

A LEI GERAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A VEDAÇÃO AO RETROCESSO ECOLÓGICO: ANÁLISE CONSTITUCIONAL E INTERAMERICANA DA LEI Nº 15.190/2025

THE GENERAL ENVIRONMENTAL LICENSING LAW AND THE PROHIBITION OF ECOLOGICAL RETROGRESSION: A CONSTITUTIONAL AND INTER-AMERICAN ANALYSIS OF LAW NO. 15,190/2025

LA LEY GENERAL DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y LA PROHIBICIÓN DE RETROCESO ECOLÓGICO: ANÁLISIS CONSTITUCIONAL E INTERAMERICANO DE LA LEY N.º 15.190/2025

Emerson Victor Hugo Costa de Sá

Doutor em Direito Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
emersonvictor.sa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0367-3505>

Gabriella Ferreira de Andrade Martins

Mestranda em Direito Ambiental (PPGDA)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
gfdam.mda25@uea.edu.br
<https://orcid.org/0009-0000-6100-9576>

Marcello Phillipe Aguiar Martins

Mestre em Direito Ambiental (PPGDA)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
phillipeoficialpm@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-5389-8642>

Vania Maria do Perpétuo Socorro Marques Marinho

Doutora em Direito Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil
Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Brasil
vmarinho@uea.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-4872-6703>

RESUMO

A pesquisa examina a compatibilidade da Lei nº 15.190/2025, Lei Geral do Licenciamento Ambiental, com o princípio da vedação ao retrocesso ecológico. A investigação busca compreender se mecanismos como a Licença por Adesão e Compromisso, a ampliação das hipóteses de dispensa, a simplificação procedimental, a redefinição das autoridades envolvidas e a limitação das condicionantes ambientais podem reduzir o patamar de proteção anteriormente assegurado pelo ordenamento jurídico brasileiro. Adota-se abordagem qualitativa, de natureza teórico-normativa, com base em pesquisa bibliográfica e documental e emprego do método dogmático-jurídico. O referencial teórico articula a doutrina da não regressão ambiental, a

teoria do licenciamento ambiental, a avaliação de impacto, a jurisprudência constitucional e os parâmetros interamericanos de direitos humanos. Conclui-se que a nova lei não implica inconstitucionalidade integral, mas contém dispositivos de potencial regressivo cuja validade exige interpretação conforme a Constituição, justificativa técnica reforçada e mecanismos de proteção equivalente. Ao final, propõe-se um teste de proporcionalidade ecológica para distinguir modernização legítima, simplificação condicionada e retrocesso normativo.

Palavras-chave: Direito Constitucional Ambiental; Direitos Humanos Ambientais; Lei nº 15.190/2025; licenciamento ambiental; vedação ao retrocesso ecológico.

ABSTRACT

This research examines the compatibility of Law No. 15,190/2025, the General Environmental Licensing Law, with the principle of the prohibition of ecological retrogression. The investigation seeks to understand whether mechanisms such as the Environmental License by Adherence and Commitment, the expansion of waiver hypotheses, procedural simplification, the redefinition of the involved authorities, and the limitation of environmental conditions can reduce the level of protection previously ensured by the Brazilian legal system. A qualitative, theoretical-normative approach is adopted, based on bibliographical and documentary research, utilizing the legal-dogmatic method. The theoretical framework articulates the doctrine of environmental non-regression, environmental licensing theory, impact assessment, constitutional jurisprudence, and Inter-American human rights standards. It concludes that the new law does not entail comprehensive unconstitutionality but contains potentially regressive provisions whose validity requires interpretation in conformity with the Constitution, reinforced technical justification, and equivalent protection mechanisms. Finally, an ecological proportionality test is proposed to distinguish between legitimate modernization, conditional simplification, and normative regression.

Keywords: Constitutional Environmental Law; Environmental Human Rights; Law no. 15,190/2025; environmental licensing; prohibition of ecological retrogression.

RESUMEN

La investigación examina la compatibilidad de la Ley N.º 15.190/2025, Ley General de Licenciamiento Ambiental, con el principio de prohibición de retroceso ecológico. La investigación busca comprender si mecanismos como la Licencia por Adhesión y Compromiso, la ampliación de los supuestos de exención, la simplificación procedimental, la redefinición de las autoridades involucradas y la limitación de las condicionantes ambientales pueden reducir el nivel de protección anteriormente asegurado por el ordenamiento jurídico brasileño. Se adopta un enfoque cualitativo, de naturaleza teórico-normativa, basado en una investigación bibliográfica y documental, empleando el método dogmático-jurídico. El marco teórico articula la doctrina de la no regresión ambiental, la teoría del licenciamiento ambiental, la evaluación de impacto, la jurisprudencia constitucional y los parámetros interamericanos de derechos humanos. Se concluye que la nueva ley no implica una inconstitucionalidad integral, sino que contiene disposiciones con potencial regresivo cuya validez exige una interpretación conforme a la Constitución, una justificación técnica reforzada y mecanismos de protección equivalente. Al final, se propone una prueba de proporcionalidad ecológica para distinguir entre modernización legítima, simplificación condicionada y retroceso normativo.

Palabras clave: Derecho Constitucional Ambiental; Derechos Humanos Ambientales; Ley n.º 15.190/2025; licenciamento ambiental; prohibición de retroceso ecológico.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o direito ambiental tem experimentado um processo simultâneo de constitucionalização, internacionalização e procedimentalização. A proteção do meio ambiente deixou de ser compreendida apenas como política pública setorial para assumir a condição de direito fundamental, dever estatal objetivo e parâmetro de validade da atuação legislativa e administrativa.

No Brasil, esse movimento encontra seu eixo normativo no artigo 225 da Constituição da República de 1988, que consagra o meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A centralidade constitucional da proteção ambiental se intensifica diante das crises ecológicas contemporâneas, marcadas por mudanças climáticas, perda de biodiversidade, degradação de ecossistemas, conflitos socioambientais e crescente pressão sobre territórios especialmente vulneráveis.

Assim, instrumentos preventivos de gestão ambiental tornam-se decisivos, pois a reparação posterior do dano ambiental é frequentemente insuficiente, tardia ou impossível. O licenciamento ambiental ocupa, então, posição estratégica: não se limita a autorizar empreendimentos, mas opera como procedimento técnico, jurídico e democrático de antecipação, avaliação e controle de riscos.

Nessa perspectiva, o licenciamento ambiental também assume dimensão de garantia procedimental de direitos humanos, pois condiciona a validade da decisão administrativa à produção de informação técnica, à publicidade, à participação social e à prevenção de danos irreversíveis.

A promulgação da Lei nº 15.190/2025, denominada Lei Geral do Licenciamento Ambiental, insere-se nesse cenário de tensão entre eficiência administrativa e preservação dos níveis de tutela ambiental. A nova legislação pretende uniformizar normas gerais, racionalizar procedimentos e conferir maior previsibilidade ao licenciamento. Ao mesmo tempo, introduz mecanismos de simplificação e dispensa, novas modalidades de licença, regras sobre

autoridades envolvidas e limites às condicionantes ambientais, o que exige análise de compatibilidade com o patamar constitucional de proteção já consolidado.

A questão central não consiste em negar a possibilidade de aperfeiçoamento do licenciamento ambiental. A morosidade administrativa, a fragmentação federativa, a insuficiência de quadros técnicos e a insegurança procedimental são problemas reais, reconhecidos pela literatura especializada e por diagnósticos institucionais. O ponto decisivo está em investigar se as soluções normativas adotadas pela nova lei preservam o núcleo preventivo e participativo do licenciamento ou se, sob a linguagem da modernização, reduzem o nível de proteção ambiental.

A pesquisa parte da seguinte questão: em que medida as inovações introduzidas pela Lei nº 15.190/2025 podem representar redução do nível de proteção ambiental previamente assegurado pelo ordenamento jurídico brasileiro, configurando possível violação ao princípio da vedação ao retrocesso ecológico?

A hipótese sustentada é a de que a lei não é integralmente inconstitucional, mas contém dispositivos de potencial regressivo que exigem controle constitucional qualificado, sobretudo quando substituem avaliação estatal prévia por autodeclaração, ampliam hipóteses de dispensa de licenciamento ou restringem instrumentos de mitigação e compensação sem demonstrar proteção equivalente.

