

ANÁLISE E PROJEÇÃO DE RESÍDUOS FOTOVOLTAICOS NO BRASIL: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

*Amanda Maria Gomes Sales Silvestre (Universidade Federal do Cariri –
amanda.silvestre@aluno.ufca.edu.br)*

Carlos Wagner Oliveira (Universidade Federal do Cariri – carlos.oliveira@ufca.edu.br)

RESUMO: A ascensão da energia solar fotovoltaica traz consigo o desafio de gerenciar os resíduos de painéis solares ao final de sua vida útil, estimada em 25 a 30 anos. Diante disso, o presente trabalho buscou analisar a importância de mapear e projetar esses resíduos, destacando as consequências sociais, econômicas e ambientais do descarte inadequado. Por meio de uma coleta de dados científicos e regulatórios, discutiu-se a necessidade de medidas governamentais e estratégias de logística para garantir a viabilidade sustentável do setor, visto que a ausência de uma legislação específica no Brasil para a gestão de painéis fotovoltaicos descartados representa uma lacuna crítica. Enquanto países como a Alemanha e o Japão já implementaram regulamentações e infraestruturas para a reciclagem, o Brasil carece de diretrizes claras. A logística para módulos solares no país ainda é insuficiente, resultando no descarte inadequado de equipamentos inutilizados, em locais onde eles podem liberar componentes perigosos. A administração inadequada desses resíduos não só representa uma ameaça ambiental, mas também ignora oportunidades econômicas, pois quase todos os elementos de um painel fotovoltaico são recicláveis, mas a infraestrutura nacional se limita a processos mecânicos básicos, recuperando apenas o vidro e o alumínio. Desse modo, o objetivo do trabalho foi analisar publicações sobre o tema, integrando dados científicos, normativos e experiências internacionais. A revisão bibliográfica realizada evidenciou a necessidade de ações coordenadas entre o governo, a indústria e o meio acadêmico para assegurar uma transição energética verdadeiramente sustentável. Os resultados reforçam que a implementação de um sistema de reaproveitamento poderia gerar empregos e economizar bilhões de reais em importações de insumos. Além disso, a análise de modelos internacionais demonstra que a regulamentação pode impulsionar inovações e melhorias tecnológicas. Em conclusão, a gestão dos resíduos fotovoltaicos é um desafio complexo, mas cheio de oportunidades. A regulamentação específica e a criação de centros regionais de coleta e reciclagem são essenciais para converter o passivo ambiental em algo vantajoso. Por fim, ressalta-se que a adesão a um modelo de economia circular no setor fotovoltaico brasileiro não é apenas uma obrigação ambiental, mas também uma estratégia para fortalecer a indústria, alinhando-se aos objetivos de desenvolvimento sustentável e compromissos de redução de emissões de carbono.

Palavras-chave: Energia Solar Fotovoltaica; Gestão Sustentável; Economia Circular; Logística Reversa; Transição Energética.

AGRADECIMENTOS: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro em forma de bolsa de mestrado.



ANALYSIS AND PROJECTION OF PHOTOVOLTAIC WASTE IN BRAZIL: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

ABSTRACT: The rise of solar photovoltaic energy brings with it the challenge of managing solar panel waste at the end of its useful life, estimated at 25 to 30 years. Therefore, this paper sought to analyze the importance of mapping and projecting this waste, highlighting the social, economic, and environmental consequences of improper disposal. Through a collection of scientific and regulatory data, the need for government measures and logistics strategies to ensure the sustainable viability of the sector was discussed, given that the lack of specific legislation in Brazil for the management of discarded photovoltaic panels represents a critical gap. While countries like Germany and Japan have already implemented regulations and infrastructure for recycling, Brazil lacks clear guidelines. Logistics for solar modules in the country remain insufficient, resulting in the improper disposal of unused equipment in locations where they can release hazardous components. Improper management of this waste not only poses an environmental threat but also ignores economic opportunities, as almost all elements of a photovoltaic panel are recyclable, yet the national infrastructure is limited to basic mechanical processes, recovering only glass and aluminum. Thus, the objective of this study was to analyze publications on the topic, integrating scientific data, regulations, and international experiences. The literature review highlighted the need for coordinated actions between government, industry, and academia to ensure a truly sustainable energy transition. The results reinforce that implementing a recycling system could generate jobs and save billions of reais in imported inputs. Furthermore, the analysis of international models demonstrates that regulation can drive innovation and technological improvements. In conclusion, photovoltaic waste management is a complex challenge, but one full of opportunities. Specific regulation and the creation of regional collection and recycling centers are essential to convert environmental liabilities into benefits. Finally, it is emphasized that adopting a circular economy model in the Brazilian photovoltaic sector is not only an environmental obligation, but also a strategy to strengthen the industry, aligning it with sustainable development goals and carbon emission reduction commitments.

Keywords: Photovoltaic Solar Energy; Sustainable Management; Circular Economy; Reverse Logistics; Energy Transition.

ACKNOWLEDGMENTS: To the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for the financial support in the form of a master's scholarship.