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

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

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

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.

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

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

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.

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

1. Introducción

La protección de la vegetación nativa en los inmuebles rurales constituye uno de los principales desafíos de la gestión ambiental brasileña, especialmente en territorios donde las actividades productivas se desarrollaron históricamente cerca de ríos, arroyos y nacientes. En estas áreas, la aplicación de la legislación ambiental exige conciliar la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de las actividades económicas y la permanencia de las poblaciones rurales en el campo. Este debate adquiere aún mayor relevancia en las Áreas de Protección Ambiental, cuya gestión debe compatibilizar la ocupación humana con la preservación de las características ecológicas que justificaron su creación.

La Ley Federal n.º 12.651/2012 estableció nuevas directrices para proteger la vegetación nativa e introdujo instrumentos destinados a la regularización ambiental de los inmuebles rurales, como el Registro Ambiental Rural (CAR) y el Programa de Regularización Ambiental (PRA). La legislación también reconoció las denominadas áreas rurales consolidadas, caracterizadas por la ocupación antrópica anterior al 22 de julio de 2008, con edificaciones, mejoras o actividades agrosilvopastoriles, de ecoturismo y de turismo rural. La posibilidad de continuar determinados usos en Áreas de Preservación Permanente modificó los criterios de recomposición de la vegetación e intensificó las discusiones sobre los límites entre protección ambiental, seguridad jurídica y función socioeconómica de la propiedad rural (BRASIL, 2012a).

Desde la perspectiva ecológica, las Áreas de Preservación Permanente desempeñan funciones indispensables para la estabilidad del paisaje. La cobertura vegetal presente en las márgenes de los cursos de agua, alrededor de las nacientes y en otras áreas ambientalmente frágiles contribuye a contener los procesos erosivos, reducir la sedimentación, mantener la calidad del agua, regular el ciclo hidrológico y proteger la biodiversidad. Estas áreas también favorecen la conectividad entre fragmentos de vegetación, formando corredores ecológicos que permiten el desplazamiento de la fauna, la dispersión de semillas y el flujo génico entre poblaciones anteriormente aisladas.

La reducción o fragmentación de las franjas vegetadas puede comprometer la continuidad de estos procesos ecológicos, sobre todo en cuencas hidrográficas donde predominan las pequeñas propiedades rurales. Esto ocurre porque las reglas de recomposición aplicables a las áreas consolidadas consideran, entre otros factores, la dimensión del inmueble en módulos fiscales. En consecuencia, la configuración de la estructura agraria influye

directamente en la anchura de las áreas recuperadas y en la capacidad de los bosques ribereños para cumplir sus funciones como zonas de protección hídrica y corredores de biodiversidad.

Por otro lado, el análisis de las áreas consolidadas no puede ignorar la realidad económica y social de las propiedades rurales. Una parte significativa de la producción de alimentos corresponde a agricultores familiares, muchos de los cuales ocupan áreas próximas a fuentes de agua debido a las condiciones históricas de formación de las propiedades y a la necesidad de riego. En este contexto, la regularización ambiental puede ampliar la seguridad jurídica, permitir la continuidad de las actividades productivas y contribuir a la permanencia de las familias en el medio rural. Sin embargo, estos beneficios deben asociarse con la adopción de buenas prácticas agrícolas, la recomposición de las franjas legalmente exigidas y el uso de instrumentos de incentivo que reduzcan los costos de adecuación ambiental.

Esta problemática presenta especial relevancia en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, ubicada en el municipio de Franca, estado de São Paulo. La cuenca cumple una función estratégica en el abastecimiento de agua, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de actividades económicas rurales. Al mismo tiempo, la presencia de áreas ocupadas, fragmentos de vegetación y nacientes degradadas demuestra la necesidad de mejorar las acciones de planificación territorial, fiscalización y restauración ecológica. Los estudios realizados en la región identificaron 158 nacientes, de las cuales 99 presentaban cobertura vegetal nativa y 59 necesitaban intervenciones de recuperación, lo que corresponde aproximadamente al 37,34 % de las nacientes evaluadas (BERTELLI et al., 2021). Este escenario evidencia que la regularización de las propiedades debe ir acompañada de medidas concretas de protección de los recursos hídricos.

