

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

**REGULAÇÃO, RESPONSABILIDADE
SOCIOAMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO**

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)**

**REGULAÇÃO, RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E
DESENVOLVIMENTO**

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.

**JUSTIÇA ENERGÉTICA, GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A
RESPONSABILIDADE NO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE ENERGIA**
**ENERGY JUSTICE, SOLID WASTE MANAGEMENT, AND RESPONSIBILITY IN
THE USE OF NEW ENERGY TECHNOLOGIES**

Gabriel Loureiro Melo Ijano ¹
Antonio Conceicao Paranhos Filho ²

Resumo

A transição energética baseada em fontes renováveis é apresentada como resposta para atender, de forma sustentável, a demanda de energia elétrica no século XXI. Porém sua expansão, sem o devido cuidado, pode gerar desafios à gestão de resíduos tecnológicos. Nesse contexto, indaga-se: o modelo brasileiro de gestão de resíduos sólidos é capaz de responder aos desafios gerados pelas novas tecnologias de energia, essenciais para uma matriz elétrica limpa e renovável? A pesquisa objetiva analisar a relação entre a justiça energética, a gestão de resíduos sólidos e a responsabilidade no uso de novas tecnologias de energia, investigando, também, as principais disposições e eventuais limitações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para o tratamento desses resíduos à luz do desenvolvimento sustentável. Para isso, adota-se uma abordagem qualitativa, utilizando-se dos métodos dedutivo e descritivo-analítico, por meio da revisão de literatura narrativa tendo como fontes de pesquisa livros, E-books, artigos científicos, revistas, Scielo, Science Direct, portal Capes e dados estatísticos. Os resultados indicam que a falta de políticas estruturadas para os resíduos tecnológicos pode gerar riscos ao meio ambiente, em razão de seu descarte inadequado. No Brasil, a efetividade da PNRS impõe o fortalecimento institucional, a cooperação entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, além da responsabilização e fiscalização das empresas da cadeia produtiva.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Energia renovável, Transição energética

Abstract/Resumen/Résumé

The energy transition based on renewable sources is presented as a response to sustainably meet the demand for electricity in the 21st century. However, its expansion, without due care, can generate challenges for technological waste management. In this context, the question arises: is the Brazilian model of solid waste management capable of responding to the challenges generated by new energy technologies, which are essential for a clean and

¹ Mestrando em Direitos Humanos na Linha de Pesquisa: Direitos Fundamentais, Democracia e Desenvolvimento Sustentável, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3114017706592282>. E-mail: g_loureiro@ufms.br.

² Doutor em Geologia Ambiental (UFPR), com Pós-Doutorado (IGc/USP). Docente Permanente do PGRN /PGTA. Livre Docente (IGc/USP). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8366463150019459>. E-mail: antonio.paranhos@ufms.br.

renewable electricity matrix? The research aims to analyze the relationship between energy justice, solid waste management, and responsibility in the use of new energy technologies, also investigating the main provisions and possible limitations of the National Solid Waste Policy (PNRS) for the treatment of this waste in light of sustainable development. To this end, a qualitative approach is adopted, using deductive and descriptive-analytical methods, through a review of narrative literature using books, e-books, scientific articles, magazines, Scielo, Science Direct, the Capes portal, and statistical data as research sources. The results indicate that the lack of structural policies for technological waste can generate risks to the environment due to improper disposal. In Brazil, the effectiveness of the PNRS requires institutional strengthening, cooperation between the Union, states, Federal District, and municipalities, as well as accountability and oversight of companies in the production chain.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Sustainable development, Renewable energy, Energy transition

1 INTRODUÇÃO

O avanço da ciência e da tecnologia tem sido essencial para a transição energética, que visa substituir fontes de energia não renováveis por alternativas mais sustentáveis. Contudo, a expansão de novas tecnologias energéticas também produz resíduos, cuja reciclagem e descarte, ao final de seu ciclo produtivo, desafiam sua gestão de forma sustentável. Nesse cenário, considerando o ideal de justiça energética e a necessidade de um ambiente sadio para a presente e para as futuras gerações, é necessária uma reflexão acerca da gestão dos resíduos das fontes de energia limpas.

Diante disso, questiona-se: o modelo brasileiro de gestão de resíduos sólidos é capaz de responder aos desafios gerados pelas novas tecnologias de energia, essenciais para uma matriz elétrica limpa e renovável? A pesquisa justifica-se pela necessidade de integração entre a política energética e outras esferas do desenvolvimento sustentável, como é o caso da gestão de resíduos sólidos.

