



DE 14 À 19 DE OUTUBRO DE 2024
DEL 14 AL 19 DE OCTUBRE DE 2024

VSLACTIA

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA
SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA AGROPECUARIA

POLÍTICAS PÚBLICAS COMPARADAS

ICMS ECOLÓGICO E INOVAÇÃO NA CONSERVAÇÃO: Desenvolvimento de Políticas Públicas na Região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul

Vagner Luiz Cardodo de Medeiros Cunha¹
Cicero Augusto Prudencio Pimenteira²
Cezar Augusto Miranda Guedes³

RESUMO

A criação de Unidades de Conservação (UC) na categoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) é uma forma de assegurar a preservação dos fragmentos florestais da Mata Atlântica na região hidrográfica do médio Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro. Neste sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem contribuir na colaboração entre o setor público e a iniciativa privada para a geração de políticas ambientais inovadoras e promoção da conservação dos ecossistemas florestais remanescentes. O presente artigo discute o papel do Estado na implementação de políticas públicas ambientais em UC privadas, com foco na inovação e no desenvolvimento de práticas sustentáveis, utilizando-se o ICMS ecológico como ferramenta para a conservação ambiental. A classificação da pesquisa é do tipo exploratória com abordagem qualitativa e quanto aos processos de investigação para a realização do presente estudo, a pesquisa é bibliográfica em livros e artigos científicos e documental em sítio eletrônico do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os resultados encontrados neste trabalho demonstraram que dos 19 municípios da RH-III, nove (47,37 %) possuem RPPN, totalizando 23 UC privadas. Rio Claro com seis (26,09 %), Resende com cinco (21,74 %) e Miguel Pereira com quatro UC particulares (17,39 %) tiveram os maiores quantitativos de RPPN perfazendo 65,22 % das UC nesta região.

Palavras Chaves: Fragmentação florestal; RPPN, Tecnologia da Informação e Comunicação; Práticas sustentáveis.

¹ Eng. Florestal/Doutorando; PPGCTIA/UFRRJ; ruralvagner@gmail.com

² Dr./Professor associado; PPGCTIA/UFRRJ; cicero@ufrj.br

³ Dr./Professor associado; PPGCTIA/UFRRJ; cesar.eco@gmail.com

ECOLOGICAL ICMS AND INNOVATION IN CONSERVATION: Development of public policies in the Médio Paraíba do Sul Hydrographic Region, in the state of Rio de Janeiro, Brazil

ABSTRACT

The creation of Conservation Units (UC) in the category of Private Natural Heritage Reserves (RPPN in portuguese) is a way of ensuring the preservation of forest fragments of the Atlantic Forest in the hydrographic region of the middle Paraíba do Sul, in the state of Rio de Janeiro. In this sense, Information and Communication Technologies (ICT) can contribute to collaboration between the public sector and the private sector to generate innovative environmental policies and promote the conservation of remaining forest ecosystems. This article discusses the role of the State in implementing public environmental policies in private UCs, focusing on innovation and the development of sustainable practices, using the ecological “ICMS ecological”, a mechanism of economic incentive, as a tool for environmental conservation. The research is classified as exploratory, with a qualitative approach. Regarding the investigative processes for this study, the research is bibliographical, based on books and scientific articles, and documental, based on the website of the “State Institute of the Environment” (INEA) and “Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation” (ICMBio). The results found in this study showed that, out of the 19 municipalities in RH-III, nine (47.37%) have Private Natural Reserves (RPPN), totaling 23 private Conservation Units (UC). Among them, Rio Claro with six (26.09%), Resende with five (21.74%), and Miguel Pereira with four (17.39%), representing 65.22% of the UC private in this region.

Keywords: Forest fragmentation; Private Natural Heritage Reserves (RPPN); Information and Communication Technology (ICT); Sustainable practices.

ICMS ECOLÓGICO E INNOVACIÓN EN CONSERVACIÓN: Desarrollo de políticas públicas en la Región Hidrográfica de Médio Paraíba do Sul en Río de Janeiro, Brasil

RESUMEN

La creación de Unidades de Conservación (UC) en la categoría de Reservas Privadas del Patrimonio Natural (RPPN) es una forma de asegurar la preservación de fragmentos de bosque de la Mata Atlántica en la región hidrográfica del medio Paraíba do Sul, en el estado de Rio de Janeiro, Brasil. En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden contribuir a la colaboración entre el sector público y el sector privado para generar políticas ambientales innovadoras y promover la conservación de los ecosistemas forestales remanentes. Este artículo analiza el papel del Estado en la implementación de políticas ambientales públicas en las UC privadas, con foco en la innovación y el desarrollo de prácticas sustentables, utilizando el Impuesto sobre Circulación de Bienes y Prestación de Servicios (ICMS) ecológico como herramienta para la conservación ambiental. La investigación se clasifica como exploratoria, con un enfoque cualitativo. En cuanto a los procesos de investigación para este estudio, la investigación es bibliográfica, basada en libros

y artículos científicos, y documental, en “Instituto Estatal del Ambiente” (INEA) y del “Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad” (ICMBio). Los resultados encontrados en este trabajo demostraron que, de los 19 municipios de la RH-III, nueve (47,37%) tienen Reservas Particulares del Patrimonio Natural (RPPN), totalizando 23 Unidades de Conservación (UC) privadas. De ellas, Rio Claro tiene seis (26,09%), Resende cinco (21,74%) y Miguel Pereira cuatro (17,39%), representando 65,22% de las UC privadas en esta región.

