

Regulação de ativos ambientais digitais: desafios jurídicos e tecnológicos na construção de mercados sustentáveis

Regulation of Digital Environmental Assets: Legal and Technological Challenges in Building Sustainable Markets

Regulación de activos ambientales digitales: desafíos jurídicos y tecnológicos en la construcción de mercados sostenibles

Samira Faria Guachalla¹

Diogo Oliveira Muniz Caldas²

Este documento analisa os principais marcos regulatórios emergentes para ativos ambientais digitais, com foco no panorama brasileiro e internacional. A pesquisa explora a tokenização de créditos de carbono, destacando tendências, desafios e os atores que moldam a governança desse novo mercado. O estudo também aborda a importância da coordenação regulatória para garantir a integridade e a eficiência dos mercados de carbono digitais, bem como o papel de tecnologias como a blockchain na promoção da transparência e da sustentabilidade. A análise insere-se no campo do Direito Digital, que trata da aplicação e adaptação das normas jurídicas frente às tecnologias emergentes, como blockchain e tokenização (DONEDA, 2021), e considera os impactos jurídicos da infraestrutura

¹ Mestrado em International Health pela Queen Margaret University (Edinburgh-UK), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Bacharel em Negócios Internacionais e Graduada em Direito pela Universidade Veiga de Almeida. Contato: sguachalla@gmail.com.

² Doutor em Direito pela Universidade Veiga de Almeida (UVA), Mestre em Direito pela Universidade Gama Filho (UGF), Bacharel em Direito pela Universidade Gama Filho (UGF). Professor do Mestrado Profissional em Ciência do Meio Ambiente da Universidade Veiga de Almeida (UVA). Professor do Mestrado em Direito da Universidade Cândido Mendes (UCAM). Professor da Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro (EMERJ). Professor do curso de Graduação em Direito da Universidade Veiga de Almeida (UVA) e da Associação Carioca de Ensino Superior (UNICARIOCA). Contato: diocaldas@hotmail.com.

descentralizada e da interoperabilidade regulatória, conforme discutido por Fenwick, Kaal & Vermeulen (2017).

Desenvolvimento

A regulação de ativos ambientais digitais representa uma fronteira em expansão, inserida no campo do Direito Digital, que trata da aplicação e adaptação das normas jurídicas frente às tecnologias emergentes, como blockchain e tokenização (DONEDA, 2021). Essa inovação, que converte ativos reais em tokens digitais, busca aumentar a transparência e eficiência dos mercados de carbono (JPMORGAN KINEXYS, 2025). Trata-se de uma reconfiguração normativa que exige abordagens regulatórias adaptativas (FENWICK; KAAL; VERMEULEN, 2017).

No Brasil, o Projeto de Lei nº 3.434/2024, do Senador Fernando Dueire, propõe um ambiente regulatório seguro para a emissão e negociação desses tokens (BRASIL, 2024).

Aprovado na Comissão de Assuntos Econômicos (CAE) do Senado, o projeto estabelece regras de transparência e auditoria para as empresas do setor (SENADO NOTÍCIAS, 2024). Especialistas como Luciana Simões Rebello Horta, da ABToken, defendem uma regulação que fomente a inovação sustentável (HORTA, 2025).

Internacionalmente, as abordagens são diversas. Abu Dhabi utiliza *regulatory sandboxes* para inovação controlada, como na licença da AirCarbon Exchange. Nos Estados Unidos, a incerteza sobre a classificação dos tokens pela SEC (Securities and Exchange Commission) como valores mobiliários representa um desafio regulatório (PRISM, 2025). A falta de harmonização regulatória global, como aponta a OECD (2022), e os riscos de qualidade, exemplificados pelo caso da Toucan Protocol, são

obstáculos significativos para a integridade e a eficiência de um mercado global (PRISM, 2025).

Objetivo

O objetivo principal deste estudo é analisar os marcos regulatórios emergentes para os ativos ambientais digitais, tanto no Brasil quanto no cenário internacional. A pesquisa mapeia as principais iniciativas legislativas, identifica os atores-chave que influenciam a formulação de políticas públicas e discute as tendências e os desafios para a consolidação de um mercado global de carbono digital que seja transparente, eficiente e juridicamente seguro. Busca-se, com isso, oferecer um panorama atualizado que subsidie o debate acadêmico e a tomada de decisão por reguladores e investidores.

Considerações finais

A regulação de ativos ambientais digitais encontra-se em rápida maturação, com o Brasil assumindo protagonismo ao propor uma legislação específica que equilibra inovação e segurança jurídica. No entanto, a eficácia das iniciativas nacionais depende da superação da fragmentação regulatória global.

A coordenação internacional é essencial para estruturar um mercado eficiente e mitigar riscos, assegurando que os ativos digitais contribuam efetivamente para as metas climáticas. Pesquisas futuras devem aprofundar estudos de caso, comparações entre abordagens regulatórias, modelos de governança descentralizada e metodologias de verificação da qualidade dos créditos.

Referências

BRASIL. **Projeto de Lei nº 3.434/2024**. Estabelece marco regulatório para tokens de ativos ambientais digitais. Senado Federal, 2024. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/162847>. Acesso em: 09 out. 2025.

CATALINI, Christian; GANS, Joshua S. **Some simple economics of the blockchain**. MIT Sloan Research Paper No. 5191-16, 2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2874598. Acesso em: 09 out. 2025.

DONEDA, Danilo. **Da privacidade à proteção de dados pessoais: elementos da formação da Lei Geral de Proteção de Dados**. Rio de Janeiro: Gen Jurídico, 2021.

FENWICK, Mark; KAAL, Wulf A.; VERMEULEN, Erik P.M. Regulation tomorrow: what happens when technology is faster than the law? **American University Business Law Review**, v. 6, n. 3, p. 561–594, 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.wcl.american.edu/aubl/vol6/iss3/1>. Acesso em: 09 out. 2025.

HORTA, Luciana Simões Rebello. **Brasil regulamenta tokens ambientais digitais para impulsionar inovação e sustentabilidade**. Baptista Luz Advogados, 2025. Disponível em: <https://baptistaluz.com.br/brasil-regulamenta-tokens-ambientais-digitais-para-impulsionar-inovacao-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 09 out. 2025.

JPMORGAN KINEXYS. **Carbon markets reimagined: scale, resiliency, and transparency through digital assets**. JPMorgan, 2025. Disponível em:

<https://www.jpmorgan.com/kinexys/documents/carbon-markets-reimagined-digital-assets.pdf>. Acesso em: 09 out. 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Environmental impacts of digital assets**. Paris: OECD Publishing, 2022.

PRISM. **Regulatory frameworks for tokenized carbon assets and DeFi synergy**. Sustainability Directory, 2025. Disponível em: <https://prism.sustainability-directory.com/scenario/regulatory-frameworks-for-tokenized-carbon-assets-and-defi-synergy/>. Acesso em: 09 out. 2025.

SENADO NOTÍCIAS. **Comissão aprova projeto que regulamenta uso de token para ativos ambientais**. Agência Senado, 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/12/10/comissao-aprova-projeto-que-regulamenta-uso-de-token-para-ativos-ambientais>. Acesso em: 09 out. 2025.

Os(as) autores declararam que a presente contribuição é original, que não foi submetida a outro periódico e que não identificaram conflitos de interesse ao longo do processo de submissão, avaliação, edição e publicação.



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.