POTÊNCIA INSTALADA E VULNERABILIDADE TERRITORIAL NO LICENCIAMENTO DE DATA CENTERS NO CEARÁ

NELIO VITOR ALVES SIEBRA[1], CLAVER GIOVANNI DA SILVEIRA PINHEIRO[2], GRAZIELLE CALDAS ROCHA LEITE[3], CHRISTINA BIANCHI[4], LUTERO CARMO DE LIMA[5]

[1]Me. Engenheiro Civil, CMACFA, CCT-UECE, Fortaleza-CE, neliovitor@gmail.com;
[2]DSc. em Engenharia, DEHA, UFC, Fortaleza-CE, clavergiovanni@gmail.com;
[3]Mestranda PPGEC - UFC, Russas-CE, grazielle.caldas@ufc.br;
[4]Dsc. Engenharia do Ambiente (FEUP), Engenheira Civil, Fortaleza- CE, bianchi.cb@gmail.com
[5]DSc em Engenharia. Prof. Associado - CMACFA, CCT- UECE, Fortaleza-CE, lutero.lima@uece.br
;

RESUMO: A Lei Estadual nº 19.849/2026 instituiu política de incentivo à implantação de data centers e sistemas de armazenamento de energia em baterias no Ceará. Este artigo analisa a coerência do desenho regulatório da norma em relação à Lei Federal nº 15.190/2025 e à Resolução Conama nº 237/1997. A pesquisa é qualitativa, exploratório-descritiva e avaliativa, baseada em análise documental e codificação de dezessete dimensões normativas. Dez dimensões (58,8%) concentraram-se em tensão interpretativa ou lacuna regulatória. Embora a lei mencione porte, localização e potencial poluidor, a potência elétrica é o único parâmetro quantitativo do anexo; vulnerabilidade hídrica, risco climático, sensibilidade ecológica e impactos cumulativos dependem de estudos e regulamentação posteriores. Propõe-se matriz complementar que associa porte energético e sensibilidade territorial para calibrar as exigências do licenciamento.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura Digital, Regulação Ambiental, Segurança Hídrica, Governança Ambiental, Semiárido.

BETWEEN INSTALLED POWER AND TERRITORIAL VULNERABILITY IN THE LICENSING OF DATA CENTERS IN CEARÁ

ABSTRACT: Ceará State Law No. 19,849/2026 established a policy to promote data centers and battery energy storage systems. This paper analyzes the coherence of its regulatory design in relation to Federal Law No. 15,190/2025 and Conama Resolution No. 237/1997. The qualitative, exploratory-descriptive and evaluative study uses documentary analysis and coding of seventeen normative dimensions. Ten dimensions (58.8%) were classified as interpretive tensions or regulatory gaps. Although the state law mentions size, location and pollution potential, electrical power is the only quantitative parameter in its annex; water vulnerability, climate risk, ecological sensitivity and cumulative impacts depend on subsequent studies and regulation. A complementary matrix combining energy size and territorial sensitivity is proposed to calibrate licensing requirements.

KEYWORDS: Digital Infrastructure, Environmental Regulation, Water Security, Environmental Governance, Semi-arid.

1. INTRODUÇÃO

A expansão da computação em nuvem, da inteligência artificial e dos serviços digitais ampliou a demanda por data centers. Apesar de associados à economia imaterial, esses empreendimentos exigem grandes áreas, fornecimento contínuo de eletricidade, resfriamento, telecomunicações, geradores de emergência e, conforme a tecnologia, volumes relevantes de água. Sua implantação envolve, portanto, energia, recursos hídricos, uso do solo e governança ambiental.

O Ceará busca posicionar-se como território competitivo, apoiado na conectividade internacional de Fortaleza, nas fontes renováveis, no Complexo do Pecém e em políticas de atração de investimentos. Em julho de 2026, o Projeto de Lei nº 69/2026 foi sancionado como Lei Estadual nº 19.849/2026, sob o

argumento de conciliar proteção ambiental, segurança jurídica, inovação e investimentos mediante procedimentos diferenciados por porte e potencial poluidor (CNN BRASIL, 2026; ALECE, 2026). A norma reconheceu os data centers como tipologia própria, classificou-os como de alto potencial poluidor-degradador e associou faixas de potência a ritos e estudos ambientais.

A lei estadual sucede a Lei Federal nº 15.190/2025, que orienta o enquadramento por localização, natureza, porte e potencial poluidor e preserva o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para atividades potencialmente causadoras de significativa degradação. A Resolução Conama nº 237/1997 permanece referência para conceitos, etapas e proporcionalidade dos estudos (BRASIL, 2025; CONAMA, 1997).

