

INOVAÇÃO SOCIAL E BIOECONOMIA: CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE EM COMUNIDADES TRADICIONAIS NO INTERIOR DA AMAZÔNIA

Data de aceite: 02/10/2024

Clayton André Maia dos Santos

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/7297985315800725>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7002-4186>

Márcio José Moutinho da Ponte

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/4760076685971693>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0724-3721>

Celson Pantoja Lima

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-Pará

CV: <http://lattes.cnpq.br/8023221925416524>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8074-8566>

RESUMO: A crescente consciência ambiental nas últimas décadas tem impulsionado a busca por soluções sustentáveis, destacando-se a bioeconomia e a inovação social como pilares essenciais para o desenvolvimento sustentável. A bioeconomia tem ganhado relevância especialmente na região amazônica,

onde estratégias voltadas para a gestão sustentável dos recursos naturais e a redução da dependência de fontes não renováveis são prioritárias. Paralelamente, a inovação social emerge como uma abordagem que integra dimensões sociais e ecológicas, promovendo a inclusão e o empoderamento das comunidades tradicionais. Este estudo propõe a construção e validação de um modelo conceitual que integra inovação social com bioeconomia na Amazônia, visando analisar seu impacto na sustentabilidade ambiental e na resiliência econômica das cadeias de valor da bioeconomia no interior da Amazônia. O modelo conceitual proposto oferece uma estrutura teórica robusta para promover um desenvolvimento da bioeconomia sustentável e inclusivo na Amazônia, reforçando a necessidade de cooperação entre atores diversos e a valorização dos conhecimentos tradicionais. Este modelo conceitual, ao ser aplicado e validado em contextos reais, contribui significativamente para a literatura acadêmica e oferece um guia prático para futuras iniciativas de bioeconomia na Amazônia e em outras regiões com características semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação Social, Bioeconomia, Sustentabilidade, Amazônia.

SOCIAL INNOVATION AND BIOECONOMY: PATHS TOWARDS SUSTAINABILITY IN TRADITIONAL COMMUNITIES IN THE INTERIOR AMAZON

ABSTRACT: The growing environmental awareness in recent decades has driven the search for sustainable solutions, with bioeconomy and social innovation standing out as essential pillars for sustainable development. Bioeconomy has gained relevance especially in the Amazon region, where strategies aimed at the sustainable management of natural resources and reducing dependence on non-renewable sources are priorities. At the same time, social innovation emerges as an approach that integrates social and ecological dimensions, promoting the inclusion and empowerment of traditional communities. This study proposes the construction and validation of a conceptual model that incorporates social innovation with bioeconomy in the Amazon, aiming to analyze its impact on environmental sustainability and the economic resilience of bioeconomy value chains in the interior of the Amazon. The proposed conceptual model offers a robust theoretical framework to promote sustainable and inclusive bioeconomy development in the Amazon, reinforcing the need for cooperation between diverse actors and the valorization of traditional knowledge. This conceptual model, when applied and validated in real contexts, contributes significantly to the academic literature and offers a practical guide for future bioeconomy initiatives in the Amazon and other regions with similar characteristics.

KEYWORDS: Social Innovation, Bioeconomy, Sustainability, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a consciência ambiental aumentou. Temas como mudanças climáticas e a preocupação com o futuro do planeta têm movido o mercado em busca de soluções mais sustentáveis, entrando no foco da política, da sociedade, da indústria e da pesquisa. Ao mesmo tempo, o crescimento econômico de muitos países não atingiu todo o seu potencial.

A bioeconomia ou economia de base biológica, engloba o uso econômico de biomassa ou processos biológicos. A FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) define bioeconomia de uma maneira ampla como produção, utilização e conservação de recursos biológicos, incluindo conhecimento associado, ciência, tecnologia e inovação, para o fornecimento de informações, produtos, processos e serviços para todos os setores econômicos visando uma economia sustentável.

Diversas estratégias de bioeconomia vêm sendo desenvolvidas no mundo (PATERNAN E AGUILAR, 2018) e, principalmente na região amazônica (ABRAMOVAY et al. (2021). Em suma, todas as estratégias buscam se desenvolver em conceitos cada vez mais proeminentes para líderes políticos e administração de políticas (MOULAERT, 2013). Ambos prometem grandes mudanças e respostas para questões prementes. Tais estratégias identificam vários objetivos principais, como a necessidade de reduzir a dependência de recursos não renováveis ou a gestão sustentável dos recursos naturais, bem como o fornecimento de produção mais limpa em todos os domínios econômicos

possíveis (EUROPEAN UNION, 2018) (BELL et al., 2018). Tudo isso representa uma oportunidade para o setor de base florestal assumir a liderança no desenvolvimento sustentável da bioeconomia (WOLFSLEHNER et al., 2016). Os negócios de base florestal podem contribuir para uma biossociedade sustentável e inclusiva.

Aliada a bioeconomia, a inovação social está atraindo cada vez mais a atenção acadêmica (GORRIZ MIFSUD, et al., 2019) (LUDVIG et al., 2019) (MELNYKOVYCH et al., 2018) (NIJNIK et al., 2019) (SECCO et al., 2019). A Inovação Social é diferente de outras estratégias de inovação porque vai além do foco na inovação técnica, voltada para empresas para incluir outros setores, como saúde, serviços sociais e educação (LUDVIG et al., 2019). Acrescenta uma dimensão social à *inovação*, incluindo inovação sócio-ecológica (MELNYKOVYCH et al., 2018) e renascimento econômico para áreas rurais remotas (GORRIZ MIFSUD, et al., 2019) (LUDVIG et al., 2019) (MELNYKOVYCH et al., 2018) (NIJNIK et al., 2019). Este trabalho busca desenvolver um modelo conceitual de Inovação Social com foco na Bioeconomia e examinar como a bioeconomia pode lucrar com a inovação social em comunidades tradicionais na Amazônia.