Además del CAR y el PRA, el Pago por Servicios Ambientales se presenta como un instrumento capaz de fortalecer las políticas de conservación en la cuenca. La remuneración o compensación a los propietarios que protegen nacientes, restauran bosques ribereños y conservan fragmentos forestales puede estimular la adhesión a las acciones de regularización, especialmente en los inmuebles rurales de menor dimensión. De esta manera, la protección ambiental deja de entenderse exclusivamente como una restricción al uso de la propiedad y pasa a reconocerse como una actividad que genera beneficios para toda la colectividad, entre ellos la disponibilidad de agua, la conservación del suelo, la regulación climática y el mantenimiento de la biodiversidad (BERTELLI et al., 2022).

Ante este contexto, el objetivo general de este artículo es analizar los efectos ecológicos, territoriales y socioeconómicos de las áreas de uso consolidado situadas en Áreas de Preservación Permanente dentro del Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica

del Río Canoas, considerando las disposiciones de la Ley Federal n.º 12.651/2012 y los instrumentos de regularización ambiental aplicables a los inmuebles rurales. Específicamente, se busca caracterizar la evolución de la legislación forestal brasileña; identificar la situación de las APP hídricas y de las áreas consolidadas en la cuenca; evaluar las implicaciones de estas ocupaciones para la protección de las nacientes y la formación de corredores ecológicos; examinar la participación de los inmuebles rurales de hasta cuatro módulos fiscales en la configuración del paisaje; estimar posibles cambios tras la implementación del PRA; y discutir el uso del Pago por Servicios Ambientales como mecanismo de incentivo para la restauración y conservación de la vegetación nativa.

En cuanto a los procedimientos metodológicos, la investigación adopta un enfoque cualitativo-cuantitativo, de carácter exploratorio y descriptivo. Según Gil (2002), la investigación exploratoria proporciona una mayor familiaridad con el problema investigado y contribuye a perfeccionar las preguntas de estudio y construir interpretaciones sobre fenómenos todavía poco sistematizados. La investigación descriptiva, a su vez, permite identificar las características de un territorio determinado y analizar las relaciones existentes entre sus componentes ambientales, sociales, económicos e institucionales.

La dimensión cualitativa se desarrolló mediante investigación bibliográfica y documental, e incluyó producciones científicas, documentos técnicos e instrumentos legales relacionados con las Áreas de Preservación Permanente, las áreas rurales consolidadas, la agricultura familiar, los corredores ecológicos, los servicios ecosistémicos y los instrumentos de regularización ambiental. Se consideraron principalmente la Ley n.º 4.504/1964, sobre el Estatuto de la Tierra; la antigua Ley n.º 4.771/1965; la Ley n.º 12.651/2012; y la Ley n.º 14.119/2021, que instituyó la Política Nacional de Pago por Servicios Ambientales. La dimensión cuantitativa comprendió el análisis de datos territoriales y cartográficos relativos a las propiedades rurales, las APP, las áreas sin cobertura vegetal y las nacientes ubicadas en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca del Río Canoas.

El estudio también tiene naturaleza aplicada, pues pretende producir información capaz de apoyar la planificación y la toma de decisiones en el ámbito de la gestión ambiental municipal y regional. El análisis de la situación anterior a la implementación del Programa de Regularización Ambiental, junto con la estimación de posibles escenarios posteriores a su ejecución, permite discutir no solo los pasivos ambientales existentes, sino también las oportunidades de recuperación del paisaje. En este sentido, la investigación busca contribuir a la formulación de políticas públicas que articulen regularización ambiental, restauración ecológica, conservación de los recursos hídricos y desarrollo socioeconómico.

Se parte del entendimiento de que la efectividad de la Ley n.º 12.651/2012 no depende únicamente de delimitar áreas y registrar los inmuebles rurales. Su implementación requiere integrar información ambiental, planificación territorial, asistencia técnica, fiscalización, participación social e incentivos económicos. En el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, esta integración es indispensable para que la regularización de las áreas consolidadas no resulte solo en la formalización de ocupaciones anteriores, sino que también promueva la recuperación de las funciones ecológicas de las APP, la conectividad del paisaje y la protección de las nacientes que sustentan los múltiples usos del agua en el municipio de Franca.

