original da floresta Atlântica com suas respectivas sub-regiões biogeográficas e corredores de biodiversidade. Modificado de Tabarelli *et al.* (2010).

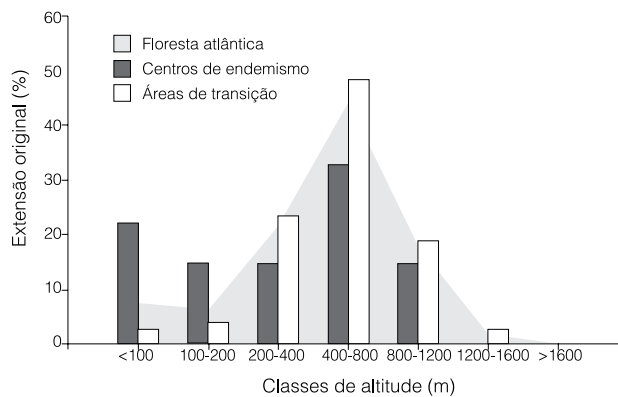


Figura 2. Distribuição da cobertura original (área em cinza) e das unidades biogeográficas (centros de endemismo e áreas de transição) da floresta Atlântica por classes de altitude em relação ao nível médio do mar. Modificado de Tabarelli *et al.* (2010).

idéias em uma linguagem que possa estimular o debate, por diferentes atores sociais, sobre a necessidade de planejar e fiscalizar adequadamente a intervenção e a ocupação humana das paisagens tropicais.

### A Distribuição Espacial da Biodiversidade da Floresta Atlântica

A floresta Atlântica é a denominação geral para um grupo de florestas tanto perenes, bem como decíduas, distribuídas ao longo de 3000km na costa brasileira e adentrando a oeste pelo continente até o Paraguai e Argentina (Figura 1, Tabarelli *et al.*, 2010). Estas florestas em conjunto apresentam

uma grande riqueza de espécies com um alto número de espécies endêmicas, aquelas espécies que têm sua ocorrência natural restrita a uma determinada região do globo (Myers *et al.*, 2000). No total são 20000 espécies de plantas e mais de 1800 espécies de vertebrados, das quais  $\sim 40\%$  são endêmicas. Entretanto, as espécies endêmicas não têm uma distribuição uniforme ao longo da floresta Atlântica. Essas espécies ocorrem agrupadas em regiões particulares: unidades biogeográficas denominadas centros de endemismo (Figura 1). Além dos centros de endemismo, na floresta Atlântica reconhece-se a presença de outro tipo de unidade biogeográfica denominada de 'área de transição'. Estas unidades biogeográficas são regiões localizadas entre áreas

com origens biológicas distintas e, assim, abrigam elementos de várias áreas. Atualmente, há cinco centros de endemismo na floresta Atlântica (Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia, Diamantina e Serra do Mar) e três áreas de transição (floresta de Araucária, florestas do interior e florestas do São Francisco). Os centros de endemismos representam pouco mais de 25% da área total original da floresta Atlântica, porém abrigam a maior parte das espécies endêmicas desse sistema. Os centros de endemismo apresentam uma distribuição altitudinal ampla, pois alguns destes centros de endemismo ocorrem em áreas com elevações que vão do nível do mar a 600m de altitude, enquanto outras ocorrem a partir dos 400m de altitude estendendo-se até 1200m (Figura 2).

Já as áreas de transição representam quase 75% de toda a extensão original da floresta Atlântica. Porém, ao contrário do que ocorre com os centros de endemismos, a distribuição altitudinal das áreas de transição é um pouco mais concentrada: elas ocorrem majoritariamente entre altitudes de 400 a 1200m. Desta forma, fica claro que a biodiversidade da floresta Atlântica não ocorre de forma uniforme, e se distribui ao longo de enormes gradientes ambientais associados a variações latitudinais e altitudinais (Tabarelli *et al.*, 2010). Estas características têm implicações muito importantes para a conservação da diversidade biológica frente à conversão das paisagens naturais em paisagens antrópicas.

