XV ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI ALICANTE - ESPANHA

DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Copyright © 2026 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU – São Paulo
Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio – Rio de Janeiro
Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão
Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Fernando Passos – UNIARA - São Paulo
Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo
Secretarias
Relações Institucionais:
Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia
Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal
Comunicação:
Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe
Relações Internacionais para o Continente Americano:
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão
Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM – São Paulo
Relações Internacionais para os demais Continentes:
Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará
Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul
Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI – Santa Catarina
Educação Jurídica
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP
Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello – UFMS – MS
Eventos:
Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo
Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina
Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ
Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG
Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito, economia e desenvolvimento econômico[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Veronica Lagassi; Fernando Cardozo Fernandes Rei; Jose Everton da Silva– Florianópolis: CONPEDI, 2026.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5274-668-9
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Meio ambiente e sustentabilidade: perspectivas globais e locais na agenda 2030

2. Direito e economia. 3. Desenvolvimento econômico. XV Encontro Internacional do CONPEDI Alicante - Espanha (1: 2026: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

XV ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI ALICANTE - ESPANHA

DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Apresentação

O XV Encontro Internacional do CONPEDI foi realizado entre os dias 27, 28 e 29 de maio na cidade de Alicante, Espanha e teve como temática central “Meio ambiente e sustentabilidade: perspectivas globais e locais na agenda 2030” , sendo realizado em parceria com a Universidade de Alicante (UA).

No evento ocorreram, além das palestras e oficinas, os grupos de trabalho temáticos, ambiente fértil para a integração entre pesquisadores e riquíssimos debates. Para operacionalizar tal modelo, os coordenadores dos GTs são os responsáveis pela organização dos trabalhos em blocos temáticos, dando coerência à produção e estabelecendo um fio condutor para potencializar as apresentações.

No caso concreto, assim aconteceu com o GT Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável, o qual ocorreu no dia 28 de maio de 2026 das 13h30 às 17h30 e foi coordenado pelos professores, Veronica Lagassi, José Everton da Silva e Fernando Rei.

O referido GT foi palco de profícuas discussões decorrentes dos trabalhos apresentados, os quais são publicados na presente obra, a qual foi organizada seguindo alguns blocos temáticos específicos, que compreenderam os artigos submetidos ao GT, cuja temática versou sobre: a economia circular de consumo, a proteção ao conhecimento tradicional como ativo intangível por intermédio do manejo de um instituto da propriedade industrial ou o reconhecimento das patentes verdes como meio de viabilização de políticas públicas foram abordados, em uma tarde de quinta-feira, por professores, graduandos em iniciação científica e pós-graduandos em mestrado, doutorado e pós-doutorado não só das cinco regiões do Brasil bem como de outras partes do mundo.

Analisou-se ainda, a situação da Argentina no contexto do MERCOSUL além da tributação e concorrência brasileira a partir dos julgados exarados pelo CADE. O grupo de trabalho também não ignorou a importância do Grafite como expressão artística e de relevância social econômica para algumas cidades, bem como a necessidade de reconstrução do dever de informação na era digital com vistas à promoção de efetividade na sustentabilidade nas relações de consumo.

Tendo como pano de fundo as discussões acima referidas, a presente publicação se pretende de grande valia, dada a qualidade dos artigos e da profundidade das pesquisas apresentadas por diversos e proeminentes dos mais variados estados e instituições brasileiras.

Finalmente, deixa-se um desejo de uma boa leitura, fruto da contribuição de um Grupo de trabalho que reuniu diversos textos e autores de todo o Brasil para servir como resultado de pesquisas científicas realizadas no âmbito dos cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu de nosso país, representando o Brasil no exterior com fundamental importância

INCENTIVOS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS EM PD&I DA LEI Nº 8.387/1991 À LUZ DA AGENDA 2030

INCENTIVES FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN THE AMAZON: AN ANALYSIS OF R&D&I INVESTMENTS UNDER LAW NO. 8,387/1991 IN LIGHT OF THE 2030 AGENDA

Luiz Felipe de Farias Leite Borges [1]
Glaucia Maria de Araújo Ribeiro

Resumo

O presente artigo analisa o regime jurídico dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, com enfoque em seu potencial como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia. Parte-se da constatação de que os incentivos fiscais concedidos às empresas instaladas na Zona Franca de Manaus estão condicionados à realização de investimentos em PD&I, configurando mecanismo de indução estatal à inovação tecnológica e ao desenvolvimento regional. Entretanto, observa-se a ausência de diretrizes normativas específicas que orientem a aplicação desses recursos para finalidades ambientais, o que limita sua efetividade como instrumento de proteção dos recursos naturais. Nesse contexto, a pesquisa tem como objetivo analisar as possibilidades de articulação entre inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental, à luz da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e analítica, baseada em pesquisa bibliográfica e documental, utilizando-se do método dedutivo. Conclui-se que, embora os investimentos em PD&I possuam potencial significativo para contribuir com a sustentabilidade ambiental na Amazônia, a ausência de direcionamento normativo e de integração entre políticas públicas compromete sua plena utilização como instrumento de proteção ambiental, contribuindo para o debate sobre a necessidade de integração entre políticas de inovação tecnológica e sustentabilidade no contexto jurídico brasileiro.

Palavras-chave: Inovação tecnológica, Sustentabilidade ambiental, Amazônia, Zona franca de manaus, Políticas públicas

Abstract/Resumen/Résumé

This article analyzes the legal framework of investments in Research, Development and Innovation (R&D&I) established by Law No. 8,387/1991, focusing on its potential as an indirect instrument for promoting environmental sustainability in the Amazon region. It is based on the observation that tax incentives granted to companies operating in the Manaus

[1] Mestrando em Direito Ambiental. Pós-graduando em Direito 4.0 e Inteligência Artificial pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), com pesquisa em inovação tecnológica e sustentabilidade.