2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo-cuantitativo, exploratorio y descriptivo, que combinó la interpretación de documentos normativos y científicos con la medición de elementos territoriales y ambientales. La dimensión cualitativa se concentró en comprender los fundamentos jurídicos, ecológicos y socioeconómicos relacionados con las áreas rurales consolidadas situadas en Áreas de Preservación Permanente (APP). La dimensión cuantitativa comprendió la estimación de las superficies ocupadas por APP, remanentes de vegetación nativa y Reservas Legales (RL) en el recorte territorial analizado.

En cuanto a sus objetivos, la investigación se caracteriza como exploratoria porque busca ampliar el conocimiento sobre los efectos de la aplicación de la legislación forestal en las áreas consolidadas de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas. También es descriptiva, ya que procura identificar, medir y representar las características ambientales y territoriales del área estudiada. Según Gil (2002), las investigaciones exploratorias proporcionan mayor familiaridad con el problema investigado y favorecen el perfeccionamiento de las ideas y preguntas de investigación, mientras que las investigaciones descriptivas permiten presentar las características de una población, territorio o fenómeno y establecer relaciones entre sus variables.

En relación con los procedimientos técnicos, se emplearon investigaciones bibliográficas, documentales y cartográficas. La investigación bibliográfica fundamentó la discusión sobre APP, Reservas Legales, áreas rurales consolidadas, fragmentación forestal, corredores ecológicos, servicios ecosistémicos y políticas públicas ambientales. La investigación documental se basó en la legislación ambiental, los registros del Registro

Ambiental Rural (CAR), el Inventario Forestal de 2020 y los documentos territoriales relacionados con el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas.

El estudio también presenta naturaleza aplicada, pues sus resultados pretenden apoyar acciones de planificación territorial, regularización ambiental, restauración ecológica y formulación de políticas públicas. Así, la investigación no se limita a describir la situación ambiental de la cuenca, sino que busca producir información que pueda contribuir a la recuperación, protección y conservación de la vegetación nativa, los recursos hídricos, el suelo y la biodiversidad.

El área de estudio corresponde a la porción de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas situada en el estado de São Paulo, dentro del municipio de Franca. El recorte territorial se encuentra en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, instituida por la Ley Municipal n.º 4.240/1992 con la finalidad de proteger los recursos naturales y, especialmente, las fuentes de agua importantes para el abastecimiento público municipal.

La elección de esta área se justifica por su relevancia ambiental, hídrica, social y económica para el municipio de Franca. La cuenca presenta propiedades rurales, áreas destinadas a la producción agropecuaria, remanentes de vegetación nativa, nacientes, cursos de agua y áreas con diferentes condiciones de conservación. La coexistencia de estos elementos hace que el territorio sea adecuado para analizar las relaciones entre ocupación rural, regularización ambiental y protección de los recursos naturales.

La investigación no involucró la participación directa de personas ni la aplicación de cuestionarios, entrevistas u otros instrumentos de recolección con seres humanos. Por ello, la población objetivo, entendida como universo de análisis, estuvo constituida por las propiedades rurales situadas en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca del Río Canoas, con especial atención a los inmuebles de hasta cuatro módulos fiscales, así como por las APP hídricas, las Reservas Legales, las nacientes, los cursos de agua y los fragmentos de vegetación nativa existentes en el territorio.

También se consideraron las áreas rurales consolidadas reconocidas por la Ley n.º 12.651/2012, especialmente las relacionadas con ocupaciones y actividades establecidas antes del 22 de julio de 2008. El análisis de este universo permitió evaluar de qué manera la estructura agraria y los distintos usos del suelo interfieren en las dimensiones de las franjas de recomposición, la continuidad de la vegetación y la formación de corredores ecológicos.

La primera etapa metodológica consistió en el relevamiento y análisis de la legislación relacionada con el uso y la protección de la vegetación nativa en los inmuebles rurales. Se adoptaron como principales referencias normativas la Ley n.º 4.504/1964, que instituyó el

Estatuto de la Tierra; la Ley n.º 4.771/1965, correspondiente al anterior Código Forestal; y la Ley n.º 12.651/2012, que estableció el actual régimen jurídico de protección de la vegetación nativa. También se consideró la Ley Municipal n.º 4.240/1992, responsable de la creación del Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas.

