RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 28/07/2026 | aceito: 31/07/2026 | publicação: 03/08/2026

Políticas Públicas e Gestão Territorial na Bacia do Rio Canoas: Desafios entre Produção, Biodiversidade e Governança

Public Policies and Territorial Management in the Canoas River Basin: Challenges between Production, Biodiversity, and Governance

Políticas Públicas y Gestión Territorial en la Cuenca del Río Canoas: Desafíos entre Producción, Biodiversidad y Gobernanza

Isadora Estevam de Almeida – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Franca, São Paulo, Brasil, isadora.estevam@unesp.br
Célio Bertelli – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Franca, São Paulo, Brasil, celio.bertelli@unesp.br
Maísa Stefani Soares – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Franca, São Paulo, Brasil, maisa.soares@unesp.br

Resumo: Este artigo, desenvolvido como parte de uma dissertação de mestrado, teve como objetivo analisar os efeitos ambientais, territoriais e socioeconômicos das áreas rurais consolidadas situadas em Áreas de Preservação Permanente na Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, no município de Franca, Estado de São Paulo, considerando as disposições da Lei Federal nº 12.651/2012. O estudo buscou, ainda, abordar e divulgar aspectos complementares que, embora não tenham sido tratados diretamente no escopo principal da dissertação, apresentam relevância para a compreensão da problemática investigada e para a ampliação da divulgação científica sobre a conservação ambiental e a regularização das propriedades rurais. A pesquisa adotou abordagem quali-quantitativa, de caráter exploratório e descritivo, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, documental e cartográfica. Foram analisados dados do Cadastro Ambiental Rural, do Inventário Florestal de 2020, da rede hidrográfica e da cobertura vegetal, com ênfase nos imóveis rurais de até quatro módulos fiscais. Os resultados demonstraram que, dos 431,94 hectares de Áreas de Preservação Permanente hídricas avaliados, apenas 66,59 hectares, equivalentes a 15,42%, apresentavam cobertura vegetal, enquanto 365,35 hectares, correspondentes a 84,58%, encontravam-se desprovidos de vegetação. A condição proporcionalmente mais crítica foi identificada nos imóveis rurais com área entre um e dois módulos fiscais, enquanto as propriedades entre dois e quatro módulos concentraram a maior área absoluta passível de recuperação ambiental. Concluiu-se que a regularização ambiental deve ser acompanhada por ações de planejamento territorial, restauração ecológica, assistência técnica e incentivos econômicos. Nesse contexto, o Programa de Regularização Ambiental e o Pagamento por Serviços Ambientais apresentam-se como instrumentos relevantes para promover a recuperação das matas ciliares, a proteção dos recursos hídricos e a formação de corredores ecológicos.

Palavras-chave: Áreas Rurais Consolidadas. Preservação Permanente. Regularização Ambiental. Recursos Hídricos. Restauração Ecológica.

Abstract: This article, developed as part of a master's dissertation, aimed to analyze the environmental, territorial, and socioeconomic effects of consolidated rural areas located within Permanent Preservation Areas in the Environmental Protection Area of the Canoas River Watershed, in the municipality of Franca, State of São Paulo, Brazil, considering the provisions of Federal Law No. 12,651/2012. The study also sought to address and disseminate complementary aspects that, although not directly examined within the main scope of the dissertation, are relevant to understanding the investigated issue and expanding scientific communication on environmental conservation and the regularization of rural properties. The research adopted a qualitative and quantitative, exploratory, and descriptive approach, based on

bibliographic, documentary, and cartographic research. Data from the Rural Environmental Registry, the 2020 Forest Inventory, the hydrographic network, and vegetation cover were analyzed, with emphasis on rural properties of up to four fiscal modules. The results showed that, of the 431.94 hectares of water-related Permanent Preservation Areas assessed, only 66.59 hectares, equivalent to 15.42%, had vegetation cover, whereas 365.35 hectares, corresponding to 84.58%, were devoid of vegetation. The most critical proportional condition was identified in rural properties ranging from one to two fiscal modules, while properties ranging from two to four fiscal modules accounted for the largest absolute area potentially subject to environmental restoration. It was concluded that environmental regularization should be accompanied by territorial planning, ecological restoration, technical assistance, and economic incentives. In this context, the Environmental Regularization Program and Payment for Ecosystem Services represent relevant instruments for promoting riparian forest restoration, water resource protection, and the establishment of ecological corridors.

Keywords: Consolidated Rural Areas. Permanent Preservation. Environmental Regularization. Water Resources. Ecological Restoration.

