



VI WORKSHOP Química Inorgânica

Das Macromoléculas aos Pontos Quânticos

06 a 08 de Novembro | Evento Nacional

ESTERCO DE ANIMAIS RURAIS COMO PROMISSORES PERCURSORES CATALÍTICOS NA SÍNTSEDE BIODIESEL

Anne Katarine Pereira de Santana ¹ (IC)*, Claudia Cristina Cardoso (PQ) ¹

*annekatarine111@gmail.com.

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Química, Laboratório de Óleo e Biodiesel, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52.171-900.

Palavras Chave: Química verde, sustentabilidade, reciclagem.

Introdução

Hoje, a produção de biodiesel ocorre pela transesterificação de triglicerídeos de óleos e gorduras animais e vegetais usando metanol e um catalisador alcalino homogêneo, o NaOMe. Porém, a purificação do biodiesel e a impossibilidade de reuso do catalisador, aumentam os custos de produção. A proposta do uso de um catalisador heterogêneo reduziria o custo e os danos ambientais, além de resultar em uma maior qualidade de ésteres e glicerol, que podem ser facilmente separados.¹

De acordo com Basumatary e colaboradores (2023),² os catalisadores heterogêneos a base de CaO destacam-se como os mais adequados para a síntese do biodiesel pois possuem alta atividade catalítica nas reações de transesterificação. Além disso, são atóxicos, possuem propriedades básicas altas e baixa solubilidade em biodiesel.³

Cardoso e colaboradores (2020) revelam que além de CaO, a presença de outros óxidos metálicos, tais como o SrO e o MgO aumentam a eficiência desses catalisadores na síntese do biodiesel.¹

É sabido que os estercos *in natura* servem de adubos em plantações devido ao seu alto teor nitrogênio, fósforo e potássio (NPK). Entretanto, também se encontram estudos sobre sua composição metálica onde se percebe a presença de metais tais como o Ca, Mg e Al.^{3,4}

Mediante o exposto, esse trabalho traz resultados do processamento térmico de estercos de animais rurais como cabra, ovelha, vaca, porco e galinha e sua caracterização por FTIR para posterior uso como catalisador heterogêneo na síntese do biodiesel.

Material e Métodos

Os estercos bovino, suíno, caprino, ovino e de galinha foram coletados nos currais do Campus do IFPE em Vitória de Santo Antão e secos em estufa a

temperatura de 110 °C por 1 h. Ao fim da secagem, as amostras foram trituradas em liquidificador doméstico e peneirada usando peneira granulométrica TYLER-MESH 65. O material peneirado foi calcinado em mufla a 900 °C por 3 h. A caracterização dos estercos secos e calcinados foi feita por meio de FTIR-ATR, em espectrômetro FTIR, Shimadzu modelo IRspirit, com acessório para ATR. O espectro foi coletado por 45 scans, com resolução de 4 cm⁻¹, na faixa de comprimento de onda 4.000-400 cm⁻¹.

Resultados e Discussão

O processo de secagem era finalizado ao se perceber pouca variação do percentual de umidade/voláteis entre a última e penúltima etapa de secagem. As amostras do porco e da vaca foram coletadas após a excreção, e por isso tinham mais umidade/voláteis e seu rendimento de secagem foi menor. As amostras de galinha, por serem espalhadas pelo galinheiro e em menor quantidade de excreção, a umidade e voláteis foi naturalmente dissipada nas condições ambientais, enquanto os excretos das cabras e ovelhas saem na forma de bolinhas quase secas, por isso os rendimentos de suas secagens foram maiores.

Na calcinação, a massa do produto calcinado foi medida e seu respectivo rendimento calculado baseado na massa da respectiva amostra seca. A Tabela 1 mostra um resumo do rendimento da etapa da secagem, da calcinação e o rendimento geral.

Tabela 1. Rendimento geral das secagens e calcinações dos estercos de vaca, galinha, cabra, porco e ovelha.

Amostra	Rendimento secagem (%)	Rendimento calcinação (%)	Rendimento geral (%)

VI WORKSHOP Química Inorgânica

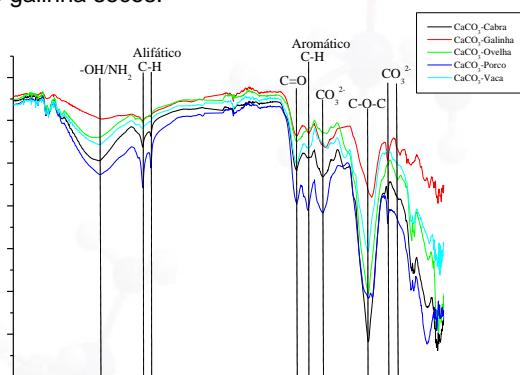
Das Macromoléculas aos Pontos Quânticos

06 a 08 de Novembro | Evento Nacional

Vaca	17,63	11,05	1,95
Galinha	44,32	25,97	11,51
Cabra	86,75	9,58	8,31
Porco	38,51	48,01	18,49
Ovelha	80,49	11,02	8,87