Free Trade Zone are conditioned on investments in R&D&I, constituting a mechanism of state-induced technological innovation and regional development. However, there is a lack of specific regulatory guidelines directing these investments toward environmental purposes, which limits their effectiveness as a tool for protecting natural resources. In this context, the research aims to analyze the possibilities of articulating technological innovation and environmental sustainability in light of the 2030 Agenda for Sustainable Development. The methodology is qualitative, with an exploratory and analytical approach, based on bibliographic and documentary research, using the deductive method. It is concluded that, although R&D&I investments have significant potential to contribute to environmental sustainability in the Amazon region, the absence of regulatory direction and integration between public policies limits their effectiveness as an environmental protection instrument, contributing to the debate on the need to integrate innovation policies and sustainability within the Brazilian legal framework.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Technological innovation, Environmental sustainability, Amazon region, Manaus free trade zone, Public policies

1. INTRODUÇÃO

A relação entre desenvolvimento econômico, inovação tecnológica e proteção ambiental constitui um dos principais desafios do Estado contemporâneo, especialmente em contextos de elevada sensibilidade ecológica, como a Amazônia. No Brasil, a formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional tem se apoiado em instrumentos de incentivo fiscal, dentre os quais se destaca o regime jurídico instituído pela Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece mecanismos de fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no âmbito da Zona Franca de Manaus.

Nesse contexto, os investimentos obrigatórios em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação decorrentes dos incentivos fiscais concedidos às empresas beneficiárias configuram importante instrumento de indução estatal à inovação tecnológica e ao fortalecimento do setor produtivo regional. Trata-se de um modelo que busca promover a geração de conhecimento, a capacitação tecnológica e a articulação entre instituições de pesquisa e o setor industrial, contribuindo para a consolidação de um ecossistema de inovação na Amazônia.

Paralelamente, a consolidação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, no âmbito das Nações Unidas, reforça a necessidade de integração entre crescimento econômico, inovação e proteção ambiental, estabelecendo objetivos que demandam atuação coordenada do Estado e do setor produtivo. Nesse cenário, a incorporação de tecnologias emergentes amplia significativamente as possibilidades de monitoramento, análise e prevenção de danos ambientais, especialmente em regiões de grande extensão territorial e difícil fiscalização.

Não obstante, observa-se que a articulação entre os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991 e a promoção da sustentabilidade ambiental ainda ocorre de forma limitada e não sistematizada. A ausência de diretrizes normativas específicas que orientem a aplicação desses recursos para finalidades ambientais evidencia uma lacuna na formulação e na implementação de políticas públicas integradas, limitando o potencial desses investimentos como instrumento de proteção dos recursos naturais da região amazônica.

Diante desse contexto, delimita-se como objeto de estudo a análise do regime de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previsto na Lei nº 8.387/1991, com enfoque em seu potencial de atuação como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia.

Nesse sentido, formula-se o seguinte problema de pesquisa: em que medida os investimentos obrigatórios em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991 podem atuar como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia, diante da ausência de direcionamento normativo específico?

Parte-se da hipótese de que, embora os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação possuam elevado potencial para contribuir com a proteção ambiental, a ausência de diretrizes normativas claras e de mecanismos institucionais de direcionamento limita sua efetividade como instrumento de promoção da sustentabilidade.

O objetivo geral do presente artigo consiste em analisar o regime jurídico dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991, identificando seu potencial como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia, bem como as limitações normativas e institucionais que dificultam sua efetiva utilização para esse fim.

Como objetivos específicos, pretende-se examinar os fundamentos jurídicos da Lei nº 8.387/1991 e do regime de incentivos à inovação na Zona Franca de Manaus, analisar os parâmetros normativos da sustentabilidade ambiental à luz da Agenda 2030, investigar o papel das tecnologias emergentes na proteção ambiental, bem como realizar análise empírica da destinação dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na região e propor medidas de aprimoramento normativo e institucional voltadas à integração entre inovação e sustentabilidade.

A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e analítica, baseada em pesquisa bibliográfica e documental, com incorporação de análise empírica de dados institucionais e exame de casos concretos relacionados à aplicação dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Zona Franca de Manaus, utilizando-se do método dedutivo.

2. A LEI Nº 8.387/1991 E O REGIME DE INVESTIMENTOS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

A Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, institui o regime jurídico aplicável às empresas beneficiárias dos incentivos fiscais na Zona Franca de Manaus, estabelecendo condicionantes para a fruição desses benefícios, dentre as quais se destaca a obrigatoriedade de realização de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Tal mecanismo configura instrumento de intervenção indireta do Estado na ordem econômica, por meio do qual se busca induzir o

desenvolvimento tecnológico e o fortalecimento do setor produtivo regional, especialmente em uma região marcada por desafios estruturais, logísticos e socioeconômicos.

Nesse contexto, os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação assumem papel central na política pública de desenvolvimento da Amazônia, ao promover a geração de conhecimento, a formação de recursos humanos qualificados e a internalização de capacidades tecnológicas. Trata-se de um modelo que articula incentivos fiscais com obrigações de investimento, criando um ambiente propício à inovação e à cooperação entre empresas, instituições de pesquisa e universidades, contribuindo para a consolidação de um ecossistema de inovação regional.

A efetividade desse modelo está diretamente relacionada à capacidade de articulação entre os diferentes atores envolvidos no processo de inovação, uma vez que a produção de conhecimento científico e sua conversão em aplicações tecnológicas dependem da interação entre o setor acadêmico, o setor produtivo e o Estado. Nesse sentido, destaca-se que "a interação contínua entre universidade e parceiros industriais é essencial para que esses empreendedores desenvolvam habilidades necessárias à comercialização das tecnologias" (SILVA, 2024, p. 4), evidenciando a importância da cooperação institucional para a consolidação de um ambiente inovador.

