

# As áreas protegidas no Brasil e os serviços ecossistêmicos ante as inundações: finalidade ou casualidade?

Rosemeri Carvalho Marenzi <sup>1</sup>

Camila Longarete <sup>2</sup>

Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina - Brasil

## Resumo

As áreas protegidas, além de conservarem o ambiente e os ecossistemas, têm a capacidade de mitigar os desastres socioambientais — entre os quais se destacam as inundações — oriundos da mudança climática e das intervenções antrópicas. No Brasil, há três modalidades de áreas protegidas: as Áreas de Preservação Permanente, as Reservas Legais e as Unidades de Conservação. Neste artigo, é revisada a legislação pertinente para verificar se nela são considerados os serviços ecossistêmicos para minimizar as inundações. Conclui-se que as modalidades de áreas protegidas estão mais relacionadas com a conservação da biodiversidade do que com a regulação de medidas para a prevenção e redução de inundações.

**Palavras-chave:** áreas de preservação permanente, desastres socioambientais, mudança climática, reservas legais, unidades de conservação.



doi: 10.15446/rcdg.v27n2.65322

RECEBIDO: 29 DE MAIO DE 2017. ACEITO: 10 DE ABRIL DE 2018.

Artigo de reflexão sobre como as leis ambientais brasileiras (Código Florestal e Sistema Nacional de Unidades de Conservação) reconhecem a importância das Áreas Protegidas pelos Serviços Ecossistêmicos que elas proporcionam, especialmente na minimização dos eventos de inundação.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO: Marenzi, Rosemeri Carvalho, e Camila Longarete. 2018. “As áreas protegidas no Brasil e os serviços ecossistêmicos ante as inundações: finalidade ou casualidade?” *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 27 (2): 313-322. doi: 10.15446/rcdg.v27n2.65322.

- 1 Endereço postal: Rua Uruguai, n.º 458 - Centro, Itajaí-SC, Brasil. CEP: 88302-202. merimarenzi@univali.br - ORCID: 0000-0002-1328-6517.
- 2 longarete@univali.br - ORCID: 0000-0002-3401-7754.

## Protected Areas in Brazil and Ecosystem Services in Face of Flooding: Purpose or Causality?

### Abstract

Beyond protecting the environment and ecosystems, protected areas can mitigate socio-environmental disasters, including flooding, caused by climate change and anthropic interventions. In Brazil, there are three types of protected areas: Permanent Preservation Areas, Legal Reserves, and Conservation Units. The article reviews these legal instruments to inquire whether they understand ecosystem services as elements that can minimize flooding. It concludes that those types of protected areas are more related to the conservation of biodiversity than to the regulation of measures to prevent and reduce floods.

**Keywords:** permanent preservation areas, socio-environmental disasters, climate change, legal reserves, conservation units.

## Las áreas protegidas en Brasil y los servicios ecosistémicos frente a las inundaciones: ¿Finalidad o casualidad?

### Resumen

Las áreas protegidas, más allá de salvaguardar el ambiente y los ecosistemas, tienen la capacidad de mitigar desastres socioambientales —entre los que destacan las inundaciones— consecuencia del cambio climático y las intervenciones antrópicas. En Brasil hay tres tipos de áreas protegidas: de Preservación Permanente, Reservas Legales y Unidades de Conservación. En el artículo se revisa la legislación pertinente para analizar si en ella se consideran los servicios ecosistémicos como elementos para minimizar las inundaciones. Se concluye que los tipos de áreas protegidas están más relacionados con la conservación de la biodiversidad que con la regulación de medidas para la prevención y reducción de inundaciones.

**Palabras clave:** áreas de preservación permanente, desastres socioambientales, cambio climático, reservas legales, unidades de conservación.

## Introdução

Como consequência às mudanças climáticas na América Latina e no Caribe, Herrán (2012) cita como graves consequências a menor disponibilidade de água, o aumento de inundações, as secas, a redução de rendimentos da agricultura em zonas de baixa latitude e a perda de biodiversidade em áreas tropicais e semiáridas.

Para Sarukhán e Whyte (2005), as inundações foram o desastre natural mais frequente (43% dos 2.257 desastres); mataram cerca de 96.507 pessoas e afetaram mais de 1,2 bilhões de pessoas ao longo da década de 1990 em todo o mundo. Isso decorrente das mudanças climáticas associadas ao impacto nos ecossistemas, destacando a retirada da cobertura vegetal e a ocupação de áreas de risco, entre as quais, as encostas sujeitas aos deslizamentos e as planícies inundáveis.