A relevância da investigação é acadêmica, institucional e social. Academicamente, o estudo contribui para o debate sobre a operacionalização da vedação ao retrocesso ecológico em reformas legislativas ambientais. Institucionalmente, oferece critérios para a interpretação constitucional da nova legislação e para o acompanhamento das ações de controle concentrado propostas perante o Supremo Tribunal Federal. Socialmente, enfrenta tema sensível para um país diverso, marcado por territórios indígenas e quilombolas, unidades de conservação, biomas ameaçados, desigualdades socioambientais e histórico de danos decorrentes de empreendimentos insuficientemente avaliados. Essa dimensão aproxima o debate do campo da justiça ambiental, na medida em que reformas procedimentais aparentemente neutras podem distribuir riscos ecológicos de forma desigual entre grupos sociais, territórios e populações vulnerabilizadas (Acseirad, 2010).

Essa problemática adquire especial atualidade diante da instalação de infraestruturas associadas à economia digital, como os *data centers* de grande escala, cujos impactos hídricos,

energéticos, territoriais e socioculturais desafiam enquadramentos administrativos simplificados. Embora não constituam objeto autônomo da investigação, tais empreendimentos serão utilizados como exemplo contemporâneo da possibilidade de esvaziamento material do licenciamento ambiental por meio da classificação inadequada da atividade, da insuficiência dos estudos exigidos ou da desconsideração de impactos indiretos e cumulativos.

A pesquisa adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e analítico-crítica, adequada à análise dos limites constitucionais da reforma do regime jurídico do licenciamento ambiental brasileiro à luz do princípio da vedação ao retrocesso ecológico. Trata-se de investigação teórico-normativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e documental, com exame da doutrina nacional e internacional sobre direito constitucional ambiental, licenciamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, poder de polícia ambiental, governança federativa e princípio da não regressão.

Também foram analisadas normas constitucionais, leis, resoluções administrativas, documentos internacionais e precedentes judiciais, especialmente a Constituição Federal de 1988 (Brasil), a Lei nº 6.938/1981 (Brasil), as Resoluções CONAMA nº 01/1986 e nº 237/1997, a Lei Complementar nº 140/2011 (Brasil), a Lei nº 15.190/2025 (Brasil), a Lei nº 15.300/2025 (Brasil), a Opinião Consultiva OC-23/17 da Corte Interamericana de Direitos Humanos (2017), a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (1989) e o Acordo de Escazú (CEPAL, 2018) como parâmetro regional de democracia ambiental. Em caráter ilustrativo, foram igualmente examinados documentos públicos referentes ao licenciamento de *Data Center* de grande porte no Município de Caucaia, no Ceará, especialmente manifestações do Ministério Público Federal e da Defensoria Pública da União, sem a pretensão de realizar estudo empírico ou reconstrução integral do respectivo processo administrativo.

A análise normativa utiliza o método dogmático-jurídico, com interpretação sistemática, teleológica e conforme a Constituição. A categoria da vedação ao retrocesso ecológico é empregada como critério de avaliação das mudanças legislativas, sem transformá-la em cláusula de imobilização normativa. O exame busca distinguir a modernização constitucionalmente legítima do licenciamento ambiental de hipóteses em que a simplificação procedimental possa gerar proteção insuficiente ou perda de efetividade preventiva.

Ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas apenas como apoio instrumental à revisão textual e à organização argumentativa, sob supervisão crítica dos autores,

permanecendo integralmente humana a responsabilidade pela seleção das fontes, interpretações e conclusões.

O artigo estrutura-se em três partes: examina o princípio da vedação ao retrocesso ecológico no direito constitucional e internacional; reconstrói o regime jurídico do licenciamento ambiental no Brasil e analisa a reforma introduzida pela Lei nº 15.190/2025; e confronta os principais pontos da nova lei com o princípio da não regressão, propondo critérios de interpretação constitucionalmente adequada para distinguir modernização administrativa, simplificação condicionada e redução inconstitucional do patamar de proteção ambiental.

2 O PRINCÍPIO DA VEDAÇÃO AO RETROCESSO ECOLÓGICO NO DIREITO CONSTITUCIONAL E NO DIREITO INTERNACIONAL

A emergência do princípio da vedação ao retrocesso ecológico deve ser compreendida no contexto de transformação do direito ambiental em sistema normativo orientado à proteção intergeracional da vida, dos ecossistemas e das condições materiais de existência.

A partir da Conferência de Estocolmo de 1972 e da Conferência do Rio de Janeiro de 1992, a proteção ambiental passou a integrar o núcleo axiológico do constitucionalismo contemporâneo, deixando de ser um tema periférico da administração pública para assumir a condição de direito fundamental e dever estatal permanente (Organização das Nações Unidas, 1973, 1993).

Michel Prieur (2012) formula uma das construções mais influentes do princípio da não regressão ambiental. Para o autor, o direito ambiental apresenta uma especificidade temporal que o diferencia de outros campos normativos: decisões legislativas tomadas no presente podem produzir efeitos irreversíveis sobre as gerações futuras. Por isso, a mutabilidade ordinária das leis deve ser reinterpretada quando a alteração normativa reduz o nível de proteção ecológica já alcançado. A não regressão não significa congelamento absoluto da legislação, mas impede que a atualização normativa funcione como mecanismo de desconstituição de salvaguardas ambientais essenciais.

No campo do licenciamento ambiental, essa advertência ganha densidade específica porque o retrocesso dificilmente se apresenta como revogação explícita do direito ao meio ambiente. Com maior frequência, manifesta-se por mecanismos indiretos: simplificação excessiva, redução da análise técnica, substituição de controles prévios por declarações privadas, limitação da participação pública ou enfraquecimento dos órgãos responsáveis pela

avaliação de impactos. O ponto central, portanto, não é apenas verificar se o direito ambiental continua formalmente previsto, mas se seus instrumentos de concretização permanecem capazes de produzir proteção efetiva.

Prieur e Bastin (2011) reforçam que a não regressão deve ser avaliada também pela efetividade institucional. A existência formal de normas não basta se indicadores, procedimentos e capacidades administrativas forem incapazes de concretizar a tutela ambiental. Assim, a redução dos instrumentos de aplicação pode gerar retrocesso mesmo quando o texto constitucional permanece formalmente preservado.

Nicholas Bryner (2022) atualiza esse debate ao associar a não regressão ao combate ao fenômeno do *backsliding* ambiental. Em sua perspectiva, momentos de crise econômica ou pressão política frequentemente estimulam propostas de relaxamento regulatório, apresentadas como condição para recuperação econômica ou melhoria do ambiente de negócios. A contribuição de Bryner é relevante porque desloca o debate do plano abstrato para a governança concreta: padrões ambientais não devem ser retirados ou flexibilizados sem justificativa clara, especialmente quando essa retirada afeta populações vulneráveis e compromete direitos humanos ambientais.

No constitucionalismo brasileiro, a vedação ao retrocesso ecológico encontra fundamento no artigo 225 da Constituição, mas também no regime de deveres de proteção, no princípio da dignidade da pessoa humana, no direito à vida, na função socioambiental da propriedade, na ordem econômica ambientalmente condicionada e na lógica de solidariedade intergeracional. Sarlet e Fensterseifer (2012) situam a proteção ambiental no âmbito do Estado Socioambiental de Direito, no qual a dignidade humana não pode ser dissociada de condições ecológicas mínimas. Daí decorre a relação entre proibição de retrocesso, mínimo existencial ecológico e vedação de proteção insuficiente.

Antônio Herman Benjamin (2012) oferece critério particularmente útil para o controle de reformas legislativas ambientais. Segundo sua construção, a aferição do retrocesso exige examinar se a nova disciplina mantém ou amplia garantias de tutela, preserva processos ecológicos essenciais, protege habitats vulneráveis e oferece alternativas técnicas de eficácia equivalente ou superior às asseguradas pelo regime anterior. A formulação é decisiva porque evita tanto o imobilismo normativo quanto a permissividade absoluta: a lei pode mudar, mas a mudança deve demonstrar racionalidade ecológica, proporcionalidade e equivalência protetiva.

Benjamin (2012) enfatiza que a degradação ambiental transfere custos ecológicos para gerações futuras, que não participam das decisões políticas presentes. O retrocesso ambiental não é neutro: ele distribui temporalmente riscos, danos e ônus, afetando sujeitos que não puderam participar da deliberação democrática. Essa dimensão intergeracional reforça a necessidade de controle jurisdicional quando reformas legislativas ameaçam o núcleo essencial da proteção ecológica.