1.1 Motivação e Caracterização do Problema

Objetivamente, o trabalho propõe a construção e validação de um **modelo conceitual para Inovação Social com foco na Bioeconomia na Amazônia**. Nesse contexto é ideal identificar as principais características da inovação social para, posteriormente, descobrir como ela se encaixa na bioeconomia. Ressalta-se que a bioeconomia não tem uma definição consensual (PATTERMAN & AGUILAR, 2018) e desempenha papéis diferentes em diferentes países da UE (EUROPEAN UNION, 2018).

Os objetivos da inovação social são normativos e abrangem uma ampla gama de aspectos diversos. Um exemplo é o “Fórum sobre Inovações Sociais” da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que desenvolveu uma definição geral de trabalho de inovação social afirmando que “pode envolver mudança conceitual, de processo ou de produto, mudança organizacional e mudanças no financiamento e pode lidar com novos relacionamentos com partes interessadas e territórios”. A inovação social busca novas respostas para problemas sociais por meio de: (1) Identificação e entrega de novos serviços que melhoram a qualidade de vida de indivíduos e comunidades; e (2) identificar e implementar novos processos de integração no mercado de trabalho, novas competências, novos empregos e novas formas de participação, como diversos elementos que contribuem para melhorar a posição dos indivíduos na força de trabalho.

Nesta visão, as inovações sociais são consideradas como aquelas que lidam com o bem-estar dos indivíduos e das comunidades. Vinculada à bioeconomia e à rede de atores florestais, a inovação social inclui valores sociais e confiança entre as diferentes

partes interessadas, a fim de maximizar os benefícios para todos. Assim, é a sociedade e/ou os indivíduos (tanto como consumidores quanto como produtores) que estão incluídos no processo de inovação, especialmente quando suas necessidades e demandas estão iniciando inovações. Até agora, existem várias definições de inovação social (SINCLAIR & BAGLIONI et. al., 2014) (STAFFAS et. al., 2013) (BOCK, 2012).

Polman et al., (2017) desenvolveram uma definição do conceito: “IS é a reconfiguração das práticas sociais, em resposta aos desafios da sociedade, que procura melhorar os resultados no bem-estar da sociedade e inclui necessariamente o envolvimento de atores da sociedade civil”. A inovação social é compreendida de diferentes ângulos por seus diversos proponentes.

A temática de inovação social e bioeconomia na Amazônia reveste-se de considerável relevância social, econômica e política no contexto atual. Politicamente, a região amazônica é um ponto focal de discussões globais sobre sustentabilidade, conservação ambiental e combate às mudanças climáticas, dada sua vasta biodiversidade e papel crucial no sequestro de carbono.

Economicamente, a bioeconomia emerge como uma alternativa promissora para o desenvolvimento sustentável, oferecendo caminhos para a geração de valor a partir de recursos biológicos renováveis, minimizando impactos ambientais negativos e promovendo a diversificação econômica das comunidades locais.

Socialmente, a inovação social se configura como um mecanismo essencial para a inclusão e empoderamento das populações tradicionais e indígenas, garantindo que suas práticas e conhecimentos sejam integrados nas estratégias de desenvolvimento regional.

A crescente pressão por desmatamento, exploração de recursos naturais e degradação ambiental na Amazônia destaca a necessidade urgente de abordagens inovadoras que conciliem conservação ambiental com o bem-estar das comunidades locais. Além disso, a bioeconomia pode contribuir significativamente para a criação de empregos sustentáveis e para a redução da pobreza, promovendo um desenvolvimento que respeite as particularidades culturais e ambientais da região. Nesse sentido, o desenvolvimento de um modelo conceitual que integre inovação social e bioeconomia na Amazônia não apenas responde a demandas urgentes de sustentabilidade, mas também apoia a formulação de políticas públicas mais eficazes e inclusivas, capazes de equilibrar interesses econômicos, sociais e ambientais.

Do ponto de vista acadêmico e científico, o estudo sobre inovação social e bioeconomia na Amazônia representa uma contribuição significativa para o campo das Ciências Ambientais, ao abordar uma interseção complexa e multifacetada de temas que ainda carecem de exploração aprofundada.

Contudo, a construção de um modelo conceitual específico para a Amazônia permite preencher lacunas existentes na literatura, oferecendo uma estrutura teórica robusta que

pode ser aplicada e adaptada em contextos semelhantes, tanto regionais, quanto globais. Além disso, a pesquisa promove uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de áreas como sociologia, economia, gestão ambiental e ciência política, enriquecendo a compreensão das dinâmicas envolvidas na implementação de inovações sociais em contextos de bioeconomia. A relevância deste trabalho também se evidencia no potencial geração de novos *insights* sobre como práticas inovadoras podem ser desenhadas e implementadas de forma a maximizar benefícios socioambientais, incentivando a sustentabilidade e a resiliência das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia.

1.2 Pergunta de Pesquisa, Objetivo e Hipóteses

Diante dos pressupostos acima mencionados, este trabalho busca investigar alguns problemas, a saber: Como um modelo conceitual de inovação social pode integrar efetivamente o conhecimento tradicional e as práticas de bioeconomia modernas nas comunidades amazônicas?