## Padrões Espaciais de Perda de Habitat e Esforços de Conservação

Para salvaguardar a imensa biodiversidade da floresta Atlântica, áreas representativas dos diferentes ambientes dispostos ao longo dos gradientes ambientais e das unidades biogeográficas precisam estar protegidas. É justamente esse um dos grandes desafios para a conservação, pois a conversão das florestas tropicais em paisagens antrópicas através do desmatamento não ocorre espacialmente de forma aleatória; ao contrário a conversão resulta de pressões econômicas, disponibilidade de infraestrutura, facilidade de acesso as áreas, topografia e disposição de mercados. Áreas com maior potencial agrícola, como os terrenos planos em áreas de baixa altitude (<800m), foram as mais afetadas pelo processo histórico de desmatamento da floresta Atlântica. Atualmente, restam menos de 10% das áreas de baixa altitude nos centros de endemismo. Além disso, os remanescentes florestais nessas áreas são, na sua maioria, pequenos (<30ha em média). Todavia, ainda restam 40% da cobertura original da floresta Atlântica em áreas com mais de 1600m de altitude (Figura 3).

Em síntese, a história de ocupação da floresta Atlântica confirma que o custo de oportunidade influencia os padrões de desmatamento e perda de habitat nas florestas tropicais, assim como a conservação da biodiversidade através da criação de unidades de conservação. Por exemplo, a maior proporção de áreas protegidas em relação à ocorrência de cobertura vegetal ocorre em altitudes >1200m (Figura 4), denotando uma tendência na criação de unidades de conservação em áreas onde a 'pressão' para converter a floresta é menor, resultando em uma rede de proteção com deficiências de representatividade ecológica. Embora a floresta Atlântica possua mais de 700 unidades de conservação, o que representa um dos maiores esforços de conservação em florestas tropicais, o resultado prático destes padrões espaciais é que muitas espécies de animais e plantas com ocorrência restrita as áreas de terras baixas ainda não possuem popula-

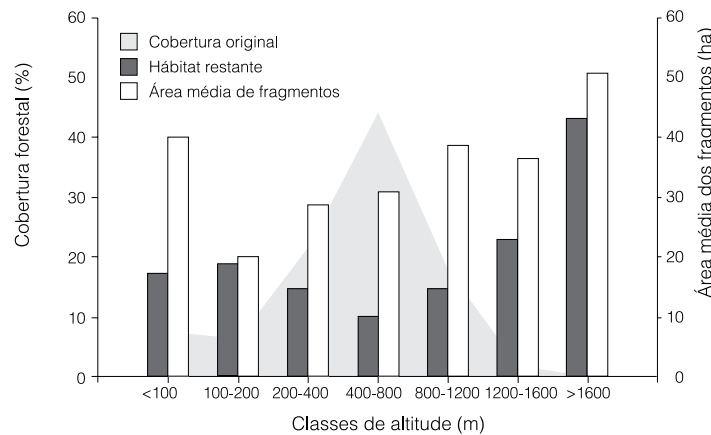


Figura 3. Distribuição da cobertura original, da cobertura florestal remanescente (habitat restante) e área média dos fragmentos de floresta Atlântica por classes de altitude em relação ao nível médio do mar. Modificado de Tabarelli *et al.* (2010).

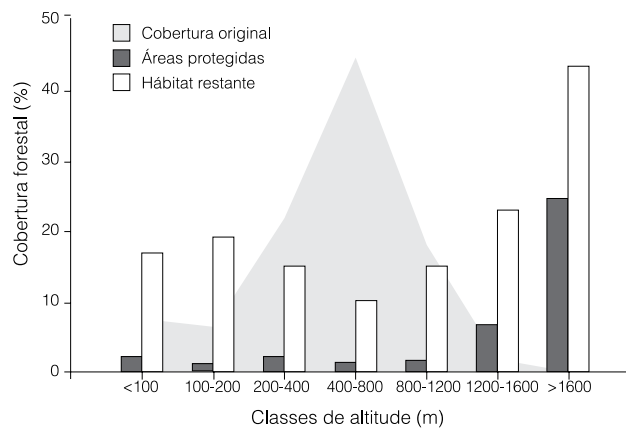


Figura 4. Distribuição da cobertura original, da cobertura florestal remanescente e da área protegida de floresta Atlântica por classes de altitude em relação ao nível médio do mar. Modificado de Tabarelli *et al.* (2010).

