

CAR 2.0 EM MINAS GERAIS: INOVAÇÃO NA ANÁLISE DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E SUA RELEVÂNCIA PARA O ESTUDO DA PAISAGEM

CAR 2.0 in Minas Gerais: Innovation in the Analysis of the Rural Environmental Registry and Its Relevance for Landscape Studies

Washington Lemos Ramos

Mestrando em Geografia - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Unimontes

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2717-0979>

lemos.jade45@gmail.com

Maria Ivete Soares de Almeida

Doutora em Geografia - Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Unimontes

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3257-7109>

ivete.almeida@unimontes.br

Artigo recebido agosto/2025 e aceito em fevereiro/2026

RESUMO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um instrumento fundamental do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), sendo essencial para o controle e monitoramento ambiental das propriedades rurais. No entanto, o elevado volume de cadastros e a necessidade de análises detalhadas têm se apresentado como desafios significativos para a eficácia da implementação da regularização ambiental. Nesse contexto, surge o CAR 2.0, um sistema de análise automatizada desenvolvido pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A ferramenta utiliza tecnologias de sensoriamento remoto e integração de bases de dados geoespaciais para acelerar a validação de cadastros, otimizando o processo de análise e identificação de pendências ambientais. Além de sua função técnico-operacional, o CAR 2.0 oferece subsídios relevantes para o estudo geográfico da paisagem, ao permitir a leitura e interpretação das formas de uso e ocupação do solo, da distribuição de áreas de vegetação nativa, e da presença de elementos antrópicos nos territórios rurais. A paisagem, enquanto categoria central da geografia, pode ser compreendida como a expressão visível das interações entre os sistemas naturais e sociais em determinado espaço, revelando-se tanto pela sua configuração física quanto pelos processos históricos que a constituem (Bertrand, 1972; Santos, 1996). A partir de sua base de dados, o CAR 2.0 possibilita analisar a configuração espacial das propriedades e as transformações que compõem a paisagem rural, reforçando seu caráter sistêmico, dinâmico e integrador. Este artigo discute, assim, a relevância do CAR como instrumento de gestão ambiental e de leitura das diferentes paisagens de Minas Gerais, destacando as inovações trazidas pelo CAR 2.0 e suas vantagens para a preservação ambiental, para os produtores rurais e governança ambiental.

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural; CAR 2.0; Código Florestal; Gestão Ambiental; Regularização Ambiental; Paisagem.

ABSTRACT

The Rural Environmental Registry (Cadastro Ambiental Rural – CAR) is a fundamental instrument of the Brazilian Forest Code (Law No. 12,651/2012), being essential for the environmental control and monitoring of rural properties. However, the high volume of registrations and the need for detailed analyses have posed significant challenges to the effective implementation of environmental regularization. In this context, CAR 2.0 emerges as an automated analysis system developed by the State Institute of Forests (IEF) in partnership with the Federal University of Minas Gerais (UFMG). The tool uses remote sensing technologies and the integration of geospatial databases to accelerate the validation of registrations, optimizing the analysis process and the identification of environmental inconsistencies. Beyond its technical-operational function, CAR 2.0 provides valuable support for the geographic study of the landscape, as it enables the reading and interpretation of land use and occupation patterns, the distribution of native vegetation areas, and the presence of anthropic elements in rural territories. Landscape, as a central category in geography, can be understood as the visible expression of the interactions between natural and social systems in a given space, revealed both by its physical configuration and the historical processes that shape it (Bertrand, 1972; Santos, 1996). Based on its database, CAR 2.0 makes it possible to analyze the spatial configuration of rural properties and the transformations that constitute the rural landscape, reinforcing its systemic, dynamic, and integrative character. This article thus discusses the relevance of the CAR as a tool for environmental management and for interpreting the diverse landscapes of Minas Gerais, highlighting the innovations introduced by CAR 2.0 and its advantages for environmental preservation, rural producers, and environmental governance.

Keywords: Rural Environmental Registry; CAR 2.0; Forest Code; Environmental Management; Environmental Regularization; Landscape.

1. INTRODUÇÃO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi instituído pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012) como um registro público eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar informações ambientais das propriedades e posses rurais, subsidiando o controle, o monitoramento, o planejamento ambiental e econômico e o combate ao desmatamento ilegal (Brasil, 2012). Desde sua implementação nacional, formalizada pela Instrução Normativa MMA nº 2/2014, o CAR passou a ocupar posição central na política ambiental brasileira, consolidando-se como instrumento fundamental para a regularização ambiental dos imóveis rurais.