Palabras clave: fragmentación forestal; Reservas Privadas del Patrimonio Natural (RPPN); Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); Prácticas sostenibles.

INTRODUÇÃO

O estado do Rio de Janeiro, composto por diversas unidades geomorfológicas e hidrológicas, está inserido na Mata Atlântica que é um dos biomas de maior riqueza e biodiversidade do planeta tanto em flora quanto em fauna (Coelho et al., 2017; Takikawa; Silva; Lourenço, 2021). Com elevados níveis de endemismo é um dos biomas mais ricos e ameaçados por atividades antrópicas do mundo (Coelho et al., 2017).

Contudo, um dos principais fatores de contribuição para o desmatamento da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro deve-se ao ciclo do café iniciado nas terras baixas próximas à capital fluminense e progredido posteriormente para a região do Vale do Paraíba onde havia condições ambientais para o seu desenvolvimento (Pereira; Francelino; Queiroz, 2017). Nesse sentido, a região do vale do Paraíba, devido às atividades agropecuárias com práticas intensivas sem o emprego de técnicas conservacionistas, apresenta diversos fragmentos florestais pequenos (Coelho et al., 2017).

A fragmentação neste bioma além de resultar em redução de áreas florestais, leva à formação de paisagens com menor diversidade de habitats (Abdalla; Cruz, 2015). Portanto, para apoiar iniciativas conservacionistas nesta região, é essencial compreender a distribuição da cobertura florestal e analisar os fatores ambientais que influenciam a sua preservação visando à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos (Pereira; Francelino; Queiroz, 2017).

Dessa forma, em regiões hidrográficas como o médio Paraíba do Sul, a preservação dos fragmentos florestais remanescentes é fundamental para a garantia e manutenção dos serviços ecossistêmicos e realização de práticas produtivas sustentáveis (Soares et al., 2022). Essas ações precisam ser incorporadas nos planejamentos estratégicos ambientais dos

municípios sejam pelo cumprimento da legislação vigente, ou por meio de incentivos à proteção como os instrumentos econômicos (Soares et al., 2022).

A criação de Unidades de Conservação (UC) na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN aparece como alternativa de preservação e estão previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) cabendo aos órgãos ambientais prestar orientação técnica e científica ao proprietário de área privada (Brasil, 2000).

Criada e estabelecida por iniciativa e declaração formal do proprietário após avaliação do poder público, a UC é registrada à margem da matrícula do imóvel em caráter perpétuo e com o objetivo de preservar a diversidade biológica (Brasil, 2000).

Nesse ínterim, entre as estratégias para mitigação dos efeitos das mudanças do clima é possível destacar a implantação de áreas protegidas estabelecidas pelo SNUC que são territórios de planejamento, participação e governança (Santos et al., 2022) e dessa maneira atender a metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e concomitantemente, alinhar-se ao Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) que de forma constante produz relatórios revisando a literatura científica a respeito das mudanças climáticas no sentido de propiciar a tomada de decisões políticas importantes (Duarte, 2019).

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), previsto no artigo 155 da Constituição Federal (CF) é fundamental para a arrecadação financeira dos Estados e equilíbrio no orçamento municipal, pois 25% do valor arrecadado pelo governo estadual devem ser repassados aos municípios (Conti; Irving; Antunes, 2015).

Contudo, o estado do Paraná, devido a restrições econômicas e baixas arrecadações de ICMS, legitimaram as reivindicações dos municípios na cobrança de compensação financeira pela presença de áreas protegidas em seus territórios, passando a criar o ICMS ecológico (ICMS-E) de forma pioneira em 1991 (Borges et al, 2020; Lima; Gomes; Marques, 2020). Este imposto foi difundido posteriormente como relevante instrumento na política ambiental em diversos estados brasileiros que passaram a incluir critérios importantes de repasse aos municípios, sobretudo na gestão de áreas protegidas (Conti; Irving; Antunes, 2015; Lima, Gomes, Marques, 2020).

No Rio de Janeiro, o ICMS ecológico instituído pela Lei nº 5.100, de 4 de outubro de 2007, e regulamentado pelo Decreto nº 41.844, de 4 de maio de 2009 estabeleceu que, da parcela de 25% do ICMS destinada aos municípios, 2,5% deve estar vinculado a critérios de conservação ambiental de qualidade dos recursos hídricos, disposição final dos resíduos sólidos e existência de áreas protegidas (Conti; Irving; Antunes, 2015).

Contudo, mesmo que o estabelecimento de áreas protegidas signifique uma estratégia de proteção da biodiversidade, por motivos econômicos e políticos relacionados aos valores culturais predominantes, bem como à resistência de setores distintos da sociedade, existe a dificuldade dos governos em criar e gerenciar áreas protegidas (Simão; Freitas, 2018).

Assim, para enfrentar os desafios ambientais nos processos decisórios de promover a recuperação da Mata Atlântica, é essencial a colaboração entre os setores público e privado. Mazzucato (2014), em "O Estado Empreendedor: Desmascarando o Mito do Setor Público vs. Setor Privado", destaca a importância dessa parceria para equilibrar o crescimento econômico com a sustentabilidade ambiental, com a inovação desempenhando um papel central. Assim, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pode contribuir de forma expressiva nos processos decisórios (Silva; Falsarella; Mariosa, 2022).

O objetivo deste artigo é discutir o papel do Estado na implementação de políticas públicas ambientais em Unidades de Conservação privadas visando à inovação e o desenvolvimento em práticas sustentáveis que possam ser compartilhadas em outras regiões hidrográficas do médio Paraíba do Sul. O trabalho explora os aspectos da Ciência, Tecnologia e Inovação, com o desenvolvimento regional do ICMS ecológico na Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III).