ções viáveis dentro de unidades de conservação. Essas espécies, que não estão contempladas pela rede de proteção formada pelas unidades de conservação, são denominadas de 'espécies-lacuna' (Paglia *et al.*, 2004). Dentre as espécies-lacuna da floresta Atlântica podemos citar o macaco guigó e a jararaca da Bahia.

### A Resposta da Floresta Atlântica a Criação de Paisagens Antrópicas

Além do problema de representatividade do atual sistema de unidades de conservação, o qual não é exclusivo da floresta Atlântica, mas sim de todas as florestas tropicais, a perda e a fragmentação dos habitats florestais causados pelo desmatamento parecem promover alterações drásticas no funcionamento do ecossistema e na viabilidade das populações que são forçadas a

residir nas paisagens antrópicas. Não é por acaso que 116 espécies de vertebrados endêmicos desta floresta estão, oficialmente, ameaçadas de extinção global (Paglia *et al.*, 2004). Entretanto, nosso entendimento de como a floresta e suas espécies respondem as perturbações humanas ainda é precário. Entre as razões para esta precariedade, podemos citar: 1) o número relativamente reduzido de estudos nas florestas tropicais; 2) os estudos tendem a concentrarem-se nos mesmos grupos de organismos como árvores, aves e mamíferos; 3) a maioria refere-se a estudos de curta duração, o que não permite predições acuradas sobre o destino das populações no longo prazo; e 4) as espécies aparentemente respondem de formas diferentes as perturbações antrópicas, o que torna difícil a percepções de padrões gerais (Metzger *et al.*, 2009).

Todavia, os estudos já realizados na floresta Atlântica permitem pelo menos quatro generalizações importantes. Em primeiro lugar, florestas nativas em paisagens que consistem apenas de fragmentos florestais muitos pequenos tendem a tornarem-se capoeiras. Este tipo de habitat apresenta capacidade limitada de reter espécies, principalmente aquelas dependentes de floresta madura, as quais representam grande parte da biodiversidade da floresta Atlântica. Segundo, quanto maior a conectividade estrutural entre os fragmentos de floresta nativa maior a probabilidade de persistência da biodiversidade nas paisagens antrópicas, principalmente das espécies que não são capazes de se mover através de habitats ou ambientes não-florestais como as culturas agrícolas. Terceiro, florestas em regeneração após corte raso, florestas nativas manejadas, como o sistema de cabucas na Bahia, agro-florestas e florestas plantadas com espécies exóticas ou nativas (araucária, pinus, eucalipto) podem oferecer, em função do tipo de manejo florestal, habitats adequados para muitas espécies, principalmente aquelas adaptadas às perturbações antrópicas (Fonseca *et al.*, 2009). Todavia, estes tipos de ambientes, cada vez mais frequentes nas paisagens antrópicas tropicais, não substituem os grandes fragmentos de floresta madura

como habitat exclusivo de muitas espécies, pois, além de abrigarem menor número de espécies, são perturbados periodicamente pelas atividades econômicas humanas, como por exemplo, a colheita dos produtos florestais (Gardner *et al.*, 2009). Quarto, outras ações humanas como a caça, a extração de madeira e a coleta de plantas reduzem ainda mais o tamanho das populações que são afetadas negativamente pela perda e fragmentação de habitats, reduzindo drasticamente os serviços prestados e o valor de conservação das paisagens antrópicas. Em outras palavras, muitas paisagens antrópicas poderiam manter populações viáveis de médios e grandes vertebrados (principalmente espécies generalistas), e também de várias espécies de plantas se não fosse a caça, a coleta contínua de indivíduos e de produtos florestais (bromélias, xaxim, palmito).

