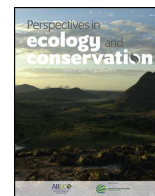




Perspectives in ecology and conservation

Supported by Boticário Group Foundation for Nature Protection

www.perspectecolconserv.com



Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais?

Jean Paul Metzger^{a,*}, Mercedes M.C. Bustamante^b, Joice Ferreira^c, Geraldo Wilson Fernandes^d, Felipe Librán-Embido^e, Valério D. Pillar^f, Paula R. Prist^a, Ricardo Ribeiro Rodrigues^g, Ima Célia G. Vieira^h, Gerhard E. Overbeckⁱ e 407 cientistas signatários (incluindo 391 pesquisadores doutores de 79 instituições brasileiras de ensino superior e pesquisa)

^a Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, São Paulo, SP, Brasil

^b Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília, DF, Brasil

^c Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil

^d Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Biologia Geral, Belo Horizonte, MG, Brasil

^e Georg-August University, Department of Crop Sciences, Agroecology, Göttingen, Alemanha

^f Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil

^g Universidade de São Paulo, Departamento de Ciências Biológicas, Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, Brasil

^h Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil

ⁱ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Porto Alegre, RS, Brasil

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:
On-line a xxxx

Palavras-chave:

Vegetação natural
Lei de Proteção da Vegetação Nativa
Soluções baseadas na natureza
Sustentabilidade
Serviços ecossistêmicos
Biodiversidade
Capital natural
Bem-estar humano

R E S U M O

A legislação ambiental brasileira requer que as propriedades privadas mantenham uma proporção de sua área coberta com vegetação nativa, as chamadas Reservas Legais. Essas áreas representam praticamente um terço da vegetação nativa do país e são reconhecidas pelo seu importante papel na proteção da biodiversidade e na provisão de uma vasta gama de serviços ecossistêmicos aos proprietários rurais e à sociedade. Apesar de sua relevância, o estabelecimento de reservas legais tem sido criticado por parte do agronegócio e seus representantes no Congresso Nacional. A exigência de reservas legais é considerada demasiadamente restritiva e impediria a plena expansão das atividades agrícolas e, por conseguinte, prejudicaria o desenvolvimento do país. Aqui, analisamos criticamente os argumentos de um projeto de lei recentemente proposto, que visa a extinguir completamente as reservas legais. Demonstramos que os argumentos usados não têm apoio em dados, evidências ou teorias, além de ser baseados em raciocínio ilógico. Além disso, sintetizamos os principais benefícios das reservas legais, inclusive benefícios econômicos e para a saúde humana, e enfatizamos a importância dessas reservas para as seguranças hídrica, energética, alimentar e climática, além de sua função primária de auxiliar na manutenção da biodiversidade em paisagens agrícolas. Destacamos também que as reservas legais são um componente-chave para soluções baseadas na natureza, que são reconhecidamente mais eficazes e menos dispendiosas. Devem, assim, serem consideradas como ativos para o desenvolvimento do Brasil, e não como passivos. Baseados nas sólidas evidências científicas disponíveis e na concordância sobre a relevância das reservas legais, opomo-nos veementemente a qualquer tentativa de extinguir ou enfraquecer a manutenção dessas áreas.

© 2019 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A legislação ambiental do Brasil¹ obriga os proprietários de terras a manterem parte de suas propriedades cobertas com vegetação nativa, as chamadas reservas legais. O principal objetivo dessas

áreas é garantir a conservação de biodiversidade, a provisão de múltiplos serviços ecossistêmicos e o uso sustentável de recursos naturais em propriedades rurais. Reservas legais podem ser usadas economicamente na medida em que a vegetação natural² for mantida ou restaurada (Brançalion et al., 2016). A exigência de reserva legal varia de 80% da propriedade no caso da vegetação florestal na Amazônia, a 35% na transição entre a Amazônia e o

* Autor para correspondência.

Correio eletrônico: jpm@ib.usp.br (J.P. Metzger).

¹ Lei de Proteção da Vegetação Nativa (12.651/2012), que substituiu o antigo Código Florestal Brasileiro de 1965.

² Usamos “vegetação nativa” e “vegetação natural” como sinônimos, inclusive habitats naturais e seminaturais.

<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.07.002>

0102-695X/© 2019 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Como citar este artigo: Metzger, J.P., et al. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais? *Perspect Ecol Conserv.* (2019). <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.07.002>

Cerrado e a 20% nas demais regiões (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampa). Essa obrigação de proteger a vegetação natural em propriedades privadas existe na legislação ambiental brasileira desde o Código Florestal de 1934. No entanto, ela tem sido criticada por parte do setor do agronegócio e seus representantes políticos, pois seria demasiadamente restritiva, impediria os proprietários de fazerem as suas atividades e violaria direitos de propriedade. Esse debate voltou à mesa com um projeto de lei recente que foi apresentado ao Senado (Projeto de Lei n. 2362/19), com o objetivo de remover completamente a exigência de reserva legal da Lei 12.651. O projeto de lei é baseado, principalmente, no argumento de que o Brasil precisa expandir suas atividades agrícolas para estimular o desenvolvimento econômico. Aqui, analisamos os riscos relacionados à extinção das reservas legais para a conservação da biodiversidade e do bem-estar humano e debatemos criticamente os argumentos usados para justificar a extinção da reserva legal. Discutimos também um cenário alternativo, no qual a contribuição da vegetação natural para o aumento da produtividade agrícola, a qualidade de vida e a estabilidade econômica do país em longo prazo seria valorizada. Apesar de termos usado um projeto de lei específico para discutir a importância das reservas legais, esperamos que nosso estudo também sirva para embasar outras discussões relacionadas com a conservação da vegetação nativa e da biodiversidade no Brasil.

Os riscos do projeto de lei

O impacto imediato da extinção da exigência de reserva legal é o aumento de áreas com vegetação natural que poderiam ser legalmente convertidas para outros usos da terra. Atualmente, uma área de 103 milhões de hectares (Mha) de vegetação natural no Brasil não é protegida pela Lei 12.651, nem como reserva legal nem como Área de Preservação Permanente (APP, áreas destinadas a proteger corredores ribeirinhos, declives íngremes e outros ecossistemas sensíveis). Assim, a conversão desses ecossistemas naturais para outros usos da terra, como a agricultura, pode ser autorizada. Essas áreas estão concentradas principalmente no Cerrado (44 Mha) e na Caatinga (35 Mha) (tabela 1, Guidotti et al., 2017). Se o projeto de lei em questão for aprovado, áreas atualmente consideradas como reservas legais com vegetação natural também poderão ser legalmente convertidas, o que significaria uma perda potencial adicional de 167 Mha de vegetação natural no Brasil (ou seja, 29% da vegetação nativa remanescente). A área que legalmente poderia ser convertida (~270 Mha) corresponderia a um terço da área do país e a quase metade da vegetação remanescente no território brasileiro (46%). Na região amazônica, onde hoje é de 85%, a cobertura de vegetação nativa poderia ser reduzida para 61%. No Cerrado, os 57% de vegetação nativa remanescente poderiam ser reduzidos para 13% e a Caatinga, hoje com 63% da vegetação nativa, poderia acabar com apenas 3% (tabela 1). Todos essas perdas de ecossistemas naturais seriam completamente legais.

Obviamente, a conversão em tal magnitude de áreas naturais em outros tipos de cobertura da terra, se legalmente autorizada, terá consequências evidentes e bem conhecidas (Díaz et al., 2019), inclusive extinções maciças de espécies endêmicas ou já ameaçadas, emissões substanciais de gases com efeito de estufa, perdas na capacidade de recarga dos rios e aquíferos, erosão e perda de solo, assoreamento dos rios e redução da qualidade da água, além da redução de outros serviços ecossistêmicos, inclusive os que são diretamente benéficos para a produção agrícola, tais como polinização das culturas ou controle natural de pragas, entre outros (ver seção 3).