Ademais, a obrigatoriedade de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação vinculada aos incentivos fiscais revela a utilização de instrumentos econômicos como mecanismo de implementação de políticas públicas, permitindo ao Estado direcionar recursos privados para finalidades estratégicas. Tal arranjo normativo evidencia o papel do Estado como indutor do desenvolvimento tecnológico, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de aplicação desses recursos em áreas de interesse coletivo.

Sob essa perspectiva, observa-se que os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação possuem natureza transversal, podendo gerar impactos que ultrapassam a esfera econômica e alcançam dimensões sociais, tecnológicas e estruturais do desenvolvimento regional. No entanto, a ausência de diretrizes normativas específicas quanto ao direcionamento desses recursos limita o potencial de sua aplicação em áreas estratégicas, especialmente no que se refere à sustentabilidade ambiental na Amazônia.

Não obstante o modelo apresente potencial significativo para a promoção do desenvolvimento tecnológico, verifica-se que a legislação vigente não estabelece parâmetros qualitativos relacionados ao impacto ambiental dos projetos financiados com recursos de Pesquisa,

Desenvolvimento e Inovação. Tal lacuna evidencia uma desconexão entre a política de incentivos à inovação e as demandas ambientais contemporâneas, sobretudo em uma região cuja relevância ecológica possui dimensão global.

Assim, embora a Lei nº 8.387/1991 configure instrumento robusto de promoção da inovação tecnológica, sua estrutura normativa ainda não incorpora, de forma sistemática, a dimensão ambiental como eixo orientador dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, o que reforça a necessidade de integração entre políticas públicas de inovação e sustentabilidade.

3. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E A AGENDA 2030: FUNDAMENTOS NORMATIVOS

A sustentabilidade ambiental consolidou-se, no ordenamento jurídico contemporâneo, como princípio estruturante da atuação estatal, especialmente a partir da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que, em seu artigo 225, estabelece o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Tal previsão constitucional impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defesa e preservação dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações, configurando não apenas uma diretriz programática, mas um verdadeiro mandamento jurídico de atuação.

Nesse sentido, a proteção ambiental deixa de ser compreendida como limite à atividade econômica, passando a ser integrada como elemento estruturante das políticas públicas de desenvolvimento. A incorporação da sustentabilidade como princípio jurídico implica a necessidade de formulação de políticas públicas capazes de compatibilizar crescimento econômico, inovação tecnológica e preservação ambiental, especialmente em contextos de elevada sensibilidade ecológica, como a Amazônia.

No plano internacional, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, instituída no âmbito da Organização das Nações Unidas, reforça essa perspectiva ao estabelecer 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que integram dimensões econômicas, sociais e ambientais. Dentre esses objetivos, destacam-se aqueles relacionados à ação contra a mudança global do clima, à proteção dos ecossistemas terrestres e ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, evidenciando a centralidade da inovação e da governança ambiental na promoção do desenvolvimento sustentável.

No contexto amazônico, a aplicação desses princípios assume contornos ainda mais relevantes, considerando a complexidade dos ecossistemas da região e sua importância estratégica em escala global. A preservação da floresta amazônica envolve não apenas a proteção da biodiversidade local, mas também a regulação climática e a manutenção de serviços ambientais essenciais, o que exige a adoção de modelos de desenvolvimento capazes de conciliar atividades econômicas e conservação ambiental.

Nesse cenário, a Zona Franca de Manaus, tradicionalmente compreendida como instrumento de política industrial e desenvolvimento regional, passa a ser analisada também sob a perspectiva ambiental. Ao concentrar atividades produtivas em áreas urbanizadas e incentivar a industrialização em detrimento de atividades extrativistas predatórias, o modelo contribui, ainda que de forma indireta, para a redução de pressões sobre os recursos naturais da região. Nessa linha, destaca-se que:

> *"Portanto, resta evidente que a implementação do modelo econômico da ZFM opera alinhado aos preceitos que regem a responsabilidade ambiental e a proteção ambiental apresentando relevante impacto nas searas socioeconômico e ambiental ao alinhar desenvolvimento regional e preservação da floresta Amazônica."* (RIBEIRO et al., 2024, p. 13).

Tal afirmação evidencia que instrumentos de política pública voltados ao desenvolvimento econômico podem gerar impactos ambientais positivos, especialmente quando considerados em sua dimensão sistêmica e territorial.

Todavia, é importante destacar que tais efeitos ambientais decorrem, em grande medida, de externalidades do modelo econômico adotado, e não de um direcionamento normativo explícito voltado à sustentabilidade. Isso revela uma limitação relevante na formulação das políticas públicas brasileiras, na medida em que instrumentos potencialmente capazes de contribuir para a proteção ambiental não são estruturados a partir de diretrizes ambientais claras.

Nesse contexto, observa-se que a ausência de integração entre políticas de desenvolvimento econômico, inovação tecnológica e proteção ambiental compromete a efetividade das estratégias voltadas à sustentabilidade. Embora existam instrumentos robustos de incentivo à inovação e ao desenvolvimento regional, como os previstos na Lei nº 8.387/1991, verifica-se a inexistência de mecanismos normativos que orientem explicitamente a aplicação desses recursos para finalidades ambientais.

Assim, a sustentabilidade ambiental, enquanto princípio jurídico e diretriz de políticas públicas, exige não apenas a existência de instrumentos econômicos e tecnológicos, mas também a sua articulação com objetivos ambientais claramente definidos. No caso da Amazônia, essa integração mostra-se essencial para garantir que o desenvolvimento regional ocorra de forma compatível com a preservação dos recursos naturais, evitando que os benefícios econômicos sejam dissociados das demandas ambientais contemporâneas e reforçando a necessidade de construção de políticas públicas integradas e orientadas pela sustentabilidade.

4. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

A inovação tecnológica assume papel central na formulação e implementação de políticas públicas contemporâneas, especialmente no contexto da proteção ambiental, em que se exige a capacidade de monitoramento contínuo, análise de dados em larga escala e atuação preventiva. Nesse cenário, a incorporação de tecnologias emergentes, notadamente aquelas baseadas em inteligência artificial, big data e sensoriamento remoto, amplia significativamente as possibilidades de atuação estatal na preservação dos recursos naturais, especialmente em regiões de elevada complexidade ecológica como a Amazônia.

A utilização de tecnologias digitais no campo ambiental permite a construção de instrumentos mais eficientes de fiscalização, planejamento e gestão, superando limitações tradicionais associadas à extensão territorial e à dificuldade de acesso a determinadas áreas. Sistemas de monitoramento por satélite, por exemplo, possibilitam a identificação quase imediata de áreas desmatadas, queimadas e outras formas de degradação ambiental, contribuindo para a atuação preventiva e repressiva dos órgãos públicos, bem como para a produção de informações qualificadas que subsidiam a tomada de decisões.

Nesse contexto, a inteligência artificial destaca-se como ferramenta capaz de potencializar a análise de dados ambientais, permitindo a construção de modelos preditivos e a identificação de padrões de risco com maior precisão. A partir do processamento de grandes volumes de dados, essas tecnologias possibilitam antecipar cenários de degradação ambiental, orientar a tomada de decisões e aprimorar a formulação de políticas públicas baseadas em evidências, o que representa avanço significativo em relação a modelos tradicionais de atuação estatal.

Para além da fiscalização e do monitoramento, a inovação tecnológica também contribui para o desenvolvimento de soluções voltadas à mitigação de impactos ambientais, incluindo tecnologias limpas, processos produtivos mais eficientes e alternativas sustentáveis de uso dos recursos naturais. Nesse sentido, a inovação deixa de ser compreendida apenas como vetor de crescimento econômico, passando a ser reconhecida como instrumento estratégico para a promoção da sustentabilidade ambiental e para a construção de modelos de desenvolvimento compatíveis com a preservação dos ecossistemas.

Sob a perspectiva jurídica, a incorporação da inovação tecnológica nas políticas ambientais evidencia a necessidade de superação de modelos regulatórios tradicionais, baseados exclusivamente em comandos normativos e sanções, em direção a abordagens mais dinâmicas, preventivas e integradas. A utilização de tecnologias no campo ambiental exige a construção de um ambiente normativo capaz de acompanhar o ritmo das transformações tecnológicas, garantindo segurança jurídica, previsibilidade regulatória e estímulo à inovação.

Ademais, a integração entre inovação tecnológica e proteção ambiental demanda a atuação coordenada de diferentes atores institucionais, incluindo órgãos públicos, setor produtivo, universidades e centros de pesquisa. Essa articulação revela-se fundamental para a construção de soluções tecnológicas eficazes, bem como para a internalização de capacidades técnicas e científicas no contexto regional, especialmente na Amazônia, onde as especificidades territoriais e ambientais exigem abordagens adaptadas e contextualizadas.

Nesse sentido, os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação assumem papel estratégico na viabilização dessas soluções tecnológicas, ao possibilitar a criação e o aprimoramento de ferramentas voltadas à proteção ambiental. A destinação de recursos para projetos que envolvam monitoramento ambiental, análise de dados ecológicos e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis pode contribuir significativamente para a construção de um modelo de desenvolvimento mais equilibrado e compatível com as demandas ambientais contemporâneas.

No entanto, a efetividade da inovação tecnológica como instrumento de proteção ambiental depende da existência de políticas públicas capazes de orientar estrategicamente a aplicação desses recursos. A ausência de planejamento integrado e de diretrizes normativas claras compromete o aproveitamento do potencial dessas tecnologias, limitando seus impactos positivos no campo ambiental e reforçando a necessidade de articulação entre inovação, desenvolvimento e sustentabilidade.

Ademais, observa-se que a adoção de soluções tecnológicas no campo ambiental demanda uma abordagem interdisciplinar, que integre conhecimentos jurídicos, tecnológicos, ambientais e sociais, evidenciando a complexidade das políticas públicas contemporâneas. Essa integração revela-se essencial para a construção de soluções eficazes e sustentáveis, capazes de responder às demandas específicas da região amazônica e de promover a proteção dos recursos naturais de forma estruturada e contínua.

Por fim, verifica-se que a inovação tecnológica, embora apresente elevado potencial para contribuir com a proteção ambiental, não se mostra suficiente, por si só, para garantir a efetividade das políticas ambientais. Sua utilização deve estar inserida em um contexto institucional estruturado, orientado por diretrizes normativas claras e por mecanismos de governança capazes de promover a integração entre os diferentes instrumentos de política pública. A ausência dessa integração evidencia uma das principais limitações do modelo atual, reforçando a necessidade de construção de políticas públicas mais articuladas e orientadas por objetivos ambientais.

5. OS INVESTIMENTOS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO COMO INSTRUMENTO INDIRETO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA AMAZÔNIA

Os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, configuram relevante instrumento de intervenção indireta do Estado na ordem econômica, ao condicionar a fruição de incentivos fiscais à realização de aportes obrigatórios em atividades tecnológicas. Tal modelo insere-se no contexto das políticas públicas de desenvolvimento regional, evidenciando a utilização de mecanismos econômicos para indução de comportamentos no setor produtivo, especialmente em áreas estratégicas como a Zona Franca de Manaus.

Sob a perspectiva jurídica, esse arranjo normativo revela a adoção de instrumentos de regulação econômica que ultrapassam a lógica tradicional de comando e controle, incorporando estratégias baseadas em incentivos e indução estatal. Trata-se de um modelo que combina elementos de regulação e fomento, permitindo ao Estado influenciar a alocação de recursos privados para finalidades consideradas estratégicas, dentre as quais se insere o desenvolvimento tecnológico e, potencialmente, a proteção ambiental.