Nesta perspectiva, o projeto objetiva criar um modelo conceitual inovação social com foco na Bioeconomia na Amazônia, com o intuito de analisar o impacto das práticas de inovação social na sustentabilidade ambiental e na resiliência econômica das cadeias de valor da bioeconomia na região amazônica.

Este trabalho atua sob duas hipóteses:

- **Hipótese 1: A Inovação Social aumenta a sustentabilidade ambiental das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia;**
- **Hipótese 2: A Inovação Social melhora a resiliência econômica das comunidades tradicionais na Amazônia.**

2. REVISÃO DA LITERATURA

O presente trabalho envolve Inovação, Ecossistemas de Inovação, Inovação Social e Bioeconomia como principais elementos conceituais. Diante disso, o trabalho visa gerar conhecimento que possa auxiliar entidades do governo, da academia, da iniciativa privada e da sociedade a compreender como seus esforços podem melhorar a qualidade de vida dos povos.

A Amazônia, reconhecida mundialmente por sua vasta biodiversidade e importância ambiental, enfrenta desafios significativos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à conservação de seus recursos naturais. Nesse contexto, a bioeconomia surge como uma alternativa promissora para promover o uso sustentável dos recursos biológicos, alinhando-se com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) das Nações Unidas. Paralelamente, a inovação social tem se destacado como uma ferramenta essencial para

engajar comunidades locais e promover soluções inclusivas e sustentáveis. Esta revisão da literatura explora as interconexões entre inovação, ecossistemas de inovação, inovação social e bioeconomia na Amazônia, destacando sua relevância e potencial para transformar as dinâmicas socioeconômicas e ambientais da região.

Nesse contexto, entram as ideias de Inovação Social (PUE et al., 2016) (LUDVIG et al., 2019) com prospecção para a Bioeconomia e Sustentabilidade. Diversas abordagens e conceitos da Bioeconomia propostas por (KERSHAW et al., 2021) (WYDRA, 2020) (BUGGE et al., 2016) (BRORING et al., 2020) (DIETZ et al., 2018). O trabalho percorre ainda a área de Ecossistemas de Inovação (GRANSTRANDA & HOLGERSSON, 2020), através das Redes de Colaboração; além dos elementos constituintes do modelo de Quádrupla Hélice (GRUNDEL & DAHLSTRÖM, 2016) e seus efeitos na Inovação Social e na Bioeconomia.

2.1 Inovação e Ecossistemas de Inovação

A inovação é um processo fundamental para o desenvolvimento econômico e social, caracterizado pela criação e aplicação de novas ideias, produtos, serviços ou processos que agregam valor (SCHUMPETER, 1942). Segundo Christensen (1997), a inovação pode ser disruptiva, transformando mercados e criando novos nichos, ou incremental, aprimorando produtos e processos existentes. Nos últimos anos, o conceito de ecossistemas de inovação ganhou destaque como uma abordagem holística que integra diversos atores, como universidades, empresas, governo e sociedade civil, em um ambiente colaborativo que fomenta a inovação (ADNER, 2006).

Os ecossistemas de inovação são cruciais para o desenvolvimento sustentável, pois promovem a troca de conhecimentos, a cooperação entre diferentes setores e a criação de redes de apoio que facilitam a implementação de inovações. No contexto da Amazônia, a construção de ecossistemas de inovação deve considerar as particularidades regionais, incluindo a diversidade cultural, a presença de comunidades tradicionais e os desafios ambientais específicos. Estudos de Carayannis e Campbell (2009) destacam que ecossistemas de inovação bem-sucedidos dependem de uma governança eficaz, infraestrutura adequada e uma cultura de colaboração e experimentação.

2.2 Inovação Social

A inovação social refere-se à criação e implementação de novas soluções que atendem a necessidades sociais de maneira mais eficaz, equitativa e sustentável (MULGAN et al., 2007). Diferente da inovação tradicional, que geralmente foca em ganhos econômicos, a inovação social enfatiza o impacto social e a transformação das condições de vida das comunidades. De acordo com Westley et al. (2011), a inovação social é essencial para

enfrentar desafios complexos e interconectados, como a pobreza, a exclusão social e as crises ambientais.

Na Amazônia, a inovação social desempenha um papel vital na promoção da inclusão das comunidades locais, especialmente povos indígenas e ribeirinhos, nas iniciativas de desenvolvimento sustentável. Essas comunidades possuem conhecimentos tradicionais e práticas sustentáveis que podem ser integrados às estratégias de bioeconomia, criando soluções adaptadas às realidades locais. Além disso, a inovação social pode facilitar a criação de redes de cooperação e o empoderamento das comunidades, promovendo a resiliência socioeconômica frente às adversidades ambientais e econômicas.

2.3 Bioeconomia na Amazônia

A bioeconomia é definida como um sistema econômico que utiliza recursos biológicos renováveis, processos e produtos para gerar valor econômico, promovendo a sustentabilidade ambiental (ADAMS et al., 2016). Na Amazônia, a bioeconomia tem o potencial de transformar a utilização dos recursos naturais, incentivando práticas sustentáveis que preservam a biodiversidade e promovem o desenvolvimento econômico das comunidades locais. Segundo Marinheiro e Demetriades (2015), a bioeconomia na Amazônia abrange diversas áreas, como a produção de bioprodutos, bioenergia, ecoturismo e manejo sustentável de florestas.