Os impactos resultantes da conversão e degradação da vegetação nativa no Brasil já estão bem documentados. Na região amazônica, por exemplo, de acordo com os cenários atuais de

desmatamento, 36% a 57% das espécies estão em risco de desaparecer (Gomes et al., 2019; ter Steege et al., 2015), inclusive espécies de importância econômica como castanha-do-pará, açaí e cacau. A situação é ainda mais preocupante em outros biomas brasileiros, onde grandes proporções de áreas naturais já foram perdidas (Beuchle et al., 2015, Portillo-Quintero e Sánchez-Azofeifa, 2010). O desmatamento amazônico também conduz à erosão do solo (Fearnside, 2005), redução dos serviços ecossistêmicos (Davidson et al., 2012) e alteração dos padrões climáticos (D'Almeida et al., 2007; Malhi et al., 2008). Em outros biomas, a perda de ecossistemas naturais para a agricultura também afetará o ciclo da água (Silvério et al., 2015), com previsão de impactos negativos na produção de energia, uma vez que as usinas hidrelétricas são responsáveis por mais de 60% da energia elétrica produzida no Brasil³.

A conversão da vegetação natural em áreas de produção agrícola pode ter impactos negativos na produtividade agrícola (ver seção 3). As alterações esperadas contribuiriam para agravar a situação já preocupante de degradação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos em todo o mundo. Por exemplo, de acordo com o recentemente publicado relatório da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), um milhão de espécies de plantas e animais já enfrentam risco de extinção e a perda de polinizadores pode impactar negativamente a produção agrícola na ordem de centenas de bilhões de dólares americanos anualmente (Novais et al., 2016b, Díaz et al., 2019).

Além do impacto econômico direto em termos de redução de produtividade, efeitos são também esperados em termos de perdas no mercado internacional. Um grande número de atores, inclusive comerciantes, industriais, intermediários e distribuidores, tem promovido compromissos em cadeias de suprimentos para reduzir o desmatamento (Lambin et al., 2018). Os governos também podem desempenhar um papel importante no fornecimento de incentivos ou sanções para estimular a adoção de práticas sustentáveis, evitar supressão da vegetação nativa em suas cadeias de suprimentos ou promover mudanças em práticas agrícolas. A China, por exemplo, envolve-se agora em programas agrícolas de grande escala que visam a tornar a agricultura mais sustentável, inclusive reduções de emissões de gases de efeito estufa (Cui et al., 2018, Bryan et al., 2018). Em nível internacional, as Nações Unidas estimulam melhores práticas agrícolas por meio de suas 17 metas de desenvolvimento sustentável. O Conselho da União Europeia emitiu recentemente as suas conclusões para uma diplomacia climática, com um forte compromisso com o Acordo de Paris e ações associadas a esse acordo (Conselho da União Europeia, 2019). Em abril de 2019, mais de 600 cientistas europeus e representantes de 300 povos indígenas apelaram ao Parlamento Europeu para intensificar os esforços no sentido de um comércio sustentável que considere os direitos humanos, a proteção ambiental e mitigação das mudanças climáticas (Kehoe et al., 2019). Essa iniciativa foi posteriormente endossada e apoiada por 56 pesquisadores brasileiros no âmbito da Coalizão Ciência e Sociedade (Thomaz et al., 2019). Assim, fica claro que qualquer política que ignore abertamente as consequências da produção agrícola para o meio ambiente e sobre direitos humanos trará o risco de perdas econômicas para o Brasil e seus produtores.

Os falsos argumentos por trás do projeto de lei

Muitos dos argumentos usados para justificar o projeto de lei que visa a extinguir as reservas legais em propriedades rurais no Brasil são baseados em raciocínios ilógicos e carecem na sua

³ <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>

Tabela 1

Vegetação nativa brasileira e cobertura agrícola (MapBiomias, coleção 3.1; A) e extensões das reservas legais (Guidotti et al., 2017; B) para todos os biomas. A vegetação nativa total que pode ser legalmente perdida é estimada somando a área da vegetação não protegida pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012) com a área atual de reservas legais (que pode ser perdida se o Projeto de Lei n. 2.362/19 for aprovado). A B

Biomas	Área total (Mha)	Cobertura atual de vegetação nativa		Agricultura (cultivos e pastos)	
		(Mha)	%	(Mha)	%
Floresta Amazônica	421,6	356,3	85%	53,1	13%
Caatinga	83,6	52,3	63%	30,2	36%
Cerrado	203,0	115,1	57%	85,4	42%
Floresta Atlântica	110,7	37,6	34%	68,9	62%
Pampa	17,7	9,8	55%	5,9	33%
Pantanal	15,0	12,5	83%	2,1	14%
Total	851,64	583,6	69%	245,6	29%

Biomas	Reservas legais	Vegetação nativa que atualmente pode ser convertida legalmente	Vegetação nativa que poderá ser perdida legalmente caso o projeto de lei seja aprovado	Quantidade remanescente de vegetação nativa protegida caso o projeto de lei seja aprovado
	(Mha)	(Mha)	(Mha)	%
Floresta Amazônica	88,5	12	100,5	61%
Caatinga	14,5	35	49,5	3%
Cerrado	45,7	44	89,7	13%
Floresta Atlântica	12,2	0	12,2	23%
Pampa	2,6	4	6,6	18%
Pantanal	3,4	8	11,4	7%
Total	167	103	269,9	37%

maioria de uma sustentação em dados, evidências ou teorias, como mostramos ponto por ponto na discussão abaixo.

A conversão de vegetação nativa é necessária para aumentar a área agrícola?

Não há argumentos válidos que justifiquem o imenso aumento de áreas naturais que podem ser legalmente convertidas para outros usos da terra apresentado pelo projeto de lei em questão. Recentemente, o antigo Código Florestal foi profundamente revisto, resultou na Lei de Proteção da Vegetação Nativa de 2012 (Brançalion et al., 2016). Essa revisão já levou a uma redução das exigências de reserva legal em 37 Mha (Guidotti et al., 2017), dada a uma ampla anistia de áreas ilegalmente convertidas, que ao abrigo da lei anterior teriam de ser restauradas (Soares-Filho et al., 2014). Como resultado, o déficit de reservas legais, ou seja, as demandas de restauração ou compensação, é hoje muito menor (11 Mha) do que antes (48 Mha; Guidotti et al., 2017). Além disso, foram estabelecidos diferentes mecanismos para facilitar o cumprimento da legislação, no caso de proprietários que tenham convertido vegetação nativa para além do legalmente permitido. Isso inclui a possibilidade de compensar déficit fora de sua própria propriedade. Adicionalmente, é importante mencionar que as terras destinadas como reservas legais tendem a ter baixa aptidão para uso agrícola intensivo (Latawiec et al., 2015). Portanto, a conversão de reservas legais conduziria principalmente a ganhos imediatos e limitados (por exemplo, com a venda de madeira ou carvão vegetal, inicialmente, e depois com o gado em áreas antes florestais). Em longo prazo, essa conversão levaria a mais terras degradadas e improdutivas.

O Brasil já tem vastas áreas de pastagens degradadas ou não usadas eficientemente em regiões altamente adequadas para a agricultura (Sparovek et al., 2015). A produtividade de pastagens cultivadas, que cobrem 115,6 milhões de hectares, é de apenas 32–34% do seu potencial e um aumento de cerca de 50% dessa produtividade, considerada viável nos padrões atuais de uso do solo, permitiria atender à demanda de carne até 2040, ofertaria terras para agricultura, produção de madeira e biocombustíveis, sem

conversão adicional da vegetação natural (Strassburg et al., 2014). Além disso, a tendência atual é uma dissociação entre a produção e a conversão da vegetação natural (Lapola et al., 2013), uma vez que o crescimento da produção agrícola depende cada vez mais da intensificação local, graças às novas tecnologias (Abramovay, 2018). A destruição extensiva da vegetação natural não é, por conseguinte, uma necessidade para aumentar a produção agrícola no Brasil, como também foi demonstrado numa análise global (Foley et al., 2011).