Schäffer et al. (2011) afirmam que as florestas atenuam os efeitos impactantes do meio, como os processos erosivos e a lixiviação, o que contribui para regularizar o fluxo de drenagem e reduzir o assoreamento dos cursos d'água e zonas úmidas. Além dessas funções, para Sevegnani e Santos (2000), as florestas protegem a fauna local, mantêm a quantidade e a qualidade das águas, filtram os resíduos de produtos químicos e minimizam os efeitos de deslizamentos e de inundações. Também Medeiros et al. (2011) ressaltam que as florestas amenizam os efeitos das inundações e impedem a erosão de terrenos montanhosos, prevenindo a queda de barreiras.

A expressão “serviços ecossistêmicos ou ambientais” é utilizada para referir-se a todos os benefícios gerados gratuitamente pelos recursos naturais; relaciona-se tanto a bens, por exemplo, madeira, quanto a serviços propriamente ditos, por exemplo, conservação de água e lazer (Schäffer et al. 2011). Sarukhán e Whyte (2005) classificaram esses serviços em quatro categorias principais: serviços de fornecimento (alimentos, água, madeira, etc.), serviços culturais (recreação, ecologia da paisagem, etc.), serviços de apoio (formação do solo, permeabilização adequada, fotossíntese, etc.) e serviços regulatórios (regulação da qualidade do ar, regulação climática, regulação dos recursos hídricos, controle da erosão, purificação da água, controle de doenças, controle de pragas, polinização e proteção de tempestades).

A maioria dos serviços ecossistêmicos é proveniente da função das florestas. No caso de mudanças climáticas, elas provêm especialmente os serviços regulatórios e de apoio, e podem contribuir reduzindo a ocorrência das

inundações e minimizando os seus efeitos, interceptando as águas das chuvas, conforme indica Backes (2007).

O Brasil dispõe de áreas protegidas em diferentes modalidades reconhecidas pela legislação ambiental. Contudo, entre elas, existe a diferenciação de uma modalidade de área protegida — doravante AP, denominada de “unidade de conservação”, definida em muitos países simplesmente como área protegida. Unidades de conservação se diferenciam das demais áreas protegidas por terem limites e objetivos definidos, e por possuírem um ato de criação legal próprio, realizado na esfera federal, estadual ou municipal, após estudos técnicos dos espaços propostos e consulta à população.

Neste trabalho, são analisadas as finalidades de três modalidades de AP: área de preservação permanente — doravante APP, reserva legal — doravante RL, e unidade de conservação — doravante UC, tendo por objetivo refletir se existe nos instrumentos legais a compreensão dos serviços ecossistêmicos relacionados à minimização de inundações dessas modalidades de áreas protegidas. Por conseguinte, trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória baseada em revisão bibliográfica e documental da temática.

## Área de preservação permanente

As áreas protegidas têm raízes históricas profundas, presentes em diversas civilizações antigas desde a cultura pré-agrária na Ásia (Davenport e Rao 2002). Miller (1997) afirma que no Brasil as primeiras populações criaram lugares considerados sagrados por diversas razões, e que, até hoje, os índios Caiapós, localizados próximo ao Rio Xingu, mantêm zonas tampão com floresta no entorno dos lotes agrícolas, com interesse em plantas medicinais e predadores que controlam naturalmente as “ervas daninhas” das áreas cultivadas.

Contudo, legalmente, a primeira noção de APP surgiu com o primeiro código florestal brasileiro, o Decreto Federal 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Neste, foram consideradas florestas protetoras:

[...] as que, por sua localização, serviam conjunta ou separadamente para uma das finalidades: I) conservar o regime das águas; II) evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais; III) fixar dunas; IV) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessário pelas autoridades militares; V) assegurar condições de salubridade pública; VI) proteger sítios que por sua beleza mereciam ser conservados; VII) asilar espécimes raros de fauna indígena. (Governo Federal do Brasil 1934, art. 4°)

Pode ser observado que a segunda finalidade se relacionava aos serviços ecossistêmicos das florestas ligados indiretamente à minimização das inundações. Essas florestas eram consideradas de conservação perene e inaliáveis, sendo proibido o corte “das matas ainda existentes às margens dos cursos d’água e lagos” (Governo Federal do Brasil 1934, art. 22).