Patryck Ayala (2012) aprofunda o vínculo entre direito fundamental ao ambiente e proibição de regresso nos níveis de proteção. Sua contribuição é relevante porque destaca que o direito ao ambiente possui dupla dimensão: uma dimensão defensiva, que protege contra agressões e reduções indevidas, e uma dimensão prestacional, que exige do Estado organização institucional, políticas públicas e procedimentos capazes de realizar a proteção. A vedação ao retrocesso incide, assim, não apenas sobre regras materiais, mas também sobre estruturas administrativas e procedimentais indispensáveis à tutela ambiental.

Walter Rothenburg (2012), por sua vez, enfatiza o papel do controle de constitucionalidade. Ao tratar o não retrocesso ambiental como direito fundamental e parâmetro de controle, o autor permite compreender que a jurisdição constitucional não substitui o legislador, mas atua como limite quando a liberdade de conformação legislativa compromete o grau de proteção já concretizado. Essa perspectiva é relevante para a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a), cuja validade não pode ser aferida apenas pela competência formal do Congresso, mas também pelo impacto material de suas escolhas sobre o sistema preventivo de proteção ambiental.

Paula Susanna Amaral Mello (2013) contribui para equilibrar o debate ao advertir contra a vulgarização do princípio. A vedação ao retrocesso não deve ser utilizada como argumento automático contra toda alteração legislativa ambiental. Seu uso dogmaticamente adequado exige identificar o patamar de proteção anteriormente alcançado, demonstrar a existência de redução relevante, avaliar a justificativa constitucional da medida e verificar se há preservação do conteúdo essencial do direito fundamental. Essa cautela metodológica é importante para que o princípio funcione como critério jurídico e não como retórica de resistência indistinta a qualquer reforma.

A jurisprudência brasileira tem incorporado progressivamente essa lógica. No Superior Tribunal de Justiça, o REsp 302.906/SP, relatado pelo Ministro Herman Benjamin, tornou-se

precedente paradigmático ao reconhecer o princípio da não regressão como “garantia de que os avanços urbanístico-ambientais conquistados no passado não serão diluídos, destruídos ou negados pela geração atual ou pelas seguintes” (Brasil, 2010). Embora relativo a restrições urbanísticas convencionais, o precedente evidencia a aptidão da vedação ao retrocesso para impedir a flexibilização arbitrária de padrões ambientais previamente consolidados.

No Supremo Tribunal Federal, a discussão aparece de modo expressivo no julgamento da ADC 42 e das ADIs 4901, 4902, 4903 e 4937, relativas ao Código Florestal. O voto do Ministro Luiz Fux reconheceu que o legislador pode alterar os instrumentos de proteção ambiental, desde que não comprometa o núcleo essencial do bem jurídico protegido. O voto do Ministro Celso de Mello, por sua vez, atribuiu densidade mais robusta ao princípio, tratando-o como cláusula de barreira contra o desmonte arbitrário da tutela ecológica. A tensão entre deferência legislativa e controle substancial revela o lugar próprio da vedação ao retrocesso: permitir reformas, mas exigir preservação do núcleo essencial e justificativa técnica suficiente (Brasil, 2019).

O direito internacional dos direitos humanos reforça essa compreensão. Na Opinião Consultiva OC-23/17 (Corte IDH, 2017), a Corte Interamericana de Direitos Humanos reconheceu o direito ao meio ambiente saudável como direito humano autônomo, não apenas como dimensão instrumental de direitos como vida e integridade pessoal. A Corte também destacou deveres estatais de prevenção, avaliação de impacto ambiental, cooperação, acesso à informação, participação pública e acesso à justiça. Ao enfatizar a avaliação de impactos diretos, indiretos e cumulativos, a Corte fornece parâmetros relevantes para aferir se reformas de licenciamento preservam a capacidade preventiva exigida pelo sistema interamericano.

A Convenção nº 169 da OIT (1989) e o Acordo de Escazú (CEPAL, 2018), ainda que em posições normativas distintas no ordenamento brasileiro, contribuem para essa arquitetura. A Convenção nº 169 (OIT, 1989) vincula o Brasil e impõe consulta prévia, livre e informada a povos indígenas e tribais diante de medidas que possam afetá-los diretamente. O Acordo de Escazú (CEPAL, 2018), por sua vez, deve ser manejado com cautela quanto ao seu status interno no Brasil, mas constitui parâmetro regional relevante de democracia ambiental, especialmente nos eixos de informação, participação e acesso à justiça. Em conjunto, esses instrumentos indicam que a proteção ambiental contemporânea não se limita à análise biofísica do dano, mas envolve procedimentos de inclusão, transparência e controle público.

Dessa forma, a vedação ao retrocesso ecológico deve ser compreendida como princípio de controle da racionalidade constitucional das reformas ambientais. Ela não impede a inovação normativa, a digitalização de procedimentos, a padronização de critérios ou a racionalização de prazos. O que o princípio veda é que tais mudanças esvaziem os instrumentos indispensáveis à prevenção do dano, à avaliação técnica, à participação democrática e à proteção de grupos e ecossistemas vulneráveis. Essa premissa orienta a análise do regime jurídico do licenciamento ambiental e da reforma introduzida pela Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a).

3 O REGIME JURÍDICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL E A REFORMA INTRODUTIDA PELA LEI Nº 15.190/2025

O licenciamento ambiental constitui, no ordenamento jurídico brasileiro, expressão concreta dos deveres estatais de prevenção, precaução e controle de atividades potencialmente degradadoras. Sua matriz normativa encontra-se na Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981) que o incluiu entre os instrumentos da política ambiental e condicionou a construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras, ao prévio licenciamento ambiental. Essa estrutura foi posteriormente constitucionalizada pelo artigo 225, § 1º, IV, da Constituição Federal (Brasil, 1988), que exige estudo prévio de impacto ambiental para obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação.

A doutrina de Talden Farias (2024) é especialmente importante para delimitar a natureza jurídica do licenciamento ambiental. O autor distingue o licenciamento, enquanto processo administrativo complexo, da licença ambiental, que constitui ato administrativo final ou intermediário dentro desse processo. Essa distinção é relevante porque impede a redução do instituto a uma autorização econômica. O licenciamento não existe para apenas conceder um título ao empreendedor, mas para submeter a atividade a avaliação técnica, participação administrativa, imposição de condicionantes, monitoramento e controle continuado. Por isso, sua função é preventiva e dinâmica, não meramente cartorial.

Essa compreensão dialoga com Paulo de Bessa Antunes (2025), para quem o licenciamento ambiental se insere no exercício do poder de polícia ambiental. Trata-se de manifestação da autoridade administrativa destinada a compatibilizar o exercício de atividades econômicas com a proteção de bens ambientais de titularidade difusa. A licença ambiental não equivale a liberalidade estatal nem a direito subjetivo incondicionado do empreendedor. Ela é

ato administrativo condicionado, temporal e sujeito à revisão, pois sua legitimidade depende da permanência das condições técnicas, jurídicas e ambientais que justificaram sua emissão.

A dimensão técnica do licenciamento é aprofundada por Luís Enrique Sánchez (2013), cuja obra sobre avaliação de impacto ambiental permite compreender que o EIA/RIMA e os demais estudos ambientais não são formalidades burocráticas, mas instrumentos de planejamento, prevenção e apoio à decisão pública. A avaliação de impacto ambiental busca identificar alternativas locais e tecnológicas, estimar impactos diretos, indiretos e cumulativos, avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento e indicar medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento. Nessa perspectiva, o licenciamento ambiental é o procedimento jurídico-administrativo que incorpora a racionalidade técnica da avaliação de impactos à decisão estatal.

A Resolução CONAMA nº 01/1986 desempenhou papel histórico nessa estruturação, ao estabelecer definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental (Brasil, 1986). Seu artigo 1º define impacto ambiental de forma ampla, alcançando alterações físicas, químicas e biológicas que afetem saúde, segurança, bem-estar da população, atividades sociais e econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias e qualidade dos recursos ambientais. O artigo 5º, por sua vez, exige que o estudo considere alternativas tecnológicas e locais, inclusive a hipótese de não execução do projeto. Esses elementos revelam que a avaliação ambiental é, por essência, preventiva, comparativa e deliberativa.

A Resolução CONAMA nº 237/1997 consolidou o modelo procedimental clássico do licenciamento ambiental no Brasil (Brasil, 1997). A norma definiu licenciamento ambiental como procedimento administrativo por meio do qual o órgão competente licencia localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras. Também conceituou a licença ambiental como ato administrativo que estabelece condições, restrições e medidas de controle. Além disso, sistematizou as etapas do procedimento, a exigência de estudos ambientais, a publicidade, a realização de audiência pública quando cabível e a emissão de parecer técnico conclusivo.