Apesar de sua relevância normativa e institucional, diversos estudos apontam limitações relacionadas à efetividade do CAR, especialmente no que se refere à análise e validação dos cadastros, à qualidade das informações autodeclaradas e à capacidade operacional dos órgãos ambientais (Chiavari *et al.*, 2021; Azevedo *et al.*, 2017). Esses entraves comprometem não apenas a implementação do Código Florestal, mas também o planejamento territorial e a gestão ambiental em escala regional e nacional.

Dados recentes evidenciam a magnitude desse desafio. Em âmbito nacional, apenas 27,9% dos cadastros passaram por algum tipo de análise, e somente 1,4% foram integralmente validados quanto

à regularidade ambiental (SFB, 2023). Em Minas Gerais, esse percentual é ainda mais reduzido, com menos de 2% dos imóveis analisados até 2024 (IEF, 2024). Esse cenário revela uma defasagem significativa entre o volume de informações declaradas e a capacidade de processamento e verificação por parte do poder público.

Nesta lógica, estudos em escala de paisagem, por sua vez, também têm adquirido importância fundamental dentro desse contexto, por permitirem a avaliação da dinâmica de uso e cobertura da terra e das interações entre padrões espaciais e processos ecológicos, envolvendo florestas e outros usos da terra (Luz, 2018). Dessa maneira, pretende-se produzir informações sobre a importância e qualidade dos recursos naturais em relação a outros usos, ressaltando suas funções, qualidade e pressões incidentes, de modo a subsidiar a formulação de políticas públicas que sejam apropriadas à região e à sua escala de abordagem.

Na busca de aprofundar o debate e conhecimento sobre o estudo da paisagem, surge o CAR 2.0, uma ferramenta de análise automatizada desenvolvida pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que utiliza técnicas de sensoriamento remoto, modelagem geoespacial e integração de bases de dados para acelerar e qualificar o processo de validação dos cadastros ambientais. Para além de seu caráter técnico-operacional, o CAR 2.0 apresenta potencial analítico relevante para a Geografia, especialmente no que se refere à leitura e interpretação da paisagem rural.

Logo, considerando a paisagem como categoria central da análise geográfica, entendida como expressão visível das interações entre sistemas naturais e sociais (Bertrand, 1972; Santos, 1996), este artigo tem como objetivo analisar as vantagens e as possíveis aplicações do CAR 2.0, destacando sua importância para a gestão ambiental, a regularização dos imóveis rurais e a análise das diferentes paisagens mineiras. A pesquisa fundamenta-se em revisão bibliográfica, legislações ambientais, como o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), além de documentos técnicos produzidos por órgãos ambientais, em especial a Nota Técnica do Instituto Estadual de Florestas sobre o CAR 2.0 em Minas Gerais (IEF, 2024), com ênfase em sua contribuição para o planejamento e a governança ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração deste artigo fundamentou-se em uma abordagem metodológica mista, integrando procedimentos qualitativos e quantitativos, com ênfase na pesquisa bibliográfica e documental. Essa escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e sua versão aprimorada, o CAR 2.0, simultaneamente como instrumento normativo de gestão ambiental e como ferramenta analítica capaz de subsidiar a leitura e interpretação da paisagem rural.

A pesquisa bibliográfica teve como objetivo investigar e contextualizar o objeto de estudo por meio da análise de fontes atualizadas, disponíveis em acervos de bibliotecas digitais, incluindo trabalhos acadêmicos, publicações científicas, autores relevantes e documentos de instituições reconhecidas na área. Foram analisadas obras clássicas e contemporâneas da Geografia que concebem a paisagem como resultado dinâmico das interações entre elementos naturais e ações antrópicas, tais como Humboldt (1952), Bertrand (1972), Santos (1996), Claval (2011) e Rodriguez (2022). Esses autores sustentam a compreensão da paisagem como um sistema integrado, passível de análise por meio de indicadores espaciais, o que estabelece uma base teórica direta para o uso de instrumentos geotecnológicos, como o CAR 2.0, na análise ambiental.

Verificou-se que o CAR 2.0, na etapa de modelagem, realiza o balanço da vegetação nativa, que consiste na análise da situação das APPs e RL (déficit/excedente), desmatamentos ocorridos pós-2008, o cálculo de sobreposição entre os imóveis rurais registrados no CAR e entre camadas restritas (unidades de conservação); e a verificação cadastral dos imóveis rurais, com ênfase na localização geográfica. O objetivo é avaliar e monitorar a conformidade ambiental dos cadastros, otimizando recursos e tempo, além de contribuir para acelerar a implementação do Código Florestal. Esses procedimentos operacionais permitem traduzir, em termos espaciais e quantitativos, processos que se manifestam na paisagem, como fragmentação de habitats, supressão de vegetação nativa e conflitos de uso do solo.