Além disso, parte-se da hipótese de que a ausência de uma política estruturada para o tratamento dos materiais tecnológicos pode gerar danos ambientais e comprometer a efetividade da transição energética. Assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar a relação entre a justiça energética, a gestão de resíduos sólidos e a responsabilidade no uso de novas tecnologias de energia. Outrossim, busca investigar a suficiência e abrangência da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o tratamento desses resíduos à luz do desenvolvimento sustentável.

2 METODOLOGIA

A pesquisa adota a abordagem qualitativa, com a utilização do método dedutivo e do método descritivo analítico. O método dedutivo parte de premissas gerais relativas ao meio ambiente, à justiça energética e ao desenvolvimento sustentável, para examinar, mais especificamente, a gestão de resíduos sólidos de novas tecnologias de energia. Já a análise descritiva é empregada para sistematizar o panorama normativo sobre o tema, enquanto a dimensão analítica permite observar sua efetividade para a gestão dos resíduos sólidos. A revisão de literatura narrativa foi realizada a partir do levantamento bibliográfico de livros, E-books, artigos científicos, revistas, *Scielo*, *Science Direct*, portal Capes e dados estatísticos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A transição energética busca a diversificação da matriz elétrica, ampliando a participação de fontes renováveis de energia (Sovacool, 2016, p. 203). Contudo, a expansão da geração de energias alternativas, como a energia solar e eólica, não é isenta de riscos ambientais.

Na verdade, esse processo tem gerado desafios para os sistemas tradicionais de gestão de resíduos.

Os painéis fotovoltaicos contêm vidro, alumínio, silício e metais potencialmente tóxicos, cuja destinação inadequada pode contaminar solos e água (De Haes; Lucas, 2024, p. 4-5). No setor eólico, as lâminas de turbinas são fabricadas com polímeros reforçados com fibra de carbono ou de vidro, para os quais não há canais de reciclagem maduros (Hao *et al.*, 2020, p. 2). Já as baterias de lítio, utilizadas para armazenamento da energia, além dos componentes químicos, possuem pequena taxa de reciclagem (Sahajwalla; Hossain, 2023, p. 376).

Desse modo, a transição energética justa não pode ser dissociada da gestão dos impactos gerados por essas tecnologias. Como ensina Machado (2013, p. 334), a tecnologia empregada para o desenvolvimento econômico não deve causar prejuízo ao ambiente. A proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito fundamental, que impõe deveres positivos ao Estado e à coletividade, conforme prevê o artigo 225 da Constituição Federal (Brasil, 1988).

Sovacool e Dworkin (2015, p. 439) explicam que a justiça energética é “um sistema energético global que distribui de forma justa tanto os benefícios quanto os custos dos serviços de energia, e que possui uma tomada de decisão energética representativa e imparcial”. A teoria da justiça energética, assim, busca integrar questões ambientais, sociais e de governança.

Conforme explica Heffron (2022, p. 2), a justiça energética constitui uma estrutura organizada em cinco dimensões complementares: (i) a justiça distributiva, voltada à distribuição dos benefícios e riscos do setor de energia; (ii) a justiça processual, ligada ao devido processo e ao acesso à justiça; (iii) a justiça restaurativa, para reparação de injustiças do setor elétrico; (iv) a justiça de reconhecimento, preocupada com os direitos dos vulneráveis; (v) e a justiça cosmopolita, que reconhece os efeitos transfronteiriços das atividades energéticas.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei n. 12.305 de 2010, estabelece a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos. Em especial, o artigo 25 estabelece o dever do Poder Público, do setor empresarial e da coletividade em cooperar pela gestão dos resíduos sólidos. Além disso, o artigo 30 prevê a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos (Brasil, 2010, p. 1)

No entanto, como alerta Santiago (2024, p. 7), no país, há necessidade de implementar um arranjo de governança, com o objetivo de garantir a articulação entre a União e os estados, sociedade civil e setor privado, para assegurar que as assimetrias de poder não interfiram na implementação da PNRS. Conforme o Ministério do Meio Ambiente, a reciclagem é um

processo essencial para a conservação dos recursos naturais, redução do consumo de energia elétrica e diminuição da poluição, permitindo também benefícios sociais, como oportunidades de renda e emprego (Brasil, 2025, p. 1).

