

ENGENHARIAS

UTILIZAÇÃO DE CATÁLISE HETEROGÊNEA PARA A SÍNTESE DO HMF E DMF A PARTIR DE FONTES ALTERNATIVAS DE BIOMASSA

GODOY, Cristian A.

Estudante do Curso de Engenharia Química- ILATIT – UNILA
E-mail: cristian.godoy@aluno.unila.edu.br

DINIZ, Felipe D.

Estudante do Curso de Engenharia Química- ILATIT – UNILA
E-mail: felipe.diniz@aluno.unila.edu.br

CORDEIRO, Gilcélia A.

Docente/pesquisador da Área de Química Analítica – ILACVN – UNILA
E-mail: gilcelia.cordeiro@unila.edu.br

BOROSKI, Marcela

Docente/pesquisador da Área de Química Analítica – ILACVN – UNILA
E-mail: marcela.boroski@unila.edu.br

1 Introdução

Visando a produção de um combustível relativamente barato, e a destinação da biomassa residual de indústrias e da agricultura, foram realizadas pesquisas em biocombustíveis. Partindo deste princípio, e utilizando fontes alternativas de biomassa que teriam um descarte inadequado e sem valor agregado, foi-se estudado o processo da síntese de catalise heterogênea do HMF (5-hidroximetilfurfural), o qual é um promissor composto intermediário para a produção do 2,5 dimetilfurano (DMF), o qual apresenta características intermediárias as do etanol e gasolina.

2 Metodologia

Neste trabalho empregou-se como matéria-prima o bagaço de cana de açúcar, que é um resíduo farto da indústria sucroalcooleira e possui alto teor de açúcares, e a casca de amendoim, resíduo agrícola. Para a síntese com catalizador heterogêneo se fez necessário a produção de catalizadores eficientes para esta conversão, de acordo com estudos feitos sobre a eficiência de catalizadores, foi-se decidido produzir catalizadores de sais de nióbio, devido ao custo benefício, bem como sua baixa toxicidade.

Para a produção do catalizador e síntese do HMF seguiu-se o procedimento descrito por Yang et al. 2011 com adaptações. O teor de HMF foi estimado pela técnica de Espectrofotometria UV-Vis.

3 Fundamentação teórica

O 5-hidroximetilfurfural (HMF) é um composto orgânico que deveras desperta o interesse de pesquisadores para a produção de biocombustíveis a partir da biomassa, devido a possibilidade de ser usada como plataforma para a obtenção de outros compostos químicos, como o 2,5-dimetilfurano (DMF), composto que possuem características similares a combustíveis tradicionais, como a gasolina e o álcool (Rosatella et al., 2011). O 5-hidroximetilfurfural pode ser obtido a partir da biomassa lignocelulósica, devido aos polímeros presentes sofrerem hidrólise e formar monômeros correspondentes a seus açúcares, que por sua vez podem ser convertidos em outros compostos carbonados (Yi et al., 2012).

O principal desafio que se tem é a obtenção de um processo eficiente e limpo, que seja competitivo com os combustíveis fósseis. Para isto, é necessário estabelecer rotas sintéticas ambientalmente e economicamente viáveis para síntese de biocombustíveis, a partir de fontes alternativas de energia, em especial aquelas subutilizadas, tais como bagaço da cana-de-açúcar e casca de amendoim, agregando valor econômico à biomassa, bem como aumentar sua eficiência energética.

O HMF é obtido a partir da desidratação das moléculas de glicose e de frutose. Este composto é encontrado em diversos alimentos que foram sujeitos a altas temperaturas, bem como em alimentos e bebidas envelhecidas. O mesmo também é encontrado em fatura em amostra de mel de zonas tropicais. Sua ocorrência em alguns alimentos é deveras indesejada, mas pode ser utilizado com êxito como precursor para produção de biocombustíveis.

A síntese de produção de HMF que foi adotada tem como matéria prima de partida fontes de biomassa que são descartadas sem uso, mas que contem expressivas concentrações de frutose e de glicose. Foi utilizado a casca de amendoim que é um resíduo agrícola, e o bagaço de cana-de-açúcar, que é descartado em indústrias sucroalcooleiras, com o intuito de utilizar as mesmas, evitando o descarte inadequado ou tratamento custoso. Assim, utilizando biomassas residuais, pode-se tentar produzir o HMF a custos inferiores aos convencionais, e desta forma, gerar uma economia na produção de biocombustíveis.

4 Resultados

Com a análise das amostras obtidas nas sínteses, pode-se encontrar uma dificuldade de separação entre a fase aquosa (FA) e a fase orgânica (FO), e que aparentava existir uma fase intermediária entre as mesmas, quanto à análise de espectrometria na região do visível. Obteve-se uma absorbância razoável no comprimento de onda de absorbância do HMF que é em 272 nm, e obteve valores maiores para a fase orgânica, porém o pico maior de absorbância variou entre 182 nm a 186 nm. Como pode ser observado na Figuras 1 e 3.