Resumen: Este artículo, desarrollado como parte de una tesis de maestría, tuvo como objetivo analizar los efectos ambientales, territoriales y socioeconómicos de las áreas rurales consolidadas situadas en Áreas de Preservación Permanente dentro del Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, en el municipio de Franca, estado de São Paulo, considerando las disposiciones de la Ley Federal n.º 12.651/2012. El estudio también buscó abordar y divulgar aspectos complementarios que, aunque no fueron tratados directamente en el alcance principal de la tesis, son relevantes para comprender la problemática investigada y ampliar la divulgación científica sobre la conservación ambiental y la regularización de las propiedades rurales. La investigación adoptó un enfoque cualitativo-cuantitativo, exploratorio y descriptivo, desarrollado mediante investigación bibliográfica, documental y cartográfica. Se analizaron datos del Registro Ambiental Rural, del Inventario Forestal de 2020, de la red hidrográfica y de la cobertura vegetal, con énfasis en los inmuebles rurales de hasta cuatro módulos fiscales. Los resultados demostraron que, de las 431,94 hectáreas de Áreas de Preservación Permanente hídricas evaluadas, solo 66,59 hectáreas, equivalentes al 15,42 %, presentaban cobertura vegetal, mientras que 365,35 hectáreas, correspondientes al 84,58 %, carecían de vegetación. La condición proporcionalmente más crítica se identificó en los inmuebles rurales de entre uno y dos módulos fiscales, mientras que las propiedades de entre dos y cuatro módulos concentraron la mayor superficie absoluta susceptible de recuperación ambiental. Se concluyó que la regularización ambiental debe ir acompañada de acciones de planificación territorial, restauración ecológica, asistencia técnica e incentivos económicos. En este contexto, el Programa de Regularización Ambiental y el Pago por Servicios Ambientales se presentan como instrumentos relevantes para promover la recuperación de los bosques ribereños, la protección de los recursos hídricos y la formación de corredores ecológicos.

Palabras clave: Áreas Rurales Consolidadas. Preservación Permanente. Regularización Ambiental. Recursos Hídricos. Restauración Ecológica.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 28/07/2026 | aceito: 31/07/2026 | publicação: 03/08/2026

1. Introdução

A proteção da vegetação nativa em imóveis rurais constitui um dos principais desafios da gestão ambiental brasileira, especialmente em territórios onde as atividades produtivas se desenvolveram historicamente nas proximidades de rios, córregos e nascentes. Nessas áreas, a aplicação da legislação ambiental exige a conciliação entre a conservação dos recursos naturais, a manutenção das atividades econômicas e a permanência das populações rurais no campo. Esse debate torna-se ainda mais relevante nas Áreas de Proteção Ambiental, cuja gestão deve compatibilizar a ocupação humana com a preservação das características ecológicas que justificaram sua criação.

A Lei Federal nº 12.651/2012 estabeleceu novas diretrizes para a proteção da vegetação nativa e introduziu instrumentos destinados à regularização ambiental dos imóveis rurais, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA). A legislação também reconheceu a existência das denominadas áreas rurais consolidadas, caracterizadas pela ocupação antrópica anterior a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural. Essa possibilidade de continuidade de determinados usos em Áreas de Preservação Permanente modificou os critérios de recomposição da vegetação e intensificou as discussões sobre os limites entre proteção ambiental, segurança jurídica e função socioeconômica da propriedade rural (BRASIL, 2012a).

Sob a perspectiva ecológica, as Áreas de Preservação Permanente desempenham funções indispensáveis à estabilidade da paisagem. A cobertura vegetal presente nas margens dos cursos d’água, no entorno de nascentes e em outras áreas ambientalmente frágeis contribui para a contenção dos processos erosivos, a redução do assoreamento, a manutenção da qualidade da água, a regulação do ciclo hidrológico e a proteção da biodiversidade. Essas áreas também favorecem a conectividade entre fragmentos de vegetação, formando corredores ecológicos que possibilitam o deslocamento da fauna, a dispersão de sementes e o fluxo gênico entre populações anteriormente isoladas.

A redução das faixas vegetadas ou sua fragmentação pode comprometer a continuidade desses processos ecológicos, sobretudo em bacias hidrográficas marcadas pela predominância de pequenas propriedades rurais. Isso ocorre porque as regras de recomposição aplicáveis às áreas consolidadas consideram, entre outros fatores, a dimensão do imóvel em módulos fiscais. Consequentemente, a configuração da estrutura fundiária influencia diretamente a largura das

áreas recuperadas e a capacidade das matas ciliares de exercerem suas funções como zonas de proteção hídrica e corredores de biodiversidade.

Por outro lado, a análise das áreas consolidadas não pode desconsiderar a realidade econômica e social das propriedades rurais. Parte significativa da produção de alimentos é realizada por agricultores familiares, muitos dos quais ocupam áreas próximas às fontes de água em razão das condições históricas de formação das propriedades e da necessidade de irrigação. Nesse contexto, a regularização ambiental pode ampliar a segurança jurídica, permitir a continuidade de atividades produtivas e contribuir para a permanência das famílias no meio rural. Entretanto, esses benefícios devem estar associados à adoção de boas práticas agrícolas, à recomposição das faixas legalmente exigidas e ao uso de instrumentos de incentivo que reduzam os custos da adequação ambiental.