Araújo, Guimarães e Fazzolari-Corrêa (2013) contribuem para a compreensão histórica e institucional desse arranjo. Ao examinarem a base normativa do licenciamento, os autores

demonstram que o instrumento se consolidou como procedimento realizado perante órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, em um campo de iniciativas humanas de complexidade variável, urbanas e rurais. Essa abordagem evidencia que a reforma do licenciamento não pode ser analisada apenas como questão de eficiência econômica, pois envolve capacidades administrativas, cooperação federativa, padrões técnicos e garantias de controle público (Araújo; Guimarães; Fazzolari-Corrêa, 2013).

A repartição de competências é outro ponto estrutural. A Constituição atribui à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios competência comum para proteger o meio ambiente e combater a poluição, bem como competência legislativa concorrente em matéria ambiental. A Lei Complementar nº 140/2011 (Brasil, 2011) buscou organizar essa cooperação, fixando normas para o exercício das ações administrativas decorrentes da competência comum. O licenciamento ambiental brasileiro é, portanto, um sistema federativo de gestão de impactos, no qual a definição da autoridade competente deve evitar duplicidades, lacunas e competição regulatória entre entes federativos.

Nesse ponto, a doutrina de Talden Farias mostra-se novamente relevante. Ao examinar a competência administrativa em matéria ambiental, Farias (2024) sustenta que a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, buscou reduzir os conflitos federativos e conferir maior racionalidade à atuação dos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, sem afastar o caráter cooperativo da proteção ambiental previsto constitucionalmente (Brasil, 2011). O risco das reformas posteriores consiste, contudo, em converter a descentralização administrativa em fragmentação normativa, permitindo que critérios relativos ao porte, ao potencial poluidor, à tipologia e à exigibilidade do licenciamento variem de maneira tão ampla entre os entes federativos que o sistema deixe de assegurar padrões mínimos nacionais de proteção. O federalismo ambiental exige coordenação institucional e uniformidade protetiva mínima, e não mera pulverização decisória.

O diagnóstico institucional de Júlio César Roma e Bolívar Pêgo (2016), produzido no âmbito do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, ajuda a evitar uma leitura unilateral do problema. Os autores reconhecem que o licenciamento ambiental passou a ser descrito por setores econômicos e por diagnósticos institucionais, especialmente no campo da infraestrutura, como fonte de atrasos e aumento de custos. Essa percepção, ainda que muitas vezes simplificadora, aponta problemas reais: carência de pessoal técnico, baixa integração de

sistemas, prazos incertos, assimetria entre órgãos licenciadores e insuficiente padronização de procedimentos. A crítica ao retrocesso ambiental não deve ignorar esses problemas, pois uma proteção formalmente rigorosa, mas institucionalmente ineficiente, pode também comprometer a efetividade da tutela ambiental.

A questão, portanto, não é opor proteção ambiental e eficiência administrativa como polos inconciliáveis. Ao contrário, um licenciamento ambiental constitucionalmente adequado deve ser tecnicamente robusto, temporalmente razoável, transparente, participativo e juridicamente previsível. A eficiência é valor relevante quando fortalece a capacidade decisória do Estado, reduz redundâncias, melhora a qualidade dos estudos, amplia a transparência e torna o monitoramento mais efetivo. Ela se torna problemática apenas quando é utilizada para justificar a supressão de controles essenciais ou a transferência indevida do juízo técnico estatal ao interessado econômico.

É nesse contexto que se insere a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a). A lei estabelece normas gerais para o licenciamento de atividade ou empreendimento utilizador de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidor ou capaz de causar degradação do meio ambiente, aplicáveis aos órgãos e entidades da União, Estados, Distrito Federal e Municípios integrantes do SISNAMA. Seu artigo 1º explicita diretrizes como participação pública, transparência, preponderância do interesse público, celeridade, economia processual, prevenção do dano ambiental, desenvolvimento sustentável, análise de impactos e, quando couber, análise de riscos ambientais (Brasil, 2025a).

A nova lei também redefine conceitos estruturais. O artigo 3º apresenta definições de licenciamento ambiental, autoridade licenciadora, autoridade envolvida, condicionantes ambientais, audiência pública, consulta pública, área diretamente afetada, áreas de influência direta e indireta, estudo ambiental, EIA, RIMA, termo de referência e licença ambiental. A opção legislativa por conceituar esses institutos tem aspecto positivo, pois busca uniformidade nacional. Contudo, a densidade constitucional da lei dependerá de como tais conceitos serão operacionalizados e se preservarão a amplitude técnica necessária à adequada avaliação de impactos diretos, indiretos, cumulativos e socioambientais.

A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) prevê modalidades diferenciadas de licença, inclusive simplificadas e corretivas. Essa diferenciação não é, por si, incompatível com a Constituição; sua validade depende da correspondência entre simplificação procedimental,

baixo risco ambiental, critérios técnicos objetivos e capacidade de fiscalização posterior (Trennepohl; Trennepohl, 2025).

A Licença Ambiental Única simplifica o procedimento ao concentrar, em uma única etapa, a avaliação de viabilidade, instalação e operação. A modalidade pode ser constitucionalmente adequada para empreendimentos de reduzido potencial de impacto, desde que acompanhada de critérios técnicos claros, estudos proporcionais, motivação administrativa e mecanismos de monitoramento. O mesmo raciocínio vale para procedimentos bifásicos ou aglutinações de licenças: a simplificação pode ser legítima quando deriva da baixa complexidade ambiental do caso, mas se torna problemática quando substitui etapas necessárias à compreensão progressiva dos impactos.

A Licença por Adesão e Compromisso (LAC) concentra a controvérsia mais sensível. Após a deliberação congressional sobre o Veto nº 29/2025 (Brasil, 2025b), foram restabelecidos dispositivos relativos à LAC e a mecanismos de simplificação, inclusive a definição de atividades por ato do ente federativo competente, a fixação prévia de condicionantes e a possibilidade de análise por amostragem das informações apresentadas pelo empreendedor.

A LAC desloca o eixo do licenciamento de uma análise estatal prévia individualizada para um modelo de adesão do empreendedor a critérios previamente definidos. Essa técnica regulatória pode ser defensável em atividades padronizadas, de baixo risco, baixo porte e impactos conhecidos. Ocorre que sua utilização para atividades de médio porte ou médio potencial poluidor, associada à análise por amostragem e à fiscalização posterior, suscita dúvida quanto à equivalência protetiva em relação ao modelo anterior. Quanto maior o risco ambiental, maior deve ser a densidade da avaliação prévia e da motivação administrativa.

A ampliação das hipóteses de dispensa de licenciamento constitui segundo ponto sensível. A dispensa não elimina outras obrigações ambientais, mas retira determinada atividade do procedimento preventivo estatal. Por isso, deve ser interpretada restritivamente, com base em critérios técnicos e sem afastar a incidência de normas de proteção de florestas, recursos hídricos, áreas protegidas, comunidades tradicionais e responsabilidade ambiental. Quando a dispensa opera por categorias amplas ou por critérios formais insuficientes, há risco de substituição da prevenção por responsabilização posterior, o que contraria a lógica constitucional do artigo 225. A dispensa, portanto, deve ser compreendida como exceção técnica, não como mecanismo ordinário de substituição do controle preventivo.

A limitação das condicionantes ambientais é outro eixo de mudança. A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) define condicionantes como medidas, condições ou restrições sob responsabilidade do empreendedor destinadas a prevenir, mitigar ou compensar impactos negativos identificados nos estudos ambientais. A exigência de proporcionalidade e nexo causal é juridicamente razoável, pois impede que o licenciamento seja utilizado para transferir ao empreendedor obrigações genéricas do Poder Público. Contudo, se interpretada de modo excessivamente restritivo, a limitação pode impedir medidas necessárias à gestão de impactos indiretos, cumulativos ou socioambientais que, embora não sejam de primeira ordem, decorrem da implantação do empreendimento (Brasil, 2025a).

A participação das autoridades envolvidas também merece atenção. A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) trata da manifestação de órgãos relacionados a terras indígenas, territórios quilombolas, patrimônio cultural e unidades de conservação. Em uma perspectiva constitucional, tais manifestações não podem ser vistas como obstáculos burocráticos, mas como mecanismos de proteção especializada de bens jurídicos sensíveis. A redução de seu papel, a limitação de sua manifestação ou a transformação de sua atuação em etapa meramente formal pode comprometer direitos fundamentais de povos e comunidades tradicionais, bem como a proteção de espaços territoriais especialmente protegidos (Brasil, 2025a).