O diagnóstico da situação ambiental concentra-se na aplicação das regras estabelecidas pelo Código florestal dentro do perímetro do imóvel rural registrado no CAR. Para isso, as feições relacionadas à cobertura e uso da terra são extraídas de mapeamentos de alta e média resolução espacial (5 e 30 metros), enquanto a base hidrográfica provém da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.

As áreas de reserva legal - RL e área de preservação permanente - APP tanto para fim de conservação ou restauração ambiental, são calculadas automaticamente pelo sistema. Para garantir a compatibilidade entre os dados de diversas fontes, as bases geoespaciais passam por uma transformação de projeção, adotando um sistema métrico padrão (Albers, Datum SIRGAS 2000). Essa etapa é fundamental para a análise integrada da paisagem, uma vez que assegura a coerência espacial entre os diferentes elementos que a compõem.

Posteriormente, uma sequência de procedimentos é executada, incluindo o modelo do balanço ambiental, utilizando a plataforma Dinâmica EGO. Esta plataforma é um ambiente de modelagem ambiental que conta com arquitetura paralela de alto desempenho e integração com banco de dados (PostgreSQL ou serviços de bancos de dados relacionais em nuvem) que viabilizam a interpretação sistêmica da paisagem rural, em consonância com a abordagem geossistêmica proposta por Bertrand

(1972) e aprofundada por Rodriguez (2022). Na tabela 1 apresentam-se as bases de dados utilizadas no CAR 2.0 em Minas Gerais.

Tabela 1: Base de dados usadas no CAR 2.0 – MG.

Dado	Escala	Ano	Formado	Fonte
Cadastro Ambiental Rural	-	2024	Vetorial	SICAR/MG
Hidrografia	5 m	2013	Vetorial	FBDS
Massas d'água	5 m	2019	Vetorial	FBDS
Uso da terra	5 m, 30 m	2008, 2013, 2022	Matricial	MABIOMAS c8, FBDS, INPE
Desmatamento PRODES	30 m	2022	Matricial	INPE
Desmatamento IEF	-	2022	Vetorial	IEF
Terras Indígenas	-	2024	Vetorial	FUNAI
Unidades de Conservação	-	2023	Vetorial	MMA
Florestas públicas não destinadas	-	2022	Vetorial	SFB
Territórios quilombolas federais	-	2024	Vetorial	INCRA
Assentamentos federais	-	2024	Vetorial	INCRA
Embargos e autos de infração federais	-	2024	Vetorial	IBAMA e ICMBIO
Fiscalização estadual	-	2024	Vetorial	IEF
Limites estaduais	1:250.000	2019	Vetorial	IBGE
Limites municipais	1:250.000	2019	Vetorial	IBGE
Módulos fiscais	-	2013	Tabular	INCRA

Fonte: IEF 2024.

Como etapa complementar, foi analisado um relatório técnico gerado pela plataforma CAR 2.0 a partir de um imóvel rural inscrito no cadastro, possibilitando a observação empírica dos parâmetros de análise automatizada e sua correspondência com a configuração da paisagem local. Essa análise empírica reforça a compreensão do CAR 2.0 como instrumento que operacionaliza a leitura da paisagem por meio de indicadores espaciais, contribuindo tanto para a regularização ambiental quanto para o planejamento territorial.

Por fim, a organização do texto seguiu uma estrutura analítica dividida em eixos temáticos, buscando integrar os aspectos técnicos da ferramenta CAR 2.0 à sua aplicabilidade para a gestão ambiental e para a interpretação da paisagem rural, reforçando o diálogo entre teoria geográfica, metodologia analítica e prática institucional.

3. RESULTADOS E DISCURSÕES

3.1. O Cadastro Ambiental Rural como Instrumento de Gestão Ambiental

Instituído pela Lei nº 12.651/2012, o Cadastro Ambiental Rural configura-se como um dos principais instrumentos de implementação do Código Florestal Brasileiro, integrando informações sobre APPs, reservas Legais, áreas de uso restrito, remanescentes de vegetação nativa e áreas consolidadas, com vistas ao controle, monitoramento e planejamento ambiental (Brasil, 2012). Ele é

um dos principais mecanismos de implementação do Código Florestal e um pré-requisito para adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA).

Nesse contexto, o PRA compreende o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e/ou possuidores rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental de seus imóveis rurais, com vistas ao cumprimento do disposto no Capítulo XIII da Lei nº 12.651/2012.