Investiga-se em que medida os critérios estaduais são coerentes com o marco nacional e suficientes para representar vulnerabilidades climáticas, hídricas, ecológicas e territoriais. O objetivo é identificar convergências, tensões, lacunas e dependências de regulamentação e propor matriz complementar entre porte energético e sensibilidade territorial, sem avaliar licenças concretas ou emitir parecer jurídico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa é qualitativa, exploratório-descritiva e avaliativa. Adotou-se estudo de caso documental da Lei nº 19.849/2026, com análise de conteúdo categorial (BARDIN, 2016) e comparação normativa. O corpus reuniu a lei estadual e seu anexo, a tramitação do Projeto de Lei nº 69/2026, a Lei Federal nº 15.190/2025 e a Resolução Conama nº 237/1997. Notícias foram utilizadas apenas para contextualização.

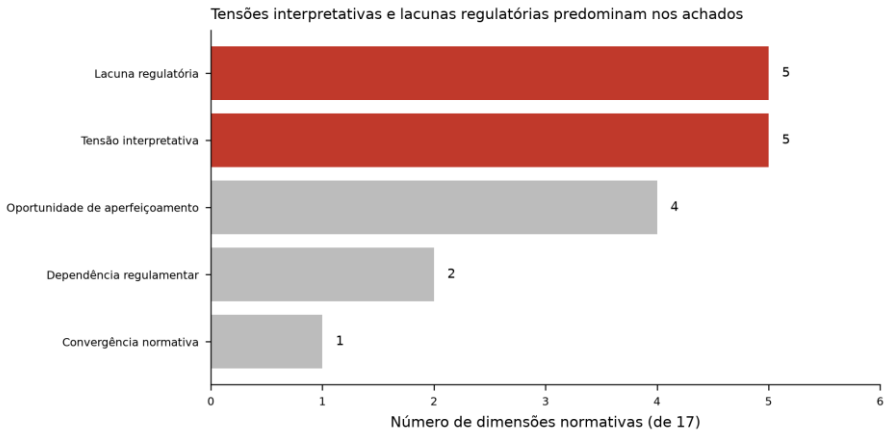
Foram examinadas nove categorias: enquadramento, potencial poluidor, modalidade, estudo ambiental, localização, participação, transparência, monitoramento e regulamentação posterior. Delas derivaram dezessete dimensões, classificadas em convergência normativa, tensão interpretativa, lacuna regulatória, dependência regulamentar ou oportunidade de aperfeiçoamento. Indicadores públicos de clima, água, cobertura vegetal, áreas protegidas e comunidades tradicionais foram considerados como categorias de sensibilidade, sem mensurar impactos de projetos específicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Arquitetura regulatória e comparação normativa

A codificação revelou cinco tensões interpretativas e cinco lacunas regulatórias, totalizando dez das dezessete dimensões (58,8%). Oportunidades de aperfeiçoamento corresponderam a quatro dimensões (23,5%), dependências regulamentares a duas (11,8%) e convergência plena a uma (5,9%). O resultado indica que as questões centrais se concentram na operacionalização dos critérios, e não em conflito normativo explícito (Figura 1).

Figura 1: Distribuição das dimensões normativas por categoria de achado



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ceará (2026), Brasil (2025) e Conama (1997).

A lei combina política ambiental e desenvolvimento econômico: define licenciamento e monitoramento, coordenação pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico, articulação com o setor elétrico e possível tratamento tributário. Essa integração amplia a previsibilidade, mas exige correspondência entre facilitação administrativa e salvaguardas ambientais verificáveis.

O art. 3º menciona porte, localização e potencial poluidor-degradador. O anexo, porém, quantifica apenas a potência em MW, fixa o potencial poluidor como alto e não estabelece escala territorial que altere previamente o rito ou o estudo. A potência torna-se, assim, o principal fator de diferenciação antecipada (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação dos data centers na Lei Estadual nº 19.849/2026

Porte	Potência	Rito de licenciamento	Estudo ordinário	Monitoramento
Micro	≤ 20 MW	Municipal; LAU pela Semace na ausência de capacidade local	PCA/RCA quando licenciado pela Semace	Não expresso
Pequeno	> 20 a 50 MW	LP + LIO	EAS	Não expresso
Médio	> 50 a 100 MW	LP + LIO	EAS	Permanente
Grande	> 100 a 500 MW	LP + LI + LO	RAS	Permanente
Excepcional	> 500 MW	LP + LI + LO	RAS	Permanente

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ceará (2026).