Adicionalmente, as reservas legais podem ser exploradas economicamente, desde que isso seja feito de uma forma sustentável e a vegetação natural seja mantida, pelo menos parcialmente. Por exemplo, mais de 469 espécies de plantas atualmente usadas no Brasil em sistemas agroflorestais podem ser plantadas ou exploradas em reservas legais (Joly et al., 2018). O consumo de frutas produzidas nesses sistemas também pode contribuir para a saúde humana (Tilman e Clark, 2014). Mais de 245 espécies da flora brasileira são usadas para produtos cosméticos e farmacêuticos, pelo menos 36 delas já foram registradas como plantas fitoterápicas (Joly et al., 2018) e todas podem ser cultivadas em reservas legais. Muitas espécies exóticas de alto interesse econômico também podem ser usadas para a restauração de reservas legais, se combinadas com espécies nativas e se não cobrirem mais de 50% da área. Em regiões de pastagens naturais, como no Pampa e no Pantanal, o pastoreio de gado é permitido nas reservas legais: quando bem administradas, essas áreas podem fornecer retorno econômico competitivo para os agricultores, ao mesmo tempo em que conservam os recursos naturais (Overbeck et al., 2007, 2015). Os ganhos financeiros decorrentes do uso sustentável dos recursos naturais em reservas legais, inclusive a implantação de sistemas agroflorestais, podem ser muito mais elevados do que os de pastagens cultivadas degradadas, atualmente em uso (Batista et al., 2017).

O Brasil protege mais áreas naturais do que outros países?

O argumento de que o Brasil protege mais áreas naturais do que outros países, apresentado no projeto de lei como uma das principais justificativas para a extinção das reservas legais, está errado.

Tabela 2

Extensão das áreas protegidas para todos os biomas brasileiros (fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente (CNUC/MMA), www.mma.gov.br/cadastro_uc)

Biomas	Unidades de Conservação de proteção integral (Mha)	Unidades de Conservação de uso sustentável (Mha)	Área total de Unidades de Conservação (Mha)	% de Unidades de Conservação de proteção integral %	% unidades de conservação de uso sustentável %	% de Unidades de Conservação %
Floresta Amazônica	41,31	75,17	116,48	10%	18%	28%
Caatinga	1,41	5,82	7,23	2%	7%	9%
Cerrado	5,82	10,58	16,40	3%	5%	8%
Floresta Atlântica	2,19	7,73	9,92	2%	7%	9%
Pampa	0,11	0,43	0,54	1%	2%	3%
Pantanal	0,44	0,25	0,69	3%	2%	5%
Total	51,28	99,98	151,26	6%	12%	18%

No Brasil, a cobertura de vegetação nativa é estimada em 65 a 69% do território. No lista do Banco Mundial, considerando apenas a cobertura florestal, o Brasil ocupa o 30º lugar (com 59% de cobertura florestal), após países com desenvolvimento socioeconômico muito elevado, como a Finlândia (73%) ou Suécia (69%) (dados do Banco Mundial, The World DataBank). Considerando áreas naturais e seminaturais, o Brasil ocupa apenas o 118-122º lugar (com 73% de cobertura) entre os 300 países analisados (European Commission and Joint Research Centre, 2018).

Um argumento comum a favor da expansão do agronegócio no Brasil é o fato de que apenas um terço do território nacional está coberto por áreas agrícolas e que esse patamar seria inferior a vários países desenvolvidos. Os autores do projeto de lei referem-se explicitamente aos Estados Unidos, à Austrália e ao Canadá como países com maior percentual de terras agrícolas em comparação com o Brasil. No entanto, os números que apresentam não estão corretos. Nos Estados Unidos, por exemplo, apenas 22% da área total são usados para agricultura e pastagens intensivas (Sleeter et al., 2018) e 44% considerando todo tipo de atividade agrícola⁴, e não 74%, como indicado na justificativa do projeto de lei. Na Austrália e no Canadá, a percentagem de áreas agrícolas é ainda mais baixa (Austrália: 13%⁵, Canadá: 7%). Na Europa, a cobertura agrícola varia entre 21% e 43%, com uma forte tendência decrescente (em contraste com o Brasil). Com a manutenção da atual tendência, o Brasil terá, proporcionalmente, mais terras agrícolas do que os países da União Europeia antes de 2030 (The World DataBank).

Ainda, o valor de 65-69% da vegetação natural remanescente no Brasil é uma média nacional, fortemente influenciada pela região amazônica, onde 85% são vegetação natural. Em outras regiões do Brasil, a situação da cobertura natural do solo é preocupante: na Mata Atlântica, por exemplo, a vegetação nativa remanescente é estimada entre 28% (Rezende et al., 2018) e 34% (tabela 1). Em escala regional, muitas partes do país apresentam níveis muito baixos de vegetação natural (< 20%), em especial nas regiões com elevada aptidão para a agricultura, que foram quase totalmente convertidas (> 70%), por exemplo, em partes de Mato Grosso, Paraná, São Paulo ou Rio Grande do Sul (MapBiomas coleção 3.1; <http://mapbiomas.org>). Isso significa que os benefícios da reserva legal para as sociedades humanas (ver seção 3) estão distribuídos de forma muito desigual no Brasil.

O mesmo raciocínio se aplica às áreas estritamente protegidas. O Brasil tem 6% de seu território para a conservação da biodiversidade em áreas públicas (áreas das categorias I e II segundo IUCN), mas a maior parte está concentrada na região amazônica. Fora da Amazônia, as terras sob proteção atingem um máximo de 3% e são apenas

cerca de 1% na Pampa (tabela 2). Esses valores representam apenas uma pequena parte das exigências internacionais de áreas protegidas (por exemplo, as metas de Aichi da Convenção da Diversidade Biológica sugerem a conservação de pelo menos 17% dos ecossistemas terrestres) e são baixos quando comparados com a extensão de áreas protegidas em outros países (Pacheco et al., 2018; Battistella et al., 2019). De fato, o compromisso brasileiro para as Metas de Biodiversidade de Aichi é de proteger, até 2020, pelo menos 30% da Amazônia e 17% de cada um dos outros biomas terrestres, o que inclui necessariamente as reservas legais⁶. Sem essas reservas, a meta nacional não será atingida.

O requisito de reserva legal impede o desenvolvimento econômico?

Os autores do projeto de lei 2362/19 presumem que o aumento da produção agrícola em áreas hoje definidas como reservas legais irá aumentar a produção e, assim, aumentar o desenvolvimento econômico do país. Na justificativa do projeto de lei, os autores referem-se aos EUA como um país com grande produção agrícola e grande riqueza. No entanto, se olharmos para os dados, torna-se óbvio que o desempenho econômico dos EUA não provém da produção agrícola. Mesmo que o país seja um dos maiores produtores agrícola em âmbito mundial, atividades agrícolas correspondem apenas a 5,4% do Produto Interno Bruto dos EUA (US Department of Agriculture, 2017⁷). Claramente, o caminho para o desenvolvimento econômico não se baseia na expansão de áreas para produção de produtos de origem primária, as *commodities*.

Além disso, um relatório das Nações Unidas sobre a dependência global de *commodities* mostra que os países que dependem muito de *commodities* apresentam, de fato, mais baixos índices de desenvolvimento humano, ou seja, são mais pobres (United Nations Conference on Trade and Development and Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017). Essa relação negativa entre a dependência de *commodities* e o desenvolvimento persiste mesmo depois de períodos de crescimento econômico devido a elevados preços das *commodities*.

A agricultura é o setor que mais contribui para a conservação?

O argumento de que no Brasil o setor agrícola é responsável pela conservação dos recursos naturais, também declarado pelos proponentes do projeto de lei, é fortemente tendencioso. É verdade que grande parte da vegetação natural é encontrada em terras privadas. Mas se olharmos não para a extensão total da vegetação natural, mas sim para os ganhos (regeneração) e perdas (conversão de vegetação nativa para outros usos), o Brasil é o país com as

⁴ <https://data.worldbank.org/indicator/>

⁵ Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences, <http://www.agriculture.gov.au/abares/aclump>; uma área estimada em 46% do país é usada para pastagem em ecossistemas nativos. De acordo com o Banco Mundial (ver nota 4), a área total com atividades agrícolas na Austrália é de 48%.

