

IMPACTO DAS PROPRIEDADES DA MADEIRA NO RENDIMENTO DA PIRÓLISE RÁPIDA E NA QUALIDADE DO BIO-ÓLEO

Carla Vanessa Moraes da Silva, Universidade Federal Rural da Amazônia, mcarlavanessa@gmail.com
Karolina Rodrigues Ferreira, Universidade do Estado do Pará, krferreira110411@gmail.com
Marcela Gomes da Silva, Universidade Federal Rural da Amazônia, marcela.gsilva@gmail.com

Resumo

O presente trabalho objetiva demonstrar as características do bio-óleo como um subproduto não madeireiro e verificar quais as características da madeira que favorecem o rendimento da pirólise rápida e consequentemente interferem na qualidade do bio-óleo produzido por esse processo. A metodologia esta baseada em levantamento bibliográfico, através da análise e do estudo metódico e sistemático de documentação formalmente publicada; focando numa pesquisa exploratória, descritiva e explicativa acerca do tema. Diversas propriedades influenciam tanto no rendimento da pirólise quanto na qualidade do bio-óleo, dentre os relacionados à madeira, destaca-se o teor de umidade, densidade, teor de carbono, oxigênio, cinzas, hemiceluloses, celulose e lignina com efeito direto sobre essas variáveis. Tanto o rendimento em bio-óleo quanto a sua qualidade, em termos de composição química, podem ser facilmente alterados com a seleção de fontes de biomassa de melhor qualidade ou pelo emprego de pré-tratamentos que melhorem determinadas características indesejáveis presentes na matéria prima. Sugere-se que novos estudos sejam feitos variando as espécies e as propriedades analisadas para o maior rendimento da pirólise e qualidade de bio-óleo.

Palavras-chave: Características da madeira. Utilização energética. Produto não madeireiro.

Abstract

The present work has the objective of demonstrate the characteristics of the pyrolysis oil as a non-wood by-product and verify which wood characteristics favor the efficiency of quick pyrolysis and consequently interfere in the quality of the pyrolysis oil produced by this process. The methodology is based in bibliographic research, by the analysis and the methodic and systematic study of documentation formally published; focused in an exploratory research, descriptive and explanatory about the theme. Various properties influence as much in the pyrolysis efficiency as much in the pyrolysis oil, among the ones related to wood, it is highlighted the humidity rate, density, carbon rate, oxygen, ashes, hemicellulose, cellulose and lignin with direct effect over these variables. Not only the efficiency in pyrolysis oil but its quality, in terms of chemical composition, can easily be interfered with a better selection of fonts or the usage of pre-treatments the improve curtained undesired characteristics present in the raw material. It is suggested that new studies should be done varying the species and properties analyzed for the best performance of the pyrolysis and pyrolysis oil quality.

Keywords: Wood characteristics. Energetic utilization. Non-wood product.

1 Introdução

A utilização energética da madeira requer sua conversão em combustíveis, sejam eles líquidos, sólidos ou gasosos, por meio de processos termoquímicos, bioquímicos, entre outros. A conversão térmica pode se dar pela pirólise/liquefação, tendo como produtos o bio-óleo, gás e carvão; pela gaseificação para produção de gás de síntese; e pela combustão direta para geração de calor. Já a conversão biológica possui duas rotas, tendo a fermentação que converte o açúcar em etanol e a digestão anaeróbica para produção de biogás (BRIDGWATER, 2006).

A conversão térmica dada pela pirólise é um processo no qual a madeira é submetida a temperaturas entre 300 e 600°C na ausência de oxigênio (MEIER et al., 2013). A pirólise tem como produtos o gás composto de monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarbonetos leves; o líquido de coloração escura, sendo chamado de bio-óleo; e a fração sólida, o carvão vegetal (ALMEIDA, 2008).

Existem diferentes denominações para a pirólise de acordo com as condições utilizadas no processo. A pirólise lenta, ou carbonização, a qual atinge temperatura máxima de 400°C e longos tempos de residência, gerando como principal produto o carvão vegetal. Pirólise rápida, onde são empregadas temperaturas próximas a 500°C e curtos tempos de residência, para produção, principalmente, de bio-óleo. Pirólise ultra-rápida podendo ser utilizadas temperaturas superiores às supracitadas e tempos de residência muito curtos, para produção de gás combustível e produtos químicos (BRIDGWATER, 2003).

Diante disso, esse trabalho objetiva demonstrar as características do bio-óleo como um subproduto não madeireiro e verificar quais as características da madeira que favorecem o rendimento da pirólise rápida e consequentemente interferem na qualidade do bio-óleo produzido por esse processo.

2 Material e métodos

A metodologia desse trabalho está baseado em levantamento bibliográfico, através da análise e do estudo metódico e sistemático de documentação formalmente publicada; focando numa pesquisa exploratória, descritiva e explicativa acerca do tema.

3 Resultados e discussão

3.1 Bio-óleo como subproduto não madeireiro

A pirólise rápida se caracteriza por ser realizada em temperaturas próximas a 500°C e em curtos tempos de residência, submetendo a madeira a altas taxas de aquecimento. Os vapores produzidos durante a decomposição térmica da madeira permanecem na zona de reação por 2 a 3 segundos, evitando sua decomposição em produtos gasosos de menor interesse e também sua recombinação com produtos primários da pirólise. Esses vapores são rapidamente resfriados favorecendo o rendimento em líquido que é chamado de bio-óleo. Para que o processo ocorra em curto período de tempo é necessário um reator que permita alta taxa de transferência de calor entre o gás de aquecimento do reator de pirólise e a madeira, para tanto deve-se utilizar partículas de madeira extremamente pequenas, entre 2 e 3 mm (BRIDGWATER et al., 1999; BRIDGEWATER, 2004; MULLER et al., 2013).