No segundo Código Florestal, a Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965, foi, de fato, criada a figura legal “Área de Preservação Permanente”, definida como:

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Governo Federal do Brasil 1965, art. 1°)

O caráter restritivo de que essas áreas devem ser permanentemente preservadas remete ao seu não uso. Essa lei foi revogada pela Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, reconhecida como novo Código Florestal.

O novo Código Florestal repete do antigo a mesma definição de APP (Presidência da República 2012, art. 3°). Contudo, embora permaneça a maioria dos tipos de APPs em ambas as leis, houve algumas alterações quanto às condicionantes para os limites destas. As alterações estão demonstradas na tabela 1, com destaque em negrito o que mudou, buscando ponderar sobre esse processo de mudanças na legislação ambiental, mesmo antes de serem apresentadas todas as APPs vigentes.

**Tabela 1.** Alterações quanto às Áreas de Preservação Permanente no Brasil, segundo o Código Florestal antigo e o vigente

Código Florestal (Lei 4.771/1965)	Código Florestal (Lei 12.651/2012)
Ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal.	As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, <i>excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular.</i>
As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água, qualquer que seja a sua situação topográfica.	As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água <i>perenes</i> , qualquer que seja sua situação topográfica.
No topo de morros, montes, montanhas e serras.	No topo de morros, montes, montanhas e serras, <i>com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°.</i>

Dados: Brasil 1965, 2012.

Os três tipos de APPs (margens de curso d’água, entorno de nascente e olhos d’água, e topo de morro) em que houve alteração na nova lei são áreas cuja vegetação atenua os efeitos das chuvas e minimiza os problemas de inundação; tais mudanças no novo Código Florestal trazem riscos a essas funções e à prestação de serviços de regulação. Tundisi e Matsumura-Tundisi (2010), expressando suas preocupações quanto às mudanças na nova lei, justificam a necessidade de preservação de florestas ripárias (mata ciliar) e de áreas naturalmente alagadas, e atentam para a importância destas no fornecimento de serviços de regulação hídrica.

No caso de APP de margem de curso d’água, o fato de o novo Código Florestal excluir os cursos efêmeros, sem uma definição técnica deste, gera insegurança legal. A identificação dos cursos efêmeros exigirá esforços suplementares de conhecimento e ampliará a margem de erro, pois estes cursos d’água não estão identificados nas cartografias oficiais (MPSP 2012). Identificar cursos efêmeros em relação aos intermitentes não é simples. Vestena e Thomaz (2006), ao analisar os conflitos de APP em Guarapuava (Paraná), generalizam os termos “efêmeros” e “intermitentes”. Contudo, cursos intermitentes drenam água durante uma parte do ano e tornam-se secos em outro período, enquanto os efêmeros permanecem secos durante a maior parte do ano e comportam água apenas no momento das chuvas e imediatamente após as precipitações (Lima e Cunha 2014). Outra questão problemática em relação a esse tipo de APP se refere à questão de que o novo Código Florestal deixou de considerar o nível mais alto do leito do rio para ter como referência a borda da calha do leito regular e, assim, desconsiderar a sazonalidade da estação das chuvas, que influencia diretamente na área inundável. A redução das áreas inundáveis foi alertada antes mesmo da aprovação do novo Código Florestal, considerando a importância destas em manter o ciclo hidrológico (Tundisi e Matsumura-Tundisi 2010). Cassatti (2010) também já atentava para os impactos negativos que a alteração da lei poderia incorrer na ictiofauna.

Quanto às APPs de topo de morros, montes, montanhas e serras, verifica-se que, com o novo Código Florestal, condicionou-se como requisitos a altura e a declividade, o que incorre em maior detalhamento, necessário como definição, mas com suposta perda de áreas a serem preservadas, por isentar aquelas que não correspondem aos requisitos. A importância das APPs de topo de morro inclui, além da proteção de encostas e da proteção das nascentes, os serviços relacionados à regulação e

minimização de inundações, também à manutenção da diversidade biológica, considerando a particularidade desses ambientes, cuja redução de áreas pelo novo Código Florestal pode refletir em profundas mudanças nas assembleias de borboletas (Freitas 2010).