Apesar da incerteza sobre a capacidade de persistência de várias espécies, o conhecimento atual da dinâmica biológica de paisagens antrópicas nos permite, de maneira simplificada, afirmar que grande parte das espécies da floresta Atlântica pertence exclusivamente a um dos seguintes grupos: 'espécies perdedora' são aquelas que têm suas populações drasticamente reduzidas, ou até mesmo desaparecem das paisagens antrópicas e se tornam ameaçadas de extinção devido à probabilidade reduzida de persistirem em ambientes perturbados, como as bordas de florestas ou florestas exóticas. Dentre as espécies perdedoras existem espécies com populações que declinam rapidamente frente à perda e fragmentação do habitat (a perdedoras iniciais) como alguns primatas, grandes carnívoros, grandes árvores emergentes, aves insetívoras de sub-bosque, e aquelas que com resposta mais lenta (as perdedoras tardias) como, por exemplo, algumas árvores tolerantes à sombra do dossel da floresta. O outro grande grupo é o das 'espécies vencedoras', aquelas que se beneficiam das paisagens antrópicas e proliferam nestes ambientes. Estão aí incluídas algumas espécies de plantas pioneiras, morcegos insetívoros, algumas aves e marsupiais de hábito alimentar generalista e formigas cortadeiras. Esta categorização indica que a perda de biodiversidade associada à conversão das florestas tropicais em paisagens antrópicas é previsível em termos de composição ecológica. Em outras palavras, é possível identificar os grupos ecológicos com maior chance de persistir nestas paisagens (Tabarelli *et al.*, 2010).

## Conservando a Biodiversidade da Floresta Atlântica e de outras Florestas Tropicais

Atualmente, grande parte da área original da floresta Atlântica foi transformada em paisagens antrópicas. Nestas paisagens, parte da diversidade biológica nativa ainda resiste, habitando mosaicos compostos por fragmentos florestais, áreas de regeneração e plantios florestais; todos estes elementos imersos no mar de pastagens ou de culturas agrícolas que formam, atualmente, a matriz predominante das paisagens antrópicas tropicais. Muitas destas paisagens abrigam unidades de conservação, mas a maioria não, e todas estão continuamente expostas a novas ameaças, como a expansão da produção de bio-combustíveis capaz de reduzir ainda mais a cobertura de floresta nativa. Para ampliar os serviços e o valor de conservação destas paisagens, e assim reduzir o risco de extinção das espécies nativas da floresta Atlântica, algumas diretrizes de conservação poderiam ser adotadas, como 1) criar novas unidades de conservação para proteger os remanescentes de floresta madura que ainda restam, principalmente nas planícies costeiras e áreas de altitude intermediária; 2) criar novas unidades de conservação para reduzir o número de espécies-lacunas na floresta Atlântica; 3) reduzir o isolamento das áreas protegidas existentes através de corredores florestais, ou de pequenos fragmentos florestais imersos em áreas agrícolas; 4) aumentar a conectividade funcional e estrutural entre os fragmentos biologicamente mais importantes na paisagem, pertençam eles a unidades de conservação ou não; 5) reduzir os efeitos de borda sobre as unidades de conservação e fragmentos chaves na paisagem; 6) não permitir que florestas nativas em regeneração sejam novamente submetidas ao corte raso e, assim, possam atingir estágios sucessionais mais avançados; e 7) ampliar a permeabilidade biológica da matriz através de sistemas agro-florestais, ou em alguns casos de sistemas florestais adequadamente manejados para reter também a diversidade de espécies nativas. Na realidade, o simples respeito à legislação ambiental atual permitiria atingir boa parte destes objetivos (Brancalion *et al.*, 2010).