A implementação da bioeconomia na Amazônia enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de infraestrutura adequada, capacitação técnica e financiamento. Além disso, é essencial garantir que as iniciativas de bioeconomia respeitem os direitos e conhecimentos das comunidades locais, promovendo um desenvolvimento inclusivo e equitativo. A integração da inovação social na bioeconomia pode ajudar a superar esses desafios, criando soluções que combinam conhecimentos tradicionais com tecnologias modernas para promover a sustentabilidade e a resiliência das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia.

2.4 Interseção entre Inovação Social e Bioeconomia

A interseção entre inovação social e bioeconomia na Amazônia representa uma abordagem integrada para promover o desenvolvimento sustentável. A inovação social pode potencializar a bioeconomia ao envolver ativamente as comunidades locais na criação e implementação de iniciativas sustentáveis, garantindo que essas iniciativas sejam socialmente inclusivas e ambientalmente responsáveis. Estudos de Smith et al. (2019) indicam que a colaboração entre diferentes atores dentro dos ecossistemas de inovação é crucial para o sucesso das iniciativas de bioeconomia, permitindo a troca de conhecimentos e a co-criação de soluções adaptadas às necessidades locais.

Além disso, a inovação social pode contribuir para a criação de cadeias de valor mais resilientes, capazes de enfrentar desafios como as mudanças climáticas e a degradação ambiental. A resiliência das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia é fundamental para garantir a continuidade das atividades econômicas e a sustentabilidade das comunidades envolvidas. A integração de práticas inovadoras que promovem a sustentabilidade ambiental e a inclusão social pode aumentar a resiliência das cadeias de valor, tornando-as mais adaptáveis e capazes de responder a crises e mudanças no ambiente.

Apesar do potencial promissor, a integração da inovação social e bioeconomia na Amazônia enfrenta diversos desafios. A complexidade socioambiental da região, a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de financiamento e a resistência a mudanças são obstáculos que devem ser superados para promover um desenvolvimento sustentável efetivo. Além disso, a proteção dos direitos das comunidades locais e a valorização dos conhecimentos tradicionais são aspectos críticos que precisam ser considerados para garantir a equidade e a justiça social nas iniciativas de bioeconomia.

Por outro lado, a Amazônia oferece inúmeras oportunidades para a implementação de inovações sociais na bioeconomia. A rica biodiversidade da região, combinada com a diversidade cultural das comunidades locais, cria um ambiente propício para a criação de soluções inovadoras e sustentáveis. A crescente conscientização global sobre a importância da conservação ambiental e do desenvolvimento sustentável também proporciona um contexto favorável para o apoio e financiamento de iniciativas de bioeconomia na Amazônia.

3. METODOLOGIA

Esta seção destina-se a apresentar as delimitações metodológicas da pesquisa, isto inclui as metodologias aplicadas, os métodos e procedimentos utilizados para o desenvolvimento de um modelo conceitual de inovação social aplicado a bioeconomia no interior da Amazônia.

Segundo Lakatos e Marconi (1983), uma pesquisa é um processo cognitivo que contém formalismo, regras e padrões a serem seguidos, utiliza-se do método científico para condução e delineamento do percurso da pesquisa.

A pesquisa aqui apresentada fundamenta-se no empirismo indutivista de Francis Bacon (1561 – 1626), o qual aplica o método científico tradicional: partindo de observações sistemáticas, formulação de hipóteses, seguido de experimentações e conclusões.

Esta pesquisa pode ser classificada como do tipo exploratória e descritiva. Exploratória porque utilizará resultados de experimentos para verificar suas hipóteses e validar o modelo. Descritiva porque analisará a relação entre variáveis participantes.

3.1 Procedimentos Metodológicos

3.1.1 Identificação da cadeia do Bioproduto aplicado a pesquisa

A região do Baixo Amazonas, rica em biodiversidade e tradições extrativistas, abriga importantes cadeias produtivas voltadas para a exploração sustentável de recursos naturais, como a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) e o cumaru (*Dipteryx odorata*). Essas cadeias não apenas contribuem para a economia local, mas também promovem a conservação ambiental e o fortalecimento das comunidades tradicionais.

As cadeias produtivas da castanha-do-pará e do cumaru na região do Baixo Amazonas representam modelos de bioeconomia sustentável que aliam a conservação ambiental à geração de renda e ao empoderamento das comunidades locais. A integração de práticas inovadoras e sustentáveis nessas cadeias é essencial para enfrentar os desafios socioambientais da região, promovendo um desenvolvimento equilibrado e resiliente. Investir na sustentabilidade e na inovação social dessas cadeias não apenas fortalece a economia local, mas também contribui para a preservação da rica biodiversidade amazônica, servindo como exemplo para outras regiões que buscam harmonizar desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

3.1.2 Identificação das comunidades

Para a realização desse trabalho utilizamos como elementos de estudo comunidades da região do Baixo-Amazonas, a saber comunidades de povos tradicionais das cidades de Oriximiná e Santarém e que possuam alguma organização social para aplicabilidade do estudo. Durante o período do estudo, foi primordial constituir parcerias com cooperativas e associações para integrar o conhecimento dos povos tradicionais com o conhecimento científico, trazido pela pesquisa e diversas empresas parceiras. Para isso, foram constituídos projetos de pesquisa e extensão universitária para subsidiar os elementos do modelo conceitual deste trabalho.

