

**O VALOR E A LEI: UMA ANÁLISE DA VALORAÇÃO ECONÔMICA E DA
PROTEÇÃO JURÍDICA DOS MANGUEZAIS NO CENÁRIO GLOBAL E
BRASILEIRO**

**VALUE AND THE LAW: AN ANALYSIS OF THE ECONOMIC VALUATION AND
LEGAL PROTECTION OF MANGROVES IN THE GLOBAL AND BRAZILIAN
CONTEXT**

**EL VALOR Y LA LEY: UN ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y LA
PROTECCIÓN JURÍDICA DE LOS MANGLARES EN EL ESCENARIO GLOBAL
Y BRASILEÑO**

 <https://doi.org/10.56238/sevened2025.035-006>

Ítalo Rosário de Freitas

Doutorando em Biologia e Biotecnologia de Microrganismos
Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz
E-mail: rosario.freitas21@gmail.com

Cauã Queiroz Fernandes de Sousa

Graduando em Economia
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
E-mail: Caua.sousa@feac.ufal.br

Juliana dos Santos Nogueira

Doutoranda em Cultura e Sociedade
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
E-mail: Julianadsnogue@gmail.com

Ari Nunes de Freitas

Pedagogo
Instituição: Faculdade UniFAHE
E-mail: ari2009.1@hotmail.com

Terezinha Luz do Rosário

Bacharel Interdisciplinar em Artes
Universidade Federal da Bahia
E-mail: terezinhaluz2@gmail.com

Felipe Martins Sousa

Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
E-mail: pep.ocean@icloud.com

RESUMO

Este estudo analisa a dicotomia entre o elevado valor econômico dos manguezais e a sua efetiva proteção jurídica no Brasil. Por meio de uma revisão integrativa, o estudo confronta a robusta literatura



de valoração de serviços ecossistêmicos, como proteção costeira e sequestro de carbono, com o avançado arcabouço legal nacional, que classifica os manguezais como Áreas de Preservação Permanente. Os resultados apontam um paradoxo central: apesar do valor reconhecido e da lei protetiva, a degradação persiste. Conclui-se que o desafio não reside na ausência de normas, mas em uma profunda lacuna de implementação (*enforcement gap*), caracterizada pela fiscalização deficiente e pela falha em integrar o capital natural nas tomadas de decisão, o que impede a efetividade da conservação na prática.

Palavras-chave: Serviços Ecossistêmicos. Legislação Ambiental. Lacuna de Implementação.

ABSTRACT

This study analyzes the dichotomy between the high economic value of mangroves and their effective legal protection in Brazil. Through an integrative review, the study compares the robust literature on the valuation of ecosystem services, such as coastal protection and carbon sequestration, with the advanced national legal framework, which classifies mangroves as Permanent Preservation Areas. The results point to a central paradox: despite their recognized value and protective legislation, degradation persists. It is concluded that the challenge does not lie in the absence of regulations, but in a profound enforcement gap, characterized by poor oversight and a failure to integrate natural capital into decision-making, which hinders the effectiveness of conservation in practice.

Keywords: Ecosystem Services. Environmental Legislation. Implementation Gap.

RESUMEN

Este estudio analiza la dicotomía entre el elevado valor económico de los manglares y su protección jurídica efectiva en Brasil. Mediante una revisión integradora, el estudio compara la sólida bibliografía sobre la valoración de los servicios ecossistêmicos, como la protección costera y el secuestro de carbono, con el avanzado marco jurídico nacional, que clasifica los manglares como Áreas de Preservación Permanente. Los resultados apuntan a una paradoja central: a pesar del valor reconocido y de la ley protectora, la degradación persiste. Se concluye que el desafío no radica en la ausencia de normas, sino en una profunda brecha de implementación (*enforcement gap*), caracterizada por una fiscalización deficiente y por la falta de integración del capital natural en la toma de decisiones, lo que impide la eficacia de la conservación en la práctica.

Palabras clave: Servicios Ecossistêmicos. Legislación Medioambiental. Brecha de Implementación.