O problema central do estudo é a limitação da eficácia das políticas públicas na conservação da Mata Atlântica e na mitigação dos impactos das mudanças climáticas. A problematização envolve identificar as lacunas nas políticas atuais, avaliar sua implementação e sugerir melhorias para garantir a preservação efetiva dos ecossistemas florestais e a promoção de práticas sustentáveis.

O presente trabalho justifica-se pela importância da conservação dos fragmentos florestais e necessidade de ampliação de áreas protegidas, de forma a permitir práticas e estratégias financeiramente equilibradas para o desenvolvimento sustentável visando à preservação de seus ecossistemas naturais.

Sendo assim, o artigo está estruturado em quatro pequenas seções, além dessa introdução e das considerações finais. A primeira seção aborda a influência das TIC no meio ambiente. A segunda seção explora a importância de um Estado empreendedor no fomento e avaliação de políticas públicas inovadoras. Já a terceira seção examina a possibilidade de pagamento aos proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) via repasse de ICMS ecológico, enquanto a quarta seção analisa e discute os resultados encontrados. Por fim, as considerações finais incluem a sugestão de questões que merecem ser tema de análise em estudos futuros.

A classificação da pesquisa é do tipo exploratória com abordagem qualitativa e quanto aos processos de investigação para a realização do presente estudo, a pesquisa é bibliográfica (Creswell, 2010; Michelam, 2020) em livros e artigos científicos e documental através do sítio eletrônico do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, em informações sobre UC e RPPN.

A base de dados eletrônica utilizada foram *Scielo e periódicos da Capes* nas línguas portuguesa e inglesa com restrição de período de tempo de publicação de 2014 a 2023 com as seguintes palavras-chave: RPPN, fragmentação florestal da Mata Atlântica, mudanças climáticas, ICMS ecológico e Tecnologias de Informação e Comunicação. O uso do operador *booleano* "AND" foi utilizado para possibilitar o aparecimento de resultados, específicos e relevantes na consulta. Como critérios de inclusão verificou-se a disponibilidade do texto integral, bem como os que se relacionam ao tema do trabalho e os mais relevantes em termos de delineamento das informações desejadas. Foram excluídos do presente trabalho os artigos duplicados em mais de uma base de dados, temas que fugiram do objetivo proposto, ou que não possuísem informações de interesse para a pesquisa.

DESENVOLVIMENTO

As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e o meio ambiente

A invenção da escrita e a evolução da comunicação são inovações primordiais surgidos a partir da linguagem, cultura e tecnologia impactando ao longo de séculos as relações entre as pessoas (Junior; Sardinha Jesus, 2020). A ampliação dessa imaterialidade na tradição e costume teve enorme influência durante a Revolução industrial e na reavaliação dos valores sociais da idade contemporânea, assim, a tecnologia de informação leva em consideração toda comunicação apoiada com as tecnologias encontradas dentro da conjuntura histórica de cada época (Souza; Souza, 2016).

Nota-se, portanto, que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) encontram-se enraizadas no processo de desenvolvimento humano e com o advento da informática e das telecomunicações, a digitalização da informação permitiu a popularização e difusão das comunicações virtuais e das novas TIC, o que indica que computadores e sistemas de informação continuarão a modificar as relações comerciais e pessoais (Souza; Souza, 2016).

Na era do conhecimento, com o avanço acelerado da tecnologia, o desafio para o desenvolvimento inteligente e sustentável nas cidades é o planejamento estratégico que trabalhe concomitantemente com as crises urbanas tanto ambientais, quanto socioeconômicas e que sejam socialmente justas por meio de inovação e tecnologia que promovam localmente o desenvolvimento econômico (Michelangeli et al., 2020).

As TIC facilitam a coleta e análise de dados, integrando a informática na promoção do conhecimento e sensibilização ambiental, mesmo em contextos geograficamente distantes, o que permite a aplicação de soluções inovadoras que aprimoram a comunicação e a troca de informações entre instituições, gestores e pesquisadores (Souza; Souza, 2016).

Logo, quando se pensa em processo decisório, as decisões devem ser norteadas em informação e não puramente em intuição ou experiências individuais, portanto, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação possui considerável influência (Silva; Falsarella; Mariosa, 2022).

Outro exemplo consiste no uso de mapas de uso e cobertura do solo para identificar áreas de agricultura e pastagem, sendo essencial para priorizar estratégias de conectividade florestal em áreas florestais remanescentes, apoiar o planejamento ambiental e o cumprimento da legislação, especialmente nas Áreas de Preservação Permanente (Soares et al., 2022).

As TIC através da coleta e análise de dados podem desempenhar significativamente em geração de informações e fornecimento de suporte para o processo decisório na gestão dos recursos hídricos (Silva; Falsarella; Mariosa, 2022). Por conseguinte, os Modelos climáticos criados com o auxílio da tecnologia, são instrumentos essenciais para a gestão das bacias hidrográficas e análise de sistemas de recursos hídricos ao propiciar soluções para otimização nas tomadas de decisão de longo prazo de acordo com as informações coletadas (Pinheiro; Georges; Falsarella, 2021).