3.2. Alto potencial poluidor e proporcionalidade dos estudos

A comparação demonstrou convergência formal quanto a porte, localização e potencial poluidor. A Lei nº 15.190/2025 e a Resolução Conama nº 237/1997 admitem procedimentos diferenciados, mas vinculam o enquadramento e a profundidade dos estudos às características e à significância dos impactos. A questão não é a simplificação em si, mas sua capacidade de representar a diversidade ambiental (Tabela 2).

Tabela 2: Matriz normativa comparativa

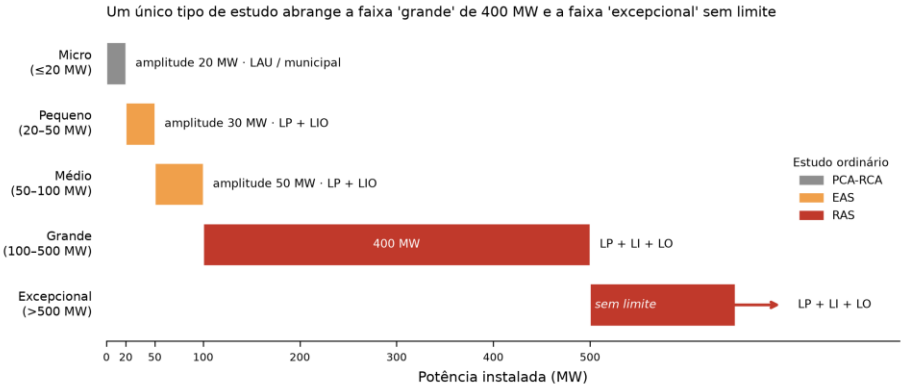
Dimensão	Lei nº 19.849/2026 (CE)	Marco nacional	Síntese analítica
Enquadramento	Menciona porte, localização e PPD; anexo quantifica potência e fixa PPD alto.	Localização, natureza, porte e potencial poluidor orientam o enquadramento.	Convergência formal; operacionalização estadual predominantemente energética.
Estudo ambiental	EAS para pequeno/médio; RAS para grande/excepcional.	Estudo proporcional aos impactos; EIA diante de significativa degradação.	RAS como exigência ordinária, sem excluir EIA quando cabível.
Localização e clima	Sem escala objetiva; água, clima e cumulatividade não definem porte.	Localização e características ambientais integram exigências e estudos.	Sensibilidade territorial pode não alterar previamente rito ou estudo.
Porte excepcional	Categoria aberta acima de 500 MW sob o mesmo estudo ordinário.	Complexidade deve acompanhar características e impactos.	Projetos muito distintos podem permanecer na mesma categoria.
Monitoramento e participação	Monitoramento permanente; dados sob demanda; sem rito participativo específico.	Publicidade, acompanhamento e audiência quando cabível.	Monitoramento contínuo não equivale a transparência contínua.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

A classificação de todos os data centers como de alto potencial poluidor, combinada à indicação ordinária de EAS ou RAS, cria tensão interpretativa. A denominação simplificada não define sozinha a profundidade do estudo, pois a Semace poderá ajustar os termos de referência. Contudo, a lei não explicita o gatilho pelo qual um projeto inicialmente enquadrado para RAS será submetido a EIA diante de significativa degradação.

A leitura sistemática mais prudente é considerar o RAS como exigência estadual ordinária, sem afastar o EIA previsto no marco nacional. A compatibilidade depende de avaliação concreta e fundamentada, não apenas da potência. A faixa 'grande' abrange 400 MW e a 'excepcional' não possui limite superior, permitindo que projetos de escalas muito distintas permaneçam sob o mesmo estudo ordinário (Figura 2).