1 INTRODUÇÃO

Os manguezais representam ecossistemas de transição entre os ambientes terrestre e marinho, caracterizados por uma vegetação lenhosa que tolera a salinidade e se desenvolve em zonas costeiras de regiões tropicais e subtropicais (Schaeffer-Novelli, 2005). Funcionando como verdadeiros berçários para a vida marinha e barreiras naturais de proteção, estes ecossistemas cobrem uma área estimada de 150.000 km² em mais de 100 países (Global Mangrove Alliance, 2023). O Brasil, neste cenário, detém a segunda maior área de manguezais do mundo, com aproximadamente 13.000 km² (ICMBio, 2018). Dentro do território nacional, destaca-se a costa do estado do Maranhão, que abriga a maior porção contínua e mais preservada desses ecossistemas no país, um patrimônio natural de indiscutível importância global (Souza-Filho et al., 2019).

Contudo, este ecossistema vital está entre os mais ameaçados do planeta, com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) classificando-o como vulnerável na sua Lista Vermelha de Ecossistemas (IUCN, 2022). Estima-se que mais de 35% da cobertura global de mangues já tenha sido perdida nas últimas décadas, com taxas de desmatamento que superam as de florestas tropicais (Friess et al., 2019). As principais pressões incluem a expansão urbana desordenada, a poluição por efluentes domésticos e industriais, e, notadamente, a conversão de áreas para a aquicultura, especialmente a carcinicultura (Richards; Friess, 2016). Essa degradação resulta na perda de serviços ecossistêmicos essenciais, cujos prejuízos econômicos e sociais são imensos para as populações que dependem desses recursos (Barbier et al., 2011).

Diante deste cenário, a construção de estratégias de conservação eficazes exige uma abordagem que transcenda a perspectiva puramente ecológica (Giri, 2021). É fundamental, por um lado, demonstrar o imenso valor econômico dos manguezais, traduzindo seus múltiplos benefícios em uma linguagem monetária que possa influenciar as decisões políticas (Costanza et al., 2014; Salem; Mercer, 2012). Por outro lado, é indispensável a aplicação de um robusto arcabouço jurídico que reconheça a importância desses ecossistemas e estabeleça os instrumentos legais para sua proteção efetiva (Milaré, 2021). A integração dessas duas abordagens é crucial para o sucesso da conservação a longo prazo.

Apesar da crescente produção científica, observa-se uma fragmentação na literatura: estudos frequentemente se especializam na ecologia, na valoração econômica ou na análise jurídica dos manguezais, mas raramente conectam essas três esferas. O objetivo deste artigo é, portanto, realizar uma revisão integrativa que conecte estas áreas, analisando o estado da arte da valoração econômica e o panorama das legislações de proteção em escala internacional e nacional. Com um foco particular no caso brasileiro, um país reconhecido por possuir uma das legislações ambientais mais avançadas do mundo, mas que enfrenta enormes desafios de implementação e fiscalização (Brito; de Mello, 2022), buscamos identificar as sinergias e as lacunas entre o valor reconhecido e a proteção legal desses ecossistemas vitais.



2 METODOLOGIA

Este artigo constitui-se como uma revisão integrativa da literatura, uma abordagem metodológica que permite a síntese e análise de múltiplos estudos publicados para gerar um entendimento mais abrangente e aprofundado sobre um determinado fenômeno (Souza; Silva; Carvalho, 2010). A pesquisa foi conduzida em duas etapas principais, focadas nos dois pilares do estudo: a valoração econômica e o arcabouço jurídico de proteção dos manguezais.

Na primeira etapa, realizou-se um levantamento bibliográfico sistemático nas principais bases de dados acadêmicas, incluindo Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar. Os termos de busca foram combinados em português e inglês, utilizando operadores booleanos (AND/OR), e incluíram: "valoração econômica de manguezais" (*economic valuation of mangroves*), "serviços ecossistêmicos de manguezal" (*mangrove ecosystem services*), "carbono azul" (*blue carbon*), "proteção costeira" (*coastal protection*) e "valor do manguezal Brasil" (*mangrove value Brazil*). Foram selecionados artigos de revisão, estudos de caso e relatórios de organizações internacionais (e.g., ONU, UICN) publicados preferencialmente nos últimos 15 anos, a fim de capturar o estado da arte do conhecimento, sem, contudo, desconsiderar obras seminais da área.

