

## Fundamentos jurídicos para redução da vulnerabilidade hídrica

*Legal grounds for reducing water vulnerability*

**Fernanda Dalla Libera Damacena\***

**Resumo:** A crise hídrica, que afeta o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, direciona ao estudo de suas principais causas, consequências e formas de adaptação. Os efeitos típicos da mudança climática, juntamente com o desrespeito à legislação ambiental, sobretudo em relação às áreas de relevante valor ecológico e ocupações irregulares do solo, são apontados como algumas das principais causas da crise. Dentre as principais consequências do errôneo manejo e gestão dos recursos hídricos estão a falta de água para o abastecimento das necessidades básicas da população e a ausência de estruturas naturais de proteção diante do excesso de água, no caso de alto volume pluviométrico. Os recentes eventos de seca e inundação em solo brasileiro alertam para quão catastrófica pode ser a situação no futuro. Por essa razão, o estudo e a implementação de medidas para a redução das vulnerabilidades e promoção da resiliência dos recursos hídricos são medidas que se impõem. Este artigo pretende demonstrar de que forma e sob que fundamentos o Direito (sob as perspectivas legislativa e decisional) tem desempenhado seu papel na manutenção e recuperação das infraestruturas verdes de proteção,

---

\* Advogada. Doutoranda em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Mestre em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Especialista em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora de Direito Ambiental no curso de graduação em Direito da Unisinos. Coordenadora *do* e professora no curso de Especialização em Direito Ambiental da Unisinos. Pesquisadora no Grupo de Pesquisa “Direito, Risco e Ecomplexidade”, cadastrado no CNPq/PPGDir/Unisinos. Autora de artigos, científicos e do livro *Direito dos Desastres* em parceria. E-mail: fdamacena@unisinos.br

com destaque para as modalidades ciliar, ripária, ripícola ou ribeirinha. A adaptação com base nos serviços ecossistêmicos aparece como estratégia política e jurídica viável e eficaz tanto para o enfrentamento de momentos de crise quanto para a construção de um futuro resiliente para os recursos hídricos. O presente artigo adotou o método de abordagem indutivo e as técnicas de pesquisa bibliográfica e jurisprudencial.

**Palavras-chave:** Recurso hídrico. Adaptação. Serviço ecossistêmico. Direito fundamental.

**Abstract:** The water crisis, which affects the fundamental right to an ecologically balanced environment, directs the study of its main causes, consequences and ways to adapt. Typical effects of climate change, coupled with the disregard for environmental legislation, especially in relation to areas of significant ecological value and illegal occupation of land, are seen as some of the main causes of the crisis. Among the main consequences of erroneous management and water management are the lack of water to supply the basic needs of the population, and the absence of natural structures for protection from excess water in the case of high rainfall volume. Recent drought and flood events on Brazilian soil warn of how catastrophic the situation may be in the future. For this reason, the study and implementation of measures to reduce vulnerabilities and promoting resilience of water resources is as it imposes. This article seeks to demonstrate how and on what grounds the Law (in the legislative and decision-making perspective) has played its role in the maintenance and recovery of green infrastructure protection. The adaptation based on ecosystem services appears as a political and legal strategy to address the crisis and build a resilient future for water resources. This paper adopted the inductive approach method and techniques of bibliographical and jurisprudential research.

**Keywords:** Water resource. Adaptation. Ecosystem services. Fundamental right.

---

## Introdução

A depreciação dos recursos hídricos e dos ecossistemas que o suportam é objeto de preocupação contínua da legislação e de convenções nacionais e internacionais. De acordo com o *Relatório das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos 2015*: “Água

*para um Mundo Sustentável*”, nas últimas décadas, o consumo de água cresceu duas vezes mais do que a população. A estimativa é de que a demanda cresça 55% até 2050. Se os atuais padrões de consumo forem mantidos, em 2030, o mundo enfrentará um déficit no abastecimento de água em torno de 40%.<sup>1</sup>

Num contexto de crise hídrica, tanto a escassez quanto o excesso de água são preocupantes. Os recentes eventos de seca e inundação em solo brasileiro alertam para quão catastrófica pode ser a situação no futuro. Por essa razão, o estudo e a implementação de medidas para a redução das vulnerabilidades e promoção da resiliência dos recursos hídricos são medidas que se impõem. O presente artigo pretende demonstrar de que forma e sob que fundamentos o Direito (sob as perspectivas legislativa e decisional) tem desempenhado seu papel na manutenção e recuperação das *infraestruturas verdes de proteção, com destaque para as modalidades ciliar, ripária, ripícola ou ribeirinha*.

A relevância do estudo justifica-se, sobremaneira, diante de um *cenário de adaptação*, típico de mudanças climáticas e seus efeitos. Nesse âmbito, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e seus serviços são compreendidos como proteções naturais essenciais tanto para a prevenção quanto para a recuperação de desastres ambientais. Também denominados de estruturas verdes de proteção, os serviços ecossistêmicos e seu respectivo pagamento são apresentados neste trabalho como uma das alternativas para a busca da resiliência dos recursos hídricos.

Para o desenvolvimento deste tendo, utilizou-se pesquisa bibliográfica nacional e internacional, com a finalidade de promover reflexão a respeito de teorias que fundamentam a proposição de que a resiliência dos recursos hídricos passa pelo conhecimento e reconhecimento da importância dos serviços ecossistêmicos. Em complemento à revisão da literatura, faz-se uma análise de recentes decisões do Superior Tribunal de Justiça (STJ), a fim de identificar o discernimento hermenêutico da Corte acerca da relação e importância dos serviços ecossistêmicos, em especial, das APPs para a sustentabilidade dos recursos hídricos.

---

<sup>1</sup> TOKARNIA, Mariana. Unesco: mundo precisará mudar consumo para garantir abastecimento de água. Agência Brasil. 20 de março de 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2015-03/mundo-precisara-mudar-padrao-de-consumo-para-garantir-abastecimento-de>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

## 1 Mudança climática e adaptação baseada nos ecossistemas

Evidências científicas<sup>2</sup> demonstram que a mudança climática está afetando pessoas, prejudicando e reduzindo culturas e zonas costeiras, bem como colocando em risco o suprimento de comida, água e segurança energética. As consequências desse fenômeno são multifacetadas e têm impacto em diversos sistemas sociais. Estudos científicos<sup>3</sup> têm reiterado conclusões no sentido de que o aumento da temperatura reflete negativamente na saúde dos ecossistemas, mas, sobretudo, que é fator de ampliação de desigualdade e injustiça socioambiental. A ausência de *planejamento envolvendo mitigação e adaptação* às mudanças climáticas dificulta, sobremaneira, a promoção do desenvolvimento humano, a erradicação da pobreza, o aumento da prosperidade global e a redução da desigualdade no mundo.

