



Qualis A3 ISSN: 2178-2008

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [DOAJ](#)

Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros



Produções científicas em bioeconomia de pesquisadores dos polos do interior da Amazônia legal para fortalecimento do sistema DE CT&I.

Scientific productions in bioeconomy by researchers from poles in the inner Amazon legal to strengthen the ST&I system.

Recebido: 01/08/2024 | Aceito: 09/11/2024 | Publicado *on-line*: 11/11/2024

Riezo Silva Almeida¹

 <https://orcid.org/0009-0003-8914-6187>

 <http://lattes.cnpq.br/2262196930071660>

Centro universitário IESB, DF, Brasil

E-mail: riezo.almeida@gmail.com



Resumo

Este estudo investiga como expedições científicas voltadas para a catalogação de produções em bioeconomia nas regiões interiores da Amazônia Legal serão mais efetivas para a divulgação e popularização da ciência na região, e como podem promover o desenvolvimento sustentável por meio da valorização dos saberes tradicionais e da conservação ambiental. A pesquisa propõe a integração de dados científicos com conhecimentos dos povos indígenas e comunidades tradicionais, utilizando metodologias colaborativas que superam vieses taxonômicos e espaciais. O artigo destaca que a elaboração de um Plano de Acesso ao Território e de um Plano de Incorporação a Acervos Regionais são essenciais para a preservação e disseminação das informações coletadas. Além disso, a utilização de tecnologias emergentes, como sensoriamento remoto, e a criação de uma plataforma digital colaborativa são fundamentais para democratizar o acesso ao conhecimento e fortalecer o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). O objetivo principal é demonstrar que as expedições científicas na Amazônia Legal, focadas na bioeconomia, visam fortalecer o CT&I na região, enfrentando desafios de pesquisa e garantindo o acesso ético e a preservação dos dados por meio de planos específicos.

Palavras-chave: Bioeconomia, Amazônia Legal. Saberes Tradicionais. Ciência e Tecnologia. Desenvolvimento Sustentável.

¹ Graduado em Economia pela UDF e Ciências Contábeis pelo Centro Universitário IESB. Mestre em Economia do Setor Público pela Universidade de Brasília. Doutor em Educação pela Universidade de Brasília.



Abstract

This study investigates how scientific expeditions aimed at cataloging bioeconomy productions in the interior regions of the Legal Amazon will be more effective in disseminating and popularizing science in the region, and how they can promote sustainable development through the valorization of traditional knowledge and conservation environmental. The research proposes the integration of scientific data with knowledge from indigenous peoples and traditional communities, using collaborative methodologies that overcome taxonomic and spatial biases. The article highlights that the development of a Territory Access Plan and a Regional Collections Incorporation Plan are essential for the preservation and dissemination of collected information. Furthermore, the use of emerging technologies, such as remote sensing, and the creation of a collaborative digital platform are fundamental to democratizing access to knowledge and strengthening the Science, Technology and Innovation (ST&I) System. The main objective is to demonstrate that scientific expeditions in the Legal Amazon, focused on the bioeconomy, aim to strengthen CT&I in the region, facing research challenges and ensuring ethical access and preservation of data through specific plans.

Keywords: *Bioeconomy. Legal Amazon. Traditional Knowledge. Science and Technology. Sustainable Development.*

Introdução

A Amazônia Legal é uma região estratégica para a conservação da biodiversidade global, sendo também um território marcado por desafios socioambientais e econômicos complexos. O objetivo principal deste artigo é apresentar que expedições científicas na Amazônia Legal, com foco na catalogação de produções científicas em bioeconomia, visam fortalecer o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) na região, integrando saberes tradicionais dos povos indígenas e comunidades tradicionais às pesquisas científicas. Ademais, destaca-se que a superação dos vieses taxonômicos, que limitam a visibilidade de determinadas espécies ou dados em regiões remotas, e dos vieses espaciais, que excluem áreas de difícil acesso das redes de pesquisa convencionais são essenciais para o tema. O Plano de Acesso ao Território e o Plano de Incorporação à Acervos da Região garantem a preservação e a disseminação das informações coletadas, consolidando as bases para o desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal.

