



O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO INSTRUMENTO DE EFETIVIDADE E DESJUDICIALIZAÇÃO DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL

Julia Mattei de Oliveira Maciel¹

Juliana Soares Monteiro²

Maryane Hasse de Andrade Figueira³

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural; Inteligência Artificial; Judicialização Ambiental; Geoalgoritmo; Subordinação tecnológica.

INTRODUÇÃO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um dispositivo regulamentador criado por meio do artigo 29 do Código Florestal (Lei 12.651/2012), com a finalidade de integrar informações georreferenciadas de todas as propriedades rurais, constituindo a base de dados essencial para o controle, o monitoramento e o combate ao desmatamento no país (Brasil, 2012). Nessa perspectiva, o sistema, disponibilizado em plataformas eletrônicas, como o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), instituído pelo Decreto n.º 7.830/2012, busca oferecer dados sobre as áreas rurais, possibilitando diversas análises ambientais, a fiscalização, a orientação de ações preservacionistas e a gestão territorial, por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Apesar de sua importância legal e de seu potencial, o CAR apresenta entraves operacionais em função da extensão do território brasileiro e do déficit estrutural de mão de

¹Doutora em Direito Ambiental Tributário pela Universidade de Colônia, Alemanha. Professora do Mestrado Profissional em Direito e Gestão de Conflitos na Universidade de Fortaleza (UNIFOR). E-mail: juliamattei@unifor.br. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8727910730426062>.

²Mestre em Gestão de Negócios Turísticos pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Especialista em Direito Ambiental pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Professora da graduação em Direito da UNIFOR. E-mail: jusmonteiro@unifor.br. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2043708369529406>.

³Graduanda em Direito pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Monitora do Programa de Monitoria Voluntária da UNIFOR. E-mail: figueiramaryane@gmail.com. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4412525391000488>.



obra nos órgãos ambientais, que gera uma disparidade entre a demanda existente e a capacidade de análise, comprovado por dados do Serviço Florestal Brasileiro indicando que apenas 1,62% da área dos imóveis inscritos tinham a análise de regularização ambiental concluída após 10 anos de vigência do dispositivo (Brasil, 2023)

A justificativa para o presente trabalho é a necessidade de romper com um padrão de ineficácia estrutural, uma vez que os problemas de validação cartográfica não são apenas burocráticos, mas sintomas da subordinação tecnológica brasileira (Dagnino, 2018), evidente pela subutilização do potencial intelectual nacional e pelo déficit estrutural de mão de obra nos órgãos ambientais. Diante desse cenário, a manutenção de um sistema lento causa insegurança jurídica e morosidade na validação, transformando o instrumento de solução em um mecanismo ineficaz, exigindo mudanças do Estado no controle sobre seu território.

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é debater como o desenvolvimento e a implementação de um Geo-Algoritmo Nacional, baseado em Inteligência Artificial (IA), pode conferir a efetividade necessária ao CAR. Com isso, os objetivos específicos buscam analisar como a automação da análise pode requalificar o analista ambiental para funções de auditoria e fiscalização estratégica, evidenciar que a aceleração da validação do CAR reduz a judicialização decorrente da insegurança jurídica e demonstrar a função da Inteligência Artificial como instrumento de efetividade do Direito Ambiental e de mitigação da insegurança jurídica decorrente da morosidade do CAR.

Do ponto de vista metodológico, este estudo é de natureza bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa. Adota-se o método hipotético-dedutivo, partindo da hipótese de que o CAR é ineficaz na prática. A partir disso, busca-se deduzir que a aplicação do Geo-Algoritmo pode representar uma solução capaz de promover maior efetividade ao Direito Ambiental e reduzir a judicialização. Além disso, o trabalho fundamenta-se na teoria da Soberania Tecnológica (Dagnino, 2018) e nos debates sobre Governança Ética da IA e Supervisão Humana, como estabelecido na Resolução nº 615 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) e na observações de Stuart Russell.



DESENVOLVIMENTO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) representa o marco jurídico e cartográfico para a integração de informações ambientais dos imóveis rurais, atendendo a compromissos normativos de proteção ambiental e funcionando como o principal instrumento para garantir a efetiva preservação de áreas sensíveis como as Áreas de Preservação Permanente (APPs), cruciais para a conservação dos recursos hídricos e a biodiversidade.

Entretanto, apesar de sua importância, o CAR não cumpre sua função devido a um sistema que depende da validação manual de milhões de hectares, submetendo os analistas ambientais a um trabalho braçal de geoprocessamento, apesar de existirem técnicas de sensoriamento remoto, como a classificação supervisionada *MaxVer*, com eficácia superior a 90% (Meneses, 2012). Tal abordagem sobrecarrega a capacidade institucional dos órgãos ambientais, o que resulta na morosidade de validação.