Nesse sentido, os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação assumem caráter estratégico na promoção do desenvolvimento tecnológico e na consolidação de capacidades

produtivas regionais, contribuindo para a formação de um ecossistema de inovação na Amazônia. A articulação entre empresas, universidades e centros de pesquisa favorece a geração de conhecimento aplicado e a internalização de tecnologias, elementos essenciais para a construção de soluções adaptadas às especificidades regionais.

Para além de sua dimensão econômica, tais investimentos apresentam potencial para atuar como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental, na medida em que possibilitam o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à proteção dos recursos naturais, ao monitoramento ambiental e à mitigação de impactos ecológicos. Tecnologias voltadas ao sensoriamento remoto, à análise de dados ambientais e ao uso de inteligência artificial podem contribuir significativamente para a identificação de padrões de degradação e para a formulação de estratégias preventivas de atuação estatal.

No entanto, a efetividade desse potencial depende da articulação entre os diferentes atores envolvidos no processo de inovação, incluindo universidades, centros de pesquisa, setor produtivo e instituições públicas. Conforme destacado por Silva (2024, p. 4), "a interação contínua entre universidade e parceiros industriais é essencial para que esses empreendedores desenvolvam habilidades necessárias à comercialização das tecnologias", evidenciando que a inovação tecnológica não se desenvolve de forma isolada, mas sim a partir de dinâmicas colaborativas e institucionalmente estruturadas.

A partir dessa perspectiva, observa-se que os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação possuem natureza transversal, podendo gerar impactos que extrapolam a esfera econômica e alcançam dimensões sociais, tecnológicas e ambientais. Todavia, a legislação vigente não estabelece critérios normativos que orientem a aplicação desses recursos para finalidades ambientais, o que limita o aproveitamento de seu potencial como instrumento de promoção da sustentabilidade.

Essa ausência de direcionamento normativo revela uma lacuna relevante na política pública brasileira, na medida em que instrumentos dotados de elevada capacidade transformadora não são estruturados de forma a atender às demandas ambientais contemporâneas. Em um contexto de crescente pressão sobre os recursos naturais da Amazônia, a ausência de integração entre inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental compromete a efetividade das estratégias de proteção ambiental e reduz o impacto potencial dos investimentos em PD&I.

Ademais, verifica-se que o modelo atual de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação não incorpora mecanismos de avaliação dos impactos ambientais dos projetos desenvolvidos, o que dificulta a mensuração de sua contribuição para a sustentabilidade. A inexistência de indicadores ambientais específicos impede a construção de políticas públicas baseadas em evidências, limitando a capacidade de monitoramento e aprimoramento das ações desenvolvidas.

Soma-se a isso a ausência de incentivos normativos adicionais que estimulem a destinação de recursos para projetos voltados à sustentabilidade ambiental. A inexistência de critérios diferenciados ou de benefícios adicionais para iniciativas ambientais reforça a tendência de priorização de projetos com maior retorno econômico imediato, em detrimento de soluções voltadas à proteção dos recursos naturais, que muitas vezes demandam investimentos de longo prazo.

Nesse contexto, a utilização dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental exige a incorporação de diretrizes normativas que orientem a destinação dos recursos para projetos alinhados à proteção dos recursos naturais. Tal reorientação implica a necessidade de integração entre políticas públicas de inovação, desenvolvimento regional e meio ambiente, de modo a promover uma abordagem sistêmica e coordenada, capaz de potencializar os efeitos positivos desses investimentos.

Ademais, a construção de um modelo eficaz demanda o fortalecimento da governança institucional, com a definição de competências claras, mecanismos de coordenação interinstitucional e instrumentos de monitoramento e avaliação contínua. A integração entre órgãos responsáveis pela política industrial, pela gestão ambiental e pela inovação tecnológica mostra-se essencial para a construção de estratégias coerentes e eficazes.

Por fim, observa-se que o fortalecimento do papel dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação como instrumento de sustentabilidade ambiental demanda não apenas ajustes normativos, mas também uma mudança de paradigma na formulação de políticas públicas, que passe a reconhecer a sustentabilidade como elemento estruturante do desenvolvimento. Nesse sentido, a articulação entre direito, tecnologia e políticas públicas revela-se fundamental para a construção de soluções capazes de enfrentar, de forma integrada, os desafios econômicos e ambientais da Amazônia.

6. LIMITES, LACUNAS E DESAFIOS REGULATÓRIOS NA ARTICULAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A análise do regime jurídico instituído pela Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, evidencia a existência de um modelo estruturado de incentivo à inovação tecnológica, mas também revela importantes lacunas quanto à sua articulação com as políticas de sustentabilidade ambiental. Embora os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação apresentem potencial significativo para contribuir com a proteção dos recursos naturais, a ausência de diretrizes normativas específicas limita sua efetividade nesse campo, especialmente em um contexto de elevada sensibilidade ecológica como a Amazônia.

Uma das principais fragilidades do modelo reside na inexistência de critérios legais que orientem a destinação dos recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para áreas estratégicas, como a sustentabilidade ambiental. A legislação vigente estabelece a obrigatoriedade de investimento, mas não define parâmetros qualitativos relacionados ao impacto ambiental dos projetos desenvolvidos, o que permite a aplicação dos recursos de forma dissociada das demandas ecológicas da região amazônica. Essa ausência de direcionamento normativo evidencia uma lacuna estrutural na política pública, na medida em que instrumentos com elevado potencial transformador não são orientados por objetivos ambientais claramente definidos.