No Código Florestal vigente, existem diferenças entre requisitos de preservação, ou seja, as áreas que deveriam ter sido mantidas como APP, e de restauração, as que foram ocupadas anteriormente de forma irregular. Estas áreas se foram utilizadas antes de 2008 com edificações, benfeitorias, atividades agrossilvipastoris, ecoturismo ou turismo rural podem ser recuperadas de acordo com o Programa de Regularização Ambiental — doravante PRA (Presidência da República 2012). Contudo, além de abrir precedentes para justificar o descumprimento legal, sob essas novas regras, 90% das propriedades rurais brasileiras ficaram elegíveis para a anistia (Soares-Filho et al. 2014).

As categorias, limites e finalidades das APPs, de acordo com o Código Florestal vigente, são apresentados

na tabela 2, considerando as áreas que deveriam ter sido preservadas.

Com exceção das alterações apresentadas na tabela 1, as demais características das APPs permaneceram idênticas ao Código Florestal de 1965. Contudo, quando consideradas as áreas a serem recuperadas, os limites em relação às margens dos cursos d'água variam de cinco a no máximo cem metros, de acordo com o módulo fiscal da propriedade e a largura do rio. Quanto à recuperação no entorno de nascentes, a faixa é de 15 metros. Portanto, a nova Lei permitindo a redução de faixas a recuperar quando comparadas às que deveriam ter sido preservadas, anistiou as pessoas que agiram irregularmente, em detrimento de áreas para agricultura e pastagem, às quais deveriam ser preservadas com fins de atenuar os processos de inundações. Na interpretação do direito, a tutela do meio ambiente não se restringe ao valor dos recursos naturais para os processos produtivos (Sparovek et al. 2011), sendo este um dos pontos mais polêmicos quando da aprovação do novo Código Florestal.

**Tabela 2.** Características referentes às Áreas de Preservação Permanente no Brasil

Categorias	Delimitações	Finalidades
Margens dos cursos de água	30 a 500 metros.	Preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade; facilitar o fluxo genético de fauna e flora; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.
Áreas ao redor de lagos e lagunas naturais	50 metros a 100 metros em zona rural e 30 metros em zona urbana.	
Áreas ao redor dos reservatórios de água artificiais	Depende da licença ambiental.	
Áreas ao redor das nascentes e dos olhos de água perenes	50 metros.	
Encosta de morros ou partes das encostas	Com declividade superior a 45°, equivalente a 100% em linha de maior inclinação.	
Restingas	Porções fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues.	
Mangues	Em toda a sua extensão.	
Bordas dos “tabuleiros” ou “chapadas”	Até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais.	
Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°	2/3 superior.	
As áreas em altitude superior a 1.800 metros	Qualquer vegetação.	
Em veredas.	50 metros, a partir do espaço permanentemente pantanoso e cheio de água.	

Dados: Presidência da República 2012.

Quanto às funções/finalidades das APPs (tabela 2), “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica; e proteger o solo” (Presidência da República 2012), relacionam-se aos serviços prestados no que tange à função de minimizar a ocorrência e os efeitos das inundações. Contudo, apresentadas de forma implícita nesse instrumento legal, sem ressaltar esse serviço como finalidade.

Segundo o mesmo código florestal,

[...] consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades: I- conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; II- proteger as restingas ou veredas; III- proteger várzeas; IV- abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; V- proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; VI- formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; VII- assegurar condições de bem-estar público; VIII- auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; IX- proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional. (Presidência da República 2012, art. 6°)

Entre as APPs de interesse social, na finalidade de “mitigar riscos de enchentes”, fica explícita a relação com o serviço relacionado às inundações. Isso considerando que, ao mencionar “enchentes”, a lei possivelmente quis se referir a “inundações”, dada a confusão nos termos. Quando as águas do rio se elevam até a altura de suas margens, mas sem transbordar, ocorre uma enchente, e, quando as águas transbordam para as margens, ocorre uma inundação (Goerl e Kobiyama 2005). Também a finalidade de “proteger várzeas ou áreas úmidas” está associada aos serviços ante as inundações. Especialmente, considerando a definição de várzeas de inundação “como as áreas marginais a cursos d’água sujeitas a enchentes e inundações periódicas” (Presidência da República 2012, art. 2°).

Em face do exposto, nas características de APPs, algumas das suas funções estão diretamente relacionadas ao serviço ecossistêmico de regulação hídrica que atenua as inundações; nesse caso, não se trata de uma causalidade, mas de uma finalidade, porém em reduzidas funções e não potencializadas como estratégia de conscientização ambiental.