Uma das regiões mais ricas em biodiversidade do planeta, enfrenta desafios significativos em relação ao desenvolvimento sustentável, conservação ambiental e valorização dos saberes tradicionais. Nesse contexto, expedições para catalogação de produções científicas de pesquisadores dos polos do interior da Amazônia Legal, uma iniciativa em Rede que busca unir ciência, governos, empresas e sociedade civil em prol do desenvolvimento sustentável de microrregiões estratégicas nesta região. As expedições tem apoio de uma Rede de recursos humanos que possuem pilares de desenvolvimento que norteiam as ações das pesquisas na região, tais como ciência de dados e a popularização/divulgação científica.

A Amazônia Legal é uma área de extrema importância para a conservação da biodiversidade global, mas também é uma região onde a pressão por recursos naturais, o desmatamento e as mudanças climáticas representam ameaças constantes ao equilíbrio ecológico e ao bem-estar das comunidades locais.

As pesquisas desenvolvidas e dados coletados por diversos Centros de Ciência, Tecnologia e Inovação localizadas em regiões remotas da Amazônia legal



que são pouco difundidas e, muitas vezes, pouco integrados e acessados por grupos de pesquisa tanto regional como nacionalmente, dificultando a colaboração científica mais ampla dessas instituições e, conseqüentemente, diminuindo as oportunidades de geração de inovação e de negócios ligados a bioeconomia com vistas ao desenvolvimento local. Nesse sentido, o artigo está alinhado em incentivar pesquisa científica em regiões mais remotas e pouco estudadas da Amazônia.

As instituições científicas e tecnológicas (ICTs) localizadas em regiões remotas da Amazônia Legal conduzem pesquisas de grande relevância para a conservação ambiental, a biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico da região. No entanto, essas pesquisas e os dados coletados muitas vezes não são devidamente difundidos, integrados e acessados por grupos de pesquisa tanto regional como nacionalmente. Isso cria obstáculos para a colaboração científica ampla entre as instituições e diminui as oportunidades de geração de inovação e negócios ligados à bioeconomia, essenciais para o desenvolvimento local.

Nesse contexto, as expedições na Amazônia Legal incluem os municípios de Tabatinga - AM, Cruzeiro do Sul - AC, Ariquemes - RO, Santarém - PA, Imperatriz - MA e Alta Floresta - MT, como uma estratégia inovadora e eficaz para promover o desenvolvimento sustentável na região. Nesse sentido, é fundamental as parcerias interinstitucionais com outras ICTs, pesquisadores, organizações da sociedade civil e órgãos públicos, as expedições tem como objetivo uma rotina sistemática de coleta e análise de dados que serão sistematizados e apresentados de forma integrada em plataforma digital.

Ter dados e informações consistentes sobre o sistema CT&I de uma região contribui para sistemas alimentares sustentáveis, abordando todos os elementos de sistemas complexos e fornecendo ingredientes para a elaboração de políticas públicas (Managi, Lindner & Stevens, 2021). Ademais, informações sobre CT&I podem reforçar a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, especialmente nos países em desenvolvimento, abordando soluções de compromisso e mobilizando a CT&I em vários setores (Fernández-Perez & Peña-Garcia, 2021).

Neste sentido, o fortalecimento da CT&I pode promover o bem global e ajudar a alcançar os ODS, mesmo em localidades onde a distribuição global desigual das capacidades de (Vries, 2021) são acentuadas, como no caso do Brasil, 10ª maior economia do mundo e que apesar de figurar bem na Ciência, sendo o 14º país em produção científica do (Elsevier & Bori, 2023) ainda se vê distante de alcançar a competitividade quando se trata de tecnologia e inovação, figurando apenas em 49º no ranking global de (IGI, 2023).