Embora o foco principal desta pesquisa seja a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a), a disciplina posterior do licenciamento especial deve ser considerada porque altera o modo de incidência da nova lei sobre empreendimentos qualificados como estratégicos.

A Lei nº 15.300/2025 (Brasil, 2025c), ao dispor sobre licenciamento ambiental especial para atividades e empreendimentos estratégicos, acrescenta nova camada à discussão. A priorização de empreendimentos estratégicos pode ser compatível com a Constituição (Brasil, 1988) se significar gestão administrativa eficiente e equipe técnica dedicada. Todavia, a prioridade não pode ser confundida com redução do conteúdo da avaliação ambiental, compressão indevida de participação pública ou enfraquecimento de estudos técnicos. Empreendimentos estratégicos frequentemente possuem grande impacto socioambiental; por isso, a urgência administrativa não dispensa o dever de prevenção (Brasil, 2025c).

As alterações na Lei de Crimes Ambientais (Brasil, 1998) e na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Brasil, 2000) reforçam que a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) não é mero diploma procedimental. Ao modificar normas de responsabilização e regras

relacionadas a unidades de conservação, a lei incide sobre a arquitetura mais ampla da tutela ambiental. Em um sistema constitucional orientado à prevenção, responsabilização e reparação integral, alterações no licenciamento podem repercutir sobre a responsabilização penal, administrativa e civil, bem como sobre a proteção de espaços territoriais especialmente protegidos.

Em síntese, o regime jurídico brasileiro do licenciamento ambiental formou-se a partir de quatro pilares: prevenção do dano, avaliação técnica de impactos, cooperação federativa e participação pública. A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) propõe racionalização e uniformização, objetivos legítimos em si mesmos. Entretanto, ao introduzir mecanismos de autodeclaração, ampliar dispensas, simplificar etapas e redefinir condicionantes e autoridades envolvidas, a reforma exige controle material de compatibilidade com o patamar de proteção ambiental já consolidado. É essa compatibilidade que se examina no capítulo seguinte.

4 A LEI GERAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL À LUZ DO PRINCÍPIO DA VEDAÇÃO AO RETROCESSO ECOLÓGICO

A análise constitucional da Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) não deve partir de uma oposição abstrata entre desenvolvimento e proteção ambiental. O direito ambiental contemporâneo não proíbe o desenvolvimento, mas condiciona sua legitimidade à observância de padrões de prevenção, precaução, participação e justiça socioambiental. Da mesma forma, a vedação ao retrocesso ecológico não transforma o regime anterior do licenciamento em modelo intangível. O que ela exige é que alterações redutoras de proteção sejam justificadas de forma robusta e acompanhadas de mecanismos capazes de preservar eficácia equivalente ou superior.

A primeira premissa do controle é reconhecer que modernizar não significa necessariamente flexibilizar. A digitalização de processos, a padronização de termos de referência, a integração de bases de dados, a transparência ativa, a definição de prazos razoáveis, a racionalização de exigências repetitivas e o fortalecimento da fiscalização posterior podem aperfeiçoar o licenciamento sem reduzir proteção. Nesses casos, a eficiência administrativa se alinha à efetividade ambiental. O problema jurídico surge quando a simplificação reduz a capacidade do Estado de conhecer, prevenir e controlar impactos antes da instalação ou operação da atividade.

Para evitar o uso meramente retórico da vedação ao retrocesso, propõe-se um teste analítico de não regressão aplicável à reforma do licenciamento ambiental. Aplicado à Lei nº

15.190/2025 (Brasil, 2025a), o teste de não regressão pode ser estruturado em quatro perguntas: a reforma reduz algum instrumento de proteção previamente consolidado? A redução atinge elemento essencial do licenciamento ambiental, como avaliação técnica prévia, EIA/RIMA, participação pública, condicionantes, atuação de órgãos especializados ou fiscalização? A redução foi acompanhada de justificativa técnica suficiente, não apenas de argumento genérico de celeridade? O novo regime oferece alternativa de proteção equivalente ou superior? A ausência de resposta satisfatória a essas perguntas caracteriza zona de suspeita constitucional.

O primeiro ponto de tensão é a Licença por Adesão e Compromisso. A LAC pode ser compreendida como técnica de licenciamento padronizado, baseada em critérios previamente definidos e declaração de conformidade do empreendedor. Em atividades de baixo impacto e alta previsibilidade, a solução pode reduzir custos administrativos sem comprometer a proteção ambiental. Contudo, quando aplicada a atividades de médio porte ou médio potencial poluidor, a autodeclaração passa a substituir, em hipóteses relevantes, a avaliação técnica prévia individualizada. Nesses casos, a pergunta constitucional é se a fiscalização posterior por amostragem possui eficácia equivalente à análise prévia realizada pelo órgão ambiental.

À luz de Benjamin (2012), a resposta exige verificar se a nova modalidade mantém garantias de tutela ambiental e oferece alternativas técnicas capazes de produzir resultado equivalente. A fiscalização por amostragem, isoladamente, não parece equivalente ao exame prévio quando o dano potencial é significativo ou quando os impactos são cumulativos, indiretos ou territorialmente sensíveis. Isso não significa invalidar toda LAC, mas impõe interpretação conforme: sua aplicação deve restringir-se a atividades de baixo risco ambiental, impactos conhecidos, critérios objetivos previamente definidos, publicidade dos atos, possibilidade de controle social e capacidade real de fiscalização posterior (Benjamin, 2012).

Em outras palavras, a constitucionalidade da LAC deve depender menos do rótulo da modalidade e mais da demonstração objetiva de baixo risco, previsibilidade dos impactos e capacidade pública de controle.

A preocupação de Prieur (2012) com a efetividade também incide sobre a LAC. Se a proteção ambiental depende do grau de realização prática das normas, um modelo que autoriza previamente por adesão somente será constitucionalmente defensável se acompanhado de indicadores públicos, monitoramento sistemático, auditoria, responsabilização efetiva por falsas declarações e revisão periódica das tipologias admitidas. Sem essas salvaguardas, a lei

corre o risco de produzir proteção simbólica: mantém-se a palavra “licenciamento”, mas reduz-se a densidade material do controle ambiental (Prieur; Bastin, 2011).

O segundo ponto de tensão reside nas dispensas de licenciamento. A dispensa é juridicamente admissível para atividades que, por sua natureza, porte, localização e potencial poluidor, não representem risco ambiental relevante. Entretanto, quando a lei amplia categorias dispensadas ou transfere a definição de tipologias aos entes federativos sem parâmetros nacionais suficientes, surge risco de competição regulatória e proteção desigual entre territórios. A proteção ambiental brasileira é federativa, mas o direito fundamental ao meio ambiente possui dimensão nacional; por isso, normas gerais devem assegurar um piso mínimo de proteção, e não apenas autorizar variações locais.

Nesse ponto, o diálogo com Sarlet e Fensterseifer (2012) é decisivo. A proibição de proteção insuficiente impede que o Estado organize sua legislação de modo a tornar ineficaz a tutela do direito fundamental ao ambiente. Se a dispensa de licenciamento retira do procedimento preventivo atividades capazes de gerar degradação relevante, o problema deixa de ser mera opção administrativa e passa a atingir o dever estatal de proteção. A liberdade econômica, embora constitucionalmente protegida, é exercida em uma ordem econômica que deve observar a defesa do meio ambiente, nos termos do artigo 170, VI, da Constituição (Sarlet; Fensterseifer, 2012).

O terceiro ponto refere-se à limitação das condicionantes ambientais. A exigência de nexo causal e proporcionalidade é, em si, compatível com a racionalidade administrativa e com a segurança jurídica. Condicionantes não devem servir para impor ao empreendedor obrigações desconectadas dos impactos do empreendimento ou suprir genericamente omissões históricas do Poder Público. Entretanto, a causalidade ambiental não se confunde com causalidade linear simples. Grandes empreendimentos podem produzir impactos indiretos, cumulativos, sinérgicos e socioeconômicos que exigem medidas preventivas e compensatórias complexas. Uma leitura restritiva do nexo causal pode reduzir indevidamente a capacidade mitigadora do licenciamento.