## Reserva legal

Esta modalidade de área protegida surgiu no Decreto Federal 23.793, de 23 de janeiro de 1934, também incluída

no conceito de florestas protetoras, quando considerou que “[n]enhum proprietário de terras cobertas de matas poderá abater mais de três quartas partes da vegetação existente -25%” (Governo Federal do Brasil 1934, art. 23). Portanto, estabelecendo premissas para o atual conceito de RL, já que nessas áreas foi associada a “exploração limitada”.

A restrição de uso das terras com fins de conservar a cobertura florestal foi mantida no Código Florestal de 1965, assim como no novo Código Florestal, no qual a RL foi definida como:

[...] área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (Presidência da República 2012, art. 2°)

As RLS visam essencialmente à conservação da biodiversidade e ao uso sustentável de recursos naturais (Metzger 2010). Portanto, são finalidades não associadas aos serviços ante as inundações, a não ser indiretamente quando considerada a função de “auxiliar a conservação dos processos ecológicos”, pois, por meio desse serviço, pode-se contemplar a regulação climática e hídrica. A conservação de florestas ou outras formas de vegetação como RL podem recobrir outras áreas que não são APPs e que também podem atenuar os efeitos das chuvas e as consequentes inundações, como encostas, topo de morros e planícies aluviais.

As RLS devem ser averbadas no registro do imóvel e sua dimensão se dá de acordo com a região onde está localizada, podendo variar de 80% (região Amazônica) a 20% da área da propriedade (região Sudeste e Sul). Contudo, da mesma forma que as APPs, no novo Código Florestal, as RLS que não foram respeitadas poderão, por meio do PRA, ser recuperadas, se foram utilizadas antes de 2008 com edificações, benfeitorias, atividades agrossilvipastoris, ecoturismo ou turismo rural. A recomposição deverá seguir os critérios estipulados pelo órgão ambiental e ser concluída em até 20 anos. Soares-Filho et al. (2014) atentam para a problemática de anistia também quanto à RL, enquanto para Metzger (2010), é preocupante o fato de que essas áreas possam ser averbadas de forma fragmentada, incorrendo em perda da biodiversidade.

A não conformidade das RLS e APPs decorrem de constantes mudanças nas exigências da legislação, na definição imprecisa de alguns mecanismos, na falta de fiscalização



e na não aceitação das restrições legais (Sparovek et al. 2011). Associadas a essas questões, são importantes as medidas de informação e de conscientização ambiental no sentido de compreensão que os preceitos de legislação do meio ambiente são decorrentes da fragilidade dos ecossistemas às atividades humanas e dos serviços que estes prestam para a manutenção e a qualidade de vida. Nesse sentido, tornar mais explícitas as finalidades das AP é essencial, bem como sair da casualidade em que alguns serviços acabam sendo incluídos, entre os quais aqueles que minimizam os efeitos das inundações em face das mudanças climáticas.

### Unidade de conservação

No Brasil, o movimento pela implantação de UCs iniciou com a categoria Parque, em 1876, pelo político e engenheiro André Rebouças, pois, após quatro anos da criação do Parque Nacional de *Yellowstone*, ele propôs o estabelecimento dos Parques Nacionais de Sete Quedas (Paraná) e da Ilha do Bananal (Goiás) (Bensusan 2006). Porém, a criação efetiva do primeiro parque brasileiro se deve ao cientista Alberto Loefgren, de nacionalidade sueca e radicado no Brasil em 1886. Ele defendia que todas as cidades necessitavam de florestas, pois, com a conservação destas, os corpos d'água seriam protegidos; nesse período, iniciou a campanha por um código nacional de florestas e parques, conforme relata Silva e Ferreira (2003).

Outro feito histórico relacionado foi a criação do Serviço Florestal Brasileiro em 1921. Um de seus objetivos era estudar as melhores situações para o estabelecimento de parques nacionais. Todavia, o marco legal para a criação de UCs somente se deu em 1934, com a realização da Primeira Conferência Brasileira de Proteção da Natureza, no Rio de Janeiro. Nesse mesmo ano, foi instituído o Decreto 23.793 (Governo Federal do Brasil 1934), o Código Florestal Brasileiro (Davenport e Rao 2002). Nesse código, “as florestas que formassem parques nacionais, estaduais ou municipais, que cultivassem espécimes preciosos e que o poder público reservasse para pequenos parques ou bosques, foram declaradas Florestas Remanescentes” (art. 5°).