Além disso, o Programa restringe-se à regularização das áreas de APP, de RL e de uso restrito desmatadas até 22/07/2008 e ocupadas por atividades agrossilvipastoris, que poderá ser efetivada mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação. A compensação aplica-se exclusivamente às Áreas de RL suprimidas até 22/07/2008.

A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel. O cadastro contempla dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural; dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e ou posse; informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública; informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e das Reservas Legais.

O sistema de cadastramento do CAR é uma ferramenta para a análise que envolve o uso dos recursos naturais, por meio da delimitação das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal (Laudares; Silva; Borges, 2014).

Nesse sentido, a utilização de ferramentas geoespaciais no CAR permite ao produtor visualizar com precisão a ocupação e o uso do solo de sua propriedade. Isso possibilita melhor planejamento da produção agrícola e pecuária; identificação de áreas suscetíveis à degradação e definição de áreas com potencial de uso sustentável. Com isso, o CAR se torna uma ferramenta de gestão produtiva e ambiental, auxiliando na tomada de decisão e na melhoria da eficiência do uso da terra (Machado *et al.*, 2025).

Ademais, o CAR traz vantagens no sentido de revelar a real situação ambiental dos imóveis, pois oferece de forma ágil os dados sobre o estado de conservação da propriedade, o que facilita a análise e monitoramento. Isso faz com que seja possível reconhecer os erros e corrigi-los (Pires, 2014).

No que se refere à gestão ambiental e ao controle territorial, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) apresenta diversos benefícios, dentre os quais se destacam o acompanhamento das mudanças ocorridas nas propriedades rurais. A partir da análise de imagens geoespaciais e das informações declaradas no cadastro, torna-se possível identificar a ocorrência de desmatamentos, sua localização e os possíveis responsáveis. Adicionalmente, o CAR subsidia o planejamento ambiental dos imóveis

rurais, favorecendo a formação de corredores ecológicos de conservação, o que contribui para a melhoria da qualidade ambiental e para a conservação dos recursos naturais, ao possibilitar a identificação e o enfrentamento de situações de uso irregular do território (Borges; Laudares; Silva, 2014).

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) representa um avanço significativo na política ambiental brasileira ao integrar informações sobre o uso e a ocupação do solo e possibilitar o monitoramento remoto do cumprimento da legislação ambiental. Contudo, o instrumento ainda enfrenta desafios relevantes, como a sobreposição de áreas, a ausência de validação definitiva dos cadastros, a morosidade na implementação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) e as dificuldades de acesso enfrentadas por pequenos produtores rurais. Ainda assim, o CAR tem se consolidado como ferramenta essencial diante da crescente demanda de exportadoras, certificadoras e cooperativas por maior transparência e rastreabilidade ambiental, ao atuar como instrumento de comprovação socioambiental e facilitar o acesso a mercados que valorizam práticas produtivas sustentáveis (Von Der Weid; Amorim, 2023).

Apesar de sua importância, a análise do CAR tem sido um grande desafio devido ao alto volume de cadastros, à baixa qualidade das informações autodeclaradas e à falta de infraestrutura tecnológica para processamento de dados. Para contornar essas dificuldades, torna-se essencial o uso de tecnologias avançadas, como a análise automatizada de grandes volumes de dados.

Dados disponibilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro evidenciam a magnitude do desafio relacionado à análise dos cadastros ambientais em âmbito nacional. A tabela 2, a seguir apresenta o número total de registros no CAR em todo o país, bem como a quantidade de cadastros que já passaram por algum tipo de análise. Além do volume de registros, os dados revelam a extensão territorial representada em hectares, indicando o grande esforço técnico e institucional necessário para garantir a verificação e validação dessas informações. Esses números reforçam a complexidade do processo de regularização ambiental no Brasil e a importância de ferramentas que automatizem e qualifiquem a análise dos cadastros, como o CAR 2.0.

Tabela 2: Total de Registros no CAR em Todo o País.

Dados Gerais		
7.333.222,00 Cadastros	680.997.265 há Área cadastrada	57% Solicitações de adesão ao PRA
2.111.510 Cadastros que passaram por algum tipo de análise	300.891.650 ha Área de cadastros que passaram por algum tipo de análise	
114.405 Cadastros com análise da regularidade ambiental concluída	21.900.714 ha Área dos cadastros com análise da regularidade ambiental concluída	

Fonte: Boletim informativo SICAR 2024.