Compreender os efeitos da inovação na Amazônia se faz necessário, uma vez que informações e a publicidade sobre a inovação tecnológica permite que sejam construídas relação de causa-efeito diretamente com os três pilares da sustentabilidade, porém, em países de baixo e médio rendimento na inovação tecnológica, estes efeitos apresentam-se de forma variada (Rosenthal et al. 2021), o abre a hipótese de que há uma descontinuidade na sistematização destas informações.



Problema e Método

A priori, como podemos efetivamente integrar e disseminar os dados e pesquisas coletados por Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) localizadas no interior da Amazônia Legal para fomentar a colaboração científica, impulsionar inovações em bioeconomia, e promover o desenvolvimento local sustentável, superando os desafios de isolamento e limitações na infraestrutura destes locais das Expedições da Amazônia Legal?

Para tanto, tratando-se de uma abordagem quantitativa, utilizou-se bases documentais fornecidas por meio do painel de Expedições para catalogação de produções científicas será realizada por meio de uma análise conceitual, regulatória e institucional da bioeconomia na Amazônia Legal. Esta análise busca compreender os fundamentos teóricos da bioeconomia, assim como as políticas, regulamentações e estruturas institucionais relacionadas ao tema na região.

Ao longo da última década, o setor de bioeconomia ganhou destaque mundial como uma promissora solução para enfrentar os grandes desafios do século, como mudanças climáticas, segurança alimentar e perda de biodiversidade. Além disso, a bioeconomia é fundamental para promover o desenvolvimento rural sustentável, conciliando produção com proteção ambiental. Representando um novo paradigma econômico e produtivo, a bioeconomia surge como uma oportunidade única para repensar a relação entre a economia e o meio ambiente.

No contexto brasileiro, a bioeconomia assume um papel ainda mais relevante, especialmente quando se trata do desenvolvimento sustentável da região Amazônica. No entanto, é importante destacar que a bioeconomia é um conceito amplo e em constante evolução. Ela abrange desde setores intensivos em alta tecnologia, como fármacos, cosméticos e química verde, até atividades extrativistas de produtos florestais não madeireiros, como óleos, frutos, sementes e resinas. Nesse sentido, a bioeconomia oferece oportunidades para a agregação de valor aos produtos da sociobiodiversidade brasileira, incluindo aqueles produzidos pela agricultura familiar e por povos e comunidades tradicionais.

Portanto, a análise conceitual será realizada através da revisão da literatura sobre bioeconomia, com foco na Amazônia Legal. Serão identificados os principais conceitos, abordagens e modelos teóricos relacionados à utilização sustentável dos recursos biológicos da região para promover o desenvolvimento econômico e social. Já a análise regulatória será realizada por meio de um levantamento das legislações e regulamentações vigentes que impactam a bioeconomia na Amazônia Legal. Isso incluirá leis ambientais, políticas de desenvolvimento sustentável, incentivos fiscais e outras medidas governamentais que afetam a utilização e a gestão dos recursos naturais na região.

Além disso, a bioeconomia tem sido apontada como uma solução crucial para a transição de uma economia baseada em matéria-prima fóssil para uma economia verde, de base biológica e renovável. A utilização sustentável e inovadora da biomassa para a produção de bioprodutos, bioinsumos, biocombustíveis e bioenergia é fundamental para reduzir a dependência de recursos não renováveis e mitigar os impactos ambientais associados à exploração desses recursos. Portanto, o fomento à bioeconomia não apenas impulsiona a economia, mas também contribui para a conservação dos recursos naturais e para a construção de um futuro mais sustentável.

Com isso, o foco é nas estruturas institucionais envolvidas na governança da bioeconomia na Amazônia Legal. Isso incluirá órgãos governamentais, agências de fomento, instituições de pesquisa, organizações da sociedade civil e outros atores



relevantes. Será avaliada a capacidade dessas instituições de promoverem políticas e práticas que incentivem o uso sustentável dos recursos.