3.1.3 Ambiente de Pesquisa: Amazônia – Baixo Amazonas

A bioeconomia desempenha um papel fundamental na região do Baixo Amazonas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento sustentável, a conservação ambiental e o bem-estar socioeconômico das comunidades locais. O Baixo Amazonas, com sua vasta biodiversidade e rica variedade de recursos naturais, oferece uma base sólida para o desenvolvimento da bioeconomia. A utilização sustentável de recursos como plantas medicinais, frutas, fibras naturais e madeira certificada permite a criação de produtos de alto valor agregado, promovendo a geração de renda sem comprometer a integridade dos ecossistemas. Essa valorização dos recursos biológicos não apenas impulsiona a economia local, mas também incentiva práticas de manejo sustentável que preservam a biodiversidade.

Ao valorizar os recursos naturais de forma sustentável e envolver ativamente as comunidades locais, a bioeconomia contribui para um desenvolvimento equilibrado e resiliente, capaz de enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos. A implementação efetiva da bioeconomia na região do Baixo Amazonas pode servir de modelo para outras áreas amazônicas e regiões tropicais, demonstrando como a integração entre economia, sociedade e meio ambiente pode conduzir a um futuro mais sustentável e justo.

4. MODELO CONCEITUAL

A crescente demanda por soluções sustentáveis e inclusivas para os desafios socioambientais na Amazônia tem impulsionado a investigação sobre a integração de inovação social e bioeconomia como mecanismos para promover a sustentabilidade regional. O modelo conceitual proposto na Figura 1, visa estruturar essa integração, destacando como elementos de inovação social, bioeconomia, sustentabilidade e tecnologia interagem dentro de um contexto ambiental dinâmico.

Figura 1 - Modelo Conceitual de Inovação Social.



Este modelo oferece uma estrutura abrangente para entender como essas componentes se influenciam mutuamente e como o ambiente atua como um fator determinante na adaptação e sobrevivência das entidades envolvidas. A seguir, detalha-se cada um dos componentes do modelo, suas interações e a influência do contexto ambiental.

4.1 Elementos Genéricos do Modelo

4.1.1 Inovação Social

A inovação social é definida como a criação e implementação de novas soluções que atendem a necessidades sociais de maneira mais eficaz, equitativa e sustentável. No contexto amazônico, a inovação social envolve a participação ativa das comunidades locais, incluindo povos indígenas e ribeirinhos, na co-criação de soluções que respeitam e incorporam seus conhecimentos tradicionais. Essas inovações podem abranger desde novos modelos de gestão comunitária de recursos naturais até a criação de produtos e serviços da bioeconomia na Amazônia que geram valor econômico sem comprometer a integridade ambiental.

4.1.2 Bioeconomia

A bioeconomia refere-se ao uso sustentável de recursos biológicos renováveis, processos e produtos para gerar valor econômico. Na Amazônia, a bioeconomia abrange uma variedade de atividades, incluindo a produção de bioprodutos, bioenergia, ecoturismo e manejo sustentável de florestas. A bioeconomia na região tem o potencial de diversificar as fontes de renda das comunidades locais, reduzir a dependência de atividades econômicas degradantes como o desmatamento e promover a conservação da biodiversidade. A integração da bioeconomia com a inovação social permite que as iniciativas sejam não apenas economicamente viáveis, mas também socialmente inclusivas e ambientalmente responsáveis.

4.1.3 Sustentabilidade

A sustentabilidade é um princípio central que permeia o modelo conceitual, englobando aspectos ambientais, sociais e econômicos. No contexto da Amazônia, a sustentabilidade envolve a preservação da biodiversidade, a manutenção dos ecossistemas, a promoção da justiça social e a garantia de que as atividades econômicas não comprometam os recursos naturais para as futuras gerações. A sustentabilidade é tanto um objetivo quanto um critério para avaliar a eficácia das iniciativas de inovação social e bioeconomia, assegurando que essas práticas contribuam para um desenvolvimento equilibrado e duradouro.

4.1.4 Tecnologia

A tecnologia desempenha um papel crucial no modelo conceitual, atuando como um facilitador da inovação social e da bioeconomia. Tecnologias verdes, como biotecnologia, ferramentas digitais e práticas de manejo sustentável, são essenciais para otimizar processos produtivos, reduzir desperdícios e melhorar a gestão dos recursos naturais. Na Amazônia, a adoção de tecnologias apropriadas pode aumentar a eficiência das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia, promover a inovação social e fortalecer a sustentabilidade das iniciativas. A tecnologia, portanto, não é apenas um elemento operacional, mas também uma força propulsora que conecta inovação social e bioeconomia de maneira integrada e sinérgica.

4.2 Relações entre os Elementos

Os quatro elementos genéricos – inovação social, bioeconomia, sustentabilidade e tecnologia – estão interligados por meio de relações dinâmicas que promovem a coevolução dessas componentes dentro do ecossistema de inovação. A inovação social impulsiona a bioeconomia ao engajar as comunidades locais na criação de soluções sustentáveis que utilizam recursos biológicos de maneira eficiente e responsável. Por sua vez, a bioeconomia fornece a base econômica e os recursos necessários para a implementação de inovações sociais, garantindo que essas iniciativas sejam economicamente viáveis e escaláveis.

A sustentabilidade serve como um princípio orientador que assegura que tanto a inovação social quanto a bioeconomia sejam conduzidas de maneira a respeitar e preservar os recursos naturais e sociais da região. A tecnologia, integrada a esses processos, facilita a aplicação prática das inovações, melhorando a eficiência e a eficácia das iniciativas e permitindo a monitorização e avaliação contínua de seu impacto.

