

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PPGCAMB

JULIANA ARAÚJO PEREIRA

**PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR EM USINAS TERMELÉTRICAS DE
BIOMASSA FLORESTAL NO BRASIL**

LAGES

2024

JULIANA ARAÚJO PEREIRA

**PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR EM USINAS TERMELÉTRICAS DE
BIOMASSA FLORESTAL NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Ciências Ambientais.
Orientador: Flávio José Simioni

LAGES

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Araújo Pereira, Juliana

Práticas de economia circular em usinas termelétricas de
biomassa florestal no Brasil / Juliana Araújo Pereira. -- 2024.
96 p.

Orientador: Flávio José Simioni

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de
Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Lages, 2024.

1. Energia Renovável. 2. Resíduos Florestais. 3. ReSOLVE. 4.
Sustentabilidade. 5. Circularidade. I. Simioni, Flávio José. II.
Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais. III. Título.

JULIANA ARAÚJO PEREIRA

**PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR EM USINAS TERMELÉTRICAS DE
BIOMASSA FLORESTAL NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências Ambientais do Centro de Ciências
Agroveterinárias (CAV), da Universidade do Estado de
Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.
Orientador: Flávio José Simioni

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio José Simioni
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Profa. Dra. Juliana Ferreira Soares
Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC

Prof. Dr. Luiz Moreira Coelho Junior
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Lages, dia 25 de julho de 2024.

AGRADECIMENTOS

É com imensa gratidão que reconheço aqueles que me apoiaram e contribuíram para a realização deste trabalho. Agradeço os meus pais, Eliane Matos Araujo e Milton Aparecido da Silva Pereira, que sempre apoiam os meus sonhos e me amparam quando preciso. Aos meus irmãos e amigos, pelo apoio constante, por torcerem e vibrarem com cada nova conquista. Durante esta jornada, perdi uma grande amiga, Natalia Hipólito, mas quero agradecer imensamente pelo apoio que sempre tive dela e por ser uma fonte de inspiração para lutar por nossos sonhos.

Ao meu orientador, Professor Flávio José Simioni, pela orientação, pelo compartilhamento de conhecimento e pela paciência ao longo de todas as etapas deste trabalho. Aos meus colegas que fiz durante esse período, obrigada pelo companheirismo, pelas discussões construtivas e pelo apoio mútuo durante toda a jornada acadêmica. Aos bolsistas de iniciação científica, Fábio e Eduardo que contribuíram com o estudo. Às empresas e aos profissionais que participaram das entrevistas e responderam aos questionários, pela disponibilidade e pelo compartilhamento de informações valiosas que enriqueceram esta pesquisa. A contribuição de vocês foi indispensável para o sucesso deste estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pela oportunidade de crescimento acadêmico e profissional, aos professores e funcionários da Universidade, pelo suporte prestado ao longo do curso e pela dedicação em proporcionar um ambiente acadêmico estimulante. Por fim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, muito obrigada!

RESUMO

O uso de fontes de energia renovável, tais como a biomassa florestal, configura uma das alternativas para promover modelos de crescimento circular e sistemas econômicos mais resilientes, como também reduzir a dependência de recursos finitos e não renováveis. Este estudo teve como objetivo identificar e analisar a adoção de práticas de Economia Circular (EC) em Usinas Termelétricas (UTES) movidas a biomassa florestal no Brasil, de maneira a verificar o grau de implementação das práticas de economia circular, analisar seus impactos sociais, ambientais e econômicos, bem como identificar e analisar os fatores facilitadores e dificultadores da adoção dessas. Utilizou-se a *Framework* ReSOLVE para avaliar a adoção de práticas de EC. Para a coleta de dados, um questionário foi aplicado a uma amostra de 32 empresas, além de visitas em 2 UTES, utilizando-se da entrevista com os gestores e observação *in loco* do processo de produção de energia. Os dados foram analisados empregando-se estatísticas descritivas e Análise de Componentes Principais (ACP). Os resultados indicam que as práticas de otimização são as mais disseminadas (6,7), seguido pelas práticas de regeneração (6,5), ciclagem (6,3) e mudança (6,1), enquanto as práticas de implementação mais razoáveis são de virtualização (5,4) e compartilhamento (4). Os maiores motivadores para adoção de tais práticas são a promoção da sustentabilidade e melhoria da imagem empresarial, e um dos impactos positivos mais relevantes gerados pelas práticas é a melhoria das relações sociais das empresas com a comunidade. Um grande desafio para a adoção da EC é o desamparo governamental e um dos maiores facilitadores é possuir um sistema de certificação. Além de preencher uma lacuna na literatura científica sobre Economia Circular nesse setor, este estudo fornece indicadores para tomadores de decisão no setor privado e gestores públicos interessados em promover práticas sustentáveis na indústria de energia renovável.

Palavras-chave: Energia Renovável. Resíduos Florestais. ReSOLVE. Sustentabilidade. Circularidade.

ABSTRACT

The use of renewable energy sources, such as forest biomass, constitutes one of the alternatives to promote circular growth models and more resilient economic systems, as well as to reduce dependence on finite and non-renewable resources. This study aimed to identify and analyze the adoption of Circular Economy (CE) practices in biomass-powered Thermoelectric power plants (TPPs) in Brazil. The objective was to verify the degree of implementation of circular economy practices and analyze their social, environmental, and economic impacts, as well as to identify and analyze the facilitating and hindering factors for the adoption of these practices by biomass-powered thermal power plants in Brazil. The ReSOLVE Framework was used to assess the adoption of CE practices. For data collection, a questionnaire was applied to a sample of 32 participating companies, in addition to visits to 2 TPPs, using interviews with managers and on-site observation of the energy production process. The data were analyzed using descriptive statistics and Principal Component Analysis (PCA). The results indicate that optimization practices are the most widespread (6,7), followed by regeneration practices (6,5), cycling (6,3), and change (6,1), while the most reasonably implemented practices are virtualization (5,4) and sharing (4%). The main drivers for adopting these practices are promoting sustainability and improving corporate image, with one of the most relevant positive impacts being the improvement of companies' social relations with the community. A significant challenge for the adoption of CE is the lack of government support, and one of the greatest facilitators is having a certification system. In addition to filling a gap in the scientific literature on Circular Economy in this sector, this study provides valuable knowledge for private sector decision-makers and public managers interested in promoting sustainable practices in the renewable energy industry.

Keywords: Renewable Energy; Forest Biomass. ReSOLVE; Sustainability; Circularity.