Para a gestão municipal de órgãos públicos, as TIC são ferramentas essenciais para, a melhoria da qualidade dos serviços, o aumento da transparência e redução de gastos, entretanto, em países em desenvolvimento, a maioria dos municípios oferece limitados serviços virtuais, com baixa implementação da legislação de transparência e ações de inclusão digital (Przebylowski; Cunha; Meirelles, 2018). Outras carências *on line* não disponíveis ao cidadão nos sítios eletrônicos em grande parte dos municípios que podem ser descritas, referem-se a serviços de consulta de processos, solicitação de alvará, matrícula escolar e agendamento médico (Przebylowski; Cunha; Meirelles, 2018).

Os governos municipais possuem responsabilidade no estabelecimento de políticas públicas direcionadas as suas necessidades locais, logo o uso de TIC pode potencialmente

modificar a região, oportunizando novos modelos de negócio e inovação, porém há limitações no uso de TIC em municípios desprovidos de recursos financeiros e pequenos que dependem enormemente de outros níveis de governo (Przebylovicz; Cunha; Meirelles, 2018). De forma improvável os municípios conseguem de forma isolada desenhar políticas públicas pautadas em tecnologias digitais, que é relevante para o exercício de transparência sobre as ações do governo local (Przebylovicz; Cunha; Meirelles, 2018).

Essas tecnologias não apenas promovem a inovação nas práticas de conservação, mas também ajudam a transformar o conhecimento científico em ações práticas e políticas públicas, potencializando a eficácia das iniciativas de preservação e o planejamento ambiental sustentável, pois conforme Przebylovicz, Cunha e Meirelles (2018) é fundamental esforços para utilizar as TIC com o intuito de transformar a vida e o trabalho de uma região.

Sendo assim na gestão ambiental e na conservação de ecossistemas, as TIC são relevantes no avanço da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), pois possuem importância na inovação de políticas e práticas de conservação ambiental e no desenvolvimento de estratégias eficazes para a proteção dos recursos naturais.

Fragmentação florestal da Mata Atlântica, o desenvolvimento agropecuário na RH-III e o Estado empreendedor

A RH-III conta com uma população estimada em 943.164 habitantes, abrange 19 municípios no sul do estado do Rio de Janeiro e possui uma área total de 6.429 km², correspondente a cerca de 10,48% da Bacia do Paraíba do Sul (CBH – Médio Paraíba do Sul, 2021).

Após o declínio do ciclo agrícola do café, a pecuária passou a ser uma importante atividade nesta região (Fernandes; Fernandes; 2017) tornando-se um dos maiores produtores de leite do estado (Clemente; Oliveira Júnior; Louzada, 2017). A região apresenta uma economia — além da agropecuária — de comércio, turismo e indústrias (CBH – Médio Paraíba do Sul, 2021). Em termos de industrialização, é a segunda maior do estado do Rio de Janeiro (Clemente; Oliveira Júnior; Louzada, 2017).

Contudo, essa região tem enfrentado elevados índices de degradação ambiental e focos de calor, estando atrás somente da região Centro-Sul no estado fluminense (Clemente; Oliveira Júnior; Louzada, 2017), proporcionando uma maior taxa de supressão da vegetação e aumento da fragmentação florestal (Takikawa; Silva; Lourenço, 2021).

Assim, a queimada de florestas para transformar em pastagens conjuntamente com as emissões de carbono de atividades industriais, possuem no clima um efeito nocivo e em habitats fragmentados com tamanho reduzido de populações, os impactos causados pelas mudanças climáticas afetam de forma significativa a conservação da Mata Atlântica (Esser; Neves; Jarenkow, 2019).

Além disso, o isolamento dos fragmentos também é influenciado pela matriz ao redor em razão do efeito de borda já que a cobertura e uso do solo provoca desequilíbrio em relação ao fluxo das espécies (Takikawa; Silva; Lourenço, 2021). O impacto do efeito de borda relaciona-se à forma do fragmento, com o perímetro, área e distanciamento da borda ao centro do fragmento e a paisagem da Mata Atlântica, modificada a fragmentos florestais pequenos, têm ocasionado consequências negativas em espécies da flora e fauna (Fernandes; Fernandes; 2017).

Essa transformação da paisagem provoca sérios riscos ambientais e economistas têm debatido modelos de desenvolvimento tecnológico que possam estar em uma base sustentável para as futuras gerações (Montenegro; Carvalho, 2021). Para abordar esses desafios, Mazzucato (2014) argumenta que um “Estado empreendedor” é necessário. Para a autora, esse conceito envolve o governo não apenas corrigindo falhas de mercado, mas também assumindo riscos e oportunizando uma nova perspectiva para a revolução industrial verde e como exemplo, a mudança climática, tendo uma das causas à emissão de gases de efeito estufa, é uma crise ambiental global que exige ações decisivas. Dessa forma, Mazzucato destaca que os formuladores de políticas públicas têm diversas alternativas para gerenciar essas emissões, incluindo leis, decretos e normas econômicas complexas, além de inovações tecnológicas.

Para Montenegro e Carvalho (2021), a percepção dos riscos ambientais em escala global, a partir da segunda metade do século 20, teve relevância internacional, com o aumento da conscientização sobre as modificações ambientais decorrentes dos avanços tecnológicos. Este reconhecimento enfatiza a relevância da atuação do Estado na promoção de soluções inovadoras (Montenegro; Carvalho, 2021).

De acordo com Mazzucato (2014), o Estado desempenha um papel essencial em diversos avanços tecnológicos. Exemplos abordados pela autora incluem o desenvolvimento bem-sucedido do *iPhone* e do *iPad* pela Apple, bem como o estabelecimento da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada em Defesa dos EUA (DARPA), que foi criada para assegurar ao país uma liderança tecnológica em várias áreas. O governo americano não apenas sustentou financeiramente as pesquisas mais ousadas, tanto básicas quanto aplicadas, mas

também frequentemente atuou como provedor de inovações mais audaciosas e pioneiras (Mazzucato, 2014).