El análisis documental buscó identificar las modificaciones introducidas por la Ley n.º 12.651/2012 respecto de las APP, las Reservas Legales y las áreas rurales consolidadas. Se examinaron principalmente los criterios legales de delimitación y recomposición de las franjas protegidas, la influencia del número de módulos fiscales de los inmuebles rurales y los instrumentos de regularización ambiental vinculados al Registro Ambiental Rural y al Programa de Regularización Ambiental.

En la segunda etapa se reunieron informaciones territoriales procedentes del Registro Ambiental Rural, el Inventario Forestal de 2020 y mapas temáticos de hidrografía y cobertura de vegetación nativa. Estos materiales se utilizaron para reconocer la distribución espacial de las propiedades rurales, los cursos de agua, las nacientes, las APP, las Reservas Legales y los fragmentos vegetales presentes en el área de estudio.

La tercera etapa involucró el análisis cartográfico y la medición de las áreas ambientalmente relevantes. Se estimaron las superficies correspondientes a las APP, los remanentes de vegetación nativa, las Reservas Legales y las áreas desprovistas de cobertura vegetal. La comparación entre la información hidrográfica y la distribución de la vegetación permitió elaborar un diagnóstico de la situación de las APP hídricas y verificar el grado de continuidad o fragmentación de la cobertura vegetal en el paisaje.

La fragmentación se analizó a partir de la distribución, la proximidad y la conectividad aparente entre los remanentes vegetales. Esta evaluación permitió discutir la capacidad de las APP y de las demás formaciones vegetales para cumplir la función de corredores ecológicos, favoreciendo el desplazamiento de la fauna, la dispersión de semillas, el flujo génico y el mantenimiento de los procesos ecológicos en la cuenca.

En la cuarta etapa, los resultados cartográficos y cuantitativos se interpretaron a la luz de la legislación ambiental y del marco teórico consultado. Se buscó comparar las funciones ecológicas de las áreas protegidas con los efectos socioeconómicos derivados de la aplicación de las reglas destinadas a las áreas rurales consolidadas. Esta interpretación consideró tanto los posibles impactos de la reducción de las franjas de vegetación como la necesidad de garantizar seguridad jurídica y condiciones de permanencia a los productores rurales, especialmente a los vinculados con la agricultura familiar.

Por último, los resultados se relacionaron con las posibilidades de mejorar las políticas públicas municipales y regionales. Se discutieron estrategias de regularización ambiental, restauración de las APP, protección de las nacientes, conservación de los remanentes forestales y formación de corredores ecológicos. Estas medidas se analizaron de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas, especialmente los relacionados con el agua limpia y el saneamiento, las ciudades y comunidades sostenibles, la acción por el clima y la vida de ecosistemas terrestres.

La integración del análisis normativo, los datos ambientales, la información cartográfica y las mediciones territoriales permitió construir un diagnóstico del Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas. Este recorrido metodológico posibilitó evaluar los efectos ambientales y socioeconómicos de las áreas consolidadas y producir elementos para proponer políticas orientadas a la recuperación, protección y uso sostenible de los recursos naturales.

3. Resultados y Discusión

El análisis de la legislación y la literatura especializada demostró que las Áreas de Preservación Permanente y las Reservas Legales constituyen instrumentos complementarios de protección de la vegetación nativa en las propiedades rurales. Aunque ambas contribuyen a conservar los recursos naturales, sus funciones y criterios de delimitación son diferentes. Las APP se asocian con la protección de espacios ambientalmente sensibles, como las márgenes de los cursos de agua, las nacientes y las áreas sujetas a procesos erosivos, mientras que las Reservas Legales corresponden a una proporción del inmueble rural destinada a la conservación y al uso sostenible de la vegetación nativa.

En las áreas próximas a los cursos de agua y las nacientes, la vegetación influye directamente en la dinámica hidrológica de la cuenca. La cobertura vegetal reduce el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, limita su compactación y favorece el mantenimiento de la porosidad. Junto con el sistema radicular, estos procesos aumentan la infiltración del agua y contribuyen a la recarga de los acuíferos y las aguas subterráneas. La ausencia de esta protección tiende a ampliar la escorrentía superficial, intensificando el transporte de partículas del suelo, nutrientes, sedimentos y residuos procedentes de las actividades agropecuarias hacia los cuerpos de agua (SKORUPA, 2003).