Mesmo que a idealização da criação do primeiro parque tenha sido em 1876, somente se concretizou em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro. A partir da criação desse primeiro parque, outras categorias foram criadas e reguladas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação — doravante SNUC, constituído

pelo conjunto das UCs federais, estaduais e municipais. No SNUC são estabelecidos treze objetivos, os quais buscam garantir a conservação da natureza. Entre os objetivos, dois têm relação implícita com a minimização de inundações: proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, e proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos (Presidência da República 2000).

Segundo o SNUC, as UCs são definidas como:

[...] porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio público ou propriedade privada, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração, às quais se aplicam garantias especiais de proteção. (Presidência da República 2012, art. 1°)

São divididas em dois grupos: de proteção integral, com regras e normas mais restritivas, sendo permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos recursos naturais; e de uso sustentável, que busca conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais (tabelas 3 e 4).

**Tabela 3.** Categorias e objetivos das Unidades de Conservação de Proteção Integral

Categoria	Objetivos/Finalidades
Estação ecológica	Preservar a natureza e realizar pesquisas científicas.
Reserva biológica	Preservar integralmente a biota e demais atributos naturais existentes dentro de seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, exceto as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.
Parque nacional	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza paisagística, que possibilita a realização de investigações científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e do turismo ecológico.
Monumento natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza paisagística.
Refúgio da vida silvestre	Proteger ambientes naturais que são asseguradas as condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

Dados: Presidência da República 2000.

**Tabela 4.** Categorias e objetivos das Unidades de Conservação de Uso Sustentável

<b>Categoria</b>	<b>Objetivos/Finalidades</b>
Área de proteção ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
Área de relevante interesse ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso de entrada a essas áreas, de modo a compatibilizar com os objetivos de conservação da natureza.
Floresta nacional	Aplicar o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e da investigação científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas.
Reserva extrativista	Proteger os meios de vida e da cultura das populações extrativistas, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
Reserva de fauna	Desenvolver investigações técnico-científicas sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos.
Reserva de desenvolvimento sustentável	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida, e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por essas populações.
Reserva privada do patrimônio natural	Conservar a diversidade biológica.

Dados: Presidência da República 2000.

É possível verificar que nenhuma das doze categorias de UCs no Brasil tem objetivos com finalidades de serviços voltados às inundações. Da mesma forma, isso é observado para as seis categorias indicadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 1994), as quais são referências mundiais para o planejamento de APs. Portanto, o que se verifica são objetivos voltados à conservação da biodiversidade, ao uso sustentável dos recursos naturais e à manutenção dos modos de vida de populações tradicionais. Também, vários trabalhos ressaltam a importância das UCs como fonte de renda, considerando os bens e serviços associados à visitação, entre os quais Marenzi et al. (2005) e Oliveira e Barbosa (2010).

Thomas, Middleton e Phillips (2003) afirmam que, além da conservação da diversidade biológica e cultural, atualmente muitas APs são reconhecidas pelas importantes funções sociais e econômicas. Estes incluem como funções a proteção de mananciais, solo e costas, oferecendo produtos naturais numa base sustentável e atividades de turismo e recreação.

Para Oliveira e Barbosa (2010), ao contrário do que se pensa, as UCs não são espaços intocáveis e demonstram vantagens para os municípios, tendo em vista que podem possibilitar a manutenção da qualidade do ar, do solo e dos recursos hídricos, permitir o incremento de atividades relacionadas ao turismo ecológico e proporcionar a geração de emprego e renda, além de evitar ou diminuir acidentes naturais ocasionados por inundações e desabamentos. Segundo os autores, vários municípios brasileiros são abastecidos com água oriunda de UCs, o que comprova a importância socioambiental dessas áreas. Young et al. (2011) destacam que 9% da água para o consumo humano é diretamente captada em UCs, e 26% são captadas em fontes a jusante de UC; e 4% da água utilizada em agricultura e irrigação é captada de fontes dentro ou a jusante das UCs. Por outro lado, segundo esses autores, outros importantes serviços ambientais, como a proteção de assentamentos humanos em UCs contra deslizamentos, inundações, enchentes e outros acidentes, para a qual as técnicas de valoração ainda encontram dificuldades em obter resultados robustos, não podem ter seus valores estimados por falta de informações ou metodologias adequadas.