Essa problemática apresenta relevância particular na Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, localizada no município de Franca, Estado de São Paulo. A bacia exerce função estratégica no abastecimento hídrico, na conservação da biodiversidade e na manutenção de atividades econômicas rurais. Ao mesmo tempo, a presença de áreas ocupadas, fragmentos de vegetação e nascentes degradadas demonstra a necessidade de aperfeiçoamento das ações de planejamento territorial, fiscalização e restauração ecológica. Levantamentos realizados na região identificaram 158 nascentes, das quais 99 apresentavam cobertura vegetal nativa e 59 necessitavam de intervenções de recuperação, correspondendo a aproximadamente 37,34% das nascentes avaliadas (BERTELLI et al., 2021). Esse cenário evidencia que a regularização das propriedades deve ser acompanhada por medidas concretas de proteção dos recursos hídricos.

Além do CAR e do PRA, o Pagamento por Serviços Ambientais apresenta-se como instrumento capaz de fortalecer as políticas de conservação na bacia. A remuneração ou compensação aos proprietários que protegem nascentes, restauram matas ciliares e conservam fragmentos florestais pode estimular a adesão às ações de regularização, especialmente nos imóveis rurais de menor dimensão. Dessa maneira, a proteção ambiental deixa de ser compreendida exclusivamente como restrição ao uso da propriedade e passa a ser reconhecida como atividade que gera benefícios para toda a coletividade, incluindo disponibilidade de água, conservação do solo, regulação climática e manutenção da biodiversidade (BERTELLI et al., 2022).

Diante desse contexto, o objetivo geral deste artigo é analisar os efeitos ecológicos, territoriais e socioeconômicos das áreas de uso consolidado situadas em Áreas de Preservação Permanente na APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, considerando as disposições da Lei

Federal nº 12.651/2012 e os instrumentos de regularização ambiental aplicáveis aos imóveis rurais. Especificamente, busca-se caracterizar a evolução da legislação florestal brasileira; identificar a situação das APPs hídricas e das áreas consolidadas na bacia; avaliar as implicações dessas ocupações para a proteção das nascentes e para a formação de corredores ecológicos; examinar a participação dos imóveis rurais com até quatro módulos fiscais na configuração da paisagem; estimar possíveis alterações após a implementação do PRA; e discutir a utilização do Pagamento por Serviços Ambientais como mecanismo de incentivo à restauração e à conservação da vegetação nativa.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa adota abordagem quali-quantitativa, com caráter exploratório e descritivo. Conforme Gil (2002), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema investigado, contribuindo para o aprimoramento das questões de estudo e para a construção de interpretações sobre fenômenos ainda pouco sistematizados. A pesquisa descritiva, por sua vez, permite identificar características de determinado território e analisar as relações existentes entre seus componentes ambientais, sociais, econômicos e institucionais.

A dimensão qualitativa foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica e documental, abrangendo produções científicas, documentos técnicos e diplomas legais relacionados às Áreas de Preservação Permanente, áreas rurais consolidadas, agricultura familiar, corredores ecológicos, serviços ecossistêmicos e instrumentos de regularização ambiental. Foram consideradas, principalmente, a Lei nº 4.504/1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra; a antiga Lei nº 4.771/1965; a Lei nº 12.651/2012; e a Lei nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. A dimensão quantitativa compreendeu a análise de dados territoriais e cartográficos referentes às propriedades rurais, às APPs, às áreas sem cobertura vegetal e às nascentes localizadas na APA da Bacia do Rio Canoas.

O estudo também possui natureza aplicada, uma vez que pretende produzir informações capazes de subsidiar o planejamento e a tomada de decisões no âmbito da gestão ambiental municipal e regional. A análise da situação anterior à implementação do Programa de Regularização Ambiental, associada à estimativa de possíveis cenários posteriores à sua execução, permite discutir não apenas os passivos ambientais existentes, mas também as oportunidades de recuperação da paisagem. Nesse sentido, a pesquisa procura contribuir para a formulação de políticas públicas que articulem regularização ambiental, restauração ecológica, conservação dos recursos hídricos e desenvolvimento socioeconômico.

Parte-se do entendimento de que a efetividade da Lei nº 12.651/2012 não depende apenas da delimitação de áreas e do cadastramento dos imóveis rurais. Sua implementação requer integração entre informações ambientais, planejamento territorial, assistência técnica, fiscalização, participação social e incentivos econômicos. Na APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, essa integração é indispensável para que a regularização das áreas consolidadas não resulte apenas na formalização de ocupações anteriores, mas também promova a recuperação das funções ecológicas das APPs, a conectividade da paisagem e a proteção das nascentes que sustentam os usos múltiplos da água no município de Franca.

2. Material e Método

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem quali-quantitativa, de caráter exploratório e descritivo, combinando a interpretação de documentos normativos e científicos com a mensuração de elementos territoriais e ambientais. A dimensão qualitativa concentrou-se na compreensão dos fundamentos jurídicos, ecológicos e socioeconômicos relacionados às áreas rurais consolidadas situadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs). A dimensão quantitativa, por sua vez, compreendeu a estimativa das superfícies ocupadas por APPs, remanescentes de vegetação nativa e Reservas Legais (RLs) no recorte territorial analisado.

Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória porque busca ampliar o conhecimento sobre os efeitos da aplicação da legislação florestal nas áreas consolidadas da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas. Também apresenta natureza descritiva, uma vez que procura identificar, mensurar e representar as características ambientais e territoriais da área estudada. Conforme Gil (2002), as pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com o problema investigado e favorecem o aprimoramento das ideias e das questões de pesquisa, enquanto as pesquisas descritivas possibilitam apresentar as características de determinada população, território ou fenômeno, bem como estabelecer relações entre suas variáveis.

Em relação aos procedimentos técnicos, foram empregadas as pesquisas bibliográfica, documental e cartográfica. A pesquisa bibliográfica fundamentou a discussão sobre APPs, Reservas Legais, áreas rurais consolidadas, fragmentação florestal, corredores ecológicos, serviços ecossistêmicos e políticas públicas ambientais. A pesquisa documental teve como base a legislação ambiental, os registros do Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Inventário Florestal de 2020 e os documentos territoriais relacionados à Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas.

O estudo também apresenta natureza aplicada, pois os resultados pretendem subsidiar ações de planejamento territorial, regularização ambiental, restauração ecológica e formulação de políticas públicas. Dessa forma, a investigação não se limita à descrição da situação ambiental da bacia, mas busca produzir informações que possam contribuir para a recuperação, proteção e conservação da vegetação nativa, dos recursos hídricos, do solo e da biodiversidade.

A área de estudo corresponde à porção paulista da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas localizada no município de Franca, Estado de São Paulo. O recorte territorial encontra-se inserido na Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, instituída pela Lei Municipal nº 4.240/1992, cuja finalidade está relacionada à proteção dos recursos naturais e, especialmente, dos mananciais de importância para o abastecimento público municipal.

A escolha dessa área justifica-se por sua relevância ambiental, hídrica, social e econômica para o município de Franca. A bacia apresenta propriedades rurais, áreas destinadas à produção agropecuária, remanescentes de vegetação nativa, nascentes, cursos d'água e áreas com diferentes condições de conservação. A coexistência desses elementos torna o território adequado para a análise das relações entre ocupação rural, regularização ambiental e proteção dos recursos naturais.

A pesquisa não envolveu a participação direta de pessoas nem a aplicação de questionários, entrevistas ou outros instrumentos de coleta com seres humanos. Assim, o público-alvo, entendido como universo de análise, foi constituído pelas propriedades rurais situadas na APA da Bacia do Rio Canoas, com atenção especial aos imóveis de até quatro módulos fiscais, bem como pelas APPs hídricas, Reservas Legais, nascentes, cursos d'água e fragmentos de vegetação nativa existentes no território.

Também foram consideradas as áreas rurais consolidadas reconhecidas pela Lei nº 12.651/2012, especialmente aquelas relacionadas às ocupações e atividades estabelecidas antes de 22 de julho de 2008. A análise desse universo permitiu avaliar de que maneira a estrutura fundiária e os diferentes usos do solo interferem nas dimensões das faixas de recomposição, na continuidade da vegetação e na formação de corredores ecológicos.

A primeira etapa metodológica consistiu no levantamento e na análise da legislação relacionada ao uso e à proteção da vegetação nativa em imóveis rurais. Foram adotadas como referências normativas principais a Lei nº 4.504/1964, que instituiu o Estatuto da Terra; a Lei nº 4.771/1965, correspondente ao Código Florestal anteriormente vigente; e a Lei nº 12.651/2012, que estabeleceu o atual regime jurídico de proteção da vegetação nativa. Também foi considerada a Lei Municipal nº 4.240/1992, responsável pela instituição da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas.

A análise documental procurou identificar as modificações introduzidas pela Lei nº 12.651/2012 em relação às APPs, às Reservas Legais e às áreas rurais consolidadas. Foram examinados, principalmente, os critérios legais de delimitação e recomposição das faixas protegidas, a influência do número de módulos fiscais dos imóveis rurais e os instrumentos de regularização ambiental vinculados ao Cadastro Ambiental Rural e ao Programa de Regularização Ambiental.

Na segunda etapa, foram reunidas informações territoriais provenientes do Cadastro Ambiental Rural, do Inventário Florestal de 2020 e de cartas temáticas referentes à hidrografia e à cobertura de vegetação nativa. Esses materiais foram utilizados para reconhecer a distribuição espacial das propriedades rurais, dos cursos d'água, das nascentes, das APPs, das Reservas Legais e dos fragmentos vegetais presentes na área de estudo.

A terceira etapa envolveu a análise cartográfica e a mensuração das áreas ambientalmente relevantes. Foram estimadas as superfícies correspondentes às APPs, aos remanescentes de vegetação nativa, às Reservas Legais e às áreas desprovidas de cobertura vegetal. A comparação entre as informações hidrográficas e a distribuição da vegetação permitiu elaborar um diagnóstico sobre a situação das APPs hídricas e verificar o grau de continuidade ou fragmentação da cobertura vegetal na paisagem.

A fragmentação foi analisada a partir da distribuição, da proximidade e da conectividade aparente entre os remanescentes vegetais. Essa avaliação possibilitou discutir a capacidade das APPs e das demais formações vegetais de desempenharem a função de corredores ecológicos, favorecendo o deslocamento da fauna, a dispersão de sementes, o fluxo gênico e a manutenção dos processos ecológicos na bacia.