Recente relatório do Banco Mundial, denominado *Bajemos la Temperatura*,<sup>4</sup> confirma avaliações anteriores e, em diversos pontos, invoca o AR5 do IPCC,<sup>5</sup> para alertar sobre a possibilidade de o aumento da temperatura alcançar ou superar o 4°C neste século. De acordo com o documento, em virtude das políticas mundiais vigentes, até 2100, existe 40% de possibilidade de superação dos 4°C e 10% de chance de superação dos 5°C. No entanto, muitos impactos climáticos podem ser evitados, caso o aquecimento seja mantido abaixo de 2°C.

Em decorrência da continuidade do aquecimento do Planeta, são esperadas mudanças na precipitação, com um impacto grave na disponibilidade de água. América Central, Caribe, Oriente Médio e Norte da África se destacam como as áreas que serão mais afetadas, com uma provável redução de chuva entre 20% e 50%, num mundo 4°C mais

<sup>2</sup> STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

<sup>3</sup> Idem.

<sup>4</sup> Grupo Banco Mundial. *Bajemos la Temperatura: Cómo hacer frente a la nueva realidad climática*. Disponível em: <[http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2014/11/23/000112742\\_20141123122743/Rendered/PDF/927040v10Spani09SPAspa0010NOEmbargo.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2014/11/23/000112742_20141123122743/Rendered/PDF/927040v10Spani09SPAspa0010NOEmbargo.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2015.

<sup>5</sup> De acordo com o mais recente relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), “as últimas três décadas têm sido sucessivamente mais quentes na superfície da Terra do que qualquer década anterior desde 1850”. Com raras exceções, os últimos anos classificam-se no topo da lista dos mais quentes e, dependendo de futuras emissões e sensibilidade climática, o mundo pode ficar de 2° a 7°C mais quente.

quente. Por outro lado, estima-se que, com um aumento de 4°C na temperatura global, os eventos de chuvas devam se intensificar na Europa Central, no Leste da Sibéria e no Noroeste da América do Sul, com o aumento da intensidade da chuva perto 30%. Dentre os reflexos desta última estimativa, está o crescimento significativo de riscos de inundações.<sup>6</sup>

Diante da realidade, não mais da hipótese de mudança climática e seus efeitos, a palavra de ordem parece ser *adaptação*. Esse vocábulo está fortemente presente na lei que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) no Brasil. De acordo com o art. 2, I, o termo *adaptação* está relacionado às “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos *sistemas naturais* e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima”. A implementação de medidas para promoção da adaptação à mudança do clima é objetivo e diretriz da lei, cujos esforços são destinado às três esferas da Federação, com a participação e a colaboração de agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular, aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos.<sup>7</sup> As estratégias integradas de mitigação e adaptação devem ser adotadas nos âmbitos local, regional e nacional.<sup>8</sup>

O reconhecimento da abordagem ecossistêmica (*Ecosystems based approaches to Adaptation* – EbA), como alternativa de adaptação relevante num contexto de redução de vulnerabilidades oriundas das mudanças climáticas e construção de resiliência, é tendência doutrinária mundial. Embasada em estudos científicos, essa estratégia de gestão ambiental deve orientar políticas públicas e auxiliar na solução de questões jurídicas num contexto de escassez e deterioração dos ecossistemas e seus serviços, bem como dos seus reflexos nos recursos naturais, dentre eles, a água. A EbA é aplicável tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento e considera o uso do capital natural com vistas à adaptação aos impactos das alterações climáticas. Representa a reunião das ligações cruciais entre mudança climática, biodiversidade e gestão sustentável dos recursos, com o objetivo de preservar e melhorar os ecossistemas, considerados grandes aliados na mitigação e adaptação às

---

<sup>6</sup> Idem.

<sup>7</sup> BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em: 8 maio 2015. (Art. 4º, V).

<sup>8</sup> Idem, art. 5º, IV.

alterações climáticas.<sup>9</sup> Em resumo, o processo de adaptação baseado nos ecossistemas integra o uso de biodiversidade e serviços ecossistêmicos, em uma estratégia de atuação local e global, que pode ser rentável e gerar benefícios sociais, econômicos, culturais e jurídicos, além de contribuir para a conservação da biodiversidade. Essa abordagem adapta-se perfeitamente ao sistema constitucional brasileiro, pois requer uma estratégia de gestão integrada da água, da terra e dos recursos vitais, a fim de prover sua conservação e o uso sustentável e equitativo para as presentes e futuras gerações.<sup>10</sup>

Sob o ponto de vista operacional da gestão dos recursos naturais, principalmente no que diz respeito à água, o processo de adaptação às mudanças climáticas envolve um conjunto de atividades que abrangem normatização, gestão e fiscalização. Nesse âmbito, os esforços públicos e, em algumas situações privados, devem ter como “norte” as perspectivas da recuperação e sustentabilidade, o que implica investimentos na: i) gestão sustentável da água, em que bacias hidrográficas, aquíferos, planícies inundáveis e sua vegetação associada sejam gerenciados para fornecer serviços de armazenamento de água e regulação de cheias; ii) gestão sustentável das pastagens e pastos, para melhorar os meios de vida pastorais e aumentar a capacidade de resistência a secas e inundações; e iii) manutenção, restauração e gerenciamento de áreas protegidas para garantir a entrega continuada de *serviços ecossistêmicos* que aumentam a resistência à mudança climática.<sup>11</sup>

Em países onde a economia e os meios de subsistência dependem em parte dos serviços dos ecossistemas, políticas de adaptação às alterações climáticas devem ter em conta o papel desses serviços no aumento da resiliência da sociedade.

### **1.1 Serviço ecossistêmico: conceituação e classificação**

O conceito “serviços ecossistêmicos” surgiu no início de 1980 para descrever um quadro de estruturação e sintetização acerca da

---

<sup>9</sup> MUNANG, Richard et al. Climate change and Ecosystem-based Adaptation: a new pragmatic approach to buffering climate change impacts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 5, n. 1, p. 67-71, 2013.

<sup>10</sup> Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_dpg/\\_arquivos/cbding.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cbding.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2015.