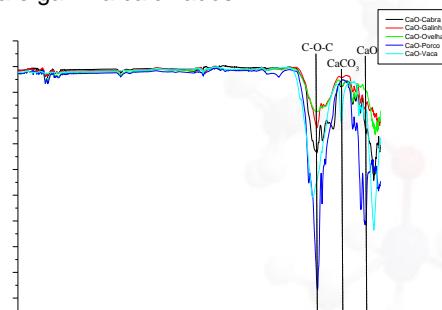
As figuras 1 e 2 mostram o FTIR dos estercos secos e calcinados, respectivamente. Nas amostras secas (Fig. 1), a presença de celulose e hemicelulose é observada nas bandas em 3200 cm^{-1} correspondentes as vibrações de O-H com sobreposição de N-H e nas bandas em 2900 cm^{-1} e 2850 cm^{-1} característicos de C-H. Os picos em 1030 cm^{-1} atribuem-se ao alongamento do grupo C-O-C presente nos biopolímeros, provavelmente celulose. Nas faixas de 1400 cm^{-1} , 800 cm^{-1} e 700 cm^{-1} verifica-se alongamentos simétricos, fora e dentro plano de CO_3^{2-} , respectivamente, indicando a presença de CaCO_3 .³

Figura 1: FTIR dos estercos de porco, ovelha, cabra e galinha secos.



Nos espectros de FTIR dos estercos calcinados a $900\text{ }^\circ\text{C}$ (Fig. 2), nota-se o sucesso da conversão de carbonatos em óxidos metálicos devido a presença dos picos na região de 560 cm^{-1} .^{1,4} Estudo de esterco de vaca pirolisado a diferentes temperaturas (300 , 400 , 500 , 600 e $700\text{ }^\circ\text{C}$), atribui o pico em 1030 cm^{-1} a presença da celulose, porém, os autores corroboram a presença desse biopolímero com outras bandas nas faixas de 3200 cm^{-1} , 2900 cm^{-1} e 2850 cm^{-1} .⁵ Entretanto, nos espectros de estercos de porco, ovelha, cabra, vaca e galinha calcinados há a ausência dessas bandas. Ademais, ao calcinar a $900\text{ }^\circ\text{C}$, extingui-se a presença de substâncias orgânicas.

Figura 2: FTIR dos estercos de porco, ovelha, cabra, vaca e galinha calcinados.



Conclusões

Ao processar termicamente os estercos a fim de se obter os seus respectivos óxidos metálicos, percebe-se um maior aproveitamento com relação ao rendimento de sua massa, na seguinte ordem: porco>galinha>ovelha>cabra>vaca.

A análise de FTIR evidenciou o sucesso da calcinação ao não se observar mais os sinais referentes às amostras orgânicas e do carbonato antes existentes nos estercos secos.

Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq e à UFRPE pela bolsa de PIBIC. Agradecimento ao IFPE por viabilizar a coleta dos estercos, ao dQF/UFPE pelas análises de FTIR.

¹CARDOSO, C. C.; Cavalcanti, A. S.; Silva, R. O.; Junior, S. A.; Souza, F. P.; Pasa, V. M. D.; Arias, S.; Pacheco, J. G. A. Residue-Based CaO Heterogeneous Catalysts from Crab and Mollusk Shells for FAME Production Via Transesterification. *J. Braz. Chem. Soc.*, V. 31, N. 4, 2020.

²BASUMATARY, S. F.; Brahma, S.; Hoque, M.; Das, B. K.; Selvaraj, M.; Brahma, S., Basumatary, S. Advances in CaO-based catalysts for sustainable biodiesel synthesis, Green Energy and Resources, V. 1, 2023.

³MANEERUNG, T., Kawi, S., Dai, Y., & Wang, C.-H. Sustainable biodiesel production via transesterification of waste cooking oil by using CaO catalysts prepared from chicken manure. *Energy Conversion and Management*, 123, 487–497, 2016.

⁴GOMES, J. J. A.; Teixeira, A. P. R.; Dias, V. S.; Costa, C. V. A. Composição química de composto orgânico preparado com esterco de eqüino e leucena. (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit). *Revista Brasileira De Agroecologia*, V. 3, N. 1, p. 71-77, 2008.

⁵Guo, J., Zheng, L., Li, Z., Zhou, X., Cheng, S., Zhang, L., & Zhang, Q. Effects of various pyrolysis conditions and feedstock compositions on the physicochemical characteristics of cow manure-derived biochar. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127458, 2021.