Na quarta etapa, os resultados cartográficos e quantitativos foram interpretados à luz da legislação ambiental e do referencial teórico consultado. Procurou-se comparar as funções ecológicas das áreas protegidas com os efeitos socioeconômicos decorrentes da aplicação das regras destinadas às áreas rurais consolidadas. Essa interpretação considerou tanto os possíveis impactos da redução das faixas de vegetação quanto a necessidade de garantir segurança jurídica e condições de permanência aos produtores rurais, especialmente àqueles vinculados à agricultura familiar.

Por fim, os resultados foram relacionados às possibilidades de aprimoramento das políticas públicas municipais e regionais. Foram discutidas estratégias de regularização ambiental, restauração das APPs, proteção das nascentes, conservação dos remanescentes florestais e formação de corredores ecológicos. Essas medidas foram analisadas em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Organização

das Nações Unidas, especialmente aqueles relacionados à água potável e ao saneamento, às cidades e comunidades sustentáveis, à ação climática e à proteção da vida terrestre.

A integração entre análise normativa, dados ambientais, informações cartográficas e mensurações territoriais permitiu construir um diagnóstico da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas. Esse percurso metodológico possibilitou avaliar os efeitos ambientais e socioeconômicos das áreas consolidadas e produzir subsídios para a proposição de políticas voltadas à recuperação, à proteção e ao uso sustentável dos recursos naturais.

3. Resultados e Discussão

A análise da legislação e da literatura especializada demonstrou que as Áreas de Preservação Permanente e as Reservas Legais constituem instrumentos complementares de proteção da vegetação nativa nas propriedades rurais. Embora ambas contribuam para a conservação dos recursos naturais, suas funções e critérios de delimitação são distintos. As APPs estão associadas à proteção de espaços ambientalmente sensíveis, como margens de cursos d’água, nascentes e áreas sujeitas a processos erosivos, enquanto as Reservas Legais correspondem a uma proporção do imóvel rural destinada à conservação e ao uso sustentável da vegetação nativa.

Nas áreas próximas aos cursos d’água e às nascentes, a vegetação exerce influência direta sobre a dinâmica hidrológica da bacia. A cobertura vegetal reduz o impacto das gotas de chuva sobre o solo, limita sua compactação e favorece a manutenção da porosidade. Em conjunto com o sistema radicular, esses processos aumentam a infiltração da água e contribuem para a recarga dos aquíferos e dos lençóis freáticos. A ausência dessa proteção tende a ampliar o escoamento superficial, intensificando o transporte de partículas do solo, nutrientes, sedimentos e resíduos provenientes das atividades agropecuárias para os corpos hídricos (SKORUPA, 2003).

A vegetação ciliar também atua na estabilização das margens, reduzindo a ocorrência de erosões e o transporte de sedimentos para o leito dos rios. Dessa forma, funciona como uma faixa de retenção entre as áreas produtivas e o ambiente aquático. A perda ou a redução dessas formações compromete a qualidade da água, favorece o assoreamento e pode alterar a vazão e a estabilidade dos cursos d’água. Em escala de bacia hidrográfica, tais efeitos interferem tanto na disponibilidade hídrica quanto na capacidade de regulação de eventos extremos, incluindo períodos de estiagem e episódios de escoamento superficial concentrado.

Os resultados da análise também indicam que a conservação das APPs não deve ser compreendida apenas como uma exigência formal da legislação. Sua função está relacionada à manutenção de processos ecológicos que sustentam as próprias atividades produtivas. A conservação do solo, a disponibilidade de água e a estabilidade das margens são condições essenciais para a continuidade da agricultura e da pecuária. Assim, a degradação dessas áreas pode gerar prejuízos que ultrapassam os limites da propriedade e atingem os demais usuários da bacia hidrográfica.

Além da proteção hídrica, as APPs contribuem para a conectividade da paisagem. Quando conservadas ao longo dos cursos d'água, formam faixas contínuas ou parcialmente conectadas de vegetação, possibilitando o deslocamento da fauna, a dispersão de sementes e o fluxo gênico entre populações. Essa função torna-se especialmente relevante em paisagens rurais fragmentadas, nas quais os remanescentes de vegetação nativa se encontram separados por pastagens, cultivos, estradas e outras formas de ocupação. A redução das faixas ciliares aumenta o isolamento entre os fragmentos e diminui a capacidade da paisagem de manter populações viáveis de espécies da fauna e da flora (METZGER, 2010).

No contexto da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, essa discussão possui importância particular, pois a vegetação situada ao longo da rede de drenagem pode estabelecer conexões entre nascentes, fragmentos florestais e outras áreas ambientalmente protegidas. A conservação e a restauração das APPs hídricas devem, portanto, ser planejadas de forma integrada, considerando não apenas o atendimento às metragens mínimas exigidas pela legislação, mas também a continuidade espacial da cobertura vegetal e sua contribuição para a formação de corredores ecológicos.