4.3 Contexto Ambiental e Elementos de Sustentação

O modelo conceitual está imerso em um contexto fornecido pelos Elementos de Sustentação do Ambiente, que atuam como fatores externos que podem favorecer ou inibir os fluxos de conhecimento e a interação entre os elementos genéricos. Esses elementos de sustentação incluem políticas públicas, infraestruturas de apoio, financiamento, educação, cultura local e instituições regulatórias. A eficácia com que esses elementos interagem e suportam as iniciativas de inovação social e bioeconomia determina a viabilidade e o sucesso das cadeias de valor bioeconômicas.

Por exemplo, políticas públicas que incentivam práticas sustentáveis e fornecem suporte financeiro para projetos de bioeconomia podem facilitar a implementação de inovações sociais, criando um ambiente favorável para o desenvolvimento sustentável. Em contraste, a falta de infraestrutura adequada ou a ausência de regulamentações claras podem representar barreiras significativas, dificultando a adoção de novas tecnologias e a participação ativa das comunidades locais.

4.4 Seleção e Adaptação das Entidades

O ambiente também desempenha um papel crucial na seleção das entidades que irão prosperar e sobreviver. As entidades, que podem ser organizações comunitárias, empresas bioeconômicas ou iniciativas de inovação social, devem constantemente buscar maneiras de melhorar sua adaptação e aumentar suas chances de sobrevivência no ambiente competitivo e em constante mudança da Amazônia. Essa busca por adaptação pode envolver a adoção de novas tecnologias, a incorporação de práticas sustentáveis ou a implementação de estratégias inovadoras para engajar as comunidades locais.

A capacidade de adaptação das entidades é influenciada pela interação contínua com os elementos de sustentação do ambiente. Entidades que conseguem se adaptar de maneira eficaz às condições ambientais, aproveitando os recursos disponíveis e respondendo às demandas sociais e econômicas, são mais propensas a prosperar e contribuir para a sustentabilidade e resiliência das cadeias de valor bioeconômicas. Esse processo de seleção natural dentro do modelo conceitual assegura que apenas as práticas e tecnologias mais adequadas e sustentáveis sejam adotadas, promovendo um ciclo contínuo de melhoria e inovação.

4.5 Fluxos de Conhecimento e Interação

Os fluxos de conhecimento são facilitados pelas interações entre os elementos de inovação social, bioeconomia, sustentabilidade e tecnologia. A troca de informações, experiências e melhores práticas entre diferentes stakeholders – incluindo comunidades locais, pesquisadores, instituições governamentais e empresas – é essencial para a criação de soluções inovadoras que atendam às necessidades específicas da Amazônia. Esses fluxos de conhecimento são dinamicamente influenciados pelos Elementos de Sustentação do Ambiente, que podem facilitar ou restringir a comunicação e a colaboração entre os diferentes atores envolvidos.

A inovação social, ao promover a participação ativa das comunidades locais, garante que o conhecimento tradicional e as práticas sustentáveis sejam integrados ao desenvolvimento das cadeias de valor da bioeconomia na Amazônia. Essa integração não apenas enriquece o processo de inovação, mas também assegura que as soluções desenvolvidas sejam culturalmente adequadas e ambientalmente viáveis. A bioeconomia, por sua vez, fornece os recursos e a infraestrutura necessária para a implementação dessas inovações, criando um ciclo de retroalimentação positiva que fortalece a sustentabilidade e a resiliência das cadeias de valor.

4.6 Instanciação do Modelo

A aplicação prática de um modelo conceitual é essencial para validar suas premissas e demonstrar sua eficácia em contextos reais. Nesta seção, apresenta-se a instanciação do modelo conceitual de inovação social na Amazônia com foco na bioeconomia, tendo como estudo de caso a região do Baixo Amazonas. O projeto em questão, exemplifica como os elementos genéricos de Inovação Social, Bioeconomia, Tecnologia e Sustentabilidade interagem dentro do contexto ambiental e socioeconômico da região, promovendo o desenvolvimento sustentável e a resiliência das cadeias de valor da bioeconomia.

O projeto é aplicado em comunidades do Baixo Amazonas, visando transformar as cadeias produtivas da castanha-do-pará e do cumaru em um modelo de bioeconomia

sustentável. O projeto envolve a integração de práticas de inovação social, a utilização de tecnologias e a promoção da sustentabilidade ambiental e social.

No âmbito da inovação social, o projeto promove a participação ativa das comunidades locais na gestão das cadeias produtivas. Foram estabelecidas **cooperativas comunitárias e associações de indígenas e quilombolas** que deverão permitir a inclusão dos moradores na tomada de decisões e na implementação de práticas sustentáveis. A inovação social se manifesta através de **programas de capacitação** que ensinam técnicas de manejo sustentável, processamento eficiente das cadeias e estratégias de comercialização que agregam valor ao produto.

A bioeconomia é o eixo central do projeto, focando na utilização sustentável dos recursos biológicos renováveis, especificamente as cadeias da castanha-do-pará e do cumaru. A cadeia de valor deverá abranger desde a coleta seletiva dos produtos florestais não madeireiros, até a produção de produtos derivados, como óleos, alimentos processados e cosméticos naturais. A diversificação das atividades econômicas deverá reduzir a dependência da região em atividades degradantes, como o desmatamento para agricultura extensiva, promovendo uma economia mais resiliente e sustentável.