Além disso, Gala e Roncaglia (2020) argumentam que, devido à capacidade de mobilizar recursos através do orçamento público e instituições financeiras de desenvolvimento, o Estado é fundamental para mitigar os riscos relacionados à pesquisa básica e à inovação tecnológica. Conforme os autores, o aporte financeiro do setor público e a função do Estado como incentivador, investidor e integrador são vitais para se destacar no mercado, onde a inovação é um fator crucial.

Aquele que inova com mais agilidade conquista a liderança no mercado, enquanto os demais competidores procuram replicar as inovações (Gala e Roncaglia, 2020). Portanto, para superar os desafios ambientais e promover a manutenção e a criação de Unidades de Conservação (Coelho et al., 2017), o Estado precisa adotar uma abordagem inovadora e empreendedora na RH-III.

ICMS ecológico e a possibilidade de repasse às RPPN na RH-III

De acordo com Montenegro e Carvalho (2021), a questão ambiental é um fator relativamente recente na área de inovação com importante influência potencial em direcionar soluções benéficas tanto na qualidade ambiental quanto no progresso tecnológico. Na inovação reside a expectativa de que a humanidade possa enfrentar os desafios ambientais que ela mesma vem criando, buscando integrar as atividades produtivas com o meio ambiente de forma equilibrada (Montenegro; Carvalho, 2021).

Há variações na forma como os países estão respondendo ao desafio de construir uma economia sustentável, visando à promoção do crescimento econômico e reduzir as mudanças climáticas de origem antrópica (Mazzucato, 2014) sendo um consenso científico internacional (Montenegro; Carvalho, 2021). Segundo Montenegro e Carvalho (2021) são incertas as avaliações científicas sobre os limites da poluição global, mas certamente provocarão impactos profundos na vida humana.

A criação de UC em áreas da Mata Atlântica para a conservação e estabilização de habitats, conexão de fragmentos florestais, sequestro de carbono e evitar as emissões de carbono fruto das queimadas nestas áreas, é uma das formas de proteção de florestas e mitigação dos efeitos nocivos das mudanças climáticas (Esser; Neves; Jarenkow, 2019). Logo, a promoção do crescimento econômico impulsionado pela inovação, conforme

Mazzucato (2014) deve ser entendido como um processo coletivo e é fundamental entender a importância dos setores públicos e privados neste processo.

Apresentando-se como um instrumento econômico flexível em razão das especificidades ambientais atribuídas a cada estado, o ICMS Ecológico atrelado a critérios qualitativos e indicadores de gestão de áreas prioritárias para a conservação, permite o estímulo e melhoria de áreas protegidas (Lima, Gomes, Marques, 2020).

Dessa maneira, para Conti, Irving e Antunes (2015) este incentivo financeiro para a conservação da biodiversidade nos municípios é examinado como uma solução inovadora em políticas públicas direcionada à preservação ambiental, por diversos pesquisadores, ao estimular na temática ambiental a cooperação dos entes federativos, complementando os instrumentos tradicionais de controle.

Porém, observam-se previsões distintas de repasse do ICMS-E entre estados brasileiros no que tange o tema unidades de conservação conforme levantado por Lima, Gomes e Marques (2020). O estado de São Paulo realiza o cômputo em Unidades de Conservação estaduais e de domínio público, excetuando-se as RPPN e no Nordeste os autores mencionam em seu trabalho que apenas três estados adotaram o repasse do ICMS – E, apontando que destes, o Ceará – CE não realiza o cômputo por área protegida, enquanto que Pernambuco – PE acrescentou a avaliação de áreas protegidas de forma qualitativa. No Estado do Rio de Janeiro, os critérios quali-quantitativos de repasse aos municípios são de: 45% para as UC, 30% para qualidade dos recursos hídricos e 25 % para a gestão adequada dos resíduos sólidos (SEAS, 2023).

De acordo com Simão e Freitas (2018), a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) e a prioridade na análise de solicitação, tanto em crédito agrícola, como em projetos ambientais ligados ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), estão entre as vantagens principais para a criação de RPPN por parte dos proprietários no Brasil. Contudo, esses incentivos podem não ser suficientes para o estabelecimento de novas reservas particulares.

Assim, no contexto das políticas de inovação, Bittencourt e Rauen (2021) afirmam que o objetivo principal é a introdução de inovações no mercado, visando estimular o desenvolvimento econômico. A coordenação dessas políticas em ambientes fragmentados como o brasileiro pode ser desafiador e, portanto, é fundamental definir objetivos claros e prioritários para alinhar os esforços e melhorar a eficácia das políticas de inovação (Bittencourt; Rauen, 2021).

Segundo Garcia (2021), o processo de inovação compreende diversas etapas inter-relacionadas e sinalizadas por atividades específicas. Geralmente, essas etapas requerem a

integração de conhecimentos e equipamentos especializados e investimento significativo de tempo para utilizar esses recursos. Ainda de acordo com o autor, as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) englobam tanto a pesquisa básica quanto a aplicada, na qual se criam idéias conhecimentos ou invenções. Porém, o financiamento à inovação, encontra-se inserido em incertezas que impactam o processo como um todo (Garcia, 2021).