Além disso, observa-se a fragmentação institucional entre as políticas públicas de inovação, desenvolvimento regional e meio ambiente, o que dificulta a construção de estratégias integradas. A ausência de mecanismos de coordenação entre os órgãos responsáveis pela gestão desses instrumentos compromete a eficiência da atuação estatal, resultando na subutilização do potencial dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para fins ambientais. Tal fragmentação revela um problema recorrente na administração pública brasileira, caracterizado pela atuação setorial e pela ausência de governança integrada.

Outro desafio relevante refere-se à ausência de mecanismos de avaliação e monitoramento dos impactos gerados pelos projetos financiados com recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. A falta de indicadores específicos voltados à sustentabilidade ambiental impede a mensuração dos efeitos desses investimentos sobre a proteção dos recursos naturais, dificultando a formulação de políticas públicas baseadas em evidências. Nesse cenário, a ausência de métricas

ambientais consolidadas contribui para a invisibilidade dos impactos positivos e negativos das políticas de inovação, limitando sua capacidade de aprimoramento.

Soma-se a isso a inexistência de incentivos adicionais ou de políticas complementares que estimulem a destinação de recursos para projetos ambientais, o que reforça a tendência de priorização de iniciativas voltadas exclusivamente ao desenvolvimento econômico e tecnológico. Tal cenário evidencia que, embora o modelo de incentivos seja eficiente na promoção da inovação, ele não incorpora, de forma estruturada, a dimensão ambiental como critério orientador dos investimentos.

Nesse contexto, é importante destacar que a efetividade das políticas públicas ambientais não depende exclusivamente da existência de normas jurídicas, mas também da construção de uma consciência socioambiental capaz de orientar comportamentos individuais e coletivos. Conforme ressaltam Pozzetti e Souza (2019, p. 153), "Despertar a consciência e sensibilização da população para o entendimento do ambiente como bem público comum é uma das grandes missões da educação ambiental."

A partir dessa perspectiva, observa-se que a ausência de integração entre políticas públicas, educação ambiental e instrumentos de inovação tecnológica compromete a efetividade das estratégias voltadas à sustentabilidade. A limitação do modelo não se restringe à esfera normativa, mas também à ausência de articulação entre os diferentes mecanismos capazes de promover mudanças estruturais na relação entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental.

Ademais, a análise do modelo evidencia a necessidade de incorporação de critérios ambientais na governança dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, de modo a garantir que os recursos sejam direcionados para iniciativas que contribuam efetivamente para a sustentabilidade. Isso inclui a definição de diretrizes normativas específicas, a criação de indicadores de desempenho ambiental, a implementação de mecanismos de monitoramento contínuo e o fortalecimento da transparência na aplicação dos recursos.

Por fim, a superação das lacunas identificadas demanda uma reconfiguração da política pública de inovação, com a incorporação da sustentabilidade ambiental como elemento estruturante e não apenas acessório. Tal reorientação exige não apenas ajustes normativos, mas também a construção de uma governança integrada, capaz de articular diferentes áreas do conhecimento e níveis de atuação estatal, promovendo uma abordagem sistêmica que permita alinhar desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico e preservação ambiental.

7. ANÁLISE EMPÍRICA DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA ZONA FRANCA DE MANAUS

A análise do regime jurídico dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991 evidencia, sob o ponto de vista normativo, a existência de um modelo estruturado de indução estatal à inovação tecnológica. No entanto, a compreensão efetiva de seu potencial como instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental exige a observação de sua aplicação prática, especialmente no contexto da Zona Franca de Manaus.

Nesse sentido, dados institucionais divulgados pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) indicam que os investimentos obrigatórios em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação realizados pelas empresas beneficiárias dos incentivos fiscais representam valores expressivos anuais, frequentemente na ordem de bilhões de reais, considerando o conjunto das obrigações legais vinculadas ao faturamento das empresas do setor de informática e eletroeletrônicos. Tais recursos são destinados a projetos executados por Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), centros de pesquisa e universidades, consolidando um relevante ecossistema de inovação na região.

Dentre as principais instituições receptoras desses investimentos, destacam-se centros como o SIDI (Instituto de Ciência e Tecnologia), o Sidia Instituto de Ciência e Tecnologia e o Instituto Eldorado, que atuam no desenvolvimento de soluções tecnológicas nas áreas de software, sistemas embarcados, inteligência artificial, conectividade e automação industrial. Esses centros desempenham papel fundamental na internalização de capacidades tecnológicas e na formação de capital humano qualificado, contribuindo para o fortalecimento da base tecnológica regional.

Todavia, a análise qualitativa da destinação desses recursos revela uma predominância significativa de projetos voltados ao desenvolvimento tecnológico aplicado à indústria, especialmente em áreas como software, eletrônica de consumo, telecomunicações e automação. Paralelamente, observa-se que uma parcela relevante dos investimentos é direcionada a programas de capacitação e formação profissional, incluindo cursos, treinamentos e iniciativas de qualificação tecnológica.

Embora tais investimentos sejam essenciais para o desenvolvimento econômico e tecnológico da região, verifica-se que a destinação de recursos para projetos especificamente voltados à sustentabilidade ambiental ainda ocorre de forma residual e não sistematizada. A ausência de dados consolidados que indiquem o percentual de investimentos direcionados a

soluções ambientais evidencia, por si só, uma limitação relevante do modelo, na medida em que impede a mensuração precisa do impacto ambiental das políticas de inovação.

Ademais, a inexistência de critérios normativos que orientem a aplicação dos recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para finalidades ambientais contribui para a reprodução de uma lógica de alocação predominantemente orientada por demandas industriais imediatas, em detrimento de projetos voltados à proteção dos recursos naturais. Tal cenário reforça a hipótese de que, embora o modelo possua elevado potencial para contribuir com a sustentabilidade ambiental, sua efetividade depende da existência de mecanismos institucionais de direcionamento estratégico.