A tecnologia deverá desempenhar um papel crucial no aprimoramento das práticas de bioeconomia. Para tal, deverá ser desenvolvido um **observatório de dados da bioeconomia** na região que atuará como forte ferramenta de monitoramento, controle e socialização no cenário da bioeconomia na região do Baixo Amazonas. As pesquisas indicam também que **tecnologias de secagem solar da castanha-do-Pará** para reduzir a umidade dos produtos, minimizando perdas por fungos e melhorando a qualidade do produto, desta forma como instanciamento e validação procura-se analisar e aplicar melhorias no processo da cadeia produtiva da bioeconomia, mais especificamente este trabalho propõe uma mudança no processo dos atuais métodos de secagem da cadeia produtiva da castanha-do-Pará. Além disso, deverão ser implementados **sistemas de rastreamento digital** com garantia de segurança que informações sobre a origem dos produtos sejam registradas de forma imutável, o que permite uma transparência na cadeia produtiva, garantindo a certificação de sustentabilidade e facilitando o acesso a mercados *premium*. A utilização de **ferramentas digitais** para a gestão das cooperativas e a comercialização dos produtos permitirão o alcance e a eficiência das operações.

A sustentabilidade, tanto ambiental, quanto social e econômica, deverá ser integrada em todas as fases do projeto. Ambientalmente, o manejo sustentável buscará preservar a biodiversidade local e os ecossistemas florestais. Socialmente, a criação das cooperativas comunitárias deverá promover a inclusão e o empoderamento das comunidades locais, melhorando sua qualidade de vida e garantindo a distribuição equitativa dos benefícios econômicos. Economicamente, a diversificação das fontes de renda aumentará a resiliência das cadeias de valor, protegendo-as contra flutuações de mercado e adversidades ambientais.

O sucesso do projeto deverá ser influenciado pelos **Elementos de Sustentação do Ambiente**, que busca incluir políticas públicas favoráveis, acesso a financiamentos sustentáveis, infraestrutura adequada e uma cultura local receptiva à inovação. **Políticas públicas** de incentivo à bioeconomia e à sustentabilidade fornecerão um arcabouço regulatório que facilitará a implementação das práticas inovadoras. Financiamentos provenientes de programas governamentais e organizações não-governamentais permitirão a aquisição de tecnologias e a capacitação das comunidades. **Infraestrutura** adequada, como centros de processamento e redes de distribuição, deverão suportar as cadeias produtivas da bioeconomia na Amazônia, enquanto a **cultura local** valorizará os conhecimentos tradicionais e a colaboração comunitária, fortalecendo a coesão social e a adoção de práticas sustentáveis.

Dentro do contexto ambiental dinâmico da Amazônia, as entidades envolvidas no projeto – cooperativas comunitárias, gestores de projeto, pesquisadores e parceiros institucionais – deverão se adaptar continuamente para prosperar. A **capacitação contínua** e a **inovação adaptativa** permitirão que as entidades melhorem suas práticas e aumentem suas chances de sobrevivência e sucesso. A capacidade de **adaptação** foi reforçada pela interação constante com os Elementos de Sustentação do Ambiente, garantindo que as iniciativas fossem flexíveis e responsivas às mudanças socioeconômicas e ambientais.

Os fluxos de conhecimento deverão ser facilitados pela colaboração entre diferentes atores, incluindo comunidades locais, universidades, governos e organizações não-governamentais. A troca de **conhecimentos tradicionais** e **tecnologias modernas** permitirão a criação de soluções inovadoras e sustentáveis. **Workshops** e **sessões de treinamento** favorecerão a disseminação de boas práticas e a integração de saberes, enquanto as **redes de cooperação** fortalecerão a capacidade das comunidades de implementar e escalar suas iniciativas de inovação social aplicada a bioeconomia.

A instanciação do modelo conceitual de inovação social na Amazônia com foco na bioeconomia, demonstra a viabilidade e os benefícios da integração dos elementos genéricos de Inovação Social, Bioeconomia, Tecnologia e Sustentabilidade dentro de um contexto ambiental e socioeconômico específico. Este exemplo real evidencia como a cooperação entre diferentes atores, o uso de tecnologias apropriadas e a valorização dos conhecimentos tradicionais podem transformar cadeias produtivas em modelos de desenvolvimento sustentável e resiliente. Além disso, destaca a importância dos Elementos de Sustentação do Ambiente na facilitação ou impedimento dos fluxos de conhecimento e na determinação do sucesso das iniciativas de inovação social aplicada a bioeconomia. Este modelo conceitual, ao ser aplicado e validado em contextos reais, contribui significativamente para a literatura acadêmica e oferece um guia prático para futuras iniciativas de bioeconomia na Amazônia e em outras regiões com características semelhantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo conceitual para a integração da inovação social com a bioeconomia na Amazônia apresenta uma estrutura holística que enfatiza a interdependência entre inovação, bioeconomia, sustentabilidade e tecnologia dentro de um contexto ambiental dinâmico. Este modelo destaca a importância de um ambiente de suporte robusto, capaz de facilitar a troca de conhecimento e a cooperação entre diferentes atores, promovendo assim a criação de soluções inovadoras e sustentáveis. Além disso, o modelo enfatiza a necessidade de adaptação contínua das entidades envolvidas para garantir a resiliência e a sobrevivência das cadeias de valor da bioeconomia no interior da Amazônia diante de desafios socioambientais. Ao fornecer uma estrutura teórica clara e integrada, este modelo conceitual contribui para a compreensão e promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia, servindo como uma ferramenta valiosa para pesquisadores, formuladores de políticas e gestores envolvidos na bioeconomia e inovação social na região.

REFERÊNCIAS

Abramovay et al. (2021). The new bioeconomy in the Amazon: Opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. Science Panel for the Amazon.