Comparado a sínteses com glicose e frutose puras (Figura 2) pode-se perceber que a síntese de HMF com glicose não foram obtidos resultados plausíveis, já em comparação com a frutose pode-se perceber grande semelhança com as sínteses de HMF a partir das biomassas, assim se pode entender que o gráfico de absorbância estava em grande proximidade com o padrão de frutose.

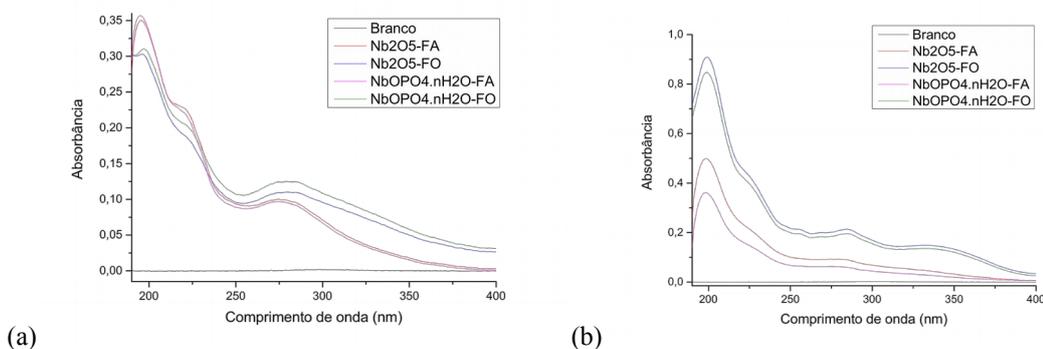


Figura 1: Espectro UV-VIS para amostras de (a) casca de amendoim e (b) bagaço de cana-de açúcar, empregando ambos os catalizadores.

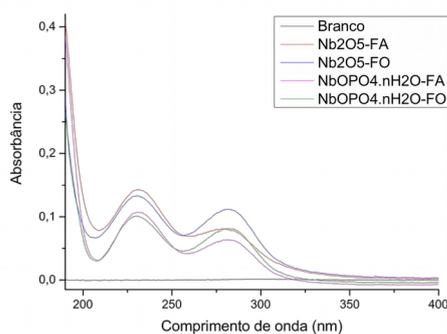


Figura 2: Espectro UV-VIS para amostra de padrão de frutose empregando ambos os catalizadores.

Para aperfeiçoar o processo e eliminar o problema de pouca separação entre as fases aquosa e orgânica, decidiu-se realizar as sínteses com biomassa novamente, porém desta vez com cloreto de sódio (NaCl) em quantidade de 5 gramas para auxiliar a separação de fases.

Após a adição do NaCl, pode-se constatar que as fases aquosa e orgânica se separaram perfeitamente, já quanto a diferença dos níveis de absorbância pode-se afirmar que não foram de muita distinção como se observa no gráfico abaixo, assim somente a separação de fases foi importante.

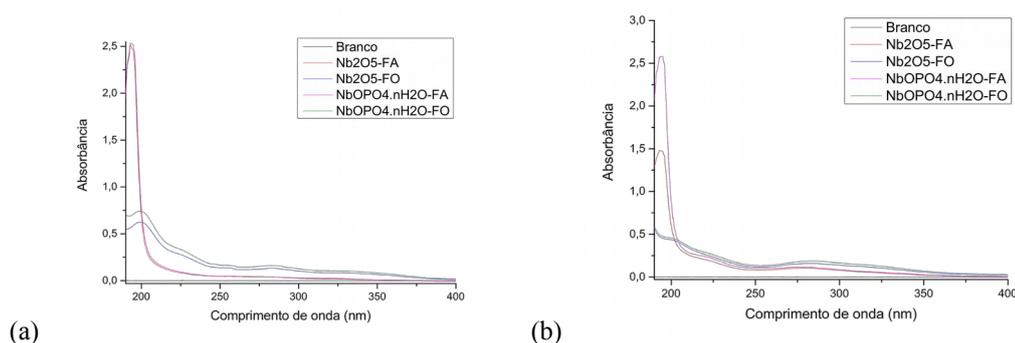


Figura 3: Espectro UV-VIS para amostras de (a) casca de amendoim e (b) bagaço de cana-de açúcar, empregando ambos os catalizadores, com a adição de NaCl.

5 Conclusões

Com a obtenção dos resultados de análise em espectrometria na região do visível, pode-se concluir que as amostras podem seguir para purificação e consequente conversão em 2,5-dimetilfurano (DMF), para que este seja utilizado no ramo de produção de biocombustíveis, dando continuidade a pesquisa. Torna-se necessário a quantificação do HMF, que é uma etapa que está em desenvolvimento, empregando a técnica de Cromatografia em fase líquida (HPLC).

6 Referências

- Yi, Y. B., et al. *Biomass and Bioenergy*, 39, 484-488, 2012.
- Rosatella, A. A. et al. *Green Chemistry*, 13, 754-793, 2011.
- Guan, J., et al. *Computational and Theoretical Chemistry*. 963, 453-462, 2011.
- Olusola, O. J., et al. *Energy & Environmental Science*, 3, 1833-1850, 2010.
- Yang et al., *Bioresource Technology* 102 (2011) 3424-3429