<sup>11</sup> COLL, A.; ASH, N.; IKKALA, N. *Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change*. Gland, Switzerland: IUCN, 2009. p. 2-3.

compreensão biofísica dos processos dos ecossistemas em termos de bem-estar humano.<sup>12</sup> A expressão *serviços ambientais* ou *ecossistêmicos* “refletem funções ambientais e processos ecológicos, que podem ser definidos como atributos funcionais dos ecossistemas naturais benéficos à humanidade”.<sup>13</sup>

Os processos subjacentes à produção de serviços do ecossistema são tão fortemente interligados, que qualquer classificação a esse respeito não seria suficientemente abrangente e teria intuito meramente didático. Nesse sentido, com apoio no relatório do *Millennium Ecosystem*,<sup>14</sup> a doutrina os têm classificado em: provisionais (de alimentos e água); de regulação (em relação a enchentes, seca e controle de doenças); culturais (espiritual, de recreio e benefícios culturais); e de apoio (reciclagem de nutrientes, que mantêm as condições de vida na Terra).<sup>15</sup>

A perspectiva de utilização dos serviços ambientais como critério para avaliação, quantificação e gestão de riscos e danos ambientais detém sustentação constitucional no âmbito brasileiro, vez que o art. 225, § 1º, I, da Constituição Federal brasileira de 1988 estabelece como incumbência do Poder Público “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas”. “Trata-se de um bem/serviço que atua como uma *infraestrutura*. Sua relevância ao bem-estar transindividual justifica sua manutenção, recuperação e constante monitoramento no Estado de Direito Constitucional.”<sup>16</sup>

Os benefícios obtidos dos ecossistemas são uma poderosa lente através da qual se pode entender melhor as relações humanas com o ambiente, bem como refletir sobre a concepção e o desenvolvimento de políticas ambientais com foco nessa *relação de dependência*.<sup>17</sup>

---

<sup>12</sup> BRAUMAN, Kate A. et al. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, v. 32, p. 67-98, 2007.

<sup>13</sup> MYERS, Norman. Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 93, n. 7, p. 2.764, 1996.

<sup>14</sup> Millennium Ecosystem Assessment. Washington – DC, Island Press, 2005.

<sup>15</sup> SMITH, M. de Groot et al. *Establishing payments for watershed services*. Gland, Switzerland: IUCN, 2006. No mesmo sentido: DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

<sup>16</sup> CARVALHO, Délton W. de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

<sup>17</sup> BRAUMAN, Kate A. et al. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, v. 32, p. 67-98, 2007.

## 1.2 O cenário dos serviços ecossistêmicos e sua influência na conservação dos recursos hídricos

A relevância ecológica dos serviços ambientais e o declínio dos ecossistemas do Planeta têm sido declarados por uma quantidade considerável de estudos científicos.<sup>18</sup> Um dos mais completos, realizados entre 2001 e 2005, é a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment* – MA).<sup>19</sup> O intuito do estudo era avaliar as consequências das mudanças climáticas nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e *estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias* para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas, bem como sua contribuição para o bem-estar humano. O relatório constatou que 60% dos serviços dos ecossistemas do Planeta (15 dos 24 analisados) – tais como água doce, pesca, regulação do solo e do clima – registravam alto grau de degradação ou sinais de uso de forma insustentável. De acordo com as previsões dos cientistas (mais de 1.300 participantes), esse processo nocivo tende a agravar-se nos próximos 50 anos, colocando em risco a sobrevivência das futuras gerações.<sup>20</sup>

Em solo brasileiro, a situação extrema vivenciada pelo sistema Cantareira, no Estado de São Paulo, é exemplo típico das consequências de um cenário de degradação dos serviços ambientais e seus reflexos nos recursos hídricos. A ocupação irregular do solo, o desmatamento, a agropecuária e a falta de planejamento de políticas públicas são fatores que, ao longo de anos, comprometem as reservas de água. O resultado desse processo é a baixa capacidade de enfrentamento de estiagens.

Um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPE) que, há mais de trinta anos, acompanha o ambiente natural de regiões como a do Cantareira, concluiu que

---

<sup>18</sup> A Guide to World Resources 2000-2001: *People and ecosystems: the fraying web of life*. World Resources Institute All Rights Reserved. April 2000. Disponível em: <[http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/world\\_resources\\_2000-2001\\_people\\_and\\_ecosystems.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/world_resources_2000-2001_people_and_ecosystems.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2015. Recomenda-se, ainda consulta ao relatório: UN Development Programme (UNDP), *Human Development Report*, UNDP, New York, 2001. Disponível em: <[https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Balmford\\_2002\\_Science.pdf](https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Balmford_2002_Science.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2015.

<sup>19</sup> MOONEY, Harold A. et al. *Assessmet Millennium Ecosystem. Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio*, 2005. p. 17. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

<sup>20</sup> MOONEY, Harold A. et al. *Assessmet Millennium Ecosystem. Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio*, 2005. p. 19.

60% do solo em áreas que deveriam, por lei, estar cobertas por mata nativa (Áreas de Preservação Permanente – APPs), que abrangem rios, represas e nascentes do Sistema Cantareira, estão sendo utilizados de maneira inadequada. Aproximadamente 49% das APPs estão ocupadas por pasto degradado e outros usos, e cerca de 11% estão cobertas com eucalipto. Desta forma, as condições ecológicas necessárias para a produção e manutenção dos recursos hídricos ficam extremamente reduzidas e problemas como erosão são agravados, assim como assoreamento de rios, nascentes e reservatórios, o que reduz a capacidade de produção e armazenamento de água.<sup>21</sup>

Diante de dados como esses, a reflexão imediata acerca da questão atenta para dois pontos fundamentais na busca de soluções para a crise hídrica nacional: o primeiro está relacionado ao inventário, planejamento e investimento na recuperação dos ecossistemas que circundam mananciais, com especial atenção às bacias hidrográficas.<sup>22</sup> Esse ponto

---

<sup>21</sup> IPE. Instituto de Pesquisas Ecológicas. *APPs do Sistema Cantareira não têm cobertura florestal suficiente para garantir segurança hídrica*. Disponível em: <<http://www.ipe.org.br/ultimas-noticias/548-apps-do-sistema-cantareira-nao-tem-cobertura-florestal-suficiente-para-garantir-seguranca-hidrica>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

<sup>22</sup> A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos-d'água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório. (TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2. ed. Porto Alegre: ABRH; Edit. da UFRGS, 1997. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4). Política Nacional dos Recursos Hídricos define bacia hidrográfica como a base dos fundamentos, diretrizes, planos e competências para a gestão dos recursos hídricos em âmbito nacional. BRASIL. Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989*. Art. 1º. A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: [...] V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Art. 3º. Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: [...] VI – a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. Art. 8º. Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados [...]. Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos [...] III – os Comitês de Bacia Hidrográfica. Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos: [...] IV – deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica; [...] VII – aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos.

de observação está intrinsecamente ligado à noção de adaptação pela abordagem ecossistêmica anteriormente mencionada. O segundo diz respeito à valorização e ao pagamento do serviço ecossistêmico com destaque para os serviços hidrológicos.<sup>23</sup>

A relação entre floresta e água não é nova para a Biologia ou para o Direito. O art. 3º, II, da Lei 12.651/2012 a enfatiza, explicitamente, quando positiva a definição de APP: “*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*”.