Estas diretrizes são totalmente compatíveis com o conceito de corredor de biodiversidade, que são mosaicos formados por unidades de conservação e fragmentos de florestas nativas conectados entre si por corredores florestais e imersos em matrizes pouco agressivas a diversidade biológica, co-

mo agroflorestas. A implementação dos corredores de biodiversidade nas paisagens antrópicas da floresta Atlântica pode se beneficiar da tecnologia já existente para restabelecer a cobertura florestal nativa com elevada riqueza de espécies e com custos compatíveis, mesmo em áreas agrícolas degradadas (Alves-Costa *et al.*, 2008). Na maioria das paisagens antrópicas, plantios com espécies de árvores nativas representam uma forma rápida e segura de criar corredores florestais, os quais permitem conectar fragmentos-chave, reduzir os efeitos de borda, aumentar a permeabilidade da matriz e restaurar habitats-chave, como as matas ciliares, além de fornecer produtos florestais obtidos com manejo sustentável.

Corredores de biodiversidade para proteger as espécies da floresta Atlântica, ampliar os serviços ecossistemas prestados pela floresta e gerar emprego e renda através de atividades de restauração florestal representam um conceito e uma diretriz de conservação com muito apelo entre os atores sociais preocupados com o destino da biodiversidade brasileira e com a qualidade de vida das populações humanas. Na floresta Atlântica especificamente, três mega-corredores de biodiversidade estão em fase de implementação (Figura 1), mas estas ações deveriam ser ampliadas e outros corredores deveriam ser implementados. Nestes corredores, as ações de conservação deveriam priorizar as paisagens de terra baixas que ainda abrigam grandes remanescentes de floresta nativa e/ou que abrigam espécies-lacunas e sítios insubstituíveis; ou que abrigam unidades de conservação pequenas com populações de espécies ameaçadas de extinção. Desta forma, estaríamos ampliando a cobertura e a representatividade ecológica do sistema de unidades de conservação da floresta Atlântica e também a probabilidade de persistência da biodiversidade em suas paisagens antrópicas. Estas lições aprendidas no grande laboratório natural que é a floresta Atlântica são relevantes para refletirmos sobre os mecanismos necessários para a conservação das florestas tropicais já extremamente impactadas pelas ações humanas, como as florestas de Madagascar, ou onde o processo em larga escala de conversão da floresta em paisagens antrópicas apenas começou, como no caso da floresta Amazônia.

## REFERÊNCIAS

Alves-Costa CP, Lôbo D, Leão T, Brancalion PHS, Nave AG, Gandolfi S, Rodrigues

- RR, Tabarelli M (2008) *Implementando Reflorestamentos com Alta Diversidade na Zona da Mata Nordestina: Guia Prático*. J. Luiz Vasconcelos. Recife, Brasil. 220 pp
- Brancalion PHS, Rodrigues RR, Gandolfi S, Kageyama PY, Nave AG, Gandara FB, Barbosa LM, Tabarelli M (2010) Legal instruments can enhance high-diversity tropical forest restoration. *Árvore* 34: 455-470.
- Fonseca CR, Ganade G, Baldissera R, Becker CG, Boelter CR, Brescovit AD, Campos LM, Fleck T, Fonseca VS, Hartz SM, Joiner F, Kaffer MI, Leal-Zanchet AM, Marcellini MP, Mesquita AS, Mondin CA, Paz CP, Petry MV, Piovensan FN, Putzke J, Stranz A, Vergara M, Vieira EM (2009) Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. *Biol. Cons.* 142: 1209-1219.
- Gardner TA, Barlow J, Chazdon R, Ewers RM, Harvey CA, Peres CA, Sodhi NS (2009) Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecol. Lett.* 12: 561-582.
- Gascon C, Williamson GB, da Fonseca GAB (2000) Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* 288: 1356-1358.
- Laurance WF (2009) Conserving the hottest of the hotspots. *Biol. Cons.* 142: 1137-1137.
- Metzger JP, Martensen AC, Dixo M, Bernacci LC, Ribeiro MC, Teixeira AMG, Pardini R (2009) Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biol. Cons.* 142: 1166-1177.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Paglia AP, Paese A, Bedê L, Fonseca M, Pinto LP, Machado RB (2004) Conservation gaps and irreplaceable sites for protecting vertebrate species in the Brazilian Atlantic forest. *Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza & Rede Nacional Pró Unidades de Conservação. Curitiba, PR. pp. 39-50
- Peres CA, Barlow J, Laurance WF (2006) Detecting anthropogenic disturbance in tropical forests. *Trends Ecol. Evol.* 21: 227-229.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009) The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Cons.* 142: 1141-1153.
- Tabarelli M, Aguiar AV, Ribeiro MC, Metzger JP, Peres CA (2010) Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. *Biol. Cons.* 143: 2328-2340.
- Wright SJ (2005) Tropical forests in a changing environment. *Trends Ecol. Evol.* 20