⁶ <https://www.cbd.int/nbsap/about/latest/default.shtml#br>

⁷ <https://www.ers.usda.gov/data-products/chart-gallery/gallery/chart-detail?chartId=58270>

maiores perdas de vegetação natural do mundo (European Commission and Joint Research Centre, 2018; FAO, 2016) e esses processos ocorrem em terras privadas. Nos últimos 30 anos, as perdas líquidas de vegetação natural em propriedades privadas foram superiores a 20%, em comparação com apenas 0,5% em áreas protegidas e 5% em outras áreas públicas (Azevedo e Pinto, 2019). As taxas de desmatamento podem ser até 20 vezes mais baixa em áreas protegidas ou terras indígenas quando comparadas com as terras privadas adjacentes (Nepstad et al., 2006, Soares-Filho et al., 2010, Pfaff et al., 2014). Isso significa que uma parte considerável dos proprietários de terras efetivamente não mantém e protege a vegetação natural. Por exemplo, uma análise de mudanças no uso da terra na região do Cerrado, no norte de Minas Gerais, indica uma perda anual de 1,2% de vegetação natural de 2000 a 2015 (Espírito-Santo et al., 2016). Se essas tendências continuarem – e o projeto de lei proposto provavelmente aumentará a conversão de vegetação natural – os estoques atuais de vegetação natural podem ser rapidamente dilapidados. Vale ainda ressaltar que a conservação efetiva inclui mais do que a manutenção da vegetação natural. Significa seguir alguns princípios de “intensificação ecológica”, tais como a redução de uso de pesticidas e promoção de um melhor ordenamento espacial das zonas naturais (Kovács-Hostyánszki et al., 2017; Rother et al., 2018), para dar apenas dois exemplos.

A conservação está ligada à pobreza?

A associação proposta entre a conservação dos ecossistemas naturais e a pobreza é outro falso argumento usado no projeto de lei. A conservação não leva as populações da região a viverem na pobreza. É verdade que cerca de 40% da vegetação natural do Brasil estão situados em 400 municípios (7% do total de municípios) que abrigam 13% dos brasileiros economicamente mais desfavorecidos (Joly et al., 2018). No entanto, a relação espacial entre pobreza e áreas de conservação no Brasil carece de uma relação causal. Historicamente, a conversão de florestas ou outros ecossistemas naturais para áreas agrícolas não resultou em aumentos significativos do bem-estar humano das populações locais. Ao contrário, o que tem sido descrito é um padrão de *boom-and-bust* (i.e. rápido crescimento e colapso), no qual diferentes indicadores de qualidade de vida aumentam inicialmente, quando o desmatamento começa, mas voltam aos níveis prévios ao desmatamento à medida que a fronteira agrícola avança para novas áreas florestais (Rodrigues et al., 2009). O desmatamento pode gerar crescimento econômico e melhorias no nível de desenvolvimento humano, impulsionados principalmente pela agricultura e atividade industrial, mas esses ganhos podem ser efêmeros se os produtores não reduzirem a depleção dos recursos naturais e implantarem atividades mais ecoeficientes (Sathler et al., 2018). Além disso, os usos da terra adotados após o desmatamento na Amazônia, como o pastoreio de gado em áreas remotas, só proporcionam rendas muito baixas, enquanto causam grave degradação ambiental (Garrett et al., 2017). Estudos recentes na Amazônia têm mostrado que a agricultura é negativamente associada ao bem-estar humano em nível local, possivelmente devido à dominância da pecuária como atividade econômica nesse setor (Silva et al., 2017).

A importância das Reservas Legais no Brasil

Uma proporção considerável do Brasil é coberta por vegetação natural, o que é desejável se considerarmos a responsabilidade do país em não apenas manter a sua elevada biodiversidade, mas também para manter os benefícios que essas áreas têm para a população do país, inclusive para o setor produtivo. A vegetação natural fornece uma vasta gama de serviços ecossistêmicos, tais como polinização, conservação de água, regulação climática,

proteção contra incêndios, regulação de pragas e doenças, entre outros (Pascual et al., 2017). Todos esses serviços contribuem para as seguranças alimentar, climática, hídrica e energética, além de favorecer a saúde humana. Devido à sua extensão total e à sua ampla distribuição espacial, as reservas legais são cruciais para a provisão de serviços ecossistêmicos para a população brasileira como um todo (figura 1). As reservas legais são também um componente-chave para garantir a função social de propriedades privadas, conforme disposto na Constituição federal. A seguir, apresentamos detalhadamente algumas das principais funções e serviços das reservas legais.

Proteção da biodiversidade

Uma das funções primordiais das reservas legais é propiciar as condições mínimas para a manutenção da biodiversidade em paisagens produtivas, onde as áreas agrícolas dominam e relegam a vegetação natural remanescente a pequenos fragmentos ou a faixas estreitas ao longo dos rios (Lira et al., 2012; Oliveira et al., 2017). Nessas condições, os riscos de extinção local são altos, pois as pequenas populações de espécies nativas são submetidas a condições de vida estressantes (poucos recursos, efeitos de borda, altos níveis de perturbação humana). Isso resulta em uma alta probabilidade de extinção local, na medida em que as possibilidades de recolonização a partir de áreas adjacentes são limitadas: a maioria das espécies não é capaz de transitar através de matriz de uso antrópico (Hanski, 2011; Krauss et al., 2010). Para permitir um melhor equilíbrio entre as extinções locais e a recolonização, é necessário aumentar a permeabilidade da paisagem, criar corredores, aproximar os fragmentos remanescentes ou implantar usos da terra mais permeáveis aos fluxos biológicos, tais como sistemas agroflorestais no caso de paisagens florestais (Metzger e Brancalion, 2016; Rother et al., 2018). Nessas situações, devido à sua ampla distribuição espacial, as reservas legais desempenham um papel crucial no estabelecimento de condições que facilitam os fluxos, aumentam assim a conectividade da paisagem (Tamposi et al., 2014) e as taxas de recolonização de espécies (Mangueira et al., 2019). Como as reservas legais são hábitat de muitos animais que contribuem para a dispersão de sementes, elas também facilitam a recuperação e restauração ecológica de áreas degradadas na sua proximidade (Paolucci et al., 2019).

Dados das florestas atlântica e amazônica sugerem que uma cobertura de pelo menos 30% da vegetação natural é necessária para garantir a manutenção de comunidades que apresentem maior integridade na sua composição, para conservar algumas das espécies mais vulneráveis e dependentes da floresta (Banks-Leite et al., 2014; Ochoa-Quintero et al., 2015). Para algumas espécies esse limiar de extinção é ainda maior, em torno de 50% de vegetação remanescente (Morante-Filho et al., 2015). Para os Campos Sulinos, uma região dominada por pastos na Região Sul do Brasil, um estudo recente indicou efeitos negativos da perda de hábitat em plantas e comunidades de formigas, mesmo em cenários em que mais de 50% das terras é ainda coberta por pastagens naturais (Staudte et al., 2018). Abaixo desses limiares, as taxas de extinção aumentam exponencialmente e causam um empobrecimento das comunidades, que serão então dominadas por espécies mais generalistas, enquanto as abundâncias e a riqueza de espécies restritas aos ecossistemas naturais originais serão muito reduzidas. Sem reservas legais, esses limiares de extinção não serão mais alcançados em qualquer bioma brasileiro, exceto na Floresta Amazônica (tabela 1).

É importante ressaltar que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) não podem substituir as áreas de reserva legal. Conforme claramente definido na Lei 12.685, as reservas legais e APPs estão localizadas em diferentes condições ambientais e de regime de perturbação: as APPs estão situadas (e são requeridas) em