Inobstante a verificação de forte ligação entre floresta e recurso hídrico, Nusdeo<sup>24</sup> alerta para a não consolidação de uma base científica dessa relação, devido à *falta de mecanismos de mensuração* dos efeitos da floresta sobre os recursos hídricos. Contudo, ainda que a confirmação dessa relação dependa e varie muito das características dos locais em questão, isto é, do tipo de solo, vegetação e clima, o grau de conhecimento científico atual permite atribuir às florestas muitos benefícios para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos. Dentre eles, se pode destacar: a absorção de água e a redução de risco de alagamento; redução da erosão do solo e sedimentação de cursos-d’água; filtragem de contaminantes e manutenção do equilíbrio químico da água; regulação da recarga de lençóis freáticos; manutenção da produtividade aquática e influência nos níveis de precipitação.

Contudo, a questão envolvendo a valorização do serviço ecossistêmico é, seguramente, mais controversa, polêmica e de complexo trato político e jurídico. Essa estratégia de gestão ambiental envolve o direito de propriedade. Nesse âmbito, dentre outras questões que poderiam ser abordadas, este estudo prioriza a questão do engajamento dos proprietários de terras por onde passam esses mananciais, no sentido de tomarem medidas de preservação de áreas de grande valor ecológico. Uma alternativa, considerada importante *medida de adaptação* na trajetória da construção de um sistema sustentável para os recursos hídricos, tem sido a hipótese de pagamento pelos serviços ecossistêmicos.

---

<sup>23</sup> COSTANZA, Robert. The value of ecosystem services. *Ecological Economics*, v. 25, n. 1, 1998.

<sup>24</sup> NUSDEO, Ana Maria. *Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012. p. 31-32.

### *1.2.1 Pagamento por Serviço Ecossistêmico por bacia hidrográfica e regulamentação da matéria no Brasil*

O Pagamento por Serviço Ecossistêmico (PSE) é uma abordagem integrada e baseada em incentivos ou pagamento para a manutenção desses serviços, a partir de contratos, envolvendo, comumente, a flora e suas contribuições ecossistêmicas. O ideal é que o planejamento tenha como fundamento as bacias hidrográficas de cada região.

No Brasil, as propostas legislativas envolvendo o pagamento por serviços ambientais enfrentam desafios políticos, econômicos e jurídicos.<sup>25</sup> Ainda não há norma geral específica sobre a matéria no País, mas alguns projetos de lei tramitam na Câmara dos Deputados sobre o assunto.

A relação entre adaptação à mudança climática e pagamento por serviço ambiental pode ser considerada uma realidade legislada no Brasil desde 2009, com a instituição da PNMC.<sup>26</sup> Dentre os instrumentos da lei que institui essa política estão, no art. 6º, IX, “os mecanismos financeiros e econômicos, no âmbito nacional, referentes à mitigação e à adaptação à mudança do clima”. Lembra-se, pois é oportuno, que uma das diretrizes da PNMC (art. 5º, VII) é a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima.

Em 2012, reforçando essa perspectiva, a nova Lei Florestal Brasileira<sup>27</sup> regulamentou a possibilidade de pagamento por serviço ecossistêmico, com orientação voltada à ação do Poder Executivo. Nessa legislação, a vinculação entre essa espécie de serviço e a conservação do recurso hídrico é bastante clara.

---

<sup>25</sup> Para especialistas, o pagamento por serviços ambientais esbarra em desafios políticos e econômicos. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/ULTIMAS-NOTICIAS/455045-PARA-ESPECIALISTAS,-PAGAMENTO-POR-SERVICOS-AMBIENTAIS-ESBARRA-EM-DESAFIOS-POLITICOS-E-ECONOMICOS.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

<sup>26</sup> BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm)>. Acesso em: 11 mar. 2015.

<sup>27</sup> BRASIL. Lei 12.651, de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

Art. 41. É o poder executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação:

I – *pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição*, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: [...]

d) a conservação das águas e dos *serviços hídricos*. (Grifo nosso).

O Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, instituído pela Lei Federal 12.512, de 2011,<sup>28</sup> é um dos maiores programa de Pagamento por Serviço Ambiental (PSA) atualmente em execução, com 51.072 beneficiários.<sup>29</sup> Poderão ser beneficiárias do Programa de Apoio à Conservação Ambiental<sup>30</sup> famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvam *atividades de conservação* em áreas de Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável federais; projetos de assentamento florestal, projetos de desenvolvimento sustentável ou projetos de assentamento agroextrativista instituídos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra); territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais; e outras áreas rurais definidas como prioritárias

<sup>28</sup> BRASIL. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis ns. 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004 e 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm)>. Acesso em: 10 maio 2015.

<sup>29</sup> TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia; LAVRATTI, Paula (Org.). *Serviços ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação*. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014.

<sup>30</sup> BRASIL. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis ns. 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004 e 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm). Acesso em: 11 maio 2015. Art. 3º, I - IV.

por ato do Poder Executivo. Para participar do Programa de Apoio à Conservação Ambiental, a família interessada deverá atender, cumulativamente, às seguintes condições: encontrar-se em situação de extrema pobreza; estar inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais do governo federal; e desenvolver atividades de conservação nas áreas previstas no art. 3º.<sup>31</sup>

Um estudo pioneiro no Brasil, realizado pelo Imazon e pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces)<sup>32</sup> mapeou as iniciativas legislativas de PSA, tendo como foco os serviços ambientais florestais nos diferentes biomas no Brasil. Dentre as conclusões do estudo, observa-se uma recomendação de grande relevância sistêmica, qual seja, a necessidade de ponderação e avaliação dos projetos de lei em tramitação e leis estaduais ou municipais já em vigor. O objetivo dessa observação é evitar que conflitos de competência levem à suspensão parcial da eficácia de leis que já surtem seus efeitos, tendo em vista o texto do art. 24, § 4º da Constituição Federal de 1988.<sup>33</sup>

O PSA sinaliza mais como “*um benefício, ao invés de uma punição*, e busca induzir comportamentos socialmente desejáveis, mediante a oferta de incentivos econômicos como contrapartida por práticas que recuperem, conservem ou melhorem a provisão dos serviços ecossistêmicos”.<sup>34</sup> Essa proposta tem o mérito de auxiliar na internalização dos custos de adequação à legislação ambiental. O PSA é a demonstração de que instrumentos econômicos podem e devem auxiliar na tutela do meio ambiente.

## **2 Serviços ecossistêmicos como infraestrutura natural de proteção diante de desastres**

Um dos principais efeitos das mudanças climáticas são os episódios climáticos extremos, como estiagem e inundação. Dependendo da

---

<sup>31</sup> Idem, art. 4º, I – III.

<sup>32</sup> Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-Eaesp). Disponível em: <<http://amazonia.org.br/wp-content/uploads/2012/07/Marco-Regulatorio-PSA.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

<sup>33</sup> § 4º. A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual no que lhe for contrário.