A aplicação do art. 61-A da Lei nº 12.651/2012 introduziu, entretanto, critérios diferenciados de recomposição das APPs em áreas rurais consolidadas. A largura da faixa obrigatória de recuperação passou a considerar, entre outros fatores, o tamanho do imóvel rural em módulos fiscais. Esse tratamento procurou reduzir os impactos econômicos da regularização sobre os pequenos produtores, mas também produziu implicações ecológicas relevantes. Em bacias com predomínio de imóveis de menor dimensão, a aplicação sucessiva das faixas reduzidas pode resultar em corredores ciliares estreitos e descontínuos, limitando a proteção dos cursos d'água e a conectividade entre os remanescentes naturais.

Essa constatação evidencia que o cumprimento formal da faixa mínima nem sempre corresponde à recuperação integral das funções ecológicas da APP. A largura necessária para controlar sedimentos, proteger habitats ou permitir o deslocamento de determinadas espécies pode variar de acordo com a declividade, o tipo de solo, a intensidade do uso agrícola e as

características biológicas da paisagem. Desse modo, as regras gerais da legislação precisam ser associadas ao planejamento territorial da bacia e, quando possível, a medidas adicionais de conservação.

A possibilidade de contabilização das APPs no percentual de Reserva Legal, prevista no art. 15 da Lei nº 12.651/2012, também representa uma mudança relevante. O mecanismo pode facilitar a regularização das propriedades, desde que não envolva nova conversão de vegetação, que as áreas estejam conservadas ou em recuperação e que o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural. A legislação determina que esse cômputo pode ser aplicado às diferentes modalidades de cumprimento da Reserva Legal, incluindo regeneração, recomposição e compensação (BRASIL, 2012a).

Embora esse instrumento reduza a sobreposição de exigências territoriais sobre o proprietário, sua aplicação exige cautela. APP e Reserva Legal não apresentam funções totalmente equivalentes. A APP é delimitada em razão da fragilidade ou importância ambiental de determinada feição da paisagem, enquanto a Reserva Legal busca assegurar uma proporção mínima de vegetação no interior do imóvel e pode admitir formas de manejo sustentável. Assim, o cômputo de uma área na outra pode atender ao percentual jurídico exigido, mas não necessariamente ampliar a quantidade efetiva de vegetação nativa na propriedade.

Sparovek et al. (2011) já advertiam que algumas flexibilizações introduzidas durante a revisão do Código Florestal poderiam aumentar a complexidade do controle ambiental. A contabilização das APPs no cálculo da Reserva Legal, por exemplo, modifica a composição do percentual protegido em cada imóvel e exige sistemas eficientes de registro, análise e validação das informações declaradas. Sem o funcionamento adequado desses mecanismos, o controle pode se restringir à análise quantitativa das áreas, sem considerar sua localização, estado de conservação e importância para a conectividade da paisagem.

As possibilidades de compensação da Reserva Legal também apresentam benefícios e limitações. A compensação em outro imóvel situado no mesmo bioma pode favorecer a manutenção de áreas extensas de vegetação nativa e criar mecanismos econômicos para a conservação. Entretanto, quando realizada em locais distantes do imóvel que apresenta o déficit, pode não compensar a perda dos serviços ecossistêmicos na escala local. A proteção de uma área em outra região não substitui integralmente as funções relacionadas à conservação do solo, à regulação hídrica, ao abrigo da fauna e à conexão entre fragmentos existentes na microbacia onde ocorreu a supressão.

A Reserva Legal deve, portanto, ser analisada como componente do planejamento da paisagem rural. Bitencourt e Mendonça (2004) destacam que sua localização pode contribuir

para a formação de corredores ecológicos, para a ampliação das zonas de amortecimento e para a conexão entre áreas protegidas. Essa perspectiva demonstra que o valor ambiental da Reserva Legal não depende somente de seu tamanho, mas também de sua posição em relação às APPs, aos remanescentes de vegetação e às Unidades de Conservação.

A Reserva Legal também pode gerar benefícios econômicos indiretos ao proprietário, pois a manutenção da vegetação contribui para a conservação do solo, da água, dos polinizadores e de outros componentes necessários à produção rural. Além disso, a legislação admite o manejo sustentável em determinadas condições, possibilitando o aproveitamento de produtos e subprodutos florestais, desde que respeitados os critérios técnicos, o licenciamento e os limites necessários à conservação dos processos ecológicos.

A Lei nº 12.651/2012 estabeleceu ainda tratamento diferenciado para imóveis rurais com até quatro módulos fiscais. Conforme o art. 67, os imóveis que possuíam, em 22 de julho de 2008, percentual de vegetação nativa inferior ao exigido podem constituir sua Reserva Legal com a vegetação existente naquela data, sem a obrigação de alcançar integralmente o percentual geral por meio de nova recomposição. A medida reconhece as limitações econômicas enfrentadas pelos pequenos produtores e procura evitar que a regularização ambiental inviabilize suas atividades.

Sob a perspectiva social, esse tratamento contribui para a segurança jurídica e para a permanência das famílias no meio rural. Sob a perspectiva ecológica, entretanto, pode consolidar paisagens com percentuais reduzidos de vegetação, especialmente quando combinado com faixas menores de recomposição das APPs. O efeito ambiental da norma depende, portanto, da estrutura fundiária predominante na bacia e da distribuição espacial dos remanescentes existentes.