No campo tecnológico, é importante destacar que o potencial de aplicação dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para a proteção ambiental é significativo. Tecnologias baseadas em sensoriamento remoto, análise de imagens por satélite e inteligência artificial já vem sendo utilizadas, por exemplo, em sistemas de monitoramento ambiental como aqueles desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a exemplo dos programas DETER e PRODES, que permitem a detecção quase em tempo real de áreas de desmatamento na Amazônia.

Além disso, iniciativas como o projeto MapBiomas demonstram a capacidade de integração entre dados ambientais, ciência de dados e inteligência artificial para a produção de informações qualificadas sobre o uso e cobertura do solo no território brasileiro. Tais exemplos evidenciam que a articulação entre tecnologia e meio ambiente não apenas é possível, como já se encontra em estágio avançado de desenvolvimento, carecendo, contudo, de maior integração com os instrumentos de política pública de inovação.

Nesse contexto, a ausência de conexão estruturada entre os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Zona Franca de Manaus e as iniciativas tecnológicas voltadas à proteção ambiental revela uma oportunidade estratégica ainda não explorada. A canalização de parte desses recursos para projetos que integrem inteligência artificial, análise de dados ambientais e monitoramento ecológico poderia ampliar significativamente a capacidade de prevenção e combate a ilícitos ambientais, além de contribuir para a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

Outro aspecto relevante refere-se à ausência de mecanismos de transparência e avaliação dos impactos dos projetos financiados. A inexistência de indicadores específicos voltados à sustentabilidade ambiental impede a análise sistemática dos resultados obtidos, dificultando a

identificação de boas práticas e a replicação de iniciativas bem-sucedidas. Nesse cenário, a ausência de métricas ambientais consolidadas contribui para a invisibilidade dos impactos positivos potenciais desses investimentos, limitando sua capacidade de transformação estrutural.

Por fim, a análise empírica do modelo evidencia que os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Zona Franca de Manaus, embora robustos sob a perspectiva econômica e tecnológica, ainda não incorporam, de forma estruturada, a dimensão ambiental como critério orientador. Tal constatação reforça a necessidade de reconfiguração das políticas públicas de inovação, com a incorporação de diretrizes que promovam a integração entre desenvolvimento tecnológico e sustentabilidade ambiental.

Dessa forma, conclui-se que a efetiva utilização dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação como instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia depende não apenas de seu volume financeiro ou de sua capacidade tecnológica, mas, sobretudo, da existência de mecanismos institucionais e normativos capazes de orientar estrategicamente sua aplicação. A superação dessa lacuna representa um passo fundamental para a construção de um modelo de desenvolvimento que alinhe inovação, crescimento econômico e preservação dos recursos naturais.

8. PROPOSTAS DE APRIMORAMENTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

A análise do regime jurídico dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991, aliada à observação empírica de sua aplicação no contexto da Zona Franca de Manaus, evidencia a necessidade de reconfiguração das políticas públicas de inovação, de modo a incorporar a sustentabilidade ambiental como elemento estruturante. Nesse sentido, o aprimoramento do modelo demanda a adoção de medidas normativas e institucionais capazes de orientar estrategicamente a destinação dos recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para finalidades ambientais.

Uma primeira proposta consiste na incorporação de critérios ambientais explícitos na legislação que regula os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Tal medida pode ser implementada por meio da previsão de diretrizes normativas que estabeleçam a obrigatoriedade de consideração de impactos ambientais nos projetos financiados, bem como a priorização de iniciativas alinhadas à proteção dos recursos naturais. Essa alteração não implica a

substituição da lógica econômica do modelo, mas sua complementação por critérios de sustentabilidade, em consonância com os princípios constitucionais da ordem econômica e da proteção ambiental.

Em complemento, propõe-se a criação de um percentual mínimo de destinação dos recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para projetos voltados à sustentabilidade ambiental. A definição de um piso normativo, ainda que progressivo, permitiria garantir a alocação sistemática de recursos para iniciativas ambientais, reduzindo a dependência de decisões discricionárias e promovendo maior previsibilidade na aplicação dos investimentos. Tal mecanismo encontra respaldo em experiências internacionais que adotam instrumentos de direcionamento estratégico de recursos para áreas consideradas prioritárias.

Outra medida relevante refere-se à implementação de indicadores de desempenho ambiental aplicáveis aos projetos financiados com recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. A criação de métricas específicas, alinhadas a parâmetros de sustentabilidade, possibilitaria a avaliação dos impactos ambientais das iniciativas desenvolvidas, contribuindo para a construção de políticas públicas baseadas em evidências. Esses indicadores poderiam contemplar, por exemplo, redução de emissões, preservação de áreas naturais, eficiência no uso de recursos e desenvolvimento de tecnologias limpas.

Adicionalmente, propõe-se o fortalecimento dos mecanismos de governança institucional, com a criação de estruturas de coordenação entre os órgãos responsáveis pela política de inovação, desenvolvimento regional e meio ambiente. A articulação entre entidades como a SUFRAMA, o Ministério do Meio Ambiente e instituições de ciência e tecnologia permitiria a construção de estratégias integradas, capazes de alinhar os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação às demandas ambientais da região amazônica. Essa integração institucional revela-se fundamental para superar a fragmentação atualmente existente na formulação das políticas públicas.

No âmbito dos incentivos, sugere-se a criação de mecanismos diferenciados para projetos que apresentem impacto ambiental positivo. Tais incentivos podem incluir benefícios adicionais, maior flexibilidade regulatória ou priorização na aprovação de projetos, estimulando a destinação de recursos para iniciativas sustentáveis. A adoção de incentivos positivos reforça a lógica de indução estatal já presente no modelo, ampliando sua capacidade de direcionamento estratégico.