Figura 2: Faixas de potência e estudo ambiental ordinário na Lei nº 19.849/2026



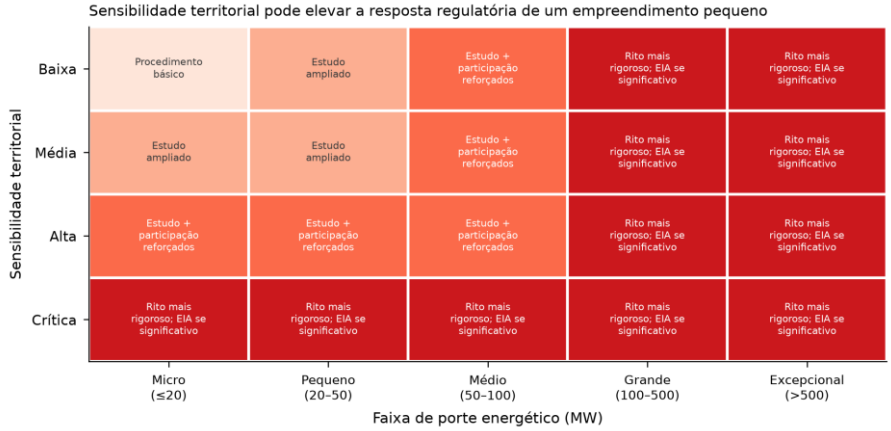
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ceará (2026).

3.3. Porte energético e sensibilidade territorial

A potência é objetiva e auditável, mas não representa integralmente o risco socioambiental. Projetos de potência semelhante podem usar tecnologias de resfriamento distintas, demandar volumes diferentes de água, ocupar áreas com sensibilidades ecológicas desiguais e exigir infraestrutura externa de transmissão e abastecimento. Em território semiárido e costeiro, temperatura, seca, segurança hídrica, dunas, manguezais, áreas protegidas e comunidades tradicionais podem modificar a significância dos impactos.

Propõe-se uma dimensão complementar de sensibilidade territorial, formada por aspectos climáticos e térmicos; hídricos; ecológicos e de uso do solo; sociais; cumulativos e tecnológicos; e de transparência e adaptação. O cruzamento com as faixas de potência orienta quando ampliar estudos, participação, monitoramento ou análise cumulativa (Figura 3), sem presumir impacto concreto nem substituir o enquadramento legal.

Figura 3: Matriz de decisão entre porte energético e sensibilidade territorial



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026. Nota: intensidade regulatória conceitual, sem presunção de impacto concreto.

3.4. Monitoramento, governança e limitações

O monitoramento permanente dos portes médio, grande e excepcional é avanço, mas a divulgação de informações 'quando demandado' configura publicidade reativa. Indicadores de energia, água, emissões, resíduos e contingências poderiam ser publicados periodicamente. A coordenação pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico pode reduzir a fragmentação, desde que preserve a

autonomia técnica ambiental. Permanecem dependentes de regulamentação os indicadores, a frequência, a auditoria e as consequências do descumprimento.

O estudo avalia o desenho normativo, não sua implementação. Não foram examinados processos, termos de referência posteriores, condicionantes ou impactos efetivos. As lacunas podem ser supridas por normas gerais e atos infralegais e, portanto, não representam automaticamente ilegalidade. A codificação é qualitativa e deve ser entendida como avaliação ex ante.

4. CONCLUSÃO

A Lei Estadual nº 19.849/2026 avança ao reconhecer os data centers como tipologia específica, criar faixas de porte e instituir monitoramento para empreendimentos de maior escala. A potência amplia objetividade e previsibilidade, mas a maioria dos achados concentrou-se em tensões interpretativas e lacunas regulatórias, não em conflito explícito com o marco nacional.

Embora a norma mencione porte, localização e potencial poluidor, o anexo utiliza a potência como principal parâmetro quantitativo e transfere a sensibilidade territorial para estudos e decisões posteriores. EAS e RAS devem ser interpretados em conjunto com o marco nacional, preservando o EIA quando houver potencial de significativa degradação.

Conclui-se que a efetividade da política dependerá da regulamentação da Semace e da incorporação de vulnerabilidade climática e hídrica, sensibilidade ecológica e social, impactos cumulativos, participação e transparência ativa. A matriz proposta complementa o porte energético com sensibilidade territorial e deverá ser testada futuramente com dados ambientais e processos concretos.

5. REFERÊNCIAS

ALECE. Projeto de Lei nº 69/2026, oriundo da Mensagem nº 9.560/2026. Fortaleza, 2026.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Lei nº 15.190, de 8 de agosto de 2025. Lei Geral do Licenciamento Ambiental. Brasília, DF, 2025.

CEARÁ. Lei nº 19.849, de 16 de julho de 2026. Política Estadual de Incentivo à implantação de Data Centers e Sistemas de Armazenamento de Energia em Baterias. Fortaleza, 2026.

CNN BRASIL. Ceará aprova PL que flexibiliza licenciamento de data centers e baterias. 15 jul. 2026.

CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre procedimentos e critérios do licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.