## THE CONVERSION OF THE ATLANTIC FOREST IN ANTHROPOGENIC LANDSCAPES: LESSONS FOR THE CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY OF TROPICAL FORESTS

Marcelo Tabarelli, Antônio Venceslau Aguiar, Milton Cezar Ribeiro and Jean Paul Metzger

### SUMMARY

*The Brazilian Atlantic forest has been an excellent laboratory for investigations regarding tropical forest ecology and the fragility of tropical ecosystems in face of human disturbances. In this article, we present a synthesis about the spatial distribution of Atlantic forest biodiversity and forest response to human disturbances, as well as the ongoing conservation efforts based on a review of several investigations in this biota. In general, studies have documented an uneven distribution of biodiversity throughout the Atlantic forest region, revealing alarming rates of habitat loss at low altitudes, while protected areas*

*concentrate at higher altitudes. It has been suggested that the remaining forest habitat is moving towards an early-successional systems across human-modified landscapes. Such regressive forest succession increases the threats for several animals and plant groups. Based on these findings, we propose seven guidelines in order to enhance the provision of ecosystem services and the conservation value of human-modified landscapes, reducing the species extinction risk in the Atlantic forest and in other irreplaceable tropical biotas.*

## LA CONVERSIÓN DE LA SELVA ATLÁNTICA EN PAISAJES ANTROPOGÉNICOS: LECCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS BOSQUES TROPICALES

Marcelo Tabarelli, Antônio Venceslau Aguiar, Milton Cezar Ribeiro y Jean Paul Metzger

### RESUMEN

*El bosque Atlántico Brasileño es un excelente laboratorio de investigaciones sobre ecología tropical y sobre la fragilidad de los ecosistemas terrestres tropicales a la perturbación humana. En este artículo presentamos una síntesis sobre la distribución espacial de la diversidad biológica del bosque Atlántico, la vulnerabilidad de este bosque a la perturbación humana, bien como los esfuerzos de conservación en curso, basados en una revisión de los principales estudios ya realizados a lo largo de este ecosistema. Los estudios muestran la distribución desigual de la biodiversidad en los gradientes ecológicos observados en el bosque atlántico y la concentración de la pérdida del bosque en las zonas de baja altitud y una mayor aptitud agrícola,*

*mientras que las unidades de conservación concentranse en las altitudes más elevadas. Además, los estudios también muestran que el bosque presenta una tendencia a volverse secundario en respuesta a la creación de paisajes antropogénicos, donde varios grupos de animales y plantas amenazadas de extinción tienen su probabilidad de extinción aumentada. Basado en estos hallazgos, sugerimos siete directrices para amplificar los servicios de los ecosistemas y el valor para la conservación de paisajes antropogénicos del bosque atlántico. Además, estas directrices están destinadas a reducir el riesgo de extinción de las especies de este singular biota tropical, así como de otros ecosistemas terrestres tropicales insustituibles.*