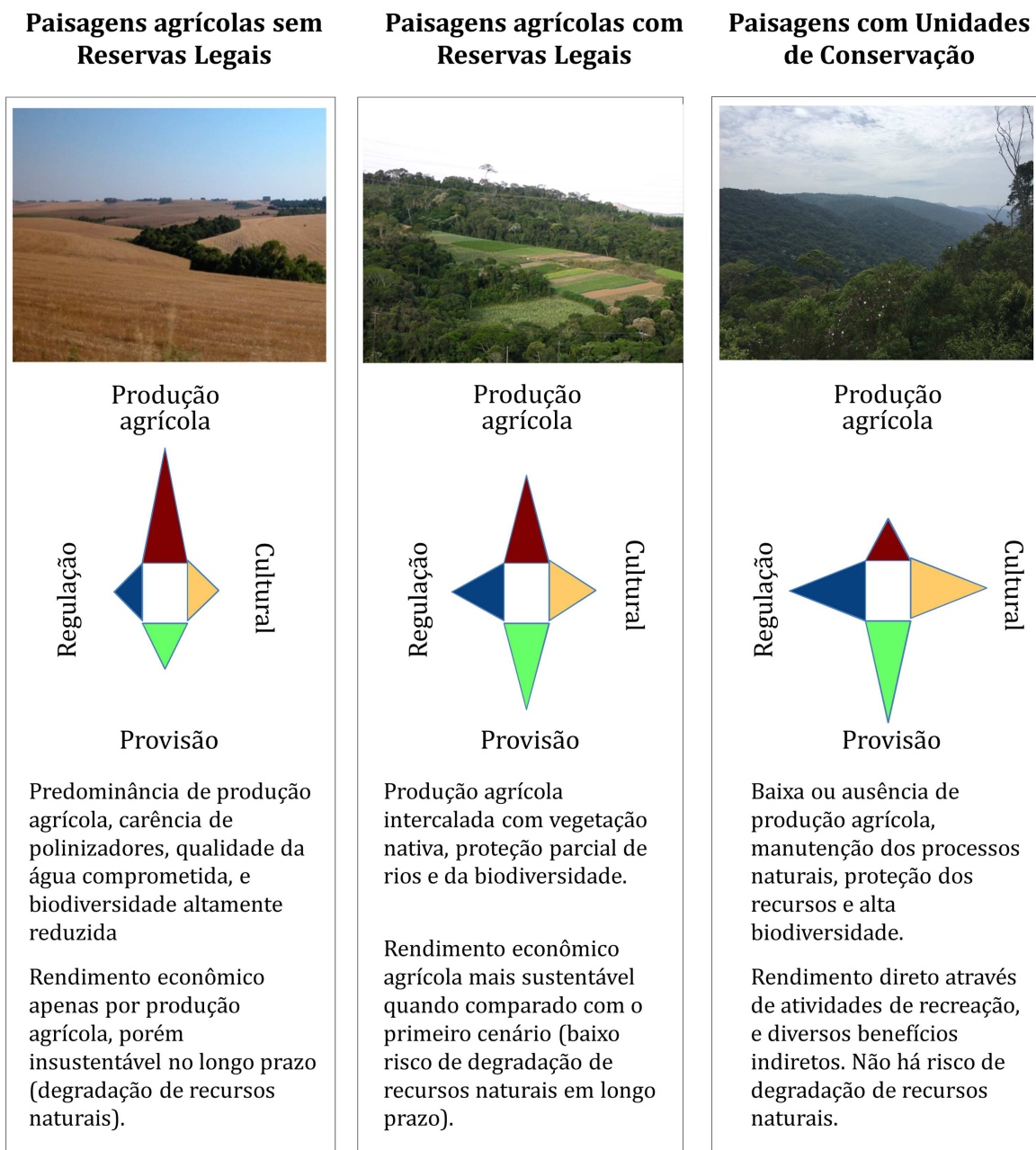


Figura 1. Contribuições de paisagens com diferentes níveis de proteção da vegetação nativa para a provisão de serviços ecossistêmicos.

encostas íngremes ou ao longo de rios, enquanto que as reservas legais podem ser alocadas ao longo de todo o gradiente de condições ambientais. Assim, não é possível substituir as funções de reserva legal por APPs, ou vice-versa: as duas categorias de áreas conservadas se complementam na paisagem, propiciam diferentes funções ecológicas (Tambosi et al., 2015) e contribuem para a manutenção de grupos distintos de espécies. Além de assegurar diversas funções ecossistêmicas, as reservas legais trabalham em conjunto para tornar as paisagens agrícolas mais adequadas e permeáveis aos fluxos de espécies, conecta também áreas protegidas maiores, tais como reservas biológicas, parques nacionais e estações ecológicas. Sem a proteção da vegetação natural em terras privadas por meio de reservas legais e APPs, muitas unidades de conservação ficariam totalmente isoladas dentro das paisagens agrícolas. Isso também aumentaria, em longo prazo, os riscos de extinção em grandes refúgios de biodiversidade, apesar de sua proteção formal (DeFries et al., 2005). Como resultado, a vegetação natural em propriedades

privadas também é importante para a manutenção da diversidade biológica nas unidades de conservação.

Finalmente, os processos de conversão do uso da terra em muitos países desenvolvidos, como na Europa, ocorreram em paisagens com menor biodiversidade e levaram milhares de anos para acontecer (Roberts et al., 2018), o que permitiu a adaptação de muitas espécies às novas condições de agricultura de baixa intensidade. Esse processo levou, por exemplo, ao desenvolvimento de pradarias seminaturais que são hoje em dia protegidas pela lei europeia (Veen et al., 2009). De fato, a Europa gasta bilhões de euros por ano para promover uma agricultura que respeite a biodiversidade e manter as pradarias seminaturais (De Castro et al., 2012; Kleijn e Sutherland, 2003). Em contraste, a conversão de vegetação florestal e não florestal nativa no Brasil tem ocorrido principalmente em paisagens de alta biodiversidade, ao longo dos últimos 200 anos, e mais rapidamente nos últimos 50 anos, o que não permitiu a adaptação das espécies e, conseqüentemente,

tem sido acompanhada por níveis altos de extinção (Pimm et al., 2014).

Regulação climática

As reservas legais são essenciais para a regulação do clima, uma vez que a vegetação armazena carbono. Essas reservas detêm 21,5% do estoque de carbono acima do solo do Brasil (Freitas et al., 2018). Isso corresponde a 11,1 Gt de carbono, distribuídos por pequenas (4,2 Gt), médias (1,8 Gt) e grandes propriedades agrícolas (6,6 Gt) em todos os biomas brasileiros, mas a maior parte (8,6 Gt) desse estoque de carbono está em propriedades rurais na Amazônia (Freitas et al., 2018). Um cenário de desmatamento em larga escala resultante da eliminação das reservas legais liberaria grandes quantidades de carbono para a atmosfera⁸. Além disso, seria uma oportunidade perdida para o país de promover o sequestro do carbono atmosférico (Bustamante et al., 2019), caso a restauração dos déficits de reservas legais não seja mais obrigatória. As resultantes emissões de carbono teriam fortes impactos no clima regional e global, com efeitos em cascata, tais como maior erosão, secas, inundações e alterações potencialmente irreversíveis dos ecossistemas naturais (Marengo et al., 2018; Nobre et al., 2016). Adicionalmente, foi demonstrado que a cobertura vegetal natural exerce uma influência importante no clima em escala local, devido aos efeitos da evapotranspiração e no albedo (ver, por exemplo, Silvério et al., 2015; Prevedello et al., 2019). As reservas legais desempenham, assim, um papel fundamental na regulação do clima e na mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Energia e segurança hídrica

A água é um dos recursos cruciais para a humanidade, seja para consumo direto, agricultura ou produção de energia. Embora o uso de água de aquíferos no Brasil esteja aumentando, a maior parte da água usada no país provém da superfície (rios e lagos) e alcança 74.830 milhões de m³: 60% para a agricultura e a pecuária; 23% para os municípios e 17% para a infraestrutura (ANA, 2012). Adicionalmente, mais de 60% da eletricidade consumida no país provém de usinas hidrelétricas⁹ que dependem de fluxo de água para continuar a funcionar. A relação entre a quantidade de água em rios e o uso e cobertura da terra está bem estabelecida na literatura, mesmo que a mudança climática aumente a complexidade das relações (Ukkola et al., 2016; Wei et al., 2018). Concisamente, a cobertura vegetal natural promove a diminuição do escoamento superficial e o aumento da interceptação e da infiltração do solo durante tempestades, mantém também a vazão nas estações secas. Em um estudo de caso na bacia do Alto Xingu, Dias et al. (2015) constataram que a conversão de florestas para soja levou a aumentos substanciais na vazão dos rios, mas reduziu também a evapotranspiração, o que tem consequências sobre os fluxos hídricos entre solo, vegetação e atmosfera no âmbito regional e, por conseguinte, na precipitação (Silvério et al., 2015). Spera et al. (2016) apresentam processos semelhantes para o Cerrado. Diferentes opções de produção agrícola têm consequências para a futura disponibilidade de água: a redução contínua da cobertura vegetal natural, que é acompanhada de uma redução no fornecimento de vapor de água para a atmosfera, também pode afetar ecossistemas terrestres que dependem da precipitação para o seu adequado funcionamento (Davidson

et al., 2012; Spera et al., 2016), enquanto a água da estação seca consumida na intensificação dos sistemas de criação de gado e de irrigação poderia ter impacto nos ecossistemas aquáticos a jusante (Lathuillière et al., 2018). A redução do fluxo de água nos rios pode aumentar a já elevada vulnerabilidade da população humana em muitas cidades grandes brasileiras, como evidenciado na crise hídrica de 2014 e 2015 no Sudeste do Brasil (Dobrovolski e Rattis, 2015; Nobre et al., 2016). Os altos níveis de transpiração e evapotranspiração das florestas amazônicas são, portanto, importantes não só para sustentar a própria floresta, mas também para manter a pluviosidade no Cerrado e em áreas-chave de recarga (Fernandes et al., 2016), e também mais ao sul, inclusive vários países da Bacia do Prata (Lovejoy e Nobre, 2018). Sem essa vegetação, a segurança hídrica e energética ao sul da Amazônia está ameaçada.