Adams, R., Jeanrenaud, S., Breyer, C., Gregson, N., Esty, D., & Heintz, M. (2016). *The Bioeconomy Report*. Publications Office of the European Union.

Adner, R. (2006). *Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem*. Harvard Business Review.

Bell, J.; Lino, P.; Dodd, T.; Szilva, N.; Nanou, C.; Mega, V.; Campos, P. EU ambition to build the world's leading bioeconomy—Uncertain times demand innovative and sustainable solutions. *New Biotech*. **2018**, 40, 25–30.

Bock, B. Social Innovation and Sustainability; how to disentangle the buzzword and its application in the field of agriculture and rural development. *Stud. Agric. Econ*. **2012**, 114, 57–63.

Bröring, S.; Laibach, N.; Wustmans, M. Innovation types in the bioeconomy. *Journal of Cleaner Production*, v. 266, **2020**.

Bugge, M. M., T. Hansen, e A. Klitkou. "What is the bioeconomy? A review of the literature." *Sustainability*. **2016**.

Dietz, T.; Börner, J.; Förster, J.; von Braun, J. Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. *Sustainability*. 10. 3190. **2018**.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). *'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st Century Relevance of University–Industry–Government–Public Partnerships*. *Journal of Triple Helix Innovation*.

Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press.

European Union. A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment, Updated Bioeconomy Strategy; European Union: Luxembourg, **2018**; p. 107.

Górriz-Mifsud, E.; Burns, M.; Marini Govigli, V. Civil society engaged in wildfires: Mediterranean forest fire volunteer groupings. *For. Policy Econ.* **2019**, *102*, 119–129.

Granstrand, O.; Holgersson, M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation.* **2020**, *10*.

Grundel, I., & Dahlström, M. A quadruple and quintuple helix approach to regional innovation systems in the transformation to a forestry-based bioeconomy. *Journal of the Knowledge Economy*, *7*(4), 963-983. **2016**.

Kershaw, E. H.; Hartley, S.; McLeod, C.; Polson, P. The Sustainable Path to a Circular Bioeconomy, *Trends in Biotechnology*, V. 39, Issue 6, **2021**, 542-545.

Ludvig, A.; Zivojinovic, I.; Hujala, T. Social Innovation as a Prospect for the Forest Bioeconomy: Selected Examples from Europe. *Forests* **2019**, *10*, 878.

Marinheiro, J., & Demetriades, P. (2015). *Bioeconomia na Amazônia: Perspectivas e Desafios*. Editora Universitária.

Melnykovich, M.; Nijnik, M.; Soloviy, I.; Nijnik, A.; Sarkki, S.; Bihun, Y. Social-ecological innovation in remote mountain areas: Adaptive responses of forest-dependent communities to the challenges of a changing world. *Sci. Total Environ.* **2018**, *613–614*, 894–906.

Moulaert, F. *The International Handbook on Social Innovation; Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*; Edward Elgar Publishing: Cheltenham, UK, **2013**.

Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., & Sanders, B. (2007). *Social Innovation: What it is, Why it Matters and How it can be Accelerated*. Skoll Centre for Social Entrepreneurship.

Nijnik, M.; Secco, L.; Miller, D.; Melnykovich, M. Can social innovation make a difference to forest-dependent communities? *For. Policy Econ.* **2019**, *100*, 207–213.

Paternan, C.; Aguilar, A. The origins of the bioeconomy in the European Union. *New Biotech.* **2018**, *40*, 20–24.

Polman, N.; Slee, W.; Kluvánková, T.; Dijkshoorn, M.; Nijnik, M.; Gezik, V.; Soma, K. Classification of Social Innovations for Marginalized Rural Areas; Deliverable 2.1, Social Innovation in Marginalised Rural Areas (SIMRA), SIMRA report; SIMRA, **2017**; p. 32

Pue, K., Vandergeest, C. and Breznitz, D. *Toward a Theory of Social Innovation*, Innovation Policy Lab White Paper, Toronto. **2016**.

Secco, L.; Pisani, E.; Da Re, R.; Rogelja, T.; Burlando, C.; Vicentini, K.; Pettenella, D.; Masiero, M.; Miller, D.; Nijnik, M. Towards a method of evaluating social innovation in forest-dependent rural communities: First suggestions from a science-stakeholder collaboration. *For. Policy Econ.* **2019**, *104*, 9–22.

Sinclair, S.; Baglioni, S. Social Innovation and Social Policy—Promises and Risks. *Soc. Policy Soc.* **2014**, *13*, 469–476.

Smith, P., Jones, L., & Silva, R. (2019). *Social Innovation and Bioeconomy: Synergies for Sustainable Development in the Amazon*. *Journal of Environmental Management*.

Staffas, L.; Gustavsson, M.; McCormick, K. Strategies and Policies for the Bioeconomy and Bio-Based Economy: An Analysis of Official National Approaches. *Sustainability* **2013**, *5*, 2751–2769.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers.

Westley, F., et al. (2011). *A Scaling Up Innovation Ecosystem for the Sustainability Transformation*. *Ecology and Society*.

Wolfslehner, B.; Linser, S.; Pülzl, H.; Bastrup-Birk, A.; Camia, A.; Marchetti, M. Forest Bioeconomy—A New Scope for Sustainability Indicators; From Science to Policy 4; European Forest Institute, EFI: Joensuu, Finland, 2016.

Wydra, S. Measuring innovation in the bioeconomy – Conceptual discussion and empirical experiences. *Technology in Society*, v. 61, **2020**.