

**CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DO
OBSERVATÓRIO DE PESQUISA,
INOVAÇÃO E EXTENSÃO EM
JUSTIÇA E TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA PARA A
CONSOLIDAÇÃO DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
(UFMS)**

**GOVERNANÇA, DIREITOS FUNDAMENTAIS E
POLÍTICAS PÚBLICAS DE ENERGIA**

C749

Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável [Recurso eletrônico on-line] organização Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande/MS;

Coordenadores: Elisaide Trevisam e Maria Paula Zanchet de Camargo Padilha – Campo Grande: Mato Grosso, 2026.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-435-7

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Sustentabilidade, Consensualidade, Governança Digital e Inteligência Artificial.

1. Transição energética justa. 2. Inovação social. 3. Sustentabilidade. 4. Governança. I. Congresso Interdisciplinar do Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável (1:2026 : Campo Grande/MS).

CDU: 34

CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DO OBSERVATÓRIO DE PESQUISA, INOVAÇÃO E EXTENSÃO EM JUSTIÇA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA A CONSOLIDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (UFMS)

GOVERNANÇA, DIREITOS FUNDAMENTAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS DE ENERGIA

Apresentação

Os presentes anais reúnem os trabalhos aprovados e apresentados no Congresso Interdisciplinar em Justiça e Transição Energética, espaço acadêmico-científico concebido para fomentar o diálogo qualificado, interdisciplinar e crítico acerca dos desafios contemporâneos relacionados à transição energética, à justiça climática e à promoção do desenvolvimento sustentável.

O evento consolidou-se como um ambiente de produção e circulação de conhecimento comprometido com a articulação entre Direito, políticas públicas, inovação tecnológica e inclusão social, reunindo pesquisadores, docentes, discentes e profissionais de diversas áreas. A proposta central foi promover reflexões aprofundadas sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais da transição energética, com especial atenção à construção de caminhos justos, inclusivos e sustentáveis.

A organização dos trabalhos em Grupos de Trabalho (GTs) possibilitou o aprofundamento temático e o diálogo especializado, contemplando diferentes dimensões da temática central:

O GT 1 – Justiça Climática e Transição Energética Justa, coordenado pelas Profas. Dras. Ynes da Silva Félix e Valéria Furlan, concentrou-se na análise dos fundamentos teóricos e práticos da justiça climática, bem como nos desafios para a implementação de uma transição energética equitativa.

O GT 2 – Meio Ambiente, Mudanças Climáticas e Proteção dos Direitos Humanos, sob coordenação do Prof. Dr. Aldo Aranha de Castro, da Profa. Dra. Camila Amaro de Souza e do Prof. Dr. Antonio Conceição Paranhos Filho, promoveu debates acerca da intersecção entre proteção ambiental e garantia de direitos humanos em contextos de mudanças climáticas.

O GT 3 – Governança, Direitos Fundamentais e Políticas Públicas de Energia, coordenado pelo Prof. Dr. César Augusto Silva da Silva e pela Profa. Dra. Elaine Dupas, abordou os

arranjos institucionais, regulatórios e políticos necessários para a efetivação de políticas públicas energéticas alinhadas aos direitos fundamentais.

Os GTs 4 – Inovação Social e Tecnologias Sustentáveis e GT 6 – Regulação, Responsabilidade Socioambiental e Desenvolvimento, ambos coordenados pela Profa. Dra. Lídia Maria Lopes Rodrigues Ribas e pelo Prof. Dr. Ari Rogério Ferra Júnior, reuniram trabalhos voltados, respectivamente, ao papel das inovações tecnológicas e sociais na promoção da sustentabilidade, bem como à análise dos instrumentos regulatórios e dos mecanismos de responsabilização necessários para um desenvolvimento alinhado aos princípios da justiça socioambiental.

O GT 5 – Justiça Socioambiental e Grupos Vulneráveis, coordenado pelas Profas. Dras. Maria Cristina Zainaghi e Vivian de Almeida Gregori Torres, voltou-se à análise das desigualdades socioambientais, com enfoque na proteção de grupos vulneráveis diante dos impactos da transição energética.

Os trabalhos aqui publicados refletem a diversidade de abordagens, a consistência teórica e o compromisso crítico dos autores com a construção de uma agenda acadêmica e institucional voltada à justiça energética e à sustentabilidade. Trata-se de uma produção que contribui não apenas para o avanço do conhecimento científico, mas também para o fortalecimento de políticas públicas e práticas sociais comprometidas com a equidade e a proteção dos direitos fundamentais.