Além disso, Montenegro e Carvalho (2021) destacam que o avanço tecnológico ambiental de um país necessita de empenho e habilidades em múltiplos níveis, incluindo — além de engenharia de produtos e processos — as interações entre empresas, centros de pesquisa e universidades.

Os estímulos para a elaboração e avanço de tecnologias ambientais são influenciados não apenas pela capacidade tecnológica do país, mas também por questões políticas, setoriais e regulatórias com o intuito de reduzir os impactos ambientais nos quais as evidências sugerem uma forte correlação entre investimentos e o suporte em tecnologias ambientais (Montenegro; Carvalho, 2021).

Para a implementação de políticas públicas voltadas a adesão dos proprietários privados na conservação da biodiversidade e criação de RPPN torna-se fundamental o conhecimento dos motivos que levam os proprietários a concepção de novas UC (Simão; Freitas, 2018).

Para ilustrar, de acordo com Schacht (2022), no Paraná-PR, o quantitativo de proprietários de RPPN que não criariam atualmente esse tipo de UC em sua propriedade corresponde a mais de 35% dos entrevistados em razão da falta de apoio dos órgãos públicos ou da compreensão dos direitos e deveres previstos em Lei.

De acordo com o autor, este fato relaciona-se com a criação destas UC no final da década de 90 em função do baixo critério técnico, como a preservação de mais de 40% de áreas já preservadas como Reserva Legal, além da percepção de prefeituras em considerar que o ICMS ecológico seria a solução financeira dessas regiões. Este modelo de criação atualmente não se encontra vigente no Paraná-PR (Schacht, 2022).

Resultados

Utilizando-se as TIC com base nos dados disponibilizados pelo INEA (Rio de Janeiro, 2024) e ICMBio (Brasil, 2024) foram levantadas as UC na categoria de RPPN na RH-III em nível federal e estadual. Os resultados encontrados podem ser observados na Tabela 1. As informações sobre as UC municipais não se encontram nesta tabela, já que os sítios

eletrônicos destes dois órgãos não disponibilizam essas informações de forma sistemática e de forma análoga, Conti; Irving; Antunes (2015) não encontraram informações sobre Unidades de Conservação municipais sejam elas privadas ou públicas ao realizarem estudo sobre UC no estado do Rio de Janeiro. Concomitantemente, os municípios mesmo com o advento das novas TIC, em sua grande parte, não disponibilizam essas informações de forma transparente em seus sítios eletrônicos conforme observado por Przybilovicz; Cunha; Meirelles (2018).

Tabela 1: RPPN Estadual e Federal criadas na RH-III.

MUNICÍPIO	QUANTIDADE DE RPPN	Poder Público
Barra Mansa	02	Federal
Barra do Piraí	02	Estadual
Mendes	01	Federal
Miguel Pereira	04	Estadual
Piraí	01	Estadual
Resende	05	Estadual
Rio Claro	06	Federal (04) Estadual (02)
Valença	01	Federal
Vassouras	01	Estadual
Total	23	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, observa-se que na RH-III, há nove municípios com RPPN criadas no âmbito federal ou estadual, totalizando 23 UC privadas. Esta região possui 19 municípios conforme mencionado anteriormente, dos quais 47,37 % deles possuem RPPN, com predomínio da esfera estadual. Rio Claro com seis (26,09 %), Resende com cinco (21,74 %) e Miguel Pereira com quatro UC particulares (17,39%) tiveram os maiores quantitativos de RPPN perfazendo 65,22 % das UC nesta região.

O destaque para esses municípios merece uma investigação mais aprofundada no sentido de levantar se há mecanismos municipais atraentes para a concepção de UC privada. Segundo Gonçalves (2020), a presença de RPPN no município é um fator que pode elevar a parcela do ICMS destinada aos municípios e dessa maneira as administrações públicas municipais podem estabelecer campanhas para a concepção de reservas particulares e regulamentar, por intermédio da legislação municipal, o percentual de repasse financeiro aos proprietários com RPPN. De acordo com o autor, no Estado do Rio de Janeiro, Rio Claro e Varre-Sai possui este mecanismo.

A proposta de alocar uma porcentagem do ICMS ecológico para proprietários privados representa uma abordagem promissora para aumentar a participação e o interesse na conservação. Isso sugere que políticas públicas bem formuladas, que alinhem incentivos financeiros com objetivos de conservação, podem potencialmente melhorar os resultados ambientais e incentivar o engajamento dos proprietários privados.

Os municípios que buscarem a criação de incentivos e inovação para a implementação de UC podem sair na frente na obtenção de maiores recursos do ICMS ecológico, em razão de que o número de UC, tamanho efetivo e estágio de implementação determinem que haja um repasse maior aos municípios habilitados pelo estado fluminense.

Contudo para explorar mais profundamente os efeitos das políticas públicas sobre a criação de reservas particulares e sobre a eficácia das medidas de incentivo e a interação entre o setor público e privado no contexto da conservação ambiental, novas pesquisas são necessárias. Essas investigações poderão fornecer estratégias valiosas para aprimorar a formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável na RH-III e em regiões com desafios semelhantes.

CONCLUSÕES

Este artigo explorou a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a interação entre o Estado e a iniciativa privada destacando a importância dos municípios em terem políticas públicas inovadoras focadas na implementação de Unidades de Conservação privadas na Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III) localizada no interior do estado do Rio de Janeiro, de forma a propiciar a conservação ambiental dos fragmentos florestais de Mata Atlântica remanescentes existentes nas propriedades privadas.

