



VII CONGRESSO

da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de

Biodiesel

Empreendedorismo e Inovação: Construindo um Futuro Competitivo para o Biodiesel

04 a 07 de novembro de 2019

**Costão do Santinho Resort,
Florianópolis – SC**

ANAIS



Ficha Catalográfica: Maria José Ribeiro Betetto CRB 9/1.596

Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel (7.: 2019: Florianópolis SC).

Resumos do 7º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel, 04 a 07 de novembro de 2019 Florianópolis SC. / (Org.). Bruno Galvêas Laviola; Rafael Silva Menezes; Eduardo Soriano Lousada – Florianópolis SC: Costão do Santinho, 2019.

Disponível em: <https://www.congressobiodiesel.com.br/>

Encontro realizado nos dias 04 a 07 novembro de 2019, com o tema: “Empreendedorismo e inovação: construindo um futuro competitivo para o biodiesel”.

1. Bioeconomia. 2. Energia renovável. 3. Bicomcombustível. I. Laviola, Bruno Galvêas. II. Menezes, Rafael Silva. III. Lousada, Eduardo Soriano. IV. Título.

CDD: 633.85

COMISSÃO ORGANIZADORA

COORDENAÇÃO GERAL

Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia)

Rafael Silva Menezes (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e
Comunicações)

Eduardo Soriano Lousada (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e
Comunicações)

Guy de Capdeville (Embrapa Agroenergia)

Roberto Bianchini Derner (Universidade Federal de Santa Catarina)

Pedro Castro Neto (Universidade Federal de Lavras)

SECRETARIA EXECUTIVA E DE COMUNICAÇÃO

Patrícia Dias Barbosa (Embrapa Agroenergia)

Lilian Matheus Silva (Embrapa Agroenergia)

Daniela Collares (Embrapa Agroenergia)

Gustavo de Lima Ramos (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e
Comunicações)

Daiana Bisognin Lopes (FB Eventos)

Aline Amorim Reis Correa Machado (Embrapa Agroenergia)

Leandro Santos Lobo (Embrapa Agronegia)

André Scofano Maia Porto (Embrapa Agroenergia)

COMISSÃO CIENTÍFICA

HIDROCARBONETOS RENOVÁVEIS E BIOQUEROSENE

Amanda Duarte Gondim (UFRN)

Nataly Albuquerque dos Santos (UFPB)

Carmen Luisa Barbosa Guedes (Universidade Estadual de Londrina)

MATÉRIAS-PRIMAS

Antonio Carlos Fraga (UFLA)

Juliana Espada Lichston (UFRN)

Erina Vitório Rodrigues (UnB)

Letícia Jungmann Cançado (Embrapa Agroenergia)

Leo Duc Haa Carson Schwartzaupt da Conceição (Embrapa Cerrados)

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva (Embrapa Clima Temperado)

Jorge Alberto de Gouvêa (Embrapa Trigo)

Humberto Ubelino de Sousa (Embrapa Meio Norte)

Cesar de Castro (Embrapa Soja)

Fábio Pinto Gomes (Universidade Estadual de Santa Cruz)

Marcelo Fidelis Braga (Embrapa Cerrados)

Maíra Milani (Embrapa Algodão)

PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Paulo Anselmo Ziani Suarez (UNB)

Simoni Margaretti Plentz Meneghetti (UFAL)

Donato Gomes Aranda (UFRJ)

Luiz Pereira Ramos (UFPR)

Rosenira Serpa da Cruz (UESC)

Thais Salum (Embrapa Agroenergia)

CARACTERIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

Nelson Roberto Antoniosi Filho (UFG)

Simone Favaro (Embrapa Agroenergia)

Danilo Luiz Flumignan (IFMT)

ARMAZENAMENTO, ESTABILIDADE E PROBLEMAS ASSOCIADOS

Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti (INT)

Iêda Maria Garcia dos Santos (UFPB)

Fátima Menezes Bento (UFRGS)

Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira (UFPR)

COPRODUTOS E BIOPRODUTOS

Cláudio José de Araújo Mota (UFRJ)

Sérgio Peres Ramos da Silva (UPE)

Simone Mendonça (Embrapa Agroenergia)

Félix Gonçalves de Siqueira (Embrapa Agroenergia)

João Ricardo Moreira de Almeida (Embrapa Agroenergia)

Silvia Belém Gonçalves (Embrapa Agroenergia)