Espera-se que estes trabalhos publicados constituam referência para futuras pesquisas, debates e formulações normativas, reafirmando o papel da academia na construção de respostas inovadoras e responsáveis frente aos desafios da transição energética contemporânea.

A GOVERNANÇA DE NOVAS TECNOLOGIAS AMBIENTAIS EM SMART CITIES SUSTENTÁVEIS: SIMETRIAS E ASSIMETRIAS ENTRE AS REGULAÇÕES BRASILEIRA E EUROPEIA DE PROTEÇÃO DE DADOS

THE GOVERNANCE OF NEW ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES IN SUSTAINABLE SMART CITIES: SYMMETRIES AND ASYMMETRIES BETWEEN BRAZILIAN AND EUROPEAN DATA PROTECTION REGULATIONS

Henzo Amorim Alves ¹
Paulo Campanha Santana ²

Resumo

O presente artigo analisa a governança de novas tecnologias ambientais no contexto das smart cities sustentáveis, especialmente a utilização de smart grids e o processamento massivo de dados decorrente da digitalização das infraestruturas urbanas. O problema de pesquisa consiste em investigar em que medida é possível compatibilizar a proteção de dados pessoais, a governança algorítmica e o uso de tecnologias ambientais inteligentes na implementação de cidades sustentáveis. A hipótese sustenta que a transição energética para uma economia de baixo carbono exige a adoção de uma governança algorítmica eficaz, capaz de mitigar riscos a direitos fundamentais decorrentes do uso intensivo de dados e de decisões automatizadas. O objetivo do estudo é examinar as simetrias e assimetrias entre os modelos regulatórios de proteção de dados do Brasil e da União Europeia, particularmente entre a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR). Metodologicamente, utiliza-se o método hipotético-dedutivo, com abordagem qualitativa e procedimento de pesquisa bibliográfica e documental em Direito comparado. Os resultados indicam que a implementação de tecnologias ambientais inteligentes pode gerar riscos de opacidade algorítmica, discriminação e violação de dados pessoais, especialmente em sistemas automatizados de gestão energética. Conclui-se que a compatibilização entre inovação tecnológica e proteção de direitos fundamentais depende da adoção de mecanismos robustos de governança algorítmica, como privacy by design, transparência e revisão humana de decisões automatizadas, tomando-se o modelo regulatório europeu como referência para o aperfeiçoamento da regulação brasileira.

Palavras-chave: Smart cities, Smart grids, Governança algorítmica, Proteção de dados, Lgpd

Abstract/Resumen/Résumé

This article analyzes the governance of new environmental technologies in the context of

¹ Advogado e Pesquisador. Bacharel em Direito pela Faculdade Presbiteriana Mackenzie Brasília (FPMB). Pós-graduando em Direito Constitucional. Graduando em História (Licenciatura) pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail: henzopoly@gmail.com .

² Pos-Doutorado em Direito e Novas Tecnologias pelo MICHR, Reggio Calabria, Italia, e em Direito pela USP. Advogado, Cientista da Computação e Professor na Faculdade Presbiteriana Mackenzie Brasília. E-mail: pcampanhap@gmail.com .

sustainable smart cities, particularly focusing on the use of smart grids and the large-scale data processing resulting from the digitalization of urban infrastructures. The research problem investigates to what extent it is possible to reconcile personal data protection, algorithmic governance, and the use of intelligent environmental technologies in the implementation of sustainable cities. The hypothesis argues that the transition to a low-carbon economy requires effective algorithmic governance capable of mitigating risks to fundamental rights arising from intensive data processing and automated decision-making. The objective of the study is to examine the regulatory symmetries and asymmetries between the Brazilian and European data protection frameworks, especially between the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) and the European Union's General Data Protection Regulation (GDPR). Methodologically, the research adopts a hypothetical-deductive method with a qualitative approach, based on bibliographical and documentary analysis within comparative law. The findings indicate that the implementation of intelligent environmental technologies may generate risks related to algorithmic opacity, discrimination, and violations of personal data protection, particularly in automated energy management systems. The study concludes that reconciling technological innovation with the protection of fundamental rights requires robust mechanisms of algorithmic governance, including privacy by design, transparency, and human review of automated decisions, taking the European regulatory model as a reference for improving Brazilian regulation.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Smart cities, Smart grids, Algorithmic governance, Data protection, Lgpd

1. INTRODUÇÃO

A transição energética para uma economia de baixo carbono exige a digitalização profunda das infraestruturas urbanas. No centro das *smart cities* sustentáveis, os *smart grids* (redes elétricas inteligentes) surgem como tecnologias fundamentais para o equilíbrio entre oferta e demanda de energia limpa. Todavia, essa eficiência depende do processamento massivo de dados em larga escala (*Big Data*), o que gera tensões entre o desenvolvimento tecnológico e a tutela de direitos fundamentais, como a proteção de dados e a não discriminação algorítmica.