A relação entre a presença de vegetação natural e a qualidade da água (em reservatórios, rios e aquíferos) também é amplamente reconhecida (Zhang et al., 2010). Os usos agrícola e urbano do solo levam à degradação da qualidade da água, enquanto a cobertura vegetal natural desempenha um papel significativo na manutenção da água limpa (Mello et al., 2018), reduz os custos de tratamento de água em cerca de 100 vezes (Tundisi e Tundisi, 2010). Isso levou muitos países ou cidades a investir na conservação da vegetação nativa e na adoção de práticas agrícolas de baixo impacto para evitar custos elevados de tratamento da água para o consumo humano; exemplos proeminentes são Nova York, EUA, e Munique, Alemanha, onde as organizações municipais de água desenvolveram programas para pagar os agricultores por práticas agrícolas que reduzam os impactos negativos sobre os recursos hídricos, tais como a agricultura orgânica (Grolleau e McCann, 2012).

Uma revisão sobre a qualidade da água no Cerrado brasileiro mostra a ampla presença de pesticidas nas águas subterrâneas, em alguns casos com concentrações elevadas (Hunke et al., 2015), em consequência da agricultura intensiva. Resultados semelhantes existem para outras regiões (Bacia do Pantanal Nordeste, Laabs et al., 2002). Enquanto as APPs ao longo dos rios fornecem uma zona de amortecimento para proteção imediata de recursos hídricos (embora a suficiência das necessidades atuais tenha sido questionada com base em dados [Valera et al., 2019]), as reservas legais, devido à sua extensão espacial, podem ser um instrumento ainda mais importante para a conservação da água e o fornecimento de serviços ecossistêmicos hídricos associados. Consequentemente, os recursos hídricos, em termos de qualidade e quantidade, dependem do uso do solo na bacia hidrográfica, não apenas em faixas de proteção adjacentes aos recursos hídricos (Mello et al., 2018). Como representam praticamente um terço da vegetação natural do Brasil, as reservas legais desempenham um papel crucial para a segurança hídrica e energética do país.

Polinização, controle biológico e segurança alimentar

De um conjunto de 141 culturas agrícolas analisadas no país, 85 (60%) dependem de polinização animal (Giannini et al., 2015). A diversidade de espécies polinizadoras é fundamental para a eficácia da polinização dos cultivos agrícolas (Garibaldi et al., 2016) e a manutenção da vegetação natural próxima às áreas cultivadas pode garantir essa diversidade e fomentar a produtividade agrícola (Wolowski et al., 2018; Joly et al., 2018). Por exemplo, estima-se que os serviços de polinização contribuam para um aumento da produtividade do café de 12 a 28% (De Marco e Coelho, 2004; Saturni et al., 2016), o que representa um benefício de R\$ 1,9 a 6,5 bilhões ao ano no Brasil (Giannini et al., 2015). No entanto, esse serviço só ocorre em áreas adjacentes à vegetação natural, geralmente a uma distância inferior a 300 m da borda, o que exige que os elementos naturais estejam bem difundidos na paisagem, criem mais interfaces entre as culturas e a vegetação natural (Saturni et al., 2016).

⁸ Para comparação: 11,1 Gt de carbono correspondem a 38 anos da emissão total de carbono a partir de combustíveis fósseis em 2015 na França; ver <https://www.ucsusa.org/global-warming/science-and-impacts/science/each-country-share-of-co2.html>

⁹ <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>

709 cultivadas ou culturas de baixa renda parece ser totalmente irraci-
710 onal e inapropriada.

711 *Função social das reservas legais*

712 No Brasil, a propriedade da terra sempre representou o poder
713 político e a ocupação e distribuição de terras no país têm sido associ-
714 adas a conflitos e tensões nas áreas rurais. Na sua gênese, os direitos
715 de propriedade eram vistos como absolutos, mas desde o século
716 passado os direitos sociais de uma propriedade começaram a ser
717 destacados. A Constituição brasileira de 1934 exigia que os propri-
718 etários de terras usassem suas terras e recursos naturais disponíveis
719 de forma racional e adequada, preservassem o meio ambiente,
720 cumprissem as normas trabalhistas e favorecessem o bem-estar
721 dos proprietários e trabalhadores. A Constituição brasileira mais
722 recente, de 1988, assegurou em seu artigo 170 o direito de proprie-
723 dade da terra, desde que se cumpra a sua função social, que deve
724 incluir a conservação da sua biodiversidade, funções e serviços dos
725 ecossistemas. De acordo com esse princípio, desde o Código Floresta-
726 l de 1934, florestas nativas e outras formas de vegetação foram
727 consideradas de interesse comum a todos os habitantes do país e,
728 por conseguinte, as condições dos direitos de propriedade aplicam-
729 -se a essas áreas (Franco et al., 2015). Essa função social não revoga
730 direitos de propriedade, mas impõe ao proprietário deveres sociais,
731 que são impossíveis de ser cumpridos sem se observar a proteção
732 ambiental (Santilli, 2010). A Lei de Proteção da Vegetação Nativa
733 valoriza a propriedade na medida em que enfatiza a conservação
734 em longo prazo de inúmeras funções ecológicas e, por conseguinte,
735 suas contribuições para o bem-estar coletivo (Valadão e Araújo,
736 2013). É importante ressaltar que existem disposições semelhantes
737 em outros países, como por exemplo na Alemanha, onde o prin-
738 cípio da responsabilidade social da propriedade é garantido pela
739 Constituição, que até concede livre acesso às florestas em terrenos
740 privados ou públicos (Badura, 1976; Sievänen et al., 2013).

741 Ao considerar o bem-estar coletivo, a função social da terra não é
742 apenas um conceito jurídico, mas também econômico, com profun-
743 das repercussões sociais. Por definição e conforme extensivamente
744 apresentado acima, as reservas legais em conjunto com as APPs
745 desempenham um papel crucial na proteção da biodiversidade e
746 na garantia de acesso aos benefícios proporcionados pelos seus
747 serviços ecossistêmicos, com claras implicações para um desenvol-
748 vimento econômico sustentável e saudável. Sem essas áreas que
749 protegem a vegetação nativa em propriedades privadas, a função
750 social da terra já não está mais assegurada.

751 **Um cenário futuro opcional apoiado por serviços** 752 **ecossistêmicos**

753 As múltiplas funções das reservas legais deixam claro que a
754 vegetação nativa e a sua biodiversidade são ativos para o desen-
755 volvimento do Brasil, e não passivos, especialmente em condições
756 ambientais globais em mutação. A reserva legal é crucial para
757 proteger os remanescentes da vegetação nativa brasileira em pro-
758 priedades privadas e impedir a sua posterior conversão em uso
759 intensivo do solo (Sparovek et al., 2012). Na maioria dos casos,
760 muito mais se ganha com conservação ou restauração (MMA et al.,
761 2017) dessas áreas do que com a conversão para algum uso.