É evidente que as UCs prestam uma série de serviços ecossistêmicos que direta ou indiretamente contribuirão com a atenuação dos efeitos das chuvas, intensificadas com as mudanças climáticas, em que as inundações deixam um rastro de danos socioambientais. Contudo, como no SNUC não existe categoria que apresente objetivos explícitos de minimizar inundações, esse serviço acaba ocorrendo por causalidade, mas pode ser ressaltado como uma das justificativas quando da criação de uma UCs.

## Considerações finais

Este trabalho buscou relacionar as finalidades (também as compreendendo como funções ou objetivos de criação) de APs por meio das principais leis ambientais brasileiras: Código Florestal e SNUC, no que tange à prestação de serviços ecossistêmicos ante as inundações. Considerando esse foco, percebe-se que as finalidades/funções/objetivos estão, de maneira geral, mais voltadas



para a conservação da biodiversidade e da beleza cênica, seguida da manutenção dos recursos naturais e dos modos de vida de populações tradicionais.

Contudo, diante dos efeitos das mudanças climáticas, de consequentes perdas econômicas e danos à sociedade, é necessário repensar essas finalidades e ampliar as justificativas na criação de APs com base nos serviços regulatórios que as UCs podem prestar. Inclusive, com capacidade de se tornarem mais atrativas no sentido de perceber os motivos de conservação em lugar de assentamentos humanos ou instalação de empreendimentos; dessa maneira, fazer possível o entendimento dos demais objetivos da conservação da natureza.

Entre as modalidades de APs no Brasil (APPs, RL e UCs), verifica-se que a primeira está mais associada à compreensão de seus serviços ecossistêmicos ante as inundações, bem como demais desastres relacionados, como os deslizamentos. No entanto, essa modalidade de AP é menos eficiente do que as UCs, pois, por se tratar de locais sem ato legal próprio de criação, ficam sujeitas à irregularidade de uso, principalmente considerando a falta de recursos disponibilizados para fiscalização e educação ambiental, bem como a pressão econômica que sofrem as áreas naturais.

Dessa forma, mesmo que os instrumentos legais voltados às APs se deem desde 1934, ainda há que avançar muito no sentido de um sistema que represente toda a biodiversidade e a heterogeneidade de ambientes e cultura brasileira. O reconhecimento de finalidades na criação ou manutenção de APs voltadas aos serviços ecossistêmicos ligados à regulação climática pode contribuir nesse avanço, mas, enquanto isso, esses serviços acabam sendo casualidades, ou seja, não são reconhecidos com esses fins.

## Referências

- Backes, Albano. 2007. "Precipitação pluviométrica e concentração de nutrientes minerais na água da chuva na região da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul." *Pesquisas, Botânica* 58:331-345.
- Bensusan, Nurit. 2006. *Conservação da biodiversidade em áreas protegidas*. Rio de Janeiro: FGV.
- Cassatti, Lilian. 2010. "Alterações no Código Florestal Brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna." *Biota Neotropica* 10 (4): 31-34.
- Davenport, Lisa, e Madhu Rao. 2002. "A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro." Em *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*, organizado por John Terborgh, Carel Van Schaik, Lisa Davenport e Madhun Rao, 53-73. Curitiba: Universidade Federal do Paraná / Fundação O Boticário.
- Freitas, André Victor Lucci. 2010. "Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre as borboletas." *Biota Neotropica* 10 (4): 53-57.
- Governo Federal do Brasil. 1934. "Decreto Federal n.º 23.793: Código Florestal." *Diário Oficial da União*, 23 de janeiro de 1934.
- Governo Federal do Brasil. 1965. "Lei Federal n.º 4.771: Institui o novo Código Florestal." *Diário Oficial da União*. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)
- Goerl, Roberto Fabris, e Masato Kobiyama. 2005. "Considerações sobre as Inundações no Brasil." Em *XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, João Pessoa-PB, Brasil.
- Herrán, Claudia. 2012. *El cambio climático y sus consecuencias para América Latina*. México: Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert-FES.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 1994. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. Cambridge: IUCN/UICN.
- Lima, Kleber Carvalho, e Cenira Maria Lupinacci da Cunha. 2014. "Atualização cartográfica da rede de drenagem para estudo geomorfológico de rios intermitentes e efêmeros do semiárido." *Revista Brasileira de Cartografia* 66 (1): 127-136.
- Marenzi, Rosemeri de Carvalho; Franciele Frigo; Rafaela Eccel, e Alexandre Dechamps Schmidt. 2005. "Unidades de Conservação de Santa Catarina: base preliminar de um diagnóstico de situação." Trabalho apresentado no 3º *Simpósio de Áreas Protegidas: repensando escalas de atuação*, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 16 a 20 de outubro.
- Medeiros, Rodrigo, Carlos Eduardo Frickmann Young, Helena Boniatti Pavese, e Fábio França Silva Araújo. 2011. *Contribuição das unidades de conservação para a economia nacional: Sumário Executivo*. Brasília: United Nations Environment Programme-World Conservation Monitoring Centre (Unep-WCMC).
- Metzger, Jean Paul. 2010. "O Código Florestal tem base científica?" *Natureza & Conservação* 8 (1): 92-99. doi: 10.4322/natcon.0080017.
- Miller, Keith. 1997. "Evolução do conceito de áreas de proteção - oportunidades para o século XXI." *Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação* 1:3-21. Curitiba: Unilivre.
- MPSP (Ministério Público do Estado de São Paulo). 2012. *Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa*.