Monica Caraméz Triches Damaso (Embrapa Agroenergia)

USO DE BIODIESEL

Itânia Soares (Embrapa Agroenergia)

Aristeu Gomes Tininis (IFSP)

POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Expedito José de Sá Parente Júnior (UFC)

Rosana Guiducci (Embrapa Agroenergia)

Alexandre Cardoso (Embrapa Agroenergia)

Gilmar Souza Santos (Embrapa Mandioca e Fruticultura)

Rafael Silva Menezes (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e
Comunicações)

APRESENTAÇÃO

Este volume contém os resumos dos trabalhos técnico-científicos apresentados no VII Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel, realizado na cidade de Florianópolis - SC, de 04 a 07 de novembro de 2019, no Costão do Santinho Resort.

Promovido pela Rede Brasileira de Tecnologia e Inovação de Biodiesel e realizado pelo Ministério da Ciência, tecnologia, Inovações e Comunicações e Embrapa, a sétima edição do congresso traz como tema principal “Empreendedorismo e inovação: construindo um futuro competitivo para o biodiesel”. O evento tem, entre seus objetivos, promover a discussão sobre pesquisa, desenvolvimento e inovação na produção e no uso do Biodiesel além de abordar e incentivar o empreendedorismo no setor de Biodiesel.

Ao todo, foram aprovados 560 trabalhos científicos, assim distribuídos nas temáticas: Hidrocarbonetos Renováveis e Bioquerosene, matérias-primas, Produção de biodiesel, Caracterização e controle de qualidade, Armazenamento, Estabilidade e Problemas Associados, Coprodutos e bioprodutos, Uso de Biodiesel e Políticas públicas e desenvolvimento sustentável. O número significativo, assim como a qualidade dos trabalhos apresentados, permite discutir amplamente o tema central escolhido para nortear o evento.

Novamente agradecemos a cada congressista, patrocinadores e apoiadores que juntos contribuíram para o sucesso deste evento.

Os participantes tiveram a oportunidade de trocar informações com os diversos profissionais que ministraram as palestras e com colegas que trabalham com agentes de controle biológico de pragas e doenças no Brasil e em outras partes do mundo.

Foram apresentados 450 resumos de trabalhos em formato poster, abordando 11 áreas temáticas. Estes resumos estão publicados neste documento.

Mais uma vez agradecemos a todos os participantes, patrocinadores, palestrantes e comissão organizadora, que não mediram esforços e dedicação para que esta edição fosse um sucesso.

Comissão Organizadora do Evento

Utilização do sabugo de milho carbonizado como adsorvente de ácidos graxo livres de óleo residual de fritura

Aline Bavaresco (Universidade Federal do Paraná – UFPR, alinebavinha@gmail.com), Jaqueline Zanovelli Nalevaiko (Universidade Federal do Paraná - UFPR, jaquee_zn@hotmail.com), Camila da Silva (Universidade Estadual de Maringá - UEM, camiladasilva.eq@gmail.com), Joel Gustavo Teleken (Universidade Federal do Paraná – UFPR, joel.teleken@ufpr.br).

Palavras-chave: Carvão, sabugo de milho, óleo residual de fritura, adsorção.

1- Introdução

Os resíduos agrícolas e agroindustriais têm conquistado um espaço cada vez maior na produção de biocombustíveis, principalmente pela necessidade de se buscar soluções a curto ou médio prazo para os efeitos da degradação ambiental, decorrentes de atividades industriais e urbanas (Costa, 2010).

O óleo residual de fritura (ORF) tem sido aplicado como matéria-prima alternativa ao óleo vegetal. Suas características físicas e químicas do ORF estão intimamente associadas à presença de contaminantes como a água e ácidos graxos livres (AGL) que influenciam diretamente a reação de transesterificação (Solomons e Fryhle, 2002; Diya'Uddeen, 2012).

O processo de adsorção possui grande importância nas etapas de purificação do óleo, em virtude de sua eficiência e baixo custo energético, pelo uso de diversos tipos de adsorventes tanto sintéticos como naturais (Mahajan, Konar e Boocock, 2007; Corro et. al, 2010).

Os resíduos do processamento do milho totalizam em média 60 % da produção. Cerca de 15 a 20% desses resíduos são os sabugos (Lora, 2008; IPEA, 2012). Estudos indicam que o sabugo de milho carbonizado pode ser um substituto para o carvão ativado comercial e, assim, alcançar vantagens ambientais e econômicas em suas aplicações (Webley e Sun (2010); Lopes et al., (2013).