Outro ponto relevante consiste na ampliação da transparência e do acesso à informação sobre a aplicação dos recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. A disponibilização de dados públicos detalhados sobre os projetos financiados, incluindo seus objetivos, áreas de atuação e resultados alcançados, permitiria maior controle social e institucional, além de favorecer a identificação de boas práticas e a replicação de iniciativas bem-sucedidas. A transparência, nesse contexto, atua como instrumento de aprimoramento da governança e de fortalecimento da legitimidade das políticas públicas.

Ademais, destaca-se a importância da promoção de uma abordagem interdisciplinar na formulação e execução dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, integrando conhecimentos jurídicos, tecnológicos e ambientais. A complexidade dos desafios enfrentados na Amazônia exige soluções que transcendam os limites de áreas isoladas do conhecimento, demandando a atuação conjunta de diferentes campos científicos e institucionais.

Por fim, propõe-se a incorporação da sustentabilidade ambiental como critério estruturante na avaliação e aprovação dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, de modo a assegurar que os investimentos realizados contribuam efetivamente para a construção de um modelo de desenvolvimento compatível com a preservação dos recursos naturais. Essa reorientação implica não apenas ajustes normativos pontuais, mas uma mudança de paradigma na política pública de inovação, que passe a reconhecer a sustentabilidade como elemento central e indissociável do desenvolvimento tecnológico.

Dessa forma, as propostas apresentadas evidenciam que o aprimoramento do modelo instituído pela Lei nº 8.387/1991 não depende da criação de novos instrumentos, mas da reconfiguração dos mecanismos já existentes, com a incorporação de diretrizes capazes de promover a integração entre inovação, desenvolvimento econômico e proteção ambiental. A implementação dessas medidas pode contribuir significativamente para a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia, alinhado às demandas contemporâneas e aos compromissos nacionais e internacionais assumidos pelo Brasil.

CONCLUSÃO

O presente artigo analisou o regime jurídico dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação previstos na Lei nº 8.387/1991, com enfoque em seu potencial como instrumento indireto de promoção da sustentabilidade ambiental na Amazônia. A investigação

demonstrou que, embora o modelo de incentivos fiscais associado à obrigatoriedade de investimentos em PD&I constitua importante mecanismo de indução estatal à inovação tecnológica e ao desenvolvimento regional, sua articulação com a proteção ambiental ainda se apresenta limitada e não sistematizada.

A análise empírica realizada evidenciou que, apesar do volume expressivo de recursos destinados à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na Zona Franca de Manaus, a aplicação desses investimentos permanece predominantemente voltada a demandas industriais e tecnológicas imediatas, com baixa incidência de projetos direcionados à sustentabilidade ambiental. Tal constatação reforça a existência de uma lacuna estrutural no modelo, caracterizada pela ausência de diretrizes normativas capazes de orientar a destinação estratégica dos recursos.

Nesse contexto, confirmou-se a hipótese de que a inexistência de mecanismos normativos e institucionais de direcionamento compromete a efetividade dos investimentos em PD&I como instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental. A ausência de critérios ambientais, de indicadores de desempenho e de governança integrada limita o aproveitamento do potencial desses investimentos, reduzindo seu impacto no enfrentamento dos desafios ecológicos da região amazônica.

Diante desse cenário, o artigo avançou para além do diagnóstico, propondo medidas concretas de aprimoramento normativo e institucional, incluindo a incorporação de critérios ambientais na legislação, a definição de percentuais mínimos de investimento em projetos sustentáveis, a criação de indicadores de desempenho ambiental, o fortalecimento da governança interinstitucional e a ampliação da transparência na aplicação dos recursos. Tais propostas evidenciam que o aperfeiçoamento do modelo não depende da criação de novos instrumentos, mas da reconfiguração dos mecanismos já existentes, com a incorporação da sustentabilidade como eixo estruturante.

Ademais, verificou-se que a inovação tecnológica possui elevado potencial para contribuir com a proteção ambiental, especialmente por meio do uso de tecnologias emergentes como inteligência artificial e sensoriamento remoto. No entanto, sua efetividade depende da existência de um ambiente institucional capaz de integrar esses recursos tecnológicos às políticas públicas ambientais, superando a fragmentação atualmente observada.

Conclui-se, portanto, que a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia exige a articulação efetiva entre inovação tecnológica, políticas públicas e proteção

ambiental, de modo a transformar os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em instrumento estratégico de preservação dos recursos naturais. Mais do que um ajuste pontual, trata-se de uma mudança de paradigma, na qual a sustentabilidade deixa de ocupar posição periférica para assumir papel central na formulação das políticas de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991. **Dispõe sobre a concessão de incentivos fiscais para empresas de informática na Zona Franca de Manaus**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 31 dez. 1991.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

SILVA, Katy Any Lopes da. **Empreendedorismo acadêmico e a interação universidade-indústria: um estudo sobre inovação e desenvolvimento tecnológico**. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2024. Disponível em: https://locus.ufv.br/bitstreams/f12cf8d1-8e18-4ad0-bfd2-0de41363968a/download. Acesso em: 22 mar. 2026.

RIBEIRO, Glaucia Maria de Araujo; MARINHO, L. C.; CARVALHO, M. S. **O papel da Zona Franca de Manaus na responsabilidade ambiental e no desenvolvimento sustentável**. Revista Consinter, 2024. Disponível em: https://revistaconsinter.com/index.php/ojs/article/view/416. Acesso em: 22 mar. 2026.

POZZETTI, Valmir César; SOUZA, Adriano Rodrigues de. **As políticas públicas de educação ambiental no Brasil: instrumento para a construção da sustentabilidade socioambiental**. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 2019. Anais [...]. Disponível em: https://site.conpedi.org.br/publicacoes/489th895/529e6829/GRN8MIT685Up5383.pdf. Acesso em: 22 mar. 2026.