Na segunda etapa, o foco foi o levantamento da legislação e da literatura jurídica pertinente. A pesquisa abrangeu portais de legislação governamental (e.g., Planalto.gov.br), bem como as bases de dados acadêmicas mencionadas, com os seguintes descritores: "legislação ambiental manguezal" (*environmental law mangroves*), "Código Florestal manguezal", "Área de Preservação Permanente" (*Permanent Preservation Area*), "proteção jurídica dos manguezais" (*legal protection of mangroves*) e "convenções internacionais meio ambiente" (*international environmental conventions*). A análise documental incluiu a Constituição Federal de 1988, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), e tratados internacionais como a Convenção de Ramsar.

A análise dos dados coletados foi realizada de forma qualitativa e comparativa. Os resultados da valoração econômica foram categorizados por tipo de serviço ecossistêmico (provisão, regulação, cultural e suporte) e por escala (global e nacional). O arcabouço jurídico foi estruturado em níveis internacional e brasileiro. Por fim, a fase de integração consistiu em cruzar as informações dessas duas frentes, buscando identificar as sinergias, os paradoxos e as lacunas existentes entre o valor econômico reconhecido dos manguezais e a sua efetiva proteção legal.

3 RESULTADOS

A revisão da literatura revelou um corpo robusto de conhecimento tanto sobre o valor econômico dos manguezais quanto sobre os instrumentos legais para sua proteção. Os achados são apresentados a seguir, divididos nas duas categorias centrais de análise.

3.1 A VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DOS MANGUEZAIS

A literatura é unânime em reconhecer o altíssimo valor econômico dos manguezais, derivado do fluxo de serviços ecossistêmicos que eles fornecem. Globalmente, estudos como os de Costanza et al. (2014) e Barbier et al. (2011) estimam que o valor dos serviços de ecossistemas costeiros, incluindo os manguezais, pode alcançar dezenas de milhares de dólares por hectare por ano. Os principais serviços valorados são:

- **Serviços de Regulação:** Esta é a categoria de maior valor agregado. Inclui a proteção costeira contra tempestades, erosão e elevação do nível do mar, um serviço avaliado em milhares de dólares por hectare (Barbier, 2016). Adicionalmente, os manguezais são sumidouros de carbono altamente eficientes (o chamado "carbono azul"), estocando até cinco vezes mais carbono por unidade de área do que as florestas tropicais, o que lhes confere um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas (Alongi, 2014; Friess et al., 2019).
- **Serviços de Provisão:** Os manguezais funcionam como berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos de importância comercial. Estudos demonstram uma correlação direta entre a área de mangue e a produtividade pesqueira em águas adjacentes (Aburto-Oropeza et al., 2008). No Brasil, a pesca do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), uma atividade socioeconômica vital em regiões como a costa do Pará, é diretamente dependente da saúde desses ecossistemas (Diele et al., 2010).
- **Serviços de Suporte e Culturais:** Incluem a manutenção da biodiversidade, a ciclagem de nutrientes e a filtragem da água, removendo poluentes de origem terrestre (Lee; Arevalo, 2021). Além disso, oferecem oportunidades para o turismo e a recreação, e possuem profundo valor cultural para comunidades tradicionais.

No cenário brasileiro, estudos regionais corroboram os valores encontrados globalmente. Um estudo de caso abrangente na costa do Pará, por exemplo, estimou o valor total dos serviços ecossistêmicos dos manguezais locais, quantificando os benefícios da pesca artesanal para milhares de famílias e o valor do estoque de carbono, demonstrando que a conservação gera benefícios econômicos muito superiores aos de usos alternativos da terra (Asquith et al., 2018). Da mesma forma, análises na Baía de Todos-os-Santos, na Bahia, destacam a importância dos manguezais para a atividade pesqueira local e os impactos econômicos negativos decorrentes da poluição e da ocupação desordenada (Nunes; Santos, 2019).

3.2 O ARCABOUÇO JURÍDICO DE PROTEÇÃO DOS MANGUEZAIS

A estrutura legal para a proteção dos manguezais é multifacetada, operando em níveis internacional e nacional.