A substituição da averbação cartorial da Reserva Legal por seu registro no Cadastro Ambiental Rural representou outra alteração importante. Nos termos do art. 18, § 4º, da Lei nº 12.651/2012, a inscrição da Reserva Legal no CAR dispensa sua averbação no Cartório de Registro de Imóveis. O Decreto nº 7.830/2012, por sua vez, regulamentou o funcionamento do CAR e dos Programas de Regularização Ambiental (BRASIL, 2012b). Esse modelo possibilita integrar, em uma mesma base eletrônica, informações sobre o imóvel, suas APPs, Reservas Legais, remanescentes de vegetação e áreas consolidadas.

O sistema eletrônico apresenta potencial para ampliar o monitoramento e permitir análises territoriais em escala de propriedade e de bacia hidrográfica. Contudo, sua eficácia depende da validação das informações declaradas, da compatibilização das bases cartográficas e da capacidade técnica dos órgãos ambientais. Como o CAR possui natureza inicialmente

declaratória, o simples cadastramento não comprova, de forma automática, a regularidade ambiental do imóvel.

Os problemas históricos relacionados ao cumprimento da Reserva Legal reforçam essa necessidade. Bacha (2005) identificou baixa adesão dos imóveis rurais às exigências legais e limitações nos dados disponíveis, muitas vezes baseados em informações fornecidas pelos próprios proprietários. Embora o CAR represente avanço em relação aos registros fragmentados anteriormente existentes, a melhoria do controle depende da análise efetiva dos cadastros, da fiscalização e da implementação dos Programas de Regularização Ambiental.

Dessa forma, os resultados indicam que a conservação das APPs e Reservas Legais na APA da Bacia do Rio Canoas exige uma abordagem que ultrapasse o cumprimento isolado dos percentuais legais. A efetividade desses instrumentos depende da localização das áreas protegidas, da largura e continuidade das faixas de vegetação, da integração entre propriedades vizinhas e da conexão com outros remanescentes naturais.

A regularização ambiental deve ser acompanhada por assistência técnica, monitoramento, fiscalização e incentivos econômicos destinados aos proprietários que conservam ou recuperam áreas estratégicas. Instrumentos como o Pagamento por Serviços Ambientais podem contribuir para reduzir os custos suportados pelos produtores e estimular a recomposição de APPs e Reservas Legais em locais prioritários para a proteção hídrica e para a conectividade ecológica.

Portanto, a análise evidencia que a conciliação entre produção rural e conservação ambiental não pode se limitar à flexibilização das obrigações legais. Ela requer planejamento na escala da bacia hidrográfica, articulação entre os imóveis rurais e definição de áreas prioritárias para restauração. Na APA da Bacia do Rio Canoas, a integração entre APPs, Reservas Legais e remanescentes de vegetação nativa constitui condição essencial para a formação de corredores ecológicos, a proteção das nascentes e a manutenção dos serviços ecossistêmicos necessários ao desenvolvimento sustentável.

Considerações Finais

A análise desenvolvida demonstrou que a aplicação da Lei Federal nº 12.651/2012 às áreas rurais consolidadas envolve uma relação complexa entre proteção ambiental, produção agropecuária e permanência das famílias no campo. O tratamento diferenciado concedido aos imóveis rurais de menor dimensão pode contribuir para a regularização ambiental e para a viabilidade econômica dos pequenos produtores. Entretanto, seus efeitos não devem ser

avaliados apenas sob a perspectiva social e econômica, pois a redução das faixas obrigatórias de recomposição pode limitar a recuperação das funções ecológicas originalmente desempenhadas pelas Áreas de Preservação Permanente.

Na Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, os resultados cartográficos evidenciaram uma situação preocupante nas APPs hídricas inseridas em imóveis rurais com até quatro módulos fiscais. Dos 431,94 hectares avaliados, apenas 66,59 hectares, correspondentes a 15,42% da área, apresentaram cobertura vegetal. Os 365,35 hectares restantes, equivalentes a 84,58%, foram classificados como não vegetados. Esses valores demonstram que a regularização formal dos imóveis, isoladamente, não é suficiente para assegurar a proteção dos cursos d'água, das nascentes e dos demais componentes ambientais da bacia.

A condição proporcionalmente mais crítica foi identificada nos imóveis com área entre um e dois módulos fiscais. Por outro lado, as propriedades situadas na faixa entre dois e quatro módulos concentraram a maior extensão absoluta de APP e, consequentemente, o maior potencial territorial para ações de restauração. Essa diferenciação confirma a necessidade de políticas públicas ajustadas às características fundiárias e ambientais de cada grupo de imóveis, evitando a aplicação de estratégias uniformes a realidades distintas.

O mapa elaborado como produto da pesquisa constituiu importante instrumento de síntese e interpretação espacial. A integração entre os limites das propriedades, a classificação por módulos fiscais, a rede hidrográfica e a cobertura vegetal possibilitaram identificar áreas prioritárias para recuperação e demonstrar a distribuição territorial dos passivos ambientais. Além de subsidiar o diagnóstico da APA, esse produto poderá orientar levantamentos posteriores destinados à delimitação mais precisa das parcelas vegetadas, não vegetadas e consolidadas.