Não obstante as críticas, O CAR constitui um marco importante na gestão ambiental e no ordenamento territorial do Brasil. Sua efetividade, no entanto, depende de um esforço coordenado entre os entes federativos, da qualificação técnica dos órgãos ambientais, e de políticas públicas que promovam a inclusão dos pequenos produtores e garantam a verificação e validação dos dados declarados. O aprimoramento contínuo do sistema e sua integração com outras ferramentas de governança ambiental são fundamentais para que o CAR cumpra seu papel na preservação dos biomas brasileiros e na promoção de um modelo de desenvolvimento rural sustentável (Machado *et al.*, 2025)

3.2. O CAR 2.0: Inovação Tecnológica na Análise do CAR

O CAR 2.0 é uma solução de inteligência territorial para automatizar o diagnóstico do CAR. Ele se origina na plataforma Selo Verde, previamente implementada nos estados do Pará e Minas Gerais. Esta ferramenta integra dados de sensoriamento remoto com bases cartográficas oficiais, executa modelagem geoespacial, aplica filtros definidos com base nos requisitos do Código Florestal e, por fim, classifica a situação dos registros de imóveis rurais no CAR. Em suma, o CAR 2.0 aplica diversos filtros para avaliar a conformidade ambiental em relação às APPs, percentuais de RL exigidos e eventuais pendências ambientais a serem sanadas.

Nessa perspectiva, o CAR 2.0 foi desenvolvido com o objetivo de acelerar a análise e validação de cadastros ambientais, utilizando inteligência territorial e modelagem geoespacial para identificar pendências e verificar a conformidade ambiental dos imóveis. Uma ferramenta que opera por meio de índices de dados autodeclarados no CAR com bases cartográficas oficiais, imagens de satélite e dados de fiscalização ambiental (IEF, 2024).

Os proprietários rurais e demais interessados podem acessar o CAR 2.0 por meio do portal do Centro de Sensoriamento Remoto da Universidade Federal de Minas Gerais (CSR/UFMG), disponível no endereço eletrônico https://csr.ufmg.br/car20_mg/.

A plataforma permite a consulta da situação ambiental dos imóveis cadastrados, bastando somente que o usuário insira o número do cadastro ambiental. A Figura 01 apresenta a interface de consulta da referida plataforma.



Figura 01 - Tela de Consulta da Plataforma Car 2.0.
Fonte: https://csr.ufmg.br/car20_mg/consultar-car

Ao inserir o número do CAR a ser analisado, o sistema emite um relatório onde apresenta informações relevantes do imóvel, no qual vem divididas nas seguintes abas: Resultados da análise automática; Critério ambiental: balanço ambiental e desmatamento; Informações autodeclaradas no CAR e Critério territorial: Sobreposições, Critério territorial: Cadastral.

A aba “Resultados da Análise Automática”, apresenta uma visão geral da análise gerada, apresentando a situação do cadastro e inconsistências encontradas. Quanto a aba “Critério Ambiental: Balanço ambiental e desmatamento”, são mostradas, informações valiosas do imóvel, uma vez que essa aba, mostra se o imóvel possui déficit de app, reserva legal, bem como também se houve desmatamento no imóvel, exibindo inclusive o valor em hectares do desmatamento.

Em “Informações autodeclaradas do CAR”, é mostrado o quantitativo de áreas de vegetação nativa, área consolidada, reserva legal e áreas de preservação permanente informadas no CAR.

No que diz respeito a “Critério territorial: Sobreposições”, o sistema mostra se há sobreposições com outros cadastrados, e apresenta o número dos cadastros sobrepostos. A aba também verifica se há sobreposições com unidades de conservação, terras indígenas, floresta pública, território quilombola, assentamento rural, e auto de infração.

Quanto a “Critério territorial: Cadastral”, o sistema verifica se o cadastro apresenta vizinho de mesma titularidade, se a poligonal do imóvel cadastrada está dentro do estado e município informados e se há presença de barramentos, onde é indicado no item massas d’água.

Os principais avanços fornecidos pelo CAR 2.0 incluem aumento na eficiência das análises de 0,02% para 36,78% de conclusão dos cadastros em Minas Gerais; priorização de casos críticos, com redução da carga de trabalho manual ao concentrar esforços nas propriedades com pendências ambientais; integração de dados geoespaciais com uso de inteligência artificial e sensoriamento remoto para avaliação automática das informações cadastradas.

Assim sendo, do ponto de vista da gestão ambiental, o CAR 2.0 desempenha papel estratégico ao constituir uma base de dados georreferenciada capaz de subsidiar ações de planejamento, monitoramento e fiscalização ambiental. Ao integrar informações sobre cobertura e uso da terra, áreas protegidas e passivos ambientais, o cadastro possibilita aos órgãos públicos identificar padrões espaciais de desmatamento, fragmentação de habitats e conflitos de uso do solo, contribuindo para a definição de áreas prioritárias para conservação e restauração ambiental (Ross, 2006; Cordeiro; Turra, 2019).