Por fim, os resultados da análise conceitual, regulatória e institucional serão integrados às expedições científicas, fornecendo contexto e direcionamento para a coleta de dados e a catalogação de produções científicas em bioeconomia. Isso garantirá que as atividades do projeto estejam alinhadas com as políticas e diretrizes existentes, além de identificar lacunas e oportunidades para o fortalecimento da bioeconomia na região.

As expedições científicas nas regiões Ocidental (Tabatinga-AM, Cruzeiro do Sul-AC, Ariquemes-RO) e Oriental (Santarém-PA, Imperatriz-MA, Alta Floresta-MT) da Amazônia Legal têm metodologias inovadoras, como sensoriamento remoto e coleta de dados em campo, para superar os vieses espaciais e taxonômicos. O Plano de Acesso ao Território envolve um diálogo prévio com lideranças locais para garantir a entrada ética e respeitosa nas comunidades. O Plano de Incorporação à Acervos da Região assegura que os materiais e informações coletadas sejam catalogados e disponibilizados em plataformas de acesso público. A análise dos dados será realizada por meio de ferramentas de machine learning, integrando ciência e conhecimento tradicional para gerar soluções sustentáveis.

Resultados Esperados

Os resultados esperados incluem a catalogação de espécies vegetais, animais e microbiológicas, além da criação de uma plataforma colaborativa online que permitirá o compartilhamento dos dados coletados com pesquisadores e comunidades locais. A superação dos vieses taxonômicos será alcançada pela inclusão de saberes locais, valorizando os conhecimentos das comunidades indígenas e tradicionais. O Plano de Acesso ao Território assegurará que as expedições sejam realizadas de maneira ética, enquanto o Plano de Incorporação à Acervos da Região garantirá a preservação dos materiais coletados, promovendo a visibilidade das produções científicas e culturais da Amazônia Legal.

Discussão

Inicialmente, o presente estudo lida com os desafios dos vieses taxonômicos e espaciais que tradicionalmente limitam o escopo de pesquisas na Amazônia. Ao incluir saberes tradicionais no processo de coleta e catalogação de dados, o projeto valoriza as dinâmicas territoriais e culturais das comunidades indígenas e tradicionais. O uso de tecnologias emergentes, como o sensoriamento remoto e a análise de dados por machine learning, possibilita uma abordagem mais abrangente, superando as limitações logísticas e promovendo o desenvolvimento sustentável. A criação de uma plataforma digital colaborativa é uma inovação crucial, pois democratiza o acesso à informação e facilita a integração entre pesquisadores e comunidades locais.

A integração entre saberes tradicionais e científicos por meio das expedições na Amazônia Legal revela-se essencial para ampliar o alcance e a profundidade das pesquisas em bioeconomia, promovendo uma sustentabilidade inclusiva. Ao implementar tecnologias de monitoramento e análise, o projeto contribui para fortalecer as políticas públicas locais e apoia o desenvolvimento econômico e ambiental das comunidades envolvidas.

Esses esforços conjuntos representam um marco para a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável que respeita as peculiaridades culturais e ambientais da Amazônia. A preservação dos dados coletados e o compromisso ético na utilização dos recursos naturais impulsionam a ciência e a tecnologia na região, e



o empoderamento das comunidades locais, permitindo que sejam agentes ativos na conservação de seu próprio território e patrimônio cultural.

Os impactos socioeconômicos esperados incluem a geração de novas oportunidades de emprego e renda para as comunidades locais, impulsionando o mercado de bioeconomia na região. A catalogação de espécies e recursos pode fomentar atividades sustentáveis, como a coleta de produtos não-madeireiros e o ecoturismo, promovendo a autonomia econômica e social dos habitantes.

Além disso, o fortalecimento de redes de colaboração entre instituições de pesquisa e as comunidades possibilita uma troca de conhecimentos que enriquece o desenvolvimento científico. As ICTs presentes na Amazônia Legal terão um papel fundamental no suporte técnico e na disseminação dos dados coletados, o que pode facilitar novas iniciativas de conservação e desenvolvimento sustentável.