O presente artigo investiga o seguinte *problema de pesquisa*: em que medida é possível compatibilizar a proteção de dados pessoais e a governança algorítmica com o uso de tecnologias ambientais inteligentes na implementação de cidades sustentáveis? A *hipótese* aponta para a necessidade e a possibilidade de uma governança algorítmica eficaz e efetiva diante dos riscos a direitos fundamentais que a transição energética verde apresenta. Assim, esta pesquisa *objetiva* investigar como conciliar a eficiência das tecnologias ambientais em cidades sustentáveis com a proteção de dados pessoais por meio da governança algorítmica, mediante a análise das simetrias e das assimetrias entre a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil e o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia.

Esta pesquisa *justifica-se* pela necessidade premente de conciliar a transição energética das *smart cities* com a segurança jurídica dos cidadãos. A implementação de infraestruturas como os *smart grids*, sob algoritmos muitas vezes opacos e enviesados, pode acentuar discriminações e exclusões, além do risco de violação de dados pessoais dos titulares e de sua privacidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As tecnologias ambientais inteligentes consistem em sistemas avançados de processamento de informações para a gestão otimizada e segura de recursos naturais via “algoritmos verdes” (CAMPOS, 2024). Como exemplos, pode-se citar a detecção de vazamentos na rede de tubulação de água, de acúmulo irregular de resíduos sólidos e de congestionamento e poluição no tráfego, bem como a adaptação na intensidade da iluminação pública e no fluxo oferta-demanda de energia elétrica.

Sob esse prisma, os *smart grids*, em *smart cities*, são redes elétricas que usam tecnologia de informação, sensoriamento e automação algorítmica, mediante uma infraestrutura avançada de medidores inteligentes, para gerir a transmissão de energia de modo ecologicamente eficiente

(GOPSTEIN, 2021). Nesse viés, a Inteligência Artificial (IA), o *machine learning* (ML) e a Internet das Coisas (*IoT*) desempenham papéis centrais para transformar volumes massivos de dados de consumo em decisões automatizadas de fluxo e tarifação de energia elétrica. Entretanto, tais sistemas ostentam complexidades e opacidades a comprometer os direitos dos usuários (TAYLOR, 2023).

Assim, exsurge a necessidade de governança algorítmica, forma de gestão que utiliza algoritmos para analisar dados e para tomar decisões automatizadas, com base em normas, critérios e indicadores pré-definidos, explicadas de forma transparente e isonômica (OLIVEIRA JÚNIOR, 2025). No contexto das *smart cities*, ela intersecta a proteção de direitos fundamentais, como a privacidade, a autodeterminação informativa e a não discriminação algorítmica.

Como contramedida aos referidos impasses, a auditoria e a revisão dos atos automatizados são apresentadas como soluções mitigadoras. No entanto, adverte-se quanto à possível insuficiência delas para a proteção eficaz das dimensões transindividuais em relação a eventuais danos decorrentes de decisões automatizadas em *smart grids* (MONTEIRO, 2024).

Por fim, é interessante a comparação entre as simetrias e as assimetrias regulatórias entre a LGPD do Brasil e o GDPR da UE (BRADFORD, 2019). Em primeiro lugar, observa-se que ambas regulações estabelecem deveres de notificação e asseguram mecanismos de explicação e de revisão de decisões automatizadas (FRANZOLIN; MONTEIRO; LAURENTIS, 2025). Outrossim, ambas buscam prevenir a discriminação por vieses algoritmos que reproduzem ou amplificam discriminações e desigualdades já previamente existentes na sociedade (MORENO; SANTANA, 2025) Em segundo lugar, há assimetrias entre esses modelos. Enquanto o GDPR consagra, como regra geral, o direito do titular de não se submeter a decisões exclusivamente automatizadas, a LGPD permite tais decisões, limitando-se a prever direitos corretivos apenas posteriormente. Ademais, no Brasil, admite-se que uma decisão automatizada seja revisada por outro algoritmo (reiteração da opacidade), ao passo que, diferentemente, o GDPR estabelece a obrigatoriamente de revisão humana *human-in-the-loop*.