- **Nível Internacional:** Diversos tratados e convenções reconhecem a importância dos manguezais. A Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas é o principal instrumento, designando áreas úmidas de importância internacional para conservação. A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 14 ("Vida na Água"), também estabelecem metas para a proteção de ecossistemas costeiros. Contudo, estes acordos geralmente carecem de mecanismos de aplicação compulsória, funcionando mais como diretrizes para os países signatários.
- **Legislação Brasileira:** O Brasil possui um dos arcabouços legais mais avançados para a proteção de manguezais. O pilar dessa proteção é a Constituição Federal de 1988, que em seu Artigo 225 define o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos e estabelece a zona costeira como patrimônio nacional. O principal instrumento infraconstitucional é o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que classifica os manguezais, em toda a sua extensão, como Áreas de Preservação Permanente (APPs). Essa classificação confere aos manguezais um regime de proteção rigoroso, no qual a regra geral é a intocabilidade, sendo a intervenção ou supressão permitida apenas em casos excepcionais de utilidade pública ou interesse social, mediante autorização do órgão ambiental competente. A Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) complementam este arcabouço, estabelecendo sanções administrativas e penais para quem degradar essas áreas.

4 DISCUSSÃO

A análise conjunta dos resultados revela um paradoxo central: enquanto o valor econômico dos manguezais é imenso e a legislação brasileira é, teoricamente, robusta e protetiva, a degradação desses ecossistemas persiste em ritmo alarmante. Esta seção discute as sinergias e, principalmente, as lacunas entre "o valor" e "a lei".

A principal sinergia identificada é o reforço mútuo entre as duas esferas. Os estudos de valoração econômica fornecem a justificativa empírica para a manutenção de leis restritivas. Ao traduzir os benefícios em termos monetários (Asquith et al., 2018), a ciência oferece aos tomadores de decisão uma ferramenta para contrapor as pressões econômicas de curto prazo que internalizam os lucros, mas externalizam os vastos custos socioambientais da degradação (Costanza et al., 2014).

Contudo, as lacunas são mais pronunciadas. A principal delas é a falha de implementação e fiscalização (*enforcement gap*). A literatura sobre direito ambiental no Brasil aponta consistentemente para uma distância entre a lei "no papel" e sua aplicação prática (McAllister, 2008; Brito; de Mello, 2022). Apesar da clareza do Código Florestal, a capacidade do Estado de monitorar vastas áreas



costeiras e punir os infratores é limitada por restrições orçamentárias, descontinuidade de políticas e pressões políticas locais (Azevedo-Santos et al., 2017).

Uma segunda lacuna crítica é a dissociação entre o conhecimento científico e a prática jurídica e política. Os valores dos serviços ecossistêmicos raramente são incorporados de maneira formal nos processos de licenciamento ambiental, na valoração de danos em ações judiciais ou no planejamento territorial. A perda de um hectare de mangue ainda é vista como a perda de um "terreno", e não como a perda de um ativo de capital natural que gera um fluxo contínuo de riqueza (Gómez-Baggethun; de Groot, 2010).

Ademais, a legislação, ao focar na proibição (abordagem de "comando e controle"), subutiliza instrumentos econômicos que poderiam criar incentivos positivos para a conservação. Mecanismos como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que poderiam remunerar comunidades pela proteção dos manguezais, ainda são incipientes no Brasil para ecossistemas costeiros, apesar do enorme potencial do mercado de carbono azul (Moura, 2024).

5 CONCLUSÃO

Este artigo buscou conectar as esferas da valoração econômica e da proteção jurídica dos manguezais. A revisão demonstrou que os manguezais são ativos naturais de valor econômico extraordinário, essenciais para a segurança climática, a estabilidade costeira e o sustento de milhões de pessoas. Em paralelo, o Brasil se destaca por possuir um arcabouço legal que, em tese, garante a proteção integral desses ecossistemas.

Contudo, a principal conclusão é que existe um abismo profundo entre o reconhecimento do valor e a efetividade da lei. A degradação dos manguezais brasileiros não ocorre por falta de conhecimento sobre sua importância ou por ausência de instrumentos legais, mas sim pela incapacidade crônica do Estado em fazer cumprir a legislação (**enforcement gap**) e pela falha em traduzir o valor econômico dos serviços ecossistêmicos em políticas públicas eficazes.