<sup>34</sup> TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia; LAVRATTI, Paula. *Serviços ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação*. In: TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia; LAVRATTI, Paula (Org.). São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014. p. 7.

magnitude e da vulnerabilidade das áreas impactadas, esses eventos podem vir a ser classificados como desastres. Os desastres denominados “ambientais”<sup>35</sup> desempenham um papel significativo na determinação de como entendemos e valorizamos os serviços da natureza. Significa dizer que esses eventos oferecem oportunidades para identificação de defeitos sistêmicos e práticas do passado capazes de ameaçar o bem-estar humano pela privação de serviços essenciais. Ao mesmo tempo, *materializam o conhecimento sobre os ecossistemas e seu contexto*, ponto-chave em direção a um grau de certeza ampliado em decisões de gestão ambiental futuras.<sup>36</sup>

O Direito dos Desastres (*Disaster Law*) norte-americano considera a preservação das *infraestruturas naturais* como uma das estratégias preventivas e mitigadoras de desastres, valorando os ecossistemas não apenas como bens ambientais, mas, sobretudo, os serviços ecossistêmicos de prevenção e proteção contra desastres. Como pertinentemente observa Verchick,<sup>37</sup> a maioria das infraestruturas de que se tem conhecimento é do tipo cinza (represas, diques, pontes, à base de cimento e outros componentes), mas algumas infraestruturas, aliás, a maior parte delas, é *verde* (pântanos, corais, florestas, matas ciliares, topo de morros, etc.). Toda essa infraestrutura natural (verde) auxilia no enfrentamento de desastres de duas maneiras: primeiro, a natureza bloqueia, suavizando ou redirecionando o impacto das forças naturais que enfurecidamente se direcionam às pessoas. Após o impacto, ajuda no provimento de bens e serviços importantes para a recuperação física e econômica da região afetada. “Por essas razões, torna-se relevante compreender esse tipo de ecossistema como *uma espécie de infraestrutura pública, advindo daí o papel governamental de monitoramento e manutenção.*”<sup>38</sup>

Se, por um lado, o manejo de ecossistemas pode ser entendido como fator contributivo para a prevenção do risco de desastres, mitigando o *impacto da maioria dos desastres* como deslizamentos de terra, furacões,

---

<sup>35</sup> Sobre o conceito e classificação de desastre ver: CARVALHO, Délon W. de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

<sup>36</sup> HIROKAWA, Keith H. Disasters and ecosystem services deprivation: from Cuyahoga to the deepwater horizon. *Albany Law Review*, v. 74, n. 1, p. 543, 2010.

<sup>37</sup> VERCHICK, Robert R. M. *Facing catastrophe: environmental action for a post-katrina world*. Cambridge: Harvard University Press, 2010. p. 11.

<sup>38</sup> VERCHICK, Robert R. M. *Facing catastrophe: environmental action for a post-katrina world*. Cambridge: Harvard University Press, 2010. p. 27.

ciclones e situações de assoreamento de mananciais, por outro, *ecossistemas produtivos podem suportar atividades sustentáveis geradoras de renda*, sendo também recursos importantes às pessoas e comunidades na sequência de uma catástrofe. Para que os ecossistemas possam realizar essas contribuições, é essencial que sejam tomadas em conta nos esforços de *reconstrução na fase de resposta*, pós-desastre.<sup>39</sup>

Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos também exercem importante função na *construção da resiliência* de uma comunidade afetada, a fim de que se recupere de forma mais célere. Por tal razão, as estratégias preventivas de desastres devem enfatizar controles estruturais naturais (infraestruturas naturais) e controles não estruturais (estudos, avaliações, mapas de risco, zoneamentos, etc.).<sup>40</sup>

Ainda que os estudos sobre a relação entre desastre e infraestrutura natural não sejam conclusivos, pois a proteção proporcionada por um ecossistema natural depende de uma conjugação de diversos fatores, como o tipo de desastre, a geografia, a população exposta,<sup>41</sup> o descaso com as vulnerabilidades e a degradação dos ecossistemas aumenta o grau de incerteza e amplifica os riscos.

## **2.1 Do reconhecimento das vulnerabilidades à construção da resiliência**

Em um cenário de mudança climática<sup>42</sup> e desastre, a capacidade de medir a vulnerabilidade, cada vez mais, é compreendida como um passo fundamental para a redução eficaz do risco e a promoção de uma cultura de resistência. À luz do aumento da frequência desses eventos extremos, conhecer e medir a vulnerabilidade torna-se, então, um instrumento de

---

<sup>39</sup> SUDMEIER-RIEUX, Karen et al. (Ed.). *Ecosystems, Livelihood and Disasters: An integrated approach to disaster risk management*. IUCN: Cambridge, 2006

<sup>40</sup> VERCHICK, Robert R. M. *Facing catastrophe: environmental action for a post-katrina world*. Cambridge: Harvard University Press, 2010. p. 78.

<sup>41</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>42</sup> Uma grande quantidade de estudos científicos aponta o aquecimento global como uma das maiores ameaças à saúde dos ecossistemas e à vida humana. O mais conhecido e recente é o IPCC, de acordo com o último relatório – “Warming of the climate system is unequivocal”. (STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

auxílio à ciência no caminho de transição para um mundo mais sustentável e resiliente.<sup>43</sup>

Vulnerabilidade e resiliência, fatores transversais intrínsecos aos desastres,<sup>44</sup> são vocábulos comumente tratados como sinônimos na literatura. Entretanto, a vulnerabilidade está relacionada à *propensão* ou *predisposição* a ser adversamente afetada; resiliência é a capacidade de um sistema e de seus componentes de *absorver, acomodar, ou se recuperar* dos efeitos de um evento desastroso *em tempo hábil e eficiente*, inclusive como meio de assegurar a preservação, restauração, ou melhoria da sua essencial estrutura e das funções básicas.<sup>45</sup> Desse modo, tão fundamental quanto prevenir um desastre é garantir que uma localidade dele se recupere.<sup>46</sup> Essa é uma preocupação, há um bom tempo, constante no enfrentamento político e normativo europeu e americano dos desastres.

No contexto brasileiro, as noções de vulnerabilidade e resiliência permeiam toda a legislação. O campo hidrológico recebe muita atenção, pois, juntamente com os deslizamentos, forma o grupo de desastres mais característicos no País. Assim, apenas entre os objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil<sup>47</sup> observa-se: o estímulo ao desenvolvimento de *idades resilientes* e aos processos sustentáveis de urbanização; o monitoramento dos eventos *meteorológicos, hidrológicos*, dentre outros, potencialmente causadores de desastres; o estímulo ao

---

<sup>43</sup> BIRKMANN, Jorn. *Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: conceptual frameworks and definitions*. Nova Deli, 2006.

<sup>44</sup> Nesse sentido: CARVALHO, Déton W. de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos Desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

<sup>45</sup> IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G.-K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, and P. M. Midgley (Ed.)]. Cambridge: Cambridge University Press, UK, and New York, NY, USA.