A avaliação de impacto ambiental, segundo Sánchez (2013), exige consideração de alternativas, viabilidade, magnitude, reversibilidade, cumulatividade e medidas de gestão. Se a condicionante é o instrumento pelo qual o órgão ambiental transforma diagnóstico técnico em obrigação concreta, sua restrição excessiva pode quebrar a ponte entre estudo e proteção. Nessa

hipótese, o EIA/RIMA continuaria existindo, mas perderia parte de sua força normativa, pois o órgão licenciador ficaria impedido de impor medidas necessárias à gestão integral dos impactos identificados.

O quarto ponto diz respeito às autoridades envolvidas e aos bens territoriais sensíveis. A proteção de terras indígenas, territórios quilombolas, patrimônio cultural e unidades de conservação exige conhecimento especializado. A Constituição (Brasil, 1988) protege a diversidade cultural, os direitos originários dos povos indígenas, os espaços territoriais especialmente protegidos e a função ecológica dos ecossistemas. A Convenção nº 169 da OIT (1989) reforça o dever de consulta prévia, livre e informada quando medidas administrativas ou legislativas possam afetar povos indígenas e tribais. Por isso, a participação de órgãos especializados não é formalidade acessória; é condição de validade procedimental em casos de impacto sobre esses bens.

A expansão dos *data centers* oferece exemplo contemporâneo da necessidade de aferir o potencial de degradação ambiental a partir das características materiais do empreendimento, e não apenas de sua denominação econômica ou de seu enquadramento administrativo formal. Embora essas instalações sejam frequentemente associadas à dimensão imaterial da economia digital, sua operação depende de infraestrutura física, fornecimento contínuo de eletricidade, conectividade e sistemas de refrigeração.

Ao examinar especificamente a dimensão hídrica dessas instalações, Mytton (2021) distingue duas modalidades principais de consumo de água: o consumo direto, decorrente dos sistemas utilizados para a refrigeração dos equipamentos, e o consumo indireto, relacionado à água empregada na geração da eletricidade que abastece os empreendimentos. O autor também demonstra que o volume consumido varia conforme o sistema de resfriamento, as condições climáticas do local, a fonte de geração elétrica e a utilização de água potável, reciclada ou proveniente de outras fontes (Mytton, 2021).

Em análise espacialmente detalhada dos *data centers* localizados nos Estados Unidos, Siddik, Shehabi e Marston (2021) investigam conjuntamente suas pegadas hídrica e de carbono. Os autores demonstram que essas instalações demandam expressiva quantidade de energia, utilizam água diretamente para refrigeração e indiretamente por meio da produção de eletricidade, além de gerarem emissões de gases de efeito estufa associadas ao consumo energético. O estudo evidencia, ainda, que a intensidade desses impactos depende da

localização do empreendimento e da origem da eletricidade utilizada, especialmente quando os *data centers* ou as usinas que os abastecem se encontram em regiões submetidas a estresse hídrico (Siddik; Shehabi; Marston, 2021).

À luz desses resultados, pode-se inferir que a avaliação ambiental dos *data centers* não deve ser realizada mediante enquadramentos abstratos ou uniformes, pois sua pegada ambiental depende de fatores territoriais, tecnológicos, energéticos e hídricos específicos.

A evolução da eficiência energética do setor tampouco elimina a necessidade de controle preventivo. Masanet et al. (2020) demonstram que aperfeiçoamentos de hardware, virtualização e sistemas de refrigeração reduziram significativamente a intensidade energética por unidade de processamento ao longo da década anterior. Entretanto, a redução relativa do consumo por operação não impede o aumento da demanda absoluta provocado pela expansão do número, da capacidade e da intensidade computacional dos *data centers*. A Agência Internacional de Energia projeta que o consumo mundial de eletricidade dessas instalações poderá aproximadamente duplicar entre 2025 e 2030, enquanto o consumo dos centros especificamente orientados à inteligência artificial poderá triplicar no mesmo período (IEA, 2026). A avaliação ambiental deve, portanto, considerar simultaneamente os ganhos tecnológicos de eficiência e os efeitos de escala, localização e concentração territorial da infraestrutura digital.

A controvérsia envolvendo o Data Center Pecém, em Caucaia, evidencia concretamente esse problema. Segundo o Ministério Público Federal (2026), o MPF e a Defensoria Pública da União expediram, em maio de 2026, recomendação conjunta destinada à adequação do licenciamento ambiental do empreendimento. O documento descreve o Data Center Pecém como instalação de grande porte, com potência prevista de até 300 megawatts, operação contínua, elevada demanda de água e energia, utilização de geradores a diesel e possibilidade de produção de impactos cumulativos no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Na avaliação do MPF e da DPU, essas características não seriam compatíveis com uma análise ambiental simplificada. As instituições consideraram que o Relatório Ambiental Simplificado utilizado no processo não seria suficiente para avaliar adequadamente os impactos do empreendimento. Apontaram, ainda, que seu enquadramento genérico como atividade de construção civil não permitiria examinar, com a profundidade necessária, os riscos associados

ao consumo de água, à demanda energética, ao ruído, ao calor residual, às emissões, aos resíduos eletrônicos, ao armazenamento de combustível e aos impactos cumulativos sobre comunidades locais e tradicionais (Ministério Público Federal, 2026).

A recomendação também indicou a necessidade de implantação de programa de monitoramento hidrogeológico e de realização de consulta ou oitiva adequada ao povo indígena Anacé e às demais comunidades tradicionais potencialmente afetadas. Segundo as instituições, a consulta livre, prévia e informada prevista na Convenção nº 169 da OIT não pode ser substituída por audiências públicas, consultas genéricas ou outros atos formais de participação (Ministério Público Federal, 2026).

Ferrari (2026), por sua vez, confere interpretação jurídico-ambiental à controvérsia. Para a autora, a natureza digital dos serviços prestados não elimina a materialidade física e ambiental dos *data centers*, nem os afasta do licenciamento e dos deveres estatais de tutela ambiental. Nessa perspectiva, o enquadramento jurídico do empreendimento deve considerar os impactos concretos de sua implantação e operação, e não apenas sua classificação econômica, tecnológica ou administrativa (Ferrari, 2026).

Para fins metodológicos, o episódio não deve ser apresentado, sem exame integral do processo administrativo, como aplicação direta da Licença por Adesão e Compromisso prevista na Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a). Sua relevância para a presente investigação está em demonstrar um risco funcionalmente equivalente: a redução da densidade do controle preventivo mediante classificação administrativa inadequada, adoção de estudo ambiental insuficiente ou fragmentação da análise dos impactos. O retrocesso ecológico pode decorrer, portanto, não apenas da supressão legislativa expressa de garantias, mas também da forma pela qual tipologias, portes e potenciais poluidores são concretamente definidos pelas autoridades licenciadoras. Mesmo quando o licenciamento permanece formalmente exigido, seu conteúdo preventivo pode ser esvaziado se o procedimento escolhido não for capaz de identificar os impactos relevantes da instalação e da operação.

Nusdeo *et al.* (2025, p. 63) advertem que a expansão dos *data centers*, quando não acompanhada de mecanismos rigorosos de governança socioambiental e de distribuição equitativa dos benefícios, pode aprofundar desigualdades territoriais e intensificar as pressões exercidas sobre comunidades locais. Os autores também identificam lacunas na regulação ambiental brasileira do setor, especialmente quanto à submissão expressa desses

empreendimentos ao licenciamento ambiental, e criticam modelos excessivamente apoiados na autorregulação dos operadores, sem auditorias independentes e mecanismos suficientes de controle público. Nesse contexto, defendem o fortalecimento da participação social e a adoção de parâmetros relativos à eficiência energética, à gestão hídrica e à transparência das informações ambientais (Nusdeo et al., 2025, p. 77-80).

A partir desse diagnóstico, sustenta-se, neste artigo, que o teste de proporcionalidade ecológica, quando aplicado aos *data centers* de grande escala, deve verificar se o procedimento de licenciamento contempla, no mínimo, a disponibilidade hídrica regional; as alternativas locacionais e tecnológicas de refrigeração; a demanda sobre a infraestrutura elétrica; os impactos diretos e indiretos associados ao fornecimento de energia; os efeitos cumulativos com outros empreendimentos instalados no território; e a geração e a destinação dos resíduos eletrônicos. O procedimento também deve assegurar participação pública e, quando houver possibilidade de afetação de povos indígenas ou tribais, consulta prévia, livre e informada, nos termos do artigo 6º da Convenção nº 169 da OIT (1989).

