



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Tecnologia

Termoquímica Da Biomassa Conversão

Tecnologias de conversão de biomassa em energia por processos termoquímicos, nomeadamente a combustão, pirólise e gasificação.

Miriam Makeba Andrade De Ceita Nº 20190391

Orientador

Nuno Pedro Cláudio da Rocha Meses Pedro

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciando e em Engenharia das Energias Renováveis, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Nuno Cláudio da Rocha Meses Pedro, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Outubro 2023

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor, Luís Miguel Pedroso de Moura Correia

Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Vogais

Doutor, Cristina Maria Martins Alegria

Professora Coordenadora do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutor, Nuno Cláudio da Rocha Meses Pedro

Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Agradecimentos

Antes de mais, agradeço ao Senhor Jesus Cristo pela força e sabedoria que me concedeu para chegar até aqui.

Nesta jornada encontrei n empecilhos e dificuldades, mas também encontrei pessoas parceiros que ajudaram a torná-la mais leves, aos meus bons colegas e ótimos professores o meu muito obrigada. Sem esquecer da minha família em especial a minha mãe, dos meus amigos que torceram por mim e sempre fizeram questão de lembrar-me qual é o meu objetivo nessa jornada.

Gostaria de agradecer também o meu orientador professor Nuno Pedro pela paciência e compreensão.

Ao coordenador do curso de Engenharia das energias renováveis Professor Doutor António Cerejo Da Silva e a todos professores da área bem-haja.

Resumo

No contexto atual, devido à crescente preocupação com as mudanças climáticas e à busca por fontes de energia mais ambientalmente amigáveis, os governos enfrentam uma pressão crescente para reduzir as emissões poluentes. A necessidade de diversificar o mercado de combustíveis, que atualmente é dominado pelos combustíveis fósseis, é evidente. Isso exige o desenvolvimento contínuo de alternativas tecnológicas que transcendam as fontes de energia convencionais, as quais, além das considerações econômicas, também estão sujeitas a crescentes demandas ambientais para reduzir as emissões de gases poluentes na atmosfera.

Nesse contexto, a biomassa surge como uma alternativa viável para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis na matriz energética global. Este trabalho oferece uma revisão minuciosa dos avanços na conversão termoquímica da biomassa, com ênfase em processos de combustão, gaseificação e pirólise. Essas tecnologias desempenham um papel fundamental no aproveitamento e valorização de diversas fontes de biomassa, incluindo resíduos. Para promover essas tecnologias no futuro, é crucial o desenvolvimento de processos e sistemas de conversão avançados, economicamente viáveis e altamente eficientes.

Neste trabalho foi realizada a caracterização dos vários processos termoquímicos de conversão de biomassa em energia, com especial ênfase nos processos de combustão gasificação e pirólise.

Palavras-chave: Biomassa; Conversão Térmica; Combustão; Pirólise; Gaseificação

Abstract

In the current context, due to growing concern about climate change and the search for more environmentally friendly energy sources, governments are facing increasing pressure to reduce polluting emissions. The need to diversify the fuel market, which is currently dominated by fossil fuels, is evident. This requires the continuous development of technological alternatives that transcend conventional energy sources, which, in addition to economic considerations, are also subject to growing environmental demands to reduce emissions of polluting gases into the atmosphere.

In this context, biomass has emerged as a viable alternative for reducing dependence on fossil fuels in the global energy matrix. This paper provides a thorough review of advances in the thermochemical conversion of biomass, with an emphasis on combustion, gasification and pyrolysis processes. These technologies play a key role in harnessing and valorizing various sources of biomass, including waste. To promote these technologies in the future, it is crucial to develop advanced, economically viable and highly efficient conversion processes and systems.

In this work, the various thermochemical processes for converting biomass into energy were characterized, with special emphasis on the combustion, gasification and pyrolysis processes.

Keywords: Biomass; Thermal Conversion; Combustion; Pyrolysis; Gasification.

Índice

Introdução	1
Objetivo	2
Biomassa para Produção de energia	3
Origem e composição química da biomassa	3
Propriedades que influencia na conversão da biomassa em energia	4
Contextualização a nível nacional da utilização termoquímica de biomassa para produção de energia	5
Matriz energética	8
Descrição dos processos de conversão termoquímica da biomassa.....	13
Pré-tratamento e Fluxo dos materiais	14
Combustão	15
Gaseificação	20
Pirólise da biomassa	26

Índice de siglas e acrónimos

APREN - Associação Portuguesa de Energias Renováveis

BFR - Biomassa Florestal Residual

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia

ICFN – Instituto de Conservação da Natureza e Florestas

IEA – International European Agency

IFN - Inventário Florestal Nacional

PCI - Poder Calorífico Inferior

PCS - Poder Calorífico Superior

RED - Diretiva Energias Renováveis

SWG - Gaseificação em água supercrítica

UE – União Europeia