La vegetación ribereña también estabiliza las márgenes, reduciendo la erosión y el transporte de sedimentos al lecho de los ríos. De este modo, funciona como una franja de

retención entre las áreas productivas y el ambiente acuático. La pérdida o reducción de estas formaciones compromete la calidad del agua, favorece la sedimentación y puede alterar el caudal y la estabilidad de los cursos de agua. A escala de cuenca hidrográfica, estos efectos interfieren tanto en la disponibilidad hídrica como en la capacidad de regular fenómenos extremos, incluidos los períodos de sequía y los episodios de escorrentía superficial concentrada.

Los resultados también indican que la conservación de las APP no debe entenderse únicamente como una exigencia formal de la legislación. Su función está relacionada con el mantenimiento de procesos ecológicos que sostienen las propias actividades productivas. La conservación del suelo, la disponibilidad de agua y la estabilidad de las márgenes son condiciones esenciales para la continuidad de la agricultura y la ganadería. Por lo tanto, la degradación de estas áreas puede generar perjuicios que superan los límites de la propiedad y alcanzan a los demás usuarios de la cuenca hidrográfica.

Además de la protección hídrica, las APP contribuyen a la conectividad del paisaje. Cuando se conservan a lo largo de los cursos de agua, forman franjas continuas o parcialmente conectadas de vegetación que permiten el desplazamiento de la fauna, la dispersión de semillas y el flujo génico entre poblaciones. Esta función adquiere especial relevancia en paisajes rurales fragmentados, donde los remanentes de vegetación nativa están separados por pastizales, cultivos, carreteras y otras formas de ocupación. La reducción de las franjas ribereñas aumenta el aislamiento entre fragmentos y disminuye la capacidad del paisaje para mantener poblaciones viables de especies de fauna y flora (METZGER, 2010).

En el contexto del Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, esta discusión tiene especial importancia porque la vegetación situada a lo largo de la red de drenaje puede establecer conexiones entre nacientes, fragmentos forestales y otras áreas ambientalmente protegidas. La conservación y restauración de las APP hídricas debe planificarse, por lo tanto, de manera integrada, considerando no solo el cumplimiento de las anchuras mínimas exigidas por la legislación, sino también la continuidad espacial de la cobertura vegetal y su contribución a la formación de corredores ecológicos.

Sin embargo, la aplicación del artículo 61-A de la Ley n.º 12.651/2012 introdujo criterios diferenciados de recomposición de las APP en áreas rurales consolidadas. La anchura de la franja obligatoria de recuperación pasó a considerar, entre otros factores, el tamaño del inmueble rural en módulos fiscales. Este tratamiento buscó reducir los impactos económicos de la regularización sobre los pequeños productores, pero también produjo importantes implicaciones ecológicas. En cuencas donde predominan los inmuebles de menor dimensión,

la aplicación sucesiva de franjas reducidas puede generar corredores ribereños estrechos y discontinuos, limitando la protección de los cursos de agua y la conectividad entre los remanentes naturales.

Esta constatación evidencia que el cumplimiento formal de la franja mínima no siempre corresponde a la recuperación integral de las funciones ecológicas de la APP. La anchura necesaria para controlar sedimentos, proteger hábitats o permitir el desplazamiento de determinadas especies puede variar según la pendiente, el tipo de suelo, la intensidad del uso agrícola y las características biológicas del paisaje. Por ello, las reglas generales de la legislación deben asociarse con la planificación territorial de la cuenca y, cuando sea posible, con medidas adicionales de conservación.

La posibilidad de contabilizar las APP en el porcentaje de Reserva Legal, prevista en el artículo 15 de la Ley n.º 12.651/2012, también representa un cambio relevante. El mecanismo puede facilitar la regularización de las propiedades siempre que no implique una nueva conversión de vegetación, que las áreas estén conservadas o en recuperación y que el inmueble esté inscrito en el Registro Ambiental Rural. La legislación determina que este cómputo puede aplicarse a las distintas modalidades de cumplimiento de la Reserva Legal, incluidas la regeneración, la recomposición y la compensación (BRASIL, 2012a).