Os resultados também reforçam que as APPs e as Reservas Legais devem ser planejadas de maneira integrada. A proteção de fragmentos isolados apresenta alcance limitado quando não há conectividade suficiente entre as formações vegetais. Nesse sentido, a restauração das matas ciliares deve favorecer a formação e a ampliação de corredores ecológicos, contribuindo para o deslocamento da fauna, o fluxo gênico, a dispersão de espécies e a manutenção da biodiversidade regional. Ao mesmo tempo, a recuperação dessas áreas favorece a estabilidade das margens, a redução do assoreamento, a conservação do solo e a melhoria da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos.

A função social da propriedade rural não se restringe à produtividade econômica, mas compreende também o uso adequado dos recursos naturais, o bem-estar das famílias e o

atendimento às obrigações ambientais. Dessa forma, a conciliação entre conservação e produção não deve ser compreendida como uma oposição entre interesses ambientais e socioeconômicos. A continuidade das atividades produtivas precisa estar condicionada à adoção de práticas conservacionistas, ao controle dos impactos e à recuperação das áreas estratégicas para a estabilidade da bacia hidrográfica.

Nesse processo, o Cadastro Ambiental Rural e o Programa de Regularização Ambiental constituem instrumentos indispensáveis para identificar os passivos, estabelecer compromissos e acompanhar a recuperação ambiental dos imóveis. A adesão ao PRA, associada à elaboração e à execução de Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas, pode transformar os diagnósticos cartográficos em ações concretas de restauração. Para que isso ocorra, são necessários validação cadastral, assistência técnica, fiscalização, monitoramento periódico e definição de metas compatíveis com as condições ambientais e econômicas das propriedades.

A minuta de lei voltada ao Pagamento por Serviços Ambientais apresenta-se como contribuição aplicada desta pesquisa. Sua implementação poderá priorizar os imóveis com até quatro módulos fiscais e estimular proprietários e possuidores rurais a proteger nascentes, conservar remanescentes de vegetação e recompor APPs degradadas. O incentivo financeiro permite reconhecer que os benefícios produzidos pela conservação ultrapassam os limites das propriedades e alcançam toda a coletividade, especialmente por meio da proteção da água, do solo, da biodiversidade e da regulação dos processos ecológicos.

Conclui-se, portanto, que a efetividade da Lei nº 12.651/2012 na APA da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas depende da articulação entre regularização ambiental, planejamento territorial, recuperação da vegetação nativa e apoio aos produtores rurais. O elevado percentual de APPs sem cobertura vegetal evidencia a necessidade de medidas prioritárias e contínuas, orientadas por critérios técnicos e pela relevância ecológica de cada área. O mapeamento produzido, aliado ao PRA e ao Pagamento por Serviços Ambientais, oferece uma base para o desenvolvimento de uma gestão ambiental mais equilibrada, inclusiva e comprometida com a conservação dos recursos naturais.

Por fim, recomenda-se que pesquisas posteriores avancem na validação das informações do CAR, na quantificação das áreas rurais consolidadas, na avaliação da conectividade entre os fragmentos e no acompanhamento das áreas submetidas à restauração. Também deverão ser investigados os custos de recuperação, a adesão dos proprietários aos programas ambientais e os efeitos das medidas adotadas sobre a qualidade da água, a proteção das nascentes e a biodiversidade. Esses estudos poderão ampliar a precisão do diagnóstico e apoiar a formulação

de políticas públicas aplicáveis não apenas à Bacia do Rio Canoas, mas também a outras bacias hidrográficas com características fundiárias e ambientais semelhantes.

Referências

BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no Brasil. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. 13, n. 25, p. 9-27, 2005.

BERTELLI, C. et al. *Estratégias de restauração ecológica, proteção e conservação das nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, Franca-SP*. [S. l.: s. n.], 2021.

BERTELLI, C. et al. *Pagamento por Serviços Ambientais no atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU 2015*. [S. l.: s. n.], 2022.

BITENCOURT, M. D.; MENDONÇA, R. R. *Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo.* São Paulo: Annablume, 2004.

BRASIL. *Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964.* Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 16 jul. 2026.

BRASIL. *Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF: Presidência da República, 1965. Revogada pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso em: 16 jul. 2026.

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 16 jul. 2026.

BRASIL. *Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.* Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural e os Programas de Regularização Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 2012b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm. Acesso em: 16 jul. 2026.

BRASIL. *Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021*. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm. Acesso em: 16 jul. 2026.

FRANCA (Município). *Lei Municipal nº 4.240, de 1992.* Institui a Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas. Franca: Prefeitura Municipal, 1992.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? *Natureza & Conservação*, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010. DOI: https://doi.org/10.4322/natcon.00801017.

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

SKORUPA, L. A. *Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável.* Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A. G. O. P.; KLUG, I. L. F.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal brasileiro. *Novos Estudos CEBRAP,* São Paulo, n. 89, p. 111-135, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-33002011000100007.