Logo, o Cadastro Ambiental Rural é uma peça-chave na construção de uma política ambiental mais sustentável, transparente e legalmente regularizada. Sua correta implementação e atualização são indispensáveis para o desenvolvimento rural equilibrado, que respeita os limites do meio ambiente sem comprometer a produção agrícola.

3.3. O CAR 2.0 na Análise da Paisagem Rural

Na herança da estética romântica naturalista, bem evidenciada por Humboldt, a paisagem ocupa lugar proeminente na Geografia, quando está se constitui como disciplina científica na Alemanha, no século XIX, embora o conceito não tenha ainda um sentido preciso (Salgueiro, 2001).

Durante muito tempo os geógrafos aceitaram que a paisagem era a porção do espaço geográfico que se abrangia com o olhar, estudando como paisagem as características desse espaço. Se pensarmos nas definições de paisagem que aparecem na literatura geográfica dos últimos anos verifica-se uma transição de enfoque objetivo (físico/ ecológico) para o fenomenal (o modo de ver, a relação sujeito/ objeto), pois a paisagem não é um simples objeto, nem tão pouco o olho que observa uma lente fria (Fremont, 1974).

Nessa perspectiva, a categoria geográfica "paisagem" é construída a partir de múltiplas abordagens disciplinares, reunindo um conjunto diverso de concepções e interpretações. No campo da geografia, ela assume um papel central desde a consolidação da disciplina como ciência, especialmente no século XIX, quando passou a ser discutida como conceito fundamental para a compreensão das interações entre sociedade e natureza nos diferentes espaços. Como observa Silveira (2009, p. 2), desde a sistematização da geografia, a paisagem vem sendo debatida com vistas à efetiva compreensão das relações sociais e naturais que conformam o espaço.

A paisagem, enquanto categoria central da geografia, pode ser compreendida sob diferentes perspectivas epistemológicas. Bertrand (1972) define a paisagem como um sistema de interações entre elementos naturais e antrópicos, cuja configuração resulta de processos físicos, biológicos e sociais. Santos (1996) reforça essa visão ao destacar que a paisagem é uma expressão visível das

relações socioespaciais, sendo composta tanto por elementos naturais (relevo, vegetação, hidrografia) quanto por elementos culturais (infraestruturas, usos do solo, padrões de ocupação).

No contexto da gestão ambiental e territorial, a análise da paisagem permite compreender as dinâmicas espaciais do uso da terra, a distribuição dos elementos naturais e antrópicos e os impactos das atividades humanas sobre os ecossistemas. O Cadastro Ambiental Rural (CAR), especialmente em sua versão 2.0, se configura como um instrumento que viabiliza a aplicação desse conceito geográfico, possibilitando a interpretação da organização espacial das propriedades rurais e de sua conformidade com a legislação ambiental vigente.

A “análise paisagística” é o conjunto de métodos e procedimentos técnico-analíticos que permitem conhecer e explicar a estrutura da paisagem, estudar suas propriedades, índices e parâmetros sobre a dinâmica, a história do desenvolvimento, os estados, os processos de formação e transformação da paisagem e a pesquisa das paisagens naturais, como sistemas manejáveis e administráveis (Rodriguez 2022).

No contexto do CAR, a paisagem é representada por meio de dados georreferenciados que possibilitam identificar padrões de ocupação e uso do solo, áreas de preservação permanente, reservas legais, fragmentação de ecossistemas e impactos ambientais decorrentes de atividades agropecuárias. A plataforma CAR 2.0 aprimora essa análise ao realizar cruzamentos automáticos entre informações declaradas pelos proprietários rurais e bases oficiais, como imagens de satélite e dados de sensoriamento remoto, possibilitando uma interpretação mais precisa da paisagem rural.

Do ponto de vista geográfico, a aplicação do CAR no estudo da paisagem permite compreender dinâmicas espaciais relacionadas ao uso da terra, à fragmentação de ecossistemas e à conformidade ambiental das propriedades, além dessa abordagem fortalecer a formulação de políticas públicas voltadas à conservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável, demonstrando que o CAR não é apenas um instrumento de regularização fundiária, mas um instrumento geográfico de análise e ordenamento da paisagem, conectando fundamentos teóricos e aplicações práticas na gestão do território.

3.4. Vantagens e Aplicações do CAR 2.0

Desde as formulações clássicas, Humboldt (1952) já ressaltava o caráter integrado e sensível da paisagem, ao concebê-la como resultado da articulação entre elementos naturais e a experiência humana, atribuindo-lhe não apenas valor físico, mas também simbólico e perceptivo. Essa compreensão é posteriormente aprofundada por autores como Bertrand (1972), Santos (1996) e Claval (2004), ao destacarem a paisagem como expressão material das ações humanas acumuladas no tempo e como elemento fundamental para a análise territorial.