Nesse cenário, a justiça energética exige integração entre política energética e política de resíduos sólidos, sob uma lógica de economia circular e responsabilidade compartilhada. A implementação de logística reversa, nos termos do artigo 33 da PNRS é um elemento central para enfrentar esse problema, ao estabelecer a responsabilidade da destinação adequada por todos da cadeia de consumo e produção. Por fim, como asseveram Nascimento *et al.* (2025, p. 17), a cooperação entre os governos estaduais e municipais é fundamental para superar os obstáculos financeiros e garantir alternativa sustentáveis de gestão de resíduos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de políticas estruturadas para resíduos tecnológicos evidencia falha na gestão de resíduos sólidos. Isso revela uma dicotomia no setor de energia renovável: tecnologias para a geração de energia por fontes alternativas, concebidas como limpas, podem gerar novos passivos ambientais se não houver medidas efetivas para a destinação adequada dos resíduos.

No contexto brasileiro, observa-se que a melhoria da PNRS demanda fortalecimento institucional, ampliação da fiscalização e criação de sistemas específicos para resíduos energéticos, considerando os ideais da justiça energética e do desenvolvimento sustentável. Por último, em resposta ao problema de pesquisa, para que o modelo brasileiro seja capaz de atender às novas demandas de gestão de resíduos tecnológicos, urge a integração entre órgãos ambientais, parcerias público privadas, atuação e integração dos entes federativos, incentivos econômicos e a responsabilização da cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 3 fev. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/residuos-solidos-urbanos>. Acesso em: 5 fev. 2026.

DE HAES, Sabine; LUCAS, Paul. **Environmental impacts of extraction and processing of raw materials for the energy transition**. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2024. Disponível em: <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-02/PBL-2024-Environmental-impacts-of-extraction-and-processing-of-raw-materials-for-the-energy-transition-5364.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2026.

HAO, Siqi; KUAH, Adrian T. H.; RUDD, Christopher D.; WONG, Kok Hoong; LAI, Nai Yeen Gavin; MAO, Jianan; LIU, Xiaoling. A circular economy approach to green energy: Wind turbine, waste, and material recovery. **Science of the Total Environment**, v. 702, 135054, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135054>. Acesso em: 16 fev. 2026.

HEFFRON, Raphael J. Applying energy justice into the energy transition. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 156, 111936, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111936>. Acesso em: 16 fev. 2026.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, p. 60-140, p. 832-844, 2013.

NASCIMENTO, Marcos Adller de Almeida; PAES, Diego Cristóvão Alves de Souza; PEREIRA, Marcelo Henrique Neves; SANTOS, Melissa Deisy de Araújo; SOUZA NETO, Pio Marinheiro de. Desafios e perspectivas da gestão integrada de resíduos sólidos em municípios: uma revisão integrativa. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 14, n. 1, p. e1728, 2025. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1728>. Acesso em: 17 fev. 2026.

SAHAJWALLA, Veena; HOSSAIN, Rumana. Rethinking circular economy for electronics, energy storage, and solar photovoltaics with long product life cycles. **MRS Bulletin**, v. 48, n. 4, p. 375–381, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1557/s43577-023-00519-2>. Acesso em: 3 fev. 2026.

SANTIAGO, Cristine Diniz. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: um olhar sobre a governança. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, n. 31, p. 117–125, jan./jun. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/13920>. Acesso em: 16 fev. 2026.

SOVACOOOL, Benjamin K. How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. **Energy Research & Social Science**, v. 13, p. 202–215, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>. Acesso em: 16 fev. 2026.

SOVACOOOL, Benjamin K.; DWORKIN, Michael H. Energy justice: conceptual insights and practical applications. **Applied Energy**, v. 142, p. 435–444, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261915000082>. Acesso em: 3 fev. 2026.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, bolsa de mestrado de Gabriel Loureiro Melo Ijano. Agradecimentos à CAPES pelo acesso ao Portal de Periódicos.

Além disso, agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa produtividade em pesquisa a Antonio Conceição Paranhos Filho (PQ-1D - CNPq Processo 304644/2022-6). Agradecemos, ainda, ao Observatório de Pesquisa, Inovação e Extensão em Justiça e Transição Energética para a Consolidação do Desenvolvimento Sustentável. O presente trabalho também contou com o apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.