<sup>46</sup> McDONALD, Roxana. *Introduction to natural and man-made disasters and their effects on buildings*. Routledge: Architectural Press, 2003. p. 9.

<sup>47</sup> BRASL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. *Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC); autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis n.s. 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991 e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>. Acesso em: 11 mar. 2015. (Incisos).

ordenamento da ocupação dos solos urbano e rural, *tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana*. A lei estabelece, ainda, que o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil conterà, no mínimo, a identificação dos riscos de desastres nas regiões geográficas e *grandes bacias hidrográficas do País*;<sup>48</sup> e *que a bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos-d'água*.<sup>49</sup>

De acordo com o IPCC,<sup>50</sup> os registros observacionais e as projeções de clima fornecem evidências abundantes de que os recursos-d'água doce são vulneráveis e têm o potencial de ser fortemente impactados. Essa observação é absolutamente compreensível, dado que o ciclo hidrológico está indissolúvelmente ligado a praticamente todos os setores da vida, sejam eles naturais ou humanos. Os principais impactos previstos nessa seara seriam os intervalos com o aumento e a diminuição de precipitações, capazes de acionar inundações significativas e secas de longa duração.

Assim, a capacidade humana de tolerância às consequências previstas para o futuro estará diretamente relacionada à sua capacidade de responder às mudanças esperadas.<sup>51</sup> Essa capacidade é retratada pelo *conjunto de ações positivas dos poderes públicos e estímulos a comportamentos socioambientalmente almejados*. Além disso, a interpretação e aplicação do Direito exercem papel fundamental nesse quadro.

Nessa perspectiva, relevante é observar de que forma o STJ tem priorizado a tutela das APPs devido à sua estrita influência na manutenção e qualidade dos recursos hídricos. A opção pela análise de alguns julgados do STJ justifica-se por sua constante atuação no que concerne à efetividade da proteção ambiental constitucionalmente almejada.

---

<sup>48</sup> Art. 5º, VI, VIII e X.

<sup>49</sup> Art. 4º, IV.

<sup>50</sup> STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

<sup>51</sup> ECKSTEIN, Gabriel. Water scarcity, conflict, and security in a climate change world: challenges and opportunities for international law and policy. *Wisconsin International Law Journal*, v. 27, n. 3, 2009.

### 3 A relação entre função ecossistêmica e a água na visão do STJ

A água tem sido objeto de inúmeras demandas que chegam ao STJ. Por essa razão, a jurisprudência da Corte tem se manifestado, continuamente, acerca de recursos hídricos e seu uso sustentável. Boa parte das decisões sobre o tema envolve a essencialidade de conservação das APPs; correta exploração das águas subterrâneas; demolição de imóveis construídos em áreas de mananciais; impossibilidade de indenização da cobertura vegetal localizada em APPs; fixação de tarifas pelo regime progressivo e questionamento sobre o pagamento de tarifa mínima quando há apenas um hidrômetro no condomínio, dentre outras. Por uma questão de recorte metodológico, o presente artigo debruça-se sobre as três primeiras.

Em inúmeras decisões, como no caso do REsp 176.753, a Corte tem reafirmado que as APPs são essenciais devido às funções ecológicas que desempenham, principalmente para conservação do solo e das águas. Assim, o regime jurídico dessas áreas, *nas modalidades ciliar, ripária, ripícola ou ribeirinha é universal, no duplo sentido de ser aplicável à totalidade dos cursos-d'água existentes no território nacional – independentemente da sua vazão ou características hidrológicas – e de incidência tanto nas margens ainda cobertas de vegetação como naquelas já desmatadas e que, por isso mesmo, precisam de restauração.* Por essa razão, no entendimento do ministro Herman Benjamin,<sup>52</sup> “*ao juiz descabe afastar a exigência legal de respeito à manutenção de Mata Ciliar, sob o argumento de que se está diante de simples ‘veio d’água’, raciocínio que, levado às últimas consequências, acabaria por inviabilizar também a tutela das nascentes*” (olhos-d’água). Mais do que nos grandes rios, é exatamente nesses pequenos cursos-d’água que as Matas Ciliares cumprem o papel fundamental de estabilização térmica, tão importante à vida aquática, decorrente da interceptação e absorção da radiação solar. (Grifo nosso).

Dada a relevância ecológica, a APP ciliar qualifica-se como território *non aedificandi*, hostil à exploração econômica direta, desmatamento ou ocupação humana (com as ressalvas legais, de caráter totalmente excepcional e *em numerus clausus* – utilidade pública, interesse social,

---

<sup>52</sup> STJ. Superior Tribunal de Justiça. REsp 176.753 / SC. Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. DJe: 11.11.2009.

intervenção de baixo impacto). Por essa razão, a supressão de vegetação em APP é medida de rigorosa exceção, só justificável em casos expressamente previstos em lei, listados em *numerus causus*, isto é, hipóteses legais incompatíveis com ampliação administrativa ou judicial. Afinal, “uma das regras de ouro da hermenêutica do Estado Social de Direito traduz-se no axioma de que as exceções aos regimes jurídicos de *proteção dos sujeitos e bens vulneráveis devem ser interpretadas restritivamente*”.<sup>53</sup> (Grifo nosso).

O entendimento do STJ também tem se sedimentado no sentido de que os deveres associados às APPs e à Reserva Legal têm natureza de obrigação *propter rem*, isto é, aderem ao título de domínio ou posse. Por esse motivo, descabe falar em culpa ounexo causal como fatores determinantes do dever de recuperar a vegetação nativa e averbar a Reserva Legal por parte do proprietário ou possuidor, antigo ou novo, mesmo se o imóvel já estava desmatado quando de sua aquisição. Essa postura reflete não apenas a necessidade de manutenção, mas de *restauração dos processos ecológicos* importantes à saúde dos recursos hídricos, nos termos do que determina o legislador constitucional.

Nessa perspectiva, a 2ª Turma “firmou a orientação de inaplicabilidade de norma ambiental superveniente de cunho material aos processos em curso, seja para proteger o ato jurídico perfeito, os direitos ambientais adquiridos e a coisa julgada, seja para evitar a redução do patamar de proteção de ecossistemas frágeis sem as necessárias compensações ambientais”. De acordo com a Corte, “o art. 68 da Lei 12.651/2012 prevê a dispensa da recomposição, da compensação ou da regeneração, nos percentuais exigidos nesta Lei, nos casos em que a supressão de vegetação nativa tenha respeitado os percentuais de reserva legal previstos na legislação vigente à época dos fatos”.<sup>54</sup>

Conforme se pode observar pela ementa que segue, a Corte reconhece, ainda que implicitamente, a importância das APPs e seus serviços para a prevenção de e proteção *contra* desastres ambientais.

---

<sup>53</sup> STJ. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 1.245.149 – MS*. Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. Dje: 09.10.2012.