Propõe-se, ainda, que as licenças estabeleçam condicionantes voltadas ao monitoramento e à divulgação periódica de indicadores de eficiência energética e hídrica. Caso o procedimento simplificado não seja capaz de produzir conhecimento, participação e controle equivalentes aos proporcionados pela avaliação ambiental ordinária, sua adoção ingressará na zona de suspeita constitucional delimitada, neste estudo, pela vedação ao retrocesso ecológico e pela proibição de proteção insuficiente.

Sob a perspectiva da justiça socioambiental, interpreta-se que essa cautela é necessária porque os benefícios econômicos e tecnológicos proporcionados pela infraestrutura digital podem ser distribuídos em escala nacional ou transnacional, enquanto parte significativa dos ônus hídricos, energéticos e territoriais permanece concentrada nas comunidades situadas no entorno das instalações. Essa assimetria constitui uma aplicação, ao objeto examinado, da advertência de Nusdeo et al. (2025, p. 63) sobre o risco de aprofundamento das desigualdades territoriais.

Sob a perspectiva da Corte Interamericana de Direitos Humanos, a fragilização de etapas preventivas e participativas tensiona o dever de proteção do direito ao meio ambiente saudável. A OC-23/17 (Corte IDH, 2017) destaca que Estados devem realizar avaliações de impacto ambiental adequadas, considerar impactos cumulativos e garantir acesso à informação,

participação pública e justiça ambiental. A substituição de avaliação prévia por autodeclaração ou a compressão da manifestação de autoridades especializadas pode reduzir a compatibilidade do sistema brasileiro com tais parâmetros, sobretudo em empreendimentos que afetem comunidades vulneráveis ou ecossistemas sensíveis.

O Acordo de Escazú (CEPAL, 2018), ainda que deva ser utilizado com cautela quanto ao seu status interno no Brasil, oferece parâmetro regional relevante para interpretar a democracia ambiental. Seus eixos, informação, participação e acesso à justiça, dialogam diretamente com o licenciamento ambiental. Uma reforma que reduza transparência, limite a participação ou dificulte o controle social não apenas enfraquece o procedimento administrativo, mas compromete a legitimidade democrática da decisão ambiental. Assim, manejado como referência hermenêutica, e não como fundamento autônomo de invalidade, Escazú contribui para avaliar a qualidade procedimental da nova lei.

A Lei nº 15.300/2025 (Brasil, 2025c), ao tratar do licenciamento ambiental especial para empreendimentos estratégicos, exige a mesma cautela. O Estado pode estabelecer prioridade administrativa para projetos considerados estratégicos, desde que essa prioridade não funcione como privilégio de menor controle ambiental. Empreendimentos estratégicos, pela própria relevância econômica ou infraestrutural, frequentemente possuem elevado potencial de impacto. Quanto maior o impacto potencial, maior deve ser a qualidade técnica da avaliação, e não o inverso. A prioridade constitucionalmente legítima é prioridade de análise, não redução de proteção.

O contencioso constitucional instaurado perante o Supremo Tribunal Federal confirma a atualidade do problema. As ações de controle concentrado propostas contra dispositivos da Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a), e contra aspectos relacionados ao licenciamento ambiental especial, demonstram que o debate não é meramente acadêmico: há controvérsia institucional relevante sobre competência federativa, dispensa de licenciamento, LAC, condicionantes, órgãos intervenientes, licenciamento corretivo e proteção de povos e comunidades tradicionais. Esta pesquisa, portanto, não toma essas ações como precedente, mas como indicador de densidade constitucional do tema.

À luz de Paula Susanna Amaral Mello (2013), é preciso evitar conclusão maximalista. A constatação de risco regressivo não autoriza afirmar que toda a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) é inválida. Há dispositivos compatíveis com a modernização administrativa, como a

tramitação eletrônica, a transparência dos estudos, a definição de prazos máximos, a previsão de participação pública e a organização conceitual do sistema. O problema está nos pontos em que a simplificação parece reduzir instrumentos essenciais sem demonstrar equivalência protetiva. O princípio da não regressão opera justamente nesse plano: ele identifica zonas normativas que demandam interpretação conforme, controle judicial ou regulamentação técnica restritiva (Mello, 2013).

Também é necessário reconhecer que o licenciamento ambiental anterior não era perfeito. A existência de problemas administrativos não pode ser ignorada, sob pena de transformar a defesa ambiental em apego acrítico à ineficiência. No entanto, a resposta constitucional a um licenciamento lento não é a supressão do controle, mas seu aperfeiçoamento. A literatura de Roma e Pêgo (2016) permite justamente esse equilíbrio: a demora, a fragmentação e a insegurança devem ser enfrentadas por fortalecimento institucional, padronização técnica, integração de dados, capacitação de órgãos ambientais e transparência, não pela fragilização dos instrumentos preventivos que dão sentido ao próprio licenciamento.

A partir desses parâmetros, a compatibilidade da Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) deve ser avaliada por uma fórmula de proporcionalidade ecológica. A medida simplificadora é adequada para resolver o problema administrativo identificado? É necessária, ou haveria alternativa menos restritiva à proteção ambiental? É proporcional em sentido estrito, isto é, o ganho de eficiência compensa a eventual redução de controle sem comprometer o núcleo essencial do direito fundamental ao ambiente? Quando a resposta for negativa, a norma ou sua interpretação devem ser contidas pela vedação ao retrocesso e pela proibição de proteção insuficiente.

Essa fórmula permite distinguir três situações. Na primeira, há modernização legítima, como digitalização, transparência, padronização e prazos razoáveis. Na segunda, há simplificação condicionada, admissível apenas para atividades de baixo risco, com critérios técnicos objetivos, publicidade e fiscalização efetiva. Na terceira, há potencial retrocesso, quando a lei dispensa controle prévio de atividades relevantes, amplia autodeclaração para hipóteses de médio impacto, reduz a atuação de autoridades especializadas ou limita condicionantes de modo a impedir a gestão integral dos impactos. É nessa terceira zona que a jurisdição constitucional deve atuar com maior rigor.

A hipótese de pesquisa, portanto, confirma-se de forma qualificada. A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) não representa necessariamente inconstitucionalidade integral, mas contém dispositivos que podem reduzir mecanismos preventivos do licenciamento ambiental. A vedação ao retrocesso ecológico exige que tais dispositivos sejam interpretados de modo restritivo, orientados por critérios técnicos, submetidos à transparência e condicionados à demonstração de proteção equivalente. Sem essa contenção, a reforma pode produzir o fenômeno descrito por Benjamin como esvaziamento institucional: a Constituição continua a prometer proteção ambiental, mas os instrumentos administrativos de sua concretização são enfraquecidos (Benjamin, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo examinou em que medida as inovações introduzidas pela Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) podem representar redução do nível de proteção ambiental previamente assegurado pelo ordenamento jurídico brasileiro, configurando possível violação ao princípio da vedação ao retrocesso ecológico. Demonstrou-se que esse princípio não deve ser compreendido como obstáculo absoluto à reforma legislativa, mas como parâmetro material de controle da racionalidade constitucional das mudanças normativas em matéria ambiental.

A análise permitiu identificar que o licenciamento ambiental brasileiro foi estruturado historicamente sobre quatro pilares: prevenção do dano, avaliação técnica de impacto ambiental, cooperação federativa e participação pública. Esses pilares decorrem da Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), das Resoluções CONAMA nº 01/1986 (Brasil, 1986) e nº 237/1997 (Brasil, 1997), da Lei Complementar nº 140/2011 e (Brasil, 2011), sobretudo, do artigo 225 da Constituição (Brasil, 1988). A Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) pode aperfeiçoar esse sistema quando promove padronização, transparência, tramitação eletrônica, prazos razoáveis e organização conceitual. Contudo, torna-se constitucionalmente problemática quando reduz instrumentos essenciais sem demonstrar proteção equivalente.

As maiores tensões concentram-se na Licença por Adesão e Compromisso, nas hipóteses de dispensa de licenciamento, na limitação das condicionantes ambientais, na atuação das autoridades envolvidas e no licenciamento especial de empreendimentos estratégicos. Nesses pontos, a modernização administrativa pode converter-se em regressão ecológica quando substitui avaliação técnica prévia por autodeclaração, torna insuficiente a fiscalização

posterior, desconsidera impactos indiretos e cumulativos ou restringe indevidamente a participação de órgãos especializados e comunidades afetadas. A hipótese de pesquisa confirma-se, portanto, de forma delimitada: a Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) não deve ser considerada integralmente inconstitucional, mas contém dispositivos de potencial regressivo que exigem justificativa técnica reforçada, interpretação conforme a Constituição e regulamentação restritiva.