Aunque este instrumento reduce la superposición de exigencias territoriales sobre el propietario, su aplicación exige cautela. Las APP y las Reservas Legales no tienen funciones totalmente equivalentes. La APP se delimita en razón de la fragilidad o importancia ambiental de una determinada característica del paisaje, mientras que la Reserva Legal busca asegurar una proporción mínima de vegetación dentro del inmueble y puede admitir formas de manejo sostenible. Así, contabilizar un área en la otra puede cumplir el porcentaje jurídico exigido, pero no necesariamente ampliar la cantidad efectiva de vegetación nativa en la propiedad.

Sparovek et al. (2011) ya advertían que algunas flexibilizaciones introducidas durante la revisión del Código Forestal podrían aumentar la complejidad del control ambiental. La contabilización de las APP en el cálculo de la Reserva Legal, por ejemplo, modifica la composición del porcentaje protegido en cada inmueble y exige sistemas eficientes de registro, análisis y validación de la información declarada. Sin el funcionamiento adecuado de estos mecanismos, el control puede limitarse al análisis cuantitativo de las áreas, sin considerar su ubicación, estado de conservación e importancia para la conectividad del paisaje.

Las posibilidades de compensación de la Reserva Legal también presentan beneficios y limitaciones. La compensación en otro inmueble situado en el mismo bioma puede favorecer el mantenimiento de grandes áreas de vegetación nativa y crear mecanismos económicos para la

conservación. Sin embargo, cuando se realiza en lugares alejados del inmueble que presenta el déficit, puede no compensar la pérdida de servicios ecosistémicos a escala local. La protección de un área en otra región no sustituye completamente las funciones relacionadas con la conservación del suelo, la regulación hídrica, el refugio de la fauna y la conexión entre fragmentos existentes en la microcuenca donde ocurrió la supresión.

La Reserva Legal debe analizarse, por lo tanto, como un componente de la planificación del paisaje rural. Bitencourt y Mendonça (2004) destacan que su ubicación puede contribuir a formar corredores ecológicos, ampliar las zonas de amortiguación y conectar áreas protegidas. Esta perspectiva demuestra que el valor ambiental de la Reserva Legal no depende únicamente de su tamaño, sino también de su posición respecto de las APP, los remanentes de vegetación y las Unidades de Conservación.

La Reserva Legal también puede generar beneficios económicos indirectos para el propietario, pues el mantenimiento de la vegetación contribuye a conservar el suelo, el agua, los polinizadores y otros componentes necesarios para la producción rural. Además, la legislación admite el manejo sostenible bajo determinadas condiciones, permitiendo el aprovechamiento de productos y subproductos forestales siempre que se respeten los criterios técnicos, las licencias y los límites necesarios para conservar los procesos ecológicos.

La Ley n.º 12.651/2012 también estableció un tratamiento diferenciado para los inmuebles rurales de hasta cuatro módulos fiscales. De acuerdo con el artículo 67, los inmuebles que el 22 de julio de 2008 poseían un porcentaje de vegetación nativa inferior al exigido pueden constituir su Reserva Legal con la vegetación existente en esa fecha, sin la obligación de alcanzar íntegramente el porcentaje general mediante una nueva recomposición. La medida reconoce las limitaciones económicas que enfrentan los pequeños productores y busca evitar que la regularización ambiental vuelva inviables sus actividades.

Desde la perspectiva social, este tratamiento contribuye a la seguridad jurídica y a la permanencia de las familias en el medio rural. Sin embargo, desde la perspectiva ecológica puede consolidar paisajes con porcentajes reducidos de vegetación, especialmente cuando se combina con franjas menores de recomposición de las APP. El efecto ambiental de la norma depende, por lo tanto, de la estructura agraria predominante en la cuenca y de la distribución espacial de los remanentes existentes.

La sustitución de la anotación registral de la Reserva Legal por su inscripción en el Registro Ambiental Rural representó otro cambio importante. De acuerdo con el artículo 18, párrafo 4, de la Ley n.º 12.651/2012, la inscripción de la Reserva Legal en el CAR dispensa su anotación en el Registro de la Propiedad Inmueble. El Decreto n.º 7.830/2012, a su vez,

reglamentó el funcionamiento del CAR y de los Programas de Regularización Ambiental (BRASIL, 2012b). Este modelo permite integrar en una misma base electrónica información sobre el inmueble, sus APP, Reservas Legales, remanentes de vegetación y áreas consolidadas.