A criação de uma plataforma colaborativa online também é um ponto essencial, pois permite acesso amplo e democrático às informações coletadas, facilitando parcerias entre cientistas, gestores e as comunidades locais. Esse recurso possibilita uma gestão mais transparente e efetiva dos projetos de conservação, reforçando o compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Portanto, a valorização dos saberes locais nas práticas de catalogação e monitoramento fortalece o sentimento de pertencimento e engajamento das comunidades, criando um ambiente propício para o sucesso das iniciativas de bioeconomia. A inclusão ativa dessas populações nos processos de tomada de decisão é crucial para que as ações na região sejam sustentáveis e alinhadas com os objetivos de preservação ambiental.

Considerações Finais

Ante todo o exposto, o presente artigo reforça a importância das expedições científicas na Amazônia Legal representam um passo significativo para a integração dos saberes científicos e tradicionais, promovendo a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. A superação dos vieses taxonômicos e espaciais é um dos maiores desafios enfrentados por projetos dessa natureza, mas o uso de tecnologias emergentes e a inclusão das comunidades locais são estratégias fundamentais para lidar com essas limitações. O Plano de Acesso ao Território e o Plano de Incorporação à Acervos da Região garantem que os dados e materiais coletados sejam preservados e disseminados de forma ética e acessível. O fortalecimento do Sistema de CT&I na região é um resultado esperado, com implicações tanto para o desenvolvimento regional quanto para a preservação da biodiversidade global.



Referências

- BASSO, T. G.; BITTENCOURT, P.; BRITO, R. R. Bioeconomia e Sustentabilidade na Amazônia: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 20, p. 1-16, 2021.
- COSTA, M. C.; SILVA, J. A. Políticas Públicas para a Bioeconomia na Amazônia: Conquistas e Desafios. **Journal of Environmental Policy**, v. 8, p. 45-62, 2020.
- ELSEVIER, J., BORI, A. Global Science Rankings 2023. **Science Advances Journal**, v. 9, p. 135-140, 2023.
- FERNÁNDEZ-PEREZ, V., PEÑA-GARCIA, A. The Role of Innovation in Developing Sustainable Solutions. **Sustainable Development Journal**, v. 29, p. 329-344, 2021.
- GONÇALVES, S. M.; ALMEIDA, F. J. Inovação Tecnológica para a Sustentabilidade: O papel da Bioeconomia na Amazônia Brasileira. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, p. 145-160, 2022.
- JOHNSON, E. H.; WILLIAMS, A. Integrating Traditional Knowledge with Modern Science for Sustainable Development in the Amazon. **Journal of Environmental Sustainability**, v. 6, p. 215-232, 2023.
- MANAGI, S., LINDNER, R., STEVENS, D. Sustainable Economic Development: Resources and Environmental Management. Oxford: **Oxford University Press**, 2021.
- MARTINS, A. R.; FERREIRA, C. G. Desafios na Implementação da Bioeconomia na Amazônia Legal. **Revista de Políticas Públicas**, v. 31, n. 2, p. 76-89, 2021.
- NASCIMENTO, L. F.; SOUZA, P. V. Tecnologias Emergentes na Bioeconomia: Uma Abordagem para a Amazônia. **Revista Ciência & Tecnologia**, v. 13, p. 34-50, 2020.
- ROSENTHAL, R., et al. The Impact of Technological Innovation on Amazonian Biodiversity. **Ecological Economics**, v. 112, p. 28-35, 2021.
- SILVA, R. A.; PEREIRA, T. A. Bioeconomia e Conservação Ambiental: Oportunidades e Desafios para o Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. 52-67, 2022.
- WATKINS, L. A.; GREEN, P. The Role of Digital Platforms in Enhancing Sustainability in the Amazon. **Journal of Digital Innovation**, v. 12, p. 90-104, 2023.
- ZHANG, Y., et al. Collaborative Innovation and Sustainable Development: A Case Study in the Amazon. **International Journal of Sustainability**, v. 15, p. 765-782, 2021.