Nesse sentido, a análise paisagística configura-se como um importante procedimento metodológico para a compreensão das transformações espaciais, permitindo identificar conflitos de uso do solo, alterações na cobertura vegetal e tensões entre conservação ambiental e atividades produtivas. A paisagem deixa, assim, de ser apenas um objeto descritivo e passa a assumir um papel analítico e operacional, essencial para o planejamento e a gestão ambiental (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2013).

É nesse contexto que o CAR 2.0 se insere como uma ferramenta técnica capaz de operacionalizar a leitura da paisagem em escala estadual, articulando dados geoespaciais, imagens de satélite e informações autodeclaratórias dos imóveis rurais. Em Minas Gerais, estado marcado por elevada diversidade de paisagens, que incluem áreas de preservação permanente (APPs), reservas legais, unidades de conservação, territórios quilombolas e indígenas, assentamentos rurais e grandes empreendimentos agropecuários, o CAR 2.0 possibilita uma análise integrada dessas múltiplas configurações espaciais.

A partir dessa base metodológica, o sistema permite identificar, por exemplo, desmatamentos irregulares em APPs, déficits ou excedentes de reserva legal, bem como sobreposições entre imóveis privados e áreas legalmente protegidas. Nas APPs, o CAR 2.0 delimita as faixas marginais de cursos d'água, encostas e áreas sensíveis, possibilitando a detecção de supressões de vegetação nativa ocorridas após 2008, as quais, conforme o Código Florestal, implicam obrigações de recuperação ou compensação ambiental. De forma semelhante, a análise das reservas legais contribui para a verificação da adequação ambiental das propriedades, reforçando o papel da paisagem como unidade de leitura e intervenção.

No caso das unidades de conservação, especialmente aquelas de proteção integral, a funcionalidade de análise de sobreposição do CAR 2.0 revela conflitos de uso do solo e ocupações indevidas, subsidiando ações de fiscalização e gestão territorial. Essa capacidade analítica é igualmente relevante para a proteção de territórios indígenas e quilombolas, frequentemente ameaçados por registros sobrepostos e pela expansão irregular da fronteira agropecuária (Oliveira; Brugnara, 2018), evidenciando a paisagem como espaço de disputas e desigualdades socioambientais.

Além disso, nas paisagens produtivas formadas por pequenas propriedades familiares e grandes fazendas, o CAR 2.0 atua como instrumento indutor da regularização ambiental. Ao permitir que os proprietários compreendam a configuração ambiental de seus imóveis, a ferramenta favorece o acesso a políticas públicas, como crédito rural condicionado à regularidade ambiental e programas de pagamento por serviços ambientais (PSA), integrando conservação e desenvolvimento territorial.

O CAR 2.0 consolida-se não apenas como um mecanismo de cumprimento legal, mas como uma ferramenta de leitura, análise e gestão da paisagem rural mineira. Sua capacidade de integrar o

debate conceitual da paisagem, a análise metodológica do território e a aplicação prática na gestão ambiental reforça sua relevância para o planejamento, a conservação dos ecossistemas e a mediação de conflitos socioambientais, contribuindo para uma gestão territorial mais eficiente e alinhada aos princípios do Código Florestal.

Portanto, a ferramenta CAR 2.0 se destaca não apenas por sua eficiência operacional, mas também por torna-se um instrumento geográfico de análise e ordenamento da paisagem, conectando teoria e prática. Ao permitir que se reconheçam, no espaço, os diversos usos e configurações das paisagens rurais mineiras, evidencia-se sua capacidade analítica. Isso torna possível não só o cumprimento legal das obrigações ambientais, mas também a construção de uma base de dados confiável e atualizada, indispensável para o planejamento e a conservação dos ecossistemas e territórios.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises espaciais reforçam a importância da paisagem como uma categoria de estudo na geografia, ampliando as possibilidades de interpretação das transformações territoriais e contribuindo para a gestão sustentável dos recursos naturais. Ao assumir a paisagem como unidade de leitura e análise, amplia-se a capacidade de identificar conflitos, fragilidades e potencialidades do território, fornecendo subsídios consistentes para a gestão sustentável dos recursos naturais.