3. METODOLOGIA

Para seus fins, esta pesquisa utilizou o *método* hipotético-dedutivo com abordagem qualitativa. O procedimento utilizado consistiu em análise bibliográfica, documental e legal em perspectiva comparada, cotejando a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) brasileira com o

Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia (UE).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a transição energética verde não pode prescindir da proteção de direitos fundamentais, o que *confirma* a *hipótese* inicial desta pesquisa. Nesse contexto, notou-se que o uso de IA, de ML e de IoT para gerir o fluxo de energia via *smart grids* sem transparência pode camuflar vieses discriminatórios em algoritmos (opacidade algorítmica), que decidem, por exemplo, redução de carga energética em áreas vulneráveis para atender setores privilegiados, bem como preços de tarifas desproporcionais e materialmente injustas para determinados grupos.

Destarte, como resposta à problemática desta pesquisa, conclui-se que a compatibilização entre inovação e direitos fundamentais, como a proteção de dados pessoais, é possível por meio de uma governança algorítmica eficaz que exija *Privacy by Design*¹ e revisão humana obrigatória de decisões automatizadas de *smart grids* em *smart cities* sustentáveis, a evitar que a eficiência energética verde não resulte em maior exclusão socioeconômica, ao que a regulação europeia serve de referência para beneficiar futuras e necessárias alterações normativas no Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a implementação de *smart cities* sustentáveis exige uma governança algorítmica que efetivamente proteja direitos fundamentais, como os dados pessoais, e seja parte integrante e fundamental das políticas públicas de energias, como as *smart grids*. Ao demonstrar os riscos associados às novas tecnologias ambientais, a pesquisa conclui pela necessidade de deslocamento do foco na transição energética da mera eficiência econômica para a centralidade da pessoa humana como imperativo de Justiça Social e Climática, oferecendo instrumentos para efetivar essa governança, tendo como referência o GDPR europeu.

Como desdobramentos desta pesquisa, recomenda-se o acompanhamento do Projeto de Lei nº 2338/2023 (“Marco Legal da IA no Brasil”), a avaliar se a sua redação final conseguirá estabelecer uma governança algorítmica eficaz e efetiva para a proteção de direitos fundamentais, especialmente a proteção de dados pessoais, a autodeterminação informativa, a não discriminação

¹ “*Privacy by Design*” é uma abordagem proativa *ex ante* que integra a proteção de dados pessoais em sistemas desde a fase de planejamento, a fim de prevenir violações de privacidade e de dados pessoais, a garantir conformidade com regulações como a LGPD e GDPR.

algorítmica e a transparência pública.

6. REFERÊNCIAS

BRADFORD, A. **The Brussels Effect**: how the European Union rules the world. Oxford, UK: Oxford University Press, 2020.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 11 fev. 2026.

CAMPOS, W. J. **Algoritmos verdes**: o papel da inteligência artificial na otimização do uso de recursos naturais. Migalhas, 10 abr. 2024. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/405481/algoritmos-verdes-o-papel-da-ia-na-otimizacao-de-recursos-naturais>. Acesso em: 12 fev. 2026.

FRANZOLIN, C. J.; MONTEIRO, G. V.; LAURENTIS, L. C. A (In) Existência de um direito à explicação de decisões automatizadas. **Revista Themis**, Fortaleza, v. 23, n. 1, p. 11-38, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56256/themis.v23i1.1103>. Acesso em: 13 fev. 2026.

GOPSTEIN, A. *et al.* **NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards**, Release 4.0. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r4>. Acesso em: 14 fev. 2026.

MONTEIRO, G. V. **Smart grids e a (im) possibilidade de revisão de decisões automatizadas**. Orientador: Cláudio José Franzolin. 2024. 138 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola de Ciências Humanas, Jurídicas e Sociais, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/17576>. Acesso em: 11 fev. 2026.

MORENO, Á. M. C.; SANTANA, P. C. Viés algoritmo na contratação de profissionais em tempos de Inteligência Artificial. In: ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI, 8., 2025, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: CONPEDI, 2025. Disponível em: <https://site.conpedi.org.br/publicacoes/06n3kw94/1ca8h84z/J07682hBM3ZUcmnU.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2026.

OLIVEIRA JÚNIOR, P. C. **Direitos constitucionais colidentes**: garantias fundamentais e governança algorítmica. Migalhas, 20 jan. 2025. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/432820/direitos-constitucionais-colidentes-garantias-fundamentais>. Acesso em: 15 fev. 2026.

TAYLOR, E. Explanation and the Right to Explanation. **Journal of the American Philosophical Association**, Cambridge, v. 10, ed. 3, p. 467-482, set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/apa.2023.7>. Acesso em: 15 fev. 2026.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016. **Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR)**. Bruxelas: Parlamento Europeu e do Conselho, 2016. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/eng>. Acesso em: 11 fev. 2026.