A pesquisa explorou a importância das TIC como instrumento de difusão do conhecimento e de promoção de práticas inovadoras que podem aumentar a participação do setor privado na conservação ambiental. Adicionalmente apontou a importância da inovação nas políticas públicas e que o Estado empreendedor deve adaptar-se aos desafios ambientais, procurando soluções criativas. As TIC propiciam nesse processo, uma comunicação eficiente e transparência das informações, permitindo uma melhor gestão das RPPN.

Assim, municípios que abordem iniciativas inovadoras integralizadas em suas políticas de conservação podem ficar em posição de destaque e atrair recursos e apoio do Estado e do setor privado. A participação de forma concomitante entre o Estado e a iniciativa privada, associada com o uso das TIC, pode fomentar a inovação e concepção de práticas

conservacionistas que beneficiem além da fauna e flora, a qualidade de vida das comunidades locais.

Os resultados da pesquisa sugerem que incentivos financeiros aos proprietários, poderia aumentar significativamente o interesse pela criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, logo as políticas públicas devem ser criadas de maneira a atender as condições locais, conhecendo as razões dos proprietários em aderirem a essas iniciativas. Entender as preocupações dos proprietários em criar uma RPPN é importante para que estratégias de incentivo a criação e manutenção de Unidades de Conservação privadas sejam eficientes.

Nesse contexto, os resultados foram cumpridos ao sugerir que a legislação atual pode não ser suficiente para incentivar a criação de reservas particulares sob a gestão do Instituto Estadual do Ambiente ou do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade em diversos municípios da RH-III, demonstrando a necessidade de políticas públicas eficazes para a região.

A análise dos dados revelou que a criação de RPPN é um fator importante para aumentar a parcela do ICMS ecológico destinada aos municípios. Logo, o artigo sugere que a combinação de incentivos financeiros com políticas de apoio pode aumentar o interesse de forma significativa, tanto na criação dessas unidades, quanto na gestão de reservas particulares. Entretanto, é oportuna a realização de pesquisas científicas que possibilite testar essas estratégias de forma a garantir que elas sejam eficazes e adaptáveis às necessidades regionais e às dinâmicas de conservação. Outro ponto que merece ser explorado diz respeito a entender as motivações de proprietários dessa região hidrográfica em aderirem na adesão a Unidades de Conservação particulares.

Vale a pena ressaltar que para o presente estudo não foram analisadas as RPPN municipais, em razão de que não foram encontradas no sítio eletrônico do INEA ou ICMBio, essas informações detalhadas de forma sistematizada. A ausência de dados sistematizados sobre as RPPN municipais dificulta um entendimento pleno das UC existentes nesta região hidrográfica. A divulgação de dados sobre RPPN, criadas no âmbito municipal e divulgadas em seus respectivos sítios eletrônico e compartilhada pelos demais órgãos de meio ambiente são fundamentais para o conhecimento e coleta de informações.

Foi possível observar que o Estado pode contribuir com subsídios, leis, regulamentações e com sua força empreendedora neste processo. Também se discutiu o papel relevante do Estado empreendedor com o setor privado na colaboração por inovação e na

promoção da conservação dos ecossistemas e na redução dos impactos negativos da poluição e na mitigação de gases do efeito estufa.

Com o intuito de compreender de forma ampla as políticas de incentivo e interação entre o setor público e privado, novas pesquisas são necessárias com o intuito de explorar as motivações dos proprietários em aderirem ou não às RPPN e, adicionalmente, avaliar o impacto das políticas públicas na criação de reservas particulares e propor políticas de acordo com as demandas da região. Portanto, a efetivação de políticas públicas inovadoras voltadas para a criação de Unidades de Conservação privadas na Região Hidrográfica do médio Paraíba do Sul é uma estratégia para a conservação dos fragmentos florestais da Mata Atlântica.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Valença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, L. S.; CRUZ, C. B. M. Análise de fragmentação florestal no município de Silva Jardim, APA do Rio São João, RJ. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 169-184, jan./fev. 2015;

BITTENCOURT, P. F.; RAUEN, A. T. Políticas de inovação: racionalidade, instrumentos e coordenação. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos Teóricos e a Economia Global**. 2. ed. Belo Horizonte: FACE - UFMG, 2021. p. 516-542;

BORGES, J. G.; GERBER, D.; TRENTIN, B. E.; BECHARA, F. C. O ICMS Ecológico como ferramenta de conservação: estudo de caso no município de Marmeleiro (PR). **Acta Biológica Catarinense**, v. 7, n. 2, p. 64-73, abr.-jun. 2020;

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (ICMBIO/MMA). **Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN - Rio de Janeiro**. Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN). Brasília, 2024. Disponível em: <https://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/rppn/RJ/>. Acesso em: set. 2024;

CLEMENTE, S. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. F.; LOUZADA, M. A. P. Focos de Calor na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 4, p. 669-677, 2017;

COELHO, M. A. N.; BAUMGRATZ, J. F. A.; LOBÃO, A. Q.; SYLVESTRE, L. S.; TROVÓ, M.; SILVA, L. A. E. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. **Rodriguesia**, v. 68, n. 1, p. 001-011, 2017;

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DE BACIAS MÉDIO PARAÍBA DO SUL (**CBH-Médio Paraíba do Sul**) et al. Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III). Resende, RJ: Profill, 2021. 532p. Disponível em: http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arg_pubMidia_Processo_002-2018_PF05_MPS.pdf. Acesso em: set. 2023;

CONTI, B. R.; IRVING, M. A.; ANTUNES, D. C. O ICMS-Ecológico e as Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, p. 241-258, dez. 2015;