<sup>54</sup> STJ. Superior Tribunal de Justiça. *AgRg no REsp 1.367.968 / SP*. Rel.: min. Humberto Martins. 2ª Turma. Dje: 6.9.201112.03.2014.

Aferrada às margens de rios, córregos, riachos, nascentes, charcos, lagos, lagoas e estuários, intenta a APP ciliar assegurar, a um só tempo, a integridade físico-química da água, a estabilização do leito hídrico e do solo da bacia, a *mitigação dos efeitos nocivos das enchentes*, a barragem e filtragem de detritos, sedimentos e poluentes, a absorção de nutrientes pelo sistema radicular, o esplendor da paisagem, e a própria sobrevivência da flora ribeirinha e fauna.<sup>55</sup> (Grifo nosso).

Além das questões afeitas às APPs, em momento de crise hídrica, uma das maiores ameaças à escassez de água é a sua incorreta exploração. No que tange à exploração de águas subterrâneas, a jurisprudência da Corte firmou-se no sentido de que “o inciso II do art. 12 da Lei 9.433/97 é claro ao determinar a necessidade de outorga para a extração de água do subterrâneo”. De acordo com recentes decisões, “essa restrição seria justificada pela problemática mundial de escassez da água e coaduna-se com o advento da Constituição de 1988, que passou a considerar a água um recurso limitado, de domínio público e de expressivo valor econômico”.<sup>56</sup>

O final deste estudo permite inferir que questões geográficas, climáticas e políticas justificam, de certa forma, a escassez de água potável e outros problemas envolvendo recursos hídricos no Brasil. Mas, sem dúvida, os fatores *desperdício* (uso insustentável) e *degradação ambiental*, como flagrante desrespeito à legislação ambiental, contribuíram, consideravelmente, para desencadear a maior crise hídrica que o País já vivenciou. A lista de conflitos envolvendo recursos hídricos é extensa. As questões aventadas nas decisões analisadas retratam, ainda que resumidamente, a posição vanguardista do STJ na condução de medidas ambientalmente corretas para a conservação da água e dos serviços que a provêm.

---

<sup>55</sup> STJ. Superior Tribunal de Justiça. *REsp 1.245.149 – MS*. Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. DJe: 09.10.2012.

<sup>56</sup> BRASIL. STJ. Superior Tribunal de Justiça. *AgRg no AgRg no REsp 1.185.670/RS*. Rel.: min. Benedito Gonçalves, 1ª Turma, DJe: 6.9.2011. No mesmo sentido: STJ. Superior Tribunal de Justiça. *AgRg no AREsp 324232/RS*, Rel.: ministro Humberto Martins, 2ª Turma, DJe: 28.06.2013.

## Considerações finais

A crise hídrica que afeta diversas regiões do País expõe não apenas a severidade dos impactos socioambientais das regiões impactadas, mas as carências e os limites que circundam a governança dos recursos hídricos no Brasil. Essa é uma realidade preocupante, principalmente quando a vulnerabilidade tende a aumentar diante de um cenário de mudanças climáticas e seus efeitos.<sup>57</sup>

Inúmeras medidas mitigatórias<sup>58</sup> têm sido apontadas como alternativas possíveis para reversão do quadro de uso insustentável e degradado de recursos hídricos. Dentre as passíveis de aplicação no Brasil, inclusive com respaldo legislativo, destacam-se: i) a preservação e recuperação das APPs, com especial atenção às *modalidades ciliar, ripária, ripícola ou ribeirinha*; e ii) a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos. Quanto ao primeiro ponto, a literatura e os estudos científicos apresentados confluem para as seguintes considerações: i) há uma relação de dependência entre os serviços ecossistêmicos proporcionados pelas APPs, qualidade e quantidade da água; ii) há um declínio e séria degradação de alguns desses serviços no Planeta, sendo que medidas urgentes precisam ser tomadas para sua manutenção e recomposição.<sup>59</sup> Em relação à segunda medida, o reconhecimento da importância de uma visão sistêmica e integrada remete à compreensão de que a gestão da água não é uma questão local, nacional ou regional, que possa ser trabalhada em qualquer um desses níveis individualmente.<sup>60</sup>

---

<sup>57</sup> Nesse sentido, o último relatório do IPCC é bastante enfático: “As alterações no ciclo global da água, em resposta ao aquecimento do século 21, não será uniforme. O contraste na precipitação entre inundação e seca vai aumentar, embora possa haver exceções regionais”. (STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013. p. 11).

<sup>58</sup> i) A implementação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos; ii) a regulação do acesso à água; iii) exigência no sentido de que práticas de agricultura e indústria sejam exercidas com a mais moderna tecnologia, de modo a assegurar o mínimo de gasto de água possível; iv) informação e educação ambiental, com foco na mudança de comportamento do cidadão; e v) existência de políticas públicas que garantam o saneamento básico, etc.

<sup>59</sup> O PSE por bacia hidrográfica aparece, na literatura científica e especializada, como medida de incentivo, condutora de comportamento ambientalmente adequado e instrumento fundamental de adaptação diante dos efeitos típicos da mudança climática, como estiagens e inundações.

<sup>60</sup> No que concerne à gestão integrada da água, os Comitês de Bacias Hidrográficas aparecem como mecanismos essenciais. Caracterizado pelo princípio da gestão descentralizada e participativa, o comitê conta com a participação direta do Poder Público e da sociedade civil.

Logo, *instituições, normas e políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos não devem ser segmentadas e descontinuadas, como sói acontecer no Brasil.*

A *degradação* dos recursos hídricos é resultante do descaso e desatendimento da legislação ambiental. Se a legislação tem um papel importante na provisão dos serviços ecossistêmicos, sua interpretação e aplicação, especialmente no que concerne ao uso sustentável da terra, são fundamentais.<sup>61</sup>

O *caminho* para resiliência e sustentabilidade dos recursos hídricos passa pela *integração* de políticas ambientais, desenvolvimento urbano, proteção e defesa civil e atuação forte dos tribunais. A tutela dos serviços ecossistêmicos é parte vital nesse processo.

A aplicação do conceito<sup>62</sup> de resiliência<sup>63</sup> aos recursos hídricos, a partir dos serviços fornecidos pelas APPs é possível, mas exige um dinamismo de atuação muito peculiar,<sup>64</sup> que envolve diversos aspectos: continuidade político-administrativa, diagnóstico, planejamento, implementação das ações e monitoramento.

O reconhecimento da abordagem ecossistêmica como alternativa de adaptação e redução de vulnerabilidades oriundas das mudanças climáticas é aplicável tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Essa perspectiva considera o uso do capital natural com vistas à adaptação aos impactos das alterações do clima. Representa a reunião das ligações cruciais entre mudança climática, biodiversidade e gestão sustentável dos recursos, com o objetivo de preservar e melhorar os ecossistemas, considerados grandes aliados da mitigação e adaptação necessárias.