- Oliveira, João Carlos Costa, e José Henrique Cerqueira Barbosa. 2010. *Roteiro para criação de unidades de conservação municipais*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- Presidência da República. 2000. *Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000: Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências*.
- Presidência da República. 2012. *Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012: dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências*.
- Sarukhán, José, e Anne Whyte. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Schäffer, Wigold Bertoldo, Marcos Reis Rosa, Luiz Carlos Servulo de Aquino, e João de Deus Medeiros. 2011. *Áreas de preservação permanente e unidades de conservação x áreas de risco: o que uma coisa tem a ver com a outra*. Relatório de inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- Sevegnani, L. e J. Santos. 2000. "Contribuição à ecologia das planícies aluviais do Rio Itajaí-Açu: relações entre cotas de inundação e espécies vegetais." *Revista de Estudos Ambientais* 2 (1): 5-15.
- Silva, F. B., e W. R. Ferreira. 2003. "Parques Urbanos de Uberlândia: estudo de caso no parque municipal Victorio Siqueiroli." *Anais do 2º Simpósio Regional de Geografia*. 2:1-11. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
- Soares-Filho, Britaldo, Raoni Rajão, Marcia Macedo, Arnaldo Carneiro, William Costa, Michael Coe, Hermann Rodrigues, e Ane Alencar. 2014. "Cracking Brazil's Forest Code." *Science* 344:363-364.
- Sparovek, Gerd, Alberto Barreto, Israel Klug, Leonardo Papp, e Jane Lino. 2011. "A revisão do Código Florestal Brasileiro." *Novos Estudos Cebrap* 89:110-153. doi: 10.1590/S0101-33002011000100007.
- Thomas, Lee, Julie Middleton, e Adrian Phillips. 2003. *Guidelines for management planning of protected areas*. Switzerland-UK: IUCN.
- Tundisi, J. G., e T. Matsumura-Tundisi. 2010. "Potencial Impacts of Changes in the Forest Law in Relation to Water Resources." *Biota Neotropica* 10 (4): 68-75.
- Vestena, Leandro Redin, e Edivaldo Lopes Thomaz. 2006. "Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na Bacia do Rio das Pedras, Guarapuava-PR." *Ambiência* 2 (1): 73-85.
- Young, Carlos Eduardo Frickmann, Fábio França Silva, Helena Boniatti Paveses, e Rodrigo Medeiros. 2011. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Sumário Executivo*. Brasília: Unep-WCMC.

### Rosemeri Carvalho Marenzi

Engenheira Florestal, mestra e doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (Brasil). Pós-doutoranda na Bournemouth University (Inglaterra, 2016). Professora titular da Universidade do Vale do Itajaí (Brasil). Curso de aperfeiçoamento em Manejo de Áreas Silvestres e Áreas Protegidas pela University of Colorado (Estados Unidos). É editora-chefe da revista *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology - BJUST* (Brasil) e faz parte do Conselho Gestor da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Parque Estadual do Acaraí, da APA Municipal do Araçá e da APA Municipal da Costa Brava.

### Camila Longarete

Oceanógrafa pela Universidade do Vale do Itajaí (Univali, 2012), mestranda em Gestão Costeira Integrada pela Universidad de la Republica Uruguay. Atualmente, é responsável técnica do laboratório de Conservação e Gestão Costeira da Univali. É membro editor da revista *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology - BJUST* (Brasil).