Dessa maneira, se estabelecem as conexões entre o debate conceitual da paisagem e as inovações técnico-metodológicas incorporadas pelo CAR 2.0. Sendo assim, a análise automática do CAR pode desempenhar um papel central ao identificar pendências de acordo com critérios pré-definidos, agrupar prioritariamente os casos e direcionar a regularização de não conformidades. Paralelamente, os órgãos competentes podem prosseguir com uma avaliação detalhada dos requisitos, proporcionando uma abordagem mais abrangente e eficiente.

Finalmente, o CAR 2.0 representa um avanço significativo na análise automatizada do Cadastro Ambiental Rural em Minas Gerais, contribuindo para acelerar a regularização ambiental dos imóveis rurais e aprimorar a gestão ambiental do estado. A ferramenta reduz a carga de trabalho manual, prioriza a identificação de pendências ambientais e fortalece a implementação do Código Florestal. Dessa forma, o CAR 2.0 não deve ser compreendido apenas como uma inovação tecnológica ou um mecanismo normativo de regularização ambiental, mas como uma ferramenta geográfica que concretiza a aplicação da categoria paisagem na gestão e no planejamento territorial.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, A. A.; RAJÃO, R.; COSTA, M. A.; STABILE. Limites do Código Florestal Brasileiro como meio para acabar com o desmatamento ilegal. **PNAS**, v. 114, p. 7653–7658, 2017.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. **Revista de Geografia**, v. 4, n. 1, p. 1-22, 1972.
- BORGES, L. A. C.; LAUDARES, S. S. A.; OLIVEIRA, A. L. de O. Novo Código Florestal: o que deixa a desejar? **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v. 9, n. 5, p. 113- 125, 2013.
- BORGES, L. A. C.; LAUDARES, S. S. A.; SILVA, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 31, p. 111-122, 2014.
- CAMPOS, L. A.; GOMES, R. A. Corredores ecológicos e conectividade da paisagem: desafios para a conservação. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 63, n. 2, p. 215–234, 2022.
- CARRERO, G. C.; WALKER, R. T.; SIMMONS, C. S.; FEARNSTIDE, P. M. Grilagem de terras na Amazônia brasileira: Roubo de terras públicas com aprovação governamental. **Land Use Policy**, v. 120, p. 106133. 2022.
- CHIAVARI, C.; LOPES, C. L.; ARAUJO, J. N. **Onde o Brasil se posiciona com a implementação do Código Florestal?** Climate Policy Initiative. 2021. 84p.
- CLAVAL, P. **Espaço e Poder:** reflexões de geografia social e cultural. São Paulo: Bertrand Brasil, 2011. 176p.
- CORDEIRO, R.; TURRA, A. Gestão ambiental e uso do solo: desafios e perspectivas. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 105-122, 2019.
- FRÉMONT, A. Les Profondeurs des Paysages Géographiques. Autour d’Ecouves, dans le Parc Régional Normandie-Maine. **L’Espace Géographique**, v. 3, n. 2, p. 127-136, 1974.
- HUMBOLDT, A. **Quadros da natureza**. São Paulo: W. M. Jackson Inc., v. 1, 1952. 184p.
- IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Nota Técnica:** CAR 2.0 em Minas Gerais. Belo Horizonte, 2024.
- L’ROE, J.; RAUSCH, L.; MUNGER, J.; GIBBS, H. Mapeamento de propriedades para monitorar florestas: Resposta dos proprietários de terras a um grande programa de registro ambiental na Amazônia brasileira. **Land Use Policy**, v. 57, p. 193–203, 2016.
- LUZ, N. B.; MARAN, J. C.; GARRASTAZUL, M. C.; ROSOT, M. A. D.; FRANCISCON, L.; HOLLER, W. A.; GAIAD, N. P.; OLIVEIRA, Y. M. M.; FREITAS, J. V. **Manual de análise da paisagem:** procedimento para a execução do mapeamento de uso e cobertura da terra. Colombo: Embrapa Florestas, 2018. 92p.
- MARTINS, H.; NUNES, S.; SOUZA JÚNIOR, C. **CAR:** Cadastro Ambiental em Áreas Protegidas. Imazon. 2018. 12p.

OLIVEIRA, A. L. A.; BRUGNARA, E. Cadastro Ambiental Rural: um instrumento para evidenciar conflitos ambientais em terras indígenas? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 197-210, 2018.

PIRES, M. O. **O Cadastro Ambiental Rural**: das origens às perspectivas para a política ambiental. Brasília: Conservação Internacional, 2014. 52p.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022. 332p.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Contexto, 2006. 208p.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, v. 36, n. 72, p. 37-53, 2001.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996. 392p.

VON DER WEID, C. V.; AMORIM, D. I. M. O Cadastro Ambiental Rural [CAR] como ferramenta de política comercial e acesso a mercados. **Sinergia**, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 51–66, 2023.