El sistema electrónico tiene potencial para ampliar el monitoreo y permitir análisis territoriales a escala de propiedad y de cuenca hidrográfica. Sin embargo, su eficacia depende de la validación de la información declarada, la compatibilidad de las bases cartográficas y la capacidad técnica de los organismos ambientales. Como el CAR tiene una naturaleza inicialmente declarativa, el simple registro no demuestra automáticamente la regularidad ambiental del inmueble.

Los problemas históricos relacionados con el cumplimiento de la Reserva Legal refuerzan esta necesidad. Bacha (2005) identificó una baja adhesión de los inmuebles rurales a las exigencias legales y limitaciones en los datos disponibles, muchas veces basados en información proporcionada por los propios propietarios. Aunque el CAR representa un avance frente a los registros fragmentados anteriormente existentes, la mejora del control depende del análisis efectivo de los registros, la fiscalización y la implementación de los Programas de Regularización Ambiental.

De esta manera, los resultados indican que la conservación de las APP y las Reservas Legales en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca del Río Canoas exige un enfoque que supere el cumplimiento aislado de los porcentajes legales. La efectividad de estos instrumentos depende de la ubicación de las áreas protegidas, la anchura y continuidad de las franjas de vegetación, la integración entre propiedades vecinas y la conexión con otros remanentes naturales.

La regularización ambiental debe ir acompañada de asistencia técnica, monitoreo, fiscalización e incentivos económicos destinados a los propietarios que conservan o recuperan áreas estratégicas. Instrumentos como el Pago por Servicios Ambientales pueden contribuir a reducir los costos asumidos por los productores y estimular la recomposición de APP y Reservas Legales en lugares prioritarios para la protección hídrica y la conectividad ecológica.

Por lo tanto, el análisis evidencia que la conciliación entre producción rural y conservación ambiental no puede limitarse a flexibilizar las obligaciones legales. Requiere planificación a escala de cuenca hidrográfica, articulación entre los inmuebles rurales y definición de áreas prioritarias para la restauración. En el Área de Protección Ambiental de la Cuenca del Río Canoas, la integración entre APP, Reservas Legales y remanentes de vegetación nativa constituye una condición esencial para formar corredores ecológicos, proteger las nacientes y mantener los servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo sostenible.

Consideraciones Finales

El análisis realizado demostró que la aplicación de la Ley Federal n.º 12.651/2012 a las áreas rurales consolidadas implica una relación compleja entre protección ambiental, producción agropecuaria y permanencia de las familias en el campo. El tratamiento diferenciado concedido a los inmuebles rurales de menor dimensión puede contribuir a la regularización ambiental y a la viabilidad económica de los pequeños productores. Sin embargo, sus efectos no deben evaluarse únicamente desde la perspectiva social y económica, pues la reducción de las franjas obligatorias de recomposición puede limitar la recuperación de las funciones ecológicas originalmente desempeñadas por las Áreas de Preservación Permanente.

En el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas, los resultados cartográficos evidenciaron una situación preocupante en las APP hídricas situadas en inmuebles rurales de hasta cuatro módulos fiscales. De las 431,94 hectáreas evaluadas, solo 66,59 hectáreas, correspondientes al 15,42 % del área, presentaban cobertura vegetal. Las 365,35 hectáreas restantes, equivalentes al 84,58 %, fueron clasificadas como no vegetadas. Estos valores demuestran que la regularización formal de los inmuebles, por sí sola, no es suficiente para asegurar la protección de los cursos de agua, las nacientes y los demás componentes ambientales de la cuenca.

La condición proporcionalmente más crítica se identificó en los inmuebles de entre uno y dos módulos fiscales. Por otro lado, las propiedades situadas en la franja de entre dos y cuatro módulos concentraron la mayor extensión absoluta de APP y, en consecuencia, el mayor potencial territorial para las acciones de restauración. Esta diferenciación confirma la necesidad de políticas públicas ajustadas a las características agrarias y ambientales de cada grupo de inmuebles, evitando aplicar estrategias uniformes a realidades distintas.