762 As crescentes demandas do mercado, a necessidade de
763 preservação ambiental e a melhoria do bem-estar humano ten-
764 dem a valorizar a manutenção da vegetação nativa e o usufruto
765 dos serviços ecossistêmicos prestados por essas áreas. Há um reco-
766 nhecimento generalizado de que as soluções baseadas na natureza,
767 que são sustentadas por serviços ecossistêmicos, têm custos mais
768 baixos e geram maiores benefícios, em termos ambientais, sociais
769 e econômicos (Cohen-Shacham et al., 2019). Essas soluções,
770 que podem ser promovidas por um vasto leque de políticas públi-
771 cas ou tipos de intervenções (inclusive o pagamento por serviços

772 ecossistêmicos, cadeias de valor de produtos baseados na biodi-
773 versidade, áreas protegidas e manejo comunitário), permitem a
774 criação ou a manutenção de sistemas de uso do solo e paisagens
775 mais resilientes (Comissão Europeia, 2016), integram e equilibram
776 as necessidades de distintos atores (Primmer et al., 2015).

777 As estratégias de adaptação baseada em ecossistemas são um
778 exemplo de soluções baseadas na natureza, que se destacam
779 como uma oportunidade significativa para enfrentar os riscos da
780 mudança climática (Scarano, 2017). Por meio dessas estratégias, a
781 gestão da biodiversidade pode melhorar a provisão e a qualidade
782 da água e reduzir a vulnerabilidade a desastres naturais e seus con-
783 sequentes impactos (Munang et al., 2013). Os efeitos das florestas
784 sobre a água e o clima local, regional e continental proporcionam
785 também uma poderosa ferramenta de adaptação (*climate-proof*
786 *landscapes*, paisagens resistentes ou à prova de mudanças climá-
787 ticas), que, se for usada com êxito, tem também um potencial de
788 atenuação das mudanças climáticas relevante em nível mundial
789 (Ellison et al., 2017). A Adaptação Baseada em Ecossistemas, ao con-
790 servar ou recuperar recursos naturais, sequestrar e estocar carbono,
791 tem também o potencial de reduzir a pobreza (Joly et al., 2018).

792 Investir na conservação e restauração da biodiversidade, dos
793 ecossistemas e de seus serviços associados representa uma base
794 para uma nova política de desenvolvimento social e econômico
795 que pode criar empregos, reduzir a pobreza e as desigualdades
796 socioeconômicas (Bustamante et al., 2019). Biodiversidade e ecos-
797 sistemas nativos são elementos fundamentais para enfrentar as
798 crises socioeconômicas nacionais e globais, pois trazem novas oportu-
799 nidades de desenvolvimento. Por exemplo, Kennedy et al. (2016)
800 mostraram que o cumprimento da Lei de Proteção da Vegetação
801 Nativa no caso de expansão comercial da cana-de-açúcar no Cer-
802 rado brasileiro pode gerar benefícios significativos em longo prazo
803 em termos de conservação da biodiversidade, sequestro de car-
804 bono e purificação de água, a um custo relativamente pequeno
805 para as empresas. No Vale do Mississippi, estudos que quantifica-
806 ram serviços ecossistêmicos em planícies de inundação restauradas
807 encontraram que o valor do bem-estar social varia de US\$ 1.435 a
808 US\$ 1.486 ha/ano, a mitigação de gases de efeito estufa varia de US\$
809 171 a US\$ 222 ha/ano e a mitigação do nitrogênio é estimada em
810 US\$ 1.248 ha/ano (Jenkins et al., 2010). Esse exemplo mostra que
811 a mitigação em nível da paisagem proporciona uma conservação
812 com boa relação custo-eficácia, que pode ser usada para promover
813 o desenvolvimento sustentável com potencial de contribuir para a
814 redução da pobreza¹⁰. A concentração da pobreza em municípios
815 com grande cobertura vegetal nativa remanescente representa,
816 portanto, uma grande oportunidade de conciliar a conservação da
817 natureza com o desenvolvimento humano.

818 O uso equitativo e o acesso ao capital natural (Costanza et al.,
819 1997) são elementos fundamentais para a superação da desi-
820 gualdade no Brasil. São também a garantia de permanência dos
821 múltiplos modos de vida e sistemas socioecológicos que represen-
822 tam a diversidade cultural e étnica do país. Como mencionado, as
823 reservas legais são uma parte indispensável das soluções basea-
824 das na natureza e, assim, são cruciais para a economia brasileira,
825 garantem nossas seguranças hídrica, energética, alimentar e climá-
826 tica, contribuem ao mesmo tempo para o bem-estar humano e a
827 proteção da biodiversidade.

828 **Conclusão**

829 O enorme capital natural do Brasil proporciona as condições
830 necessárias para transformar a conservação e o uso sustentável
831 de seus ativos ambientais em oportunidades de desenvolvimento,

¹⁰ https://www.cepf.net/sites/default/files/povertyreduction.atlanticforest_nov05.pdf

tornar o país capaz de enfrentar com sucesso um clima em mudança e, ao mesmo tempo, promover a prosperidade socioeconômica em longo prazo. O potencial de produção econômica (presente e futura) do país depende da conservação dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos associados. Os benefícios das reservas legais para a sociedade, em termos de preservação da biodiversidade, bem-estar para as pessoas e apoio para a economia, não podem ser substituídos pelas APPs e pelas Unidades de Conservação, que têm objetivos e funções distintos das reservas legais. Devido à sua extensão e distribuição espacial em todos os biomas e regiões, as reservas legais são de crucial importância para a ampla provisão de serviços ecossistêmicos ao longo da paisagem e para o crescimento saudável e sustentável do Brasil.

Diante dos enormes riscos associados à perda de reservas legais, da falta de argumentos sólidos para justificar tal medida, dos múltiplos benefícios para o bem-estar humano e da oportunidade de usar essas áreas para o desenvolvimento sustentável do país, nos opomos veementemente à proposta de extinção de reservas legais apresentada no projeto de lei 2.362/19 ou a outras tentativas de enfraquecer esse importante instrumento.

Agradecimentos

A Sidinei M. Thomaz, Kaline de Mello, Manuela Carneiro da Cunha e dois revisores anônimos pela importante revisão do manuscrito. Aos membros da Coalizão Ciência e Sociedade pelas valiosas discussões e à Abeco (Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação) pelo apoio nesta publicação. JPM (305484/2017-6), MMB (307768/2017-1), JF (307788/2017-2), GWF (423358/2016-9), VDP (307689/2014-0), ICGV (308778/2017-0) e GEO (310345/2018-9) agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de produtividade. RRR (financiamento 2013/50718-5) e PRP (financiamento 2017/11666-0 e 2018/23364-1) agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). JF (441659/2016-0) e VDP (441570/2016-0) receberam financiamento do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (Peld/CNPq). GWF agradece ao CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelos financiamentos de pesquisa. VDP agradece ao CNPq pelo financiamento de pesquisa Nexus (441280/2017-0). FLE agradece ao apoio da Associação Alemã de Pesquisa (DFG) pelo *Research Training Group 1644 Scaling Problems in Statistics*, financiamento nº. 152112243.

Apêndice A. Material adicional

Pode-se consultar o material adicional para este artigo na sua versão eletrônica disponível em.

Referências

- Abramovay, R., 2018. A Amazônia precisa de uma economia do conhecimento da natureza. São Paulo.
- Akhavan, D., Musgrove, P., Abrantes, A., Gusmão d', R.A., 1999. Cost-effective malaria control in Brazil: Cost-effectiveness of a Malaria Control Program in the Amazon Basin of Brazil, 1988–1996. *Soc. Sci. Med.* 49, 1385–1399, [http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00214-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00214-2).
- ANA, 2012. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2012.
- Aristizábal, N., Metzger, J.P., 2019. Landscape structure regulates pest control provided by ants in sun coffee farms. *J. Appl. Ecol.* 56, 21–30, <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.13283>.
- Aviron, S., Burel, F., Baudry, J., Schermann, N., 2005. Carabid assemblages in agricultural landscapes: impacts of habitat features, landscape context at different spatial scales and farming intensity. *Agric. Ecosyst. Environ.* 108, 205–217, <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.02.004>.
- Azevedo, T., Pinto, L.G., 2019. Fake News florestal. *Valor Econômico*.
- Badura, P., 1976. Grenzen der Sozialpflichtigkeit des Waldeigentums. *Der Forst- und Holzwirt* 31, 237–243.