A lentidão do processo de validação contribui para a ineficácia prática do CAR, uma vez que, diante da situação de vulnerabilidade socioeconômica da população rural as atividades agropecuárias ou de especulação imobiliária se tornam mais recorrentes nas áreas de preservação, independentemente da conclusão do CAR, impactando no cumprimento da sua função regulatória e permitindo a continuidade da degradação ambiental.

Nesse contexto, os conflitos migram para o Poder Judiciário, resultando em um aumento da judicialização de questões ambientais e fundiárias. Desse modo, para dar prosseguimento ao caso, o magistrado precisa solicitar perícias e laudos técnicos complexos para suprir a lacuna de validação oficial do CAR, o que atrasa e onera o processo, além de desviar o foco do Judiciário de suas funções primárias, perpetuando o ciclo de ineficiência institucional, sendo ela um sintoma da subordinação tecnológica brasileira (Dagnino, 2018), diante de um Estado que falha em investir em soluções nacionais, desperdiçando o capital intelectual qualificado em vez de aplicá-lo.

É diante desse cenário que se propõe como solução para a problemática do CAR a adoção de um Geo-Algoritmo Nacional baseado em IA, uma vez que ela é capaz de articular informações georreferenciadas de diferentes bancos de dados, como o SICAR, o Sistema de



Gestão Fundiária (SIGEF) e dados de satélites, automatizando a análise de conformidade e, conseqüentemente, diminuindo o tempo de validação, conferindo ao CAR maior utilidade.

Com isso, viabiliza-se a redução da judicialização, visto que ao acelerar a validação do CAR, o sistema fornece a prova técnica e legal em tempo hábil, reduzindo a necessidade de perícias demoradas e liberando o juiz para uma atuação mais rápida e fundamentada. Também permite-se a requalificação do analista, que liberado da tarefa braçal, pode exercer funções de auditoria estratégica do algoritmo e de fiscalização em campo, utilizando seu potencial intelectual existente. Além disso, fomenta-se o desenvolvimento socioeconômico, visto que dados precisos e validados do CAR podem ser utilizados para estimular o desenvolvimento de *softwares* e tecnologias nacionais.

Contudo, a implementação deve ser cautelosa, pois embora a IA atinja alta precisão, o risco de vazamento de dados, brechas de segurança e a necessidade de constante manutenção da acurácia exigem que o Geo-Algoritmo seja desenvolvido sob governança nacional e transparente, alinhando-se às diretrizes de Supervisão Humana e Governança Ética da IA, essenciais para a transparência e a legitimidade da gestão (CNJ, 2025), a fim de que a tecnologia sirva ao interesse público e não se torne uma nova fonte de vulnerabilidade e dependência externa. Cabe destacar que nas novas perspectivas trazidas, a IA não deve ser vista como um substituto do agente público, mas como o acoplamento estrutural necessário para processar o volume de dados na mesma velocidade da degradação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A falha do Cadastro Ambiental Rural em conferir efetividade ao Código Florestal não é um problema de gestão isolado, mas uma ineficácia estrutural que tem raízes na subordinação tecnológica brasileira. Assim, conclui-se que o desenvolvimento e a implementação de um Geo-Algoritmo Nacional baseado em Inteligência Artificial mostra-se um caminho alinhado a função da tecnologia na contemporaneidade (CNJ, 2025) para superar a problemática da validação cartográfica, buscando a redução da morosidade e a diminuição da judicialização dos conflitos ambientais.



Tal investimento é um ato de governança transparente, essencial para que o controle sobre as bases de dados territoriais permaneça sob domínio nacional, alinhando-se ao princípio de que o único objetivo da máquina é maximizar a realização das preferências humanas (Russell, 2019). Assim, o Geo-Algoritmo garante que o processo de validação do CAR esteja associado ao interesse da sociedade e não a um código automatizado, estimulando a Agricultura de Precisão e a geração de valor econômico e ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Resolução n.º 615, de 11 de março de 2025. Estabelece diretrizes para o desenvolvimento, utilização e governança de soluções desenvolvidas com recursos de inteligência artificial no Poder Judiciário. Diário da Justiça [do] Conselho Nacional de Justiça, Brasília, DF, n. 54, p. 2-16, 14 mar. 2025. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original1555302025031467d4517244566.pdf>. Acesso em: 05 out. 2025

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 05 out. 2025

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Serviço Florestal Brasileiro. **Cadastro Ambiental Rural** - Relatório final de avaliação Ex Post Volume 1. Brasília, DF: MAPA/SFB, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/avaliacao-de-politicas-publicas/RelatrioCARvolume2.pdf>. Acesso em: 05 out. 2025.

DAGNINO, Renato. **Soberania e Política de Ciência e Tecnologia**: Uma Agenda para o Desenvolvimento Nacional. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

MENESES, P. R; SANO, E. E. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332292728_INTRODUCAO_AO_PROCESSAMENTO_DE_IMAGENS_DE_SENSORIAMENTO_REMOTO. Acesso em: 05 out. 2025.

RUSSELL, Stuart. **Human Compatible**: Artificial Intelligence and the Problem of Control. Nova Iorque: Viking, 2019.