---

<sup>61</sup> As decisões e os entendimentos, em muitos casos já sedimentados, do STJ, principalmente nas questões envolvendo APPs, serviço ecossistêmico e recurso hídrico, têm tornado realidade o que há muito já estava positivado no Brasil. Os serviços ambientais ofertados pelas APPs possuem funções ecológicas especiais. Suas características provisionais, de regulação e de apoio, por si, justificam a especial proteção e, quando for o caso, restauração.

<sup>62</sup> Conceito que a Psicologia importou da Física, descreve situações de pessoas ou comunidades que, a despeito de todas as adversidades, não se abatem, resistem a tudo e emergem mais fortes.

<sup>63</sup> Resiliência e vulnerabilidade são duas faces de uma mesma moeda, ou seja, sem a redução da segunda, a primeira fica comprometida.

<sup>64</sup> Decisões políticas e jurídicas que efetivamente levem em consideração a redução das vulnerabilidades hídricas. Exemplos, como os do Município de Extrema – MG e tantos outros à disposição na literatura, estão à disposição para provar essa possibilidade.

A capacidade humana de tolerância às consequências previstas para o futuro estará diretamente relacionada à sua capacidade de responder às mudanças esperadas.<sup>65</sup> Essa capacidade é retratada pelo *conjunto de ações positivas dos poderes públicos e por estímulos a comportamentos ambientalmente almejados*.

## Referências

---

BRASIL. Lei 12.512, de 14 de outubro de 2011. *Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis ns. 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004 e 11.326, de 24 de julho de 2006*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm)>. Acesso em: 8 maio 2015.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm)>. Acesso em: 8 maio 2015.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. *Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (Conpdec); autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis ns. 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

---

<sup>65</sup> ECKSTEIN, Gabriel. Water scarcity, conflict, and security in a climate change world: challenges and opportunities for international law and policy. *Wisconsin International Law Journal*, v. 27, n. 3, 2009.

BRASIL. Lei 12.651, de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis ns. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis ns. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.* Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

BRASIL. STJ. *REsp 1.245.149 – MS.* Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. DJe: 09.10.2012.

BRASIL. *REsp 1.245.149 – MS.* Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. DJe: 9.10.2012.

BRASIL. *REsp 176753 / SC.* Rel.: ministro Herman Benjamin, 2ª Turma. DJe: 11.11.2009.

BRASIL. *AgRg no AREsp 324232/RS*, Rel. Ministro Humberto Martins, 2ª Turma, DJe: 28.06.2013.

BRASIL. *AgRg no REsp 1367968 / SP.* Rel.: min. Humberto Martins. 2ª Turma. DJe: 6.9.2011 12.03.2014.

BRASIL. *AgRg no AgRg no REsp 1185670/RS.* Rel.: min. Benedito Gonçalves, 1ª Turma, DJe: 6.9.2011.

BRASIL. *Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis ns. 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006.* Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/L12512.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/L12512.htm)>. Acesso em: 8 maio 2015.

BIRKMANN, Jorn. *Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: conceptual frameworks and definitions*, Nova Deli, 2006.

BRAUMAN, Kate A. et al. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, v. 32, 2007.

CARVALHO, Délton W. de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos Desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

COLL, A.; ASH, N.; IKKALA, N. *Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change*. Gland, Switzerland: IUCN, 2009.

COSTANZA, Robert. The value of ecosystem services. *Ecological Economics*, v. 25, n. 1, 1998.

ECKSTEIN, Gabriel. Water scarcity, conflict, and security in a climate change world: challenges and opportunities for international law and policy. *Wisconsin International Law Journal*, v. 27, n. 3, 2009.

Grupo Banco Mundial. *Bajemos la Temperatura: cómo hacer frente a la nueva realidad climática*. Disponível em: <[http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2014/11/23/000112742\\_20141123122743/Rendered/PDF/927040v10Spani09SPAspa0010NOEmbargo.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2014/11/23/000112742_20141123122743/Rendered/PDF/927040v10Spani09SPAspa0010NOEmbargo.pdf)>. Acesso em: 8 mar. 2015.

HIROKAWA, Keith H. Disasters and ecosystem services deprivation: from Cuyahoga to the deepwater horizon. *Albany Law Review*, v. 74, n. 1, p. 543, 2010.

IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Ed.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

IPE. Instituto de Pesquisas Ecológicas. *APPs do Sistema Cantareira não têm cobertura florestal suficiente para garantir segurança hídrica*. Disponível em: <<http://www.ipe.org.br/ultimas-noticias/548-apps-do-sistema-cantareira-nao-tem-cobertura-florestal-suficiente-para-garantir-seguranca-hidrica>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

McDONALD, Roxana. *Introduction to natural and man-made disasters and their effects on buildings*. Routledge: Architectural Press, 2003.

MOONEY, Harold A. et al. Assessmet Millennium Ecosystem. *Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio*, 2005. p. 17. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

MUNANG, Richard et al. Climate change and Ecosystem-based Adaptation: a new pragmatic approach to buffering climate change impacts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 5, n. 1, p. 67-71, 2013.

MYERS, Norman. Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 93, n. 7, p. 2.764-2.769, 1996.

NUSDEO, Ana Maria. *Pagamento por Serviços Ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012.

SMITH, M. de Groot et al. *Establishing payments for watershed services*. Gland, Switzerland: IUCN, 2006. No mesmo sentido: DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

STOCKER, T. F. et al. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

SUDMEIER-RIEUX, Karen et al. (Ed.). *Ecosystems, Livelihood and disasters: an integrated approach to disaster risk management*. Cambridge: IUCN, 2006.

TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia; LAVRATTI, Paula (Org.). *Serviços ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação*. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014.

TOKARNIA, Mariana. Unesco: mundo precisará mudar consumo para garantir abastecimento de água. Agência Brasil. 20 de março de 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2015-03/mundo-precisara-mudar-padrao-de-consumo-para-garantir-abastecimento-de>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2. ed. Porto Alegre: ABRH; Ed. da UFRGS, 1997.

UNDP. A Guide to World Resources 2000-2001: *People and ecosystems: the fraying web of life*. World Resources Institute All Rights Reserved. April 2000. Disponível em: <[http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/world\\_resources\\_2000-2001\\_people\\_and\\_ecosystems.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/world_resources_2000-2001_people_and_ecosystems.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2015. Recomendase, ainda, consulta ao relatório: UN Development Programme (UNDP), *Human Development Report*, UNDP, New York, 2001. Disponível em: <[https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Balmford\\_2002\\_Science.pdf](https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Balmford_2002_Science.pdf)>. Acesso em: 8 mar. 2015.

VERCHICK, Robert R. M. *Facing catastrophe: environmental action for a post-katrina world*. Cambridge: Harvard University Press, 2010.