A controvérsia envolvendo o licenciamento do Data Center Pecém demonstra, ainda, que o potencial regressivo não se restringe ao texto legislativo, podendo manifestar-se na classificação administrativa da atividade e na escolha de estudos ambientais incapazes de avaliar adequadamente empreendimentos de elevada complexidade hídrica, energética, territorial e sociocultural.

Do ponto de vista dogmático, o artigo propõe que o controle constitucional da nova lei utilize um teste de proporcionalidade ecológica, composto por quatro exigências: identificação do patamar protetivo anterior, demonstração da redução normativa ou institucional, exame da justificativa técnica da reforma e verificação da existência de mecanismos de proteção equivalente. Esse teste permite evitar tanto o imobilismo legislativo quanto a flexibilização ambiental sem controle.

Por fim, reconhece-se o limite da investigação, de natureza teórico-normativa. A aferição definitiva dos efeitos da Lei nº 15.190/2025 (Brasil, 2025a) dependerá do julgamento das ações de controle concentrado no Supremo Tribunal Federal, da regulamentação infralegal e da observação empírica da aplicação do novo regime pelos órgãos ambientais. Futuras pesquisas deverão verificar, com dados de licenciamento, fiscalização, judicialização e desempenho ambiental, se a nova disciplina produzirá ganhos reais de efetividade ou se aprofundará a distância entre a promessa constitucional de proteção ambiental e sua concretização administrativa.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/hSdks4fkGYGb4fDVhmb6yxk/?lang=pt>. Acesso em: 13 mar. 2026.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2025.

ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães de; GUIMARÃES, Paulo Cesar Vaz; FAZZOLARI-CORRÊA, Silvia. Licenciamento ambiental: base normativa e perspectivas. In: MOTTA, Diana Meirelles da et al. **Licenciamento ambiental para o desenvolvimento urbano: avaliação de instrumentos e procedimentos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2013. p. 59-86. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2336>. Acesso em: 26 jan. 2026.

AYALA, Patryck de Araújo. Direito fundamental ao ambiente e a proibição de regresso nos níveis de proteção ambiental na Constituição brasileira. In: BRASIL. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, Senado Federal, 2012. p. 207-246. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242559>. Acesso em: 9 fev. 2026.

BENJAMIN, Antonio Herman. Princípio da proibição de retrocesso ambiental. In: BRASIL. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, Senado Federal, 2012. p. 55-72. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242559>. Acesso em: 23 fev. 2026.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140**, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas para a cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios nas ações administrativas decorrentes da competência comum ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 9 dez. 2011.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 13 fev. 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 19 jul. 2000.

BRASIL. **Lei nº 15.190**, de 8 de agosto de 2025. Dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis nºs 9.605/1998, 9.985/2000 e 6.938/1981. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 8 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.300**, de 22 de dezembro de 2025. Dispõe sobre o licenciamento ambiental especial para atividades e empreendimentos estratégicos e altera as Leis nºs 15.190/2025 e 13.116/2015. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez. 2025.

BRASIL. Congresso Nacional. **Veto nº 29, de 2025: licenciamento ambiental**. Veto parcial apostado ao Projeto de Lei nº 2.159, de 2021, que dispõe sobre o licenciamento ambiental e deu origem à Lei nº 15.190, de 8 de agosto de 2025. Brasília, Congresso Nacional, 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). **Ação Declaratória de Constitucionalidade nº 42/DF e Ações Diretas de Inconstitucionalidade nº 4.901/DF, nº 4.902/DF, nº 4.903/DF e nº 4.937/DF**. Relator: Ministro Luiz Fux. Julgamento conjunto em 28 fev. 2018. Diário da Justiça Eletrônico, Brasília, 13 ago. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (2. Turma). **Recurso Especial nº 302.906/SP** (2001/0014094-7). Processual civil, administrativo, ambiental e urbanístico. Loteamento City Lapa. Restrições urbanístico-ambientais convencionais. Princípio da não regressão urbanístico-ambiental. Relator: Ministro Herman Benjamin, 26 de agosto de 2010. Diário da Justiça Eletrônico, Brasília, 1 dez. 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 16 mar. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BRYNER, Nicholas S. Never look back: non-regression in environmental law. **University of Pennsylvania Journal of International Law**, Philadelphia, v. 43, n. 3, p. 555-610, 2022. Disponível em: <https://scholarship.law.upenn.edu/jil/vol43/iss3/1/>. Acesso em: 23 fev. 2026.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe**. Santiago: Nações Unidas, 2018. Documento LC/PUB.2018/8/Rev.1.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS (CIDH). **Medio ambiente y derechos humanos: Opinión Consultiva OC-23/17, de 15 de noviembre de 2017, solicitada por la República de Colombia**. San José, Costa Rica: Corte Interamericana de Derechos Humanos, 2017. Série A, n. 23.

FARIAS, Talden. **Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos**. 9. ed. Salvador: JusPodivm, 2024.

FERRARI, Vanessa. Nuvem não paira acima da lei: data centers, licenciamento e dever de tutela ambiental. **Consultor Jurídico**, 7 jul. 2026. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2026-jul-07/nuvem-nao-paira-acima-da-lei-data-centers-licenciamento-e-dever-de-tutela-ambiental/>. Acesso em: 11 jul. 2026.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Key questions on energy and AI**. Paris: IEA, 2026. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai>. Acesso em: 11 jul. 2026.

MASANET, Eric et al. Recalibrating global data center energy-use estimates. **Science**, Washington, DC, v. 367, n. 6481, p. 984-986, 2020. DOI: 10.1126/science.aba3758. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aba3758>. Acesso em: 11 jul. 2026.

MELLO, Paula Susanna Amaral. **Direito ao meio ambiente e proibição do retrocesso**. 2013. 200 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/6199>. Acesso em: 30 mar. 2026.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF e DPU pedem adequações em licenciamento ambiental de data center antes do início da operação no Ceará**. Brasília, DF: MPF, 20 maio 2026. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/o-mpf/unidades/prce/noticias/mpf-e-dpu-pedem-adequacoes-em-licenciamento-ambiental-de-data-center-no-ceara-antes-do-inicio-da-operacao>. Acesso em: 11 jul. 2026.

MYTTON, David. Data centre water consumption. **npj Clean Water**, [s. l.], v. 4, art. 11, 2021. DOI: 10.1038/s41545-021-00101-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41545-021-00101-w>. Acesso em: 11 jul. 2026.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira *et al.* O Brasil como polo de data centers de IA no Sul Global: limites regulatórios e riscos socioambientais. **Revista Jurídica Direito & Realidade**, Monte Carmelo, v. 16, p. 56-86, 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 5-16 June 1972**. New York: United Nations, 1973. Documento A/CONF.48/14/Rev.1.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992**. v. 1: Resolutions adopted by the Conference. New York: United Nations, 1993. Documento A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol. I).

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Convenção nº 169 sobre povos indígenas e tribais**. Adotada em Genebra, em 27 de junho de 1989. Genebra: OIT, 1989.

PRIEUR, Michel. Non-regression in environmental law. **S.A.P.I.E.N.S**, Paris, v. 5, n. 2, 2012. Disponível em: <https://journals.openedition.org/sapiens/1405>. Acesso em: 13 abr. 2026.

PRIEUR, Michel; BASTIN, Gérard. **Legal indicators for environmental law: measuring the effectiveness of environmental law**. Gland: IUCN Academy of Environmental Law, 2011. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/10329>. Acesso em: 24 abr. 2026.

ROMA, Júlio César; PÊGO, Bolívar. Licenciamento ambiental no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, DF: IPEA, n. 15, p. 93-96, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/items/3154f1bf-36c3-4770-99b3-18ce0e80ee63>. Acesso em: 11 maio 2026.

ROTHENBURG, Walter Claudius. Não retrocesso ambiental: direito fundamental e controle de constitucionalidade. In: BRASIL. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, Senado Federal, 2012.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002451843>. Acesso em: 12 jan. 2026.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Notas sobre a proibição de retrocesso em matéria (socio)ambiental. In: BRASIL. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, DF: Senado Federal, 2012. p. 121-206. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/242559>. Acesso em: 26 jan. 2026.

SIDDIK, Md Abu Bakar; SHEHABI, Arman; MARSTON, Landon. The environmental footprint of data centers in the United States. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 16, n. 6, art. 064017, 2021. DOI: 10.1088/1748-9326/abfba1. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfba1>. Acesso em: 11 jul. 2026.

TRENNEPOHL, Curt; TRENNEPOHL, Terence. **Licenciamento ambiental**. 10. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2025.