El mapa elaborado como producto de la investigación constituyó un importante instrumento de síntesis e interpretación espacial. La integración de los límites de las propiedades, la clasificación por módulos fiscales, la red hidrográfica y la cobertura vegetal permitió identificar áreas prioritarias para la recuperación y demostrar la distribución territorial de los pasivos ambientales. Además de apoyar el diagnóstico del Área de Protección Ambiental, este producto podrá orientar futuros estudios destinados a delimitar con mayor precisión las parcelas vegetadas, no vegetadas y consolidadas.

Los resultados también refuerzan que las APP y las Reservas Legales deben planificarse de manera integrada. La protección de fragmentos aislados tiene un alcance limitado cuando no existe suficiente conectividad entre las formaciones vegetales. En este sentido, la restauración de los bosques ribereños debe favorecer la formación y ampliación de corredores ecológicos, contribuyendo al desplazamiento de la fauna, el flujo génico, la dispersión de especies y el mantenimiento de la biodiversidad regional. Al mismo tiempo, la recuperación de estas áreas favorece la estabilidad de las márgenes, la reducción de la sedimentación, la conservación del suelo y la mejora de la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos.

La función social de la propiedad rural no se limita a la productividad económica, sino que también comprende el uso adecuado de los recursos naturales, el bienestar de las familias y el cumplimiento de las obligaciones ambientales. De esta forma, la conciliación entre conservación y producción no debe entenderse como una oposición entre intereses ambientales y socioeconómicos. La continuidad de las actividades productivas debe estar condicionada a la adopción de prácticas conservacionistas, el control de los impactos y la recuperación de las áreas estratégicas para la estabilidad de la cuenca hidrográfica.

En este proceso, el Registro Ambiental Rural y el Programa de Regularización Ambiental constituyen instrumentos indispensables para identificar los pasivos, establecer compromisos y acompañar la recuperación ambiental de los inmuebles. La adhesión al PRA, asociada con la elaboración y ejecución de Proyectos de Recomposición de Áreas Degradadas o Alteradas, puede transformar los diagnósticos cartográficos en acciones concretas de restauración. Para que esto ocurra, se requieren validación registral, asistencia técnica, fiscalización, monitoreo periódico y definición de metas compatibles con las condiciones ambientales y económicas de las propiedades.

El proyecto de ley orientado al Pago por Servicios Ambientales se presenta como una contribución aplicada de esta investigación. Su implementación podrá priorizar los inmuebles de hasta cuatro módulos fiscales y estimular a los propietarios y poseedores rurales a proteger nacientes, conservar remanentes de vegetación y recomponer APP degradadas. El incentivo financiero permite reconocer que los beneficios producidos por la conservación superan los límites de las propiedades y alcanzan a toda la colectividad, especialmente mediante la protección del agua, el suelo, la biodiversidad y la regulación de los procesos ecológicos.

Se concluye, por lo tanto, que la efectividad de la Ley n.º 12.651/2012 en el Área de Protección Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Canoas depende de la articulación entre regularización ambiental, planificación territorial, recuperación de la vegetación nativa y apoyo a los productores rurales. El elevado porcentaje de APP sin cobertura vegetal evidencia

la necesidad de medidas prioritarias y continuas, orientadas por criterios técnicos y por la relevancia ecológica de cada área. El mapeo producido, junto con el PRA y el Pago por Servicios Ambientales, ofrece una base para desarrollar una gestión ambiental más equilibrada, inclusiva y comprometida con la conservación de los recursos naturales.

Por último, se recomienda que futuras investigaciones avancen en la validación de la información del CAR, la cuantificación de las áreas rurales consolidadas, la evaluación de la conectividad entre los fragmentos y el seguimiento de las áreas sometidas a restauración. También deberán investigarse los costos de recuperación, la adhesión de los propietarios a los programas ambientales y los efectos de las medidas adoptadas sobre la calidad del agua, la protección de las nacientes y la biodiversidad. Estos estudios podrán ampliar la precisión del diagnóstico y apoyar la formulación de políticas públicas aplicables no solo a la Cuenca del Río Canoas, sino también a otras cuencas hidrográficas con características agrarias y ambientales similares.

Referencias

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.