- Banks-Leite, C., Pardini, R., Tambosi, L.R., Pearse, W.D., Bueno, A.A., Bruscagin, R.T., et al., 2014. Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. *Sci* 345, 1041–1045.
- Barbosa, P., Letourneau, Deborah, K., Agrawal, A.A., 2012. *Insect Outbreaks Revisited*. Blackwell.
- Batista, A., Prado, A., Pontes, C., Matsumoto, M., 2017. VERENA Investment Tool: Valuing Reforestation with Native Tree Species and Agroforestry Systems.
- Battistella, L., Mandrici, A., Delili, G., Bendito Garcia, E., Dubois, G., 2019. Map of protection levels for the terrestrial ecoregions in country of the world as of January, 2019.
- Beuchle, R., Grecchi, R.C., Shimabukuro, Y.E., Seliger, R., Eva, H.D., Sano, E., et al., 2015. Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. *Appl. Geogr.* 58, 116–127, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.01.017>.
- Biddinger, D.J., Weber, D.C., Hull, L.A., 2009. Coccinellidae as predators of mites: Stethorini in biological control. *Biol. Control* 51, 268–283, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.05.014>.
- Billeter, R., Liira, J., Bailey, D., Bugter, R., Arens, P., Augenstein, I., et al., 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *J. Appl. Ecol.* 45, 141–150, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x>.
- Boeing, A.L., Nichols, E., Metzger, J.P., 2017. Effects of landscape structure on avian-mediated insect pest control services: a review. *Landscape Ecol.* 32, 931–944, <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-017-0503-1>.
- Brancalion, P.H.S., Garcia, L.C., Loyola, R., Rodrigues, R.R., Pillar, V.D., Lewinsohn, T.M., 2016. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. *Nat. Conserv.* 14, e1–e16, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncon.2016.03.004>.
- Bryan, B.A., Gao, L., Ye, Y., Sun, X., Connor, J.D., Crossman, N.D., et al., 2018. China's response to a national land-system sustainability emergency. *Nature* 559, 193–204, <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-018-0280-2>.
- Bustamante, M.M.C., Silva, J.S., Scariot, A., Sampaio, A.B., Mascia, D.L., Garcia, E., et al., 2019. Ecological restoration as a strategy for mitigating and adapting to climate change: lessons and challenges from Brazil. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-018-9837-5>.
- Campbell, A.J., Carvalheiro, L.G., Maués, M.M., Jaffé, R., Giannini, T.C., Freitas, M.A.B., et al., 2018. Anthropogenic disturbance of tropical forests threatens pollination services to açai palm in the Amazon river delta. *J. Appl. Ecol.* 55, 1725–1736, <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.13086>.
- Chaves, L.S.M., Conn, J.E., López, R.V.M., Sallum, M.A.M., 2018. Abundance of impacted forest patches less than 57km² is a key driver of the incidence of malaria in Amazonian Brazil. *Sci. Rep.* 8, 7077, <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-25344-5>.
- Cividanes, F.J., dos Santos-Cividanes, T.M., Ferraudo, A.S., da Matta, D.H., 2018. Edge effects on carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) between forest fragments and agricultural fields in south-east Brazil. *Austral Entomol.* 57, 9–16, <http://dx.doi.org/10.1111/aen.12263>.
- Classen, A., Peters, M.K., Ferger, S.W., Helbig-Bonitz, M., Schmack, J.M., Maassen, G., et al., 2014. Complementary ecosystem services provided by pest predators and pollinators increase quantity and quality of coffee yields. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 281, 20133148, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3148>.
- Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Dalton, J., Dudley, N., Jones, M., Kumar, C., et al., 2019. Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. *Environ. Sci. Policy* 98, 20–29, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014>.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260, <http://dx.doi.org/10.1038/387253a0>.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., et al., 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Glob. Environ. Chang.* 26, 152–158, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.
- Conselho da União Europeia, 2019. Council Conclusions of Climate Diplomacy. Brussels, Belgium.
- Cui, Z., Zhang, H., Chen, X., Zhang, C., Ma, W., Huang, C., et al., 2018. Pursuing sustainable productivity with millions of smallholder farmers. *Nature* 555, 363.
- D'Almeida, C., Vörösmarty, C.J., Hurtt, G.C., Marengo, J.A., Dingman, S.L., Keim, B.D., 2007. The effects of deforestation on the hydrological cycle in Amazonia: a review on scale and resolution. *Int. J. Climatol.* 27, 633–647, <http://dx.doi.org/10.1002/joc.1475>.
- Davidson, E.A., de Araújo, A.C., Artaxo, P., Balch, J.K., Brown, I.F., C Bustamante, M.M., et al., 2012. The Amazon basin in transition. *Nature* 481, 321.
- De Castro, P., Adinolfi, F., Capitanio, F., Di Pasquale, J., 2012. The future of European agricultural policy. Some reflections in the light of the proposals put forward by the EU Commission. *New Medit* 2, 4–11.
- De Marco, P., Coelho, F.M., 2004. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodivers. Conserv.* 13, 1245–1255, <http://dx.doi.org/10.1023/B:BIOC.000019402.51193.e8>.
- DeFries, R., Hansen, A., Newton, A.C., Hansen, M.C., 2005. Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. *Ecol. Appl.* 15, 19–26, <http://dx.doi.org/10.1890/03-5258>.
- Dias, L.C.P., Macedo, M.N., Costa, M.H., Coe, M.T., Neill, C., 2015. Effects of land cover change on evapotranspiration and streamflow of small catchments in the Upper Xingu River Basin. *Central Brazil. J. Hydrol. Reg. Stud.* 4, 108–122, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrh.2015.05.010>.
- Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E., Ngo, H.T., Agard, J., Arnett, A., et al., 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and

- 1321 Tundisi, J.G., Tundisi, T.M., 2010. Impactos potenciais das alterações do Código
1322 Florestal nos recursos hídricos. *Biota Neotrop.*
- 1323 Ukkola, A.M., Keenan, T.F., Kelley, D.I., Prentice, I.C., 2016. Vegetation plays an
1324 important role in mediating future water resources. *Environ. Res. Lett.* 11,
1325 94022, <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094022>.
- 1326 United Nations Conference on Trade and Development, Food and Agriculture
1327 Organization of the United Nations, 2017. *Commodities and Development*
1328 *Report 2017*.
- 1329 Valadão de, M.A.O, Araujo, P.S., 2013. A (dis)função socioambiental da propriedade
1330 no novo Código Florestal brasileiro: uma análise à luz da órbita econômica
1331 constitucional. *Rev. Direito Ambient. e Soc.* 3, 139–172.
- 1332 Valera, A.C., Pissarra, C.T., Filho, V.M., Valle Júnior, F.R., Oliveira, F.C., Moura, P.J.,
1333 et al., 2019. The Buffer Capacity of Riparian Vegetation to Control Water
1334 Quality in Anthropogenic Catchments from a Legally Protected Area: A Critical
1335 View over the Brazilian New Forest Code. *Water.*,
<http://dx.doi.org/10.3390/w11030549>.
- Veen, P., Jefferson, R., de Smidt, J., van der Straaten, J., 2009. *Grasslands in Europe -*
of high nature value. KNNV Publishing. 1336
- Wei, X., Li, Q., Zhang, M., Giles-Hansen, K., Liu, W., Fan, H., et al., 2018. Vegetation
1337 cover—another dominant factor in determining global water resources in
1338 forested regions. *Glob. Chang. Biol.* 24, 786–795, 1339
<http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13983>. 1340
- Wolowski, M., Agostini, K., Rech, A.R., Varassin, I.G., Maués, M., Freitas, L., et al.,
1341 2018. Sumário para tomadores de decisão: 1. relatório temático sobre
1342 polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil. Campinas., 1343
<http://dx.doi.org/10.5935/978-85-5697-762-5>. 1344
- Zhang, X., Liu, X., Zhang, M., Dahlgren, R.A., Eitzel, M., 2010. A Review of Vegetated
1345 Buffers and a Meta-analysis of Their Mitigation Efficacy in Reducing Nonpoint
1346 Source Pollution. *J. Environ. Qual.* 39, 76–84, 1347
<http://dx.doi.org/10.2134/jeq2008.0496>. 1348
1349