Para reverter este quadro, é imperativo ir além da formulação de leis. As estratégias devem focar no fortalecimento da fiscalização, na capacitação dos órgãos ambientais e na integração explícita da valoração econômica nos processos decisórios. Ademais, é crucial desenvolver e implementar mecanismos de incentivo, como o mercado de carbono azul e projetos de PSA, que transformem a conservação em um ativo econômico para as comunidades locais, os verdadeiros guardiões dos manguezais. Em suma, o desafio reside menos na criação de novas leis e mais em dar vida às existentes, assegurando que o imenso "valor" desses ecossistemas seja, de fato, protegido pelo poder da "lei".



REFERÊNCIAS

- ABURTO-OROPEZA, O. et al. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 105, n. 30, p. 10456-10459, 2008.
- ALONGI, D. M. Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Annual Review of Marine Science*, v. 6, p. 195-219, 2014.
- ASQUITH, N. et al. Os valores dos serviços ecossistêmicos dos manguezais brasileiros, instrumentos econômicos para a sua conservação e o estudo de caso do Salgado Paraense. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2018.
- AZEVEDO-SANTOS, V. M. et al. Brazil's environmental leadership at risk. *Science*, v. 357, n. 6353, p. 764-765, 2017.
- BARBIER, E. B. The protective service of mangrove ecosystems: a review of valuation methods. *Marine Pollution Bulletin*, v. 109, n. 2, p. 676-681, 2016.
- BARBIER, E. B. et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, v. 81, n. 2, p. 169-193, 2011.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 02 set. 2025.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 maio 2012.
- BRITO, F. L. T.; de MELLO, G. M. Environmental policy in Brazil: between advances and setbacks in law enforcement. *Journal of Environmental Management*, v. 301, 113945, 2022.
- COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, v. 26, p. 152-158, 2014.
- DIELE, K. et al. The Bragança mangrove-crab fishery, North Brazil: an assessment of its sustainability. In: KASPARY, U. (ed.). *Tropical Forestry*. [S.l.]: IntechOpen, 2010.
- FRIESS, D. A. et al. The State of the World's Mangrove Forests: Past, Present, and Future. *Annual Review of Marine Science*, v. 11, p. 89-115, 2019.
- GIRI, C. Mapping and monitoring of mangrove forests: a global perspective. In: *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective*. Springer, Cham, p. 1-21, 2021.
- GLOBAL MANGROVE ALLIANCE. *The State of the World's Mangroves 2023*. [S.l.]: Global Mangrove Alliance, 2023.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; de GROOT, R. S. Natural capital and ecosystem services: the ecological foundation of human society. In: *Human-Nature Interactions in the Anthropocene*. Routledge, 2010. p. 23-41.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). *Atlas dos Manguezais do Brasil*. Brasília: ICMBio, 2018.



INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). Red List of Ecosystems. Gland, Switzerland: IUCN, 2022.

LEE, S. Y.; AREVALO, T. Mangrove ecosystems as filters for land-based pollutants. In: Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective. Springer, Cham, p. 305-321, 2021.

McALLISTER, L. K. Making Law Matter: Environmental Protection and Legal Institutions in Brazil. Stanford: Stanford University Press, 2008.

MILARÉ, É. Direito do Ambiente. 12. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.

MOURA, B. F. Manguezais têm potencial de gerar R\$ 49 bilhões em crédito de carbono. Agência Brasil, 24 out. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.abc.com.br/meio-ambiente/noticia/2024-10/manguezais-tem-potencial-de-gerar-r-49-bilhoes-em-credito-de-carbono>. Acesso em: 08 set. 2025.

NUNES, A. C. B.; SANTOS, S. M. M. Serviços ecossistêmicos em manguezais da Baía de Todos-os-Santos: uma análise sob a ótica da percepção dos pescadores. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 50, p. 136-155, 2019.

RICHARDS, D. R.; FRIESS, D. A. Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 113, n. 2, p. 344-349, 2016.

SALEM, M. E.; MERCER, D. E. The economic value of mangroves: a meta-analysis. Sustainability, v. 4, n. 3, p. 359-383, 2012.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Technical Books, 2005.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SOUZA-FILHO, P. W. M. et al. The new map of Brazilian mangroves. Remote Sensing, v. 11, n. 21, p. 2533, 2019.