DUARTE, T. R. O painel brasileiro de mudanças climáticas na interface entre ciência e políticas públicas: identidades, geopolítica e concepções epistemológicas. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 21, n. 51, p. 76-101, maio/ago. 2019;

ESSER, L. F.; NEVES, D. M.; JARENKOW, J. A. Habitat-specific impacts of climate change in the Mata Atlântica biodiversity hotspot. **Diversity and Distributions**, v. 25, p. 1846–1856, 2019;

FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M. Análise espacial da fragmentação florestal da bacia do Rio Ubá - RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1429-1439, out./dez. 2017;

GALA, P.; RONCAGLIA, A. Brasil, uma economia que não aprende: novas perspectivas para entender nosso fracasso. 1. ed. São Paulo: Editora do Autor, 2020. E-book;

GARCIA, R. Financiamento da inovação: uma proposta de articulação entre as abordagens pós-keynesiana e neo-schumpeteriana. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos Teóricos e a Economia Global**. 2. ed. Belo Horizonte: FACE - UFMG, 2021. p. 295-321;

GONÇALVES, E. S. A espacialidade rural das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no estado do Rio de Janeiro. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 36, e-47275, 2020;

JÚNIOR, A. P.; SARDINHA, A. S.; JESUS, E. S. Evolução e aplicação da tecnologia da informação e comunicação, os impactos ambientais e a sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3628-3666, jan. 2020;

LIMA, I. M. C.; GOMES, L. J.; FERNANDES, M. M. Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS ecológico nos estados brasileiros. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 54, p. 125-145, jul./dez. 2020;

MAZZUCATO, M. O Estado Empreendedor: Desmascarando o Mito do Setor Público vs. Setor Privado. Traduzido por Elvira Serapicos. São Paulo: Portfolio Penguin, 2014;

MICHELAM, L. D.; CORTESI, T. T. P.; YIGITCANLAR, T.; VILS, L. O desenvolvimento urbano baseado no conhecimento como estratégia para promoção de cidades inteligentes e sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS**, v. 9, n. 1, p. 1-21, e18740, 2020;

MONTENEGRO, R. L.; CARVALHO, F. P. Ecoinovação e sustentabilidade: o papel das políticas públicas. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos Teóricos e a Economia Global**. 2. ed. Belo Horizonte: FACE - UFMG, 2021. p. 490-515;

PEREIRA, M. P. S.; FRANCELINO, M. R.; QUEIROZ, J. M. A cobertura florestal em paisagens do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. **Floresta e Ambiente**, v. 24, e00134115, 2017;

PINHEIRO, M. V. C.; GEORGES, M. R. R.; FALSARELLA, O. M. Estudo bibliométrico sobre a utilização das tecnologias da informação e comunicação na gestão de recursos hídricos. **Revista Científica ANAP Brasil**, São Paulo, v. 14, n. 35, p. 48, 2021;

PRZEYBILOVICZ, É.; CUNHA, M. A.; MEIRELLES, F. S. O uso da tecnologia da informação e comunicação para caracterizar os municípios: quem são e o que precisam para desenvolver ações de governo eletrônico e smart city. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 630-649, jul./ago. 2018;

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **RPPN reconhecidas pelo Estado do RJ - Atualização julho/2024**. Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas, Gerência de Unidades de Conservação, Núcleo de RPPN. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/o-que-e-rppn/>. Acesso em: set. 2024;

SANTOS, S. A. D.; SCHULT, S. M.; TRAVASSOS, L. R. F.; FERNANDES, B. S. Áreas protegidas do sistema produtor do Alto Tietê: a governança e o planejamento em cenários de mudanças climáticas. RGSA – **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 15, 2022;

SCHACHT, G. L.; ROCHA, Y. T. Avaliação da criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no estado do Paraná. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 23, n. 89, p. 202-220, out. 2022;

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (Seas). **Nota Técnica 2023** – ICMS ecológico para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: SEAS, 2023. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/NOTA-T%C3%89CNICA-ICMS-ECOL%C3%93GICO-2023-SEAS-INEA-REVISADA.pdf>. Acesso em: ago. 2023;

SILVA, M. L. R.; FALSARELLA, O. M.; MARIOSIA, D. F. O processo de decisão na gestão de recursos hídricos: a contribuição da Internet das Coisas (IoT) e Big Data. **RISUS – Journal on Innovation and Sustainability**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 45-58, abr./jun. 2022;

SIMÃO, I.; FREITAS, M. J. C. C. As motivações dos proprietários de terra para a criação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural federais do estado de Santa Catarina, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, p. 259-283, 2021;

SOARES, D. R.; NAHSSEN, M. H. C.; SOARES, F. S.; MORALES, M. V.; RIGONATO, M. B.; GERMANO, A. D.; VALENTE, R. A. Conectividade estrutural da vegetação nativa para o planejamento da conservação florestal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e39811427492, 2022;

SOUZA, M. C. S. A.; SOUZA, G. K. A. Poluentes emergentes: um perigo silencioso para o meio ambiente e um desafio para as novas tecnologias de informação e comunicação. **Revista do Direito da Universidade**, Porto Alegre, v. 13, n. 72, p. 76-90, nov./dez. 2016;

TAKIKAWA, B. Y.; SILVA, D. C. C.; LOURENÇO, R. W. Proposta metodológica para elaboração de um indicador de fragilidade ambiental para fragmentos florestais. **Revista do Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo**, v. 41, e170587, 2021.