O objetivo deste trabalho foi prever o tamanho das moléculas de ácidos graxos presentes no óleo residual de fritura e avaliar a possibilidade de seu acesso ao interior dos poros do adsorvente em análise.

2. Materiais e Métodos

O sabugo de milho *in natura* (SM), precursor do sabugo de milho carbonizado (SMC) usado como adsorvente, foi fornecido pela empresa Contiagro Comércio Indústria e Representação Ltda, de Palotina/PR. Foi submetido a secagem em estufa a 60 °C por 24 h e, posteriormente, triturado em moinho de facas tipo Willey (Fortinox) com peneiras de malha 1 mm. A carbonização foi feita em um recipiente aberto, de metal e conduzida até que o material já não inflamasse. Este material não passou por processos de ativação. O carvão ativado comercial (CAC), utilizado como adsorvente padrão, possuía partículas uniformes de tamanho 0,004 mm (4 µm), um reagente analítico do fabricante Alphatec.

O óleo residual de fritura (ORF) foi obtido por doação de diversos restaurantes e lanchonetes da cidade de Palotina/PR. Foi filtrado para remoção de impurezas e mantido sob agitação por recirculação por 24 h para garantir uma completa homogeneização. Ao final, o óleo acondicionado em tambores de plástico, devidamente tampados e mantido ao abrigo da luz e do calor.

O SMC foi submetido à análise de fisissorção de nitrogênio. Pelo método de B.E.T. buscou-se conhecer os valores de sua área superficial enquanto que pelo método de B.J.H verificou-se o volume e diâmetro dos poros do SMC. Para a análise da composição dos ácidos graxos presentes no ORF foi realizada a análise de perfil cromatográfico utilizando o equipamento Cromatógrafo a gás da marca Thermo Cientific (modelo Trace 1310), de acordo com a norma DIN EM 14103.

Dois testes teóricos computacionais foram realizados a fim de prever o tamanho das moléculas de ácidos graxos presentes no ORF e avaliar a possibilidade de seu acesso ao poro do SMC. O primeiro método foi o de minimização de energia MMFF94 simulado no JSmol (mecanismo de renderização 3D - software MolView v2.4) que forneceu o diâmetro médio e longitudinal de cada molécula encontrada na análise de perfil de ésteres, sem considerar as interferências da nuvem eletrônica presente nas moléculas. O outro método foi o de HF, um método semi-empírico AM2. Os softwares utilizados foram Gabedit 4.2.8, Gaussian 03® e Gaussview 4.1®. Foi possível, por este método, considerar toda a interferência das nuvens eletrônicas e, por consequência, todo o espaço ocupado por elas. Contudo, para este método, devido à sua complexidade, utilizou-se para análise apenas o ácido oleico que, apesar de ser o segundo mais abundante na amostra, foi o mais facilmente obtido para os testes no laboratório.

3 - Resultados e Discussão

Na Fisissorção, verificou-se que a maior área superficial específica e o maior volume de poros foram observados no carvão ativado comercial (CAC). Comparando-se o SM com o SMC, nota-se que o processo de carbonização aplicado ao sabugo de milho possibilitou um aumento de todos os parâmetros expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Características morfológicas do SM e dos adsorventes analisadas pelo método de fisissorção de N₂.

Amostras	S_{BET} ($m^2 g^{-1}$)	S_m ($m^2 g^{-1}$)	V_{PR} ($cm^3 g^{-1}$)	V_m ($cm^3 g^{-1}$)	Φ_p (Å)	Classificação
SM	2,662	-	0,006557	0,0002164	98,50	Meso
SMC	109,380	140,7	0,07522	0,04999	27,50	Meso
CAC	564,400	819,8	0,3564	0,2913	25,26	Meso

A distribuição de volume de poros foi majoritária de mesoporos, com diâmetros entre 30 Å e 40 Å. Somente alguns poros alcançaram 850 Å na amostra de SM, 1.300 Å no SMC e 1.100 Å no CAC, indicando a presença de macroporos. Tais dados justificam os valores baixos obtidos para volume de poros e área superficial de microporos em todas as amostras.

Os principais ácidos graxos presentes nas amostras de ORF estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Perfil de ésteres da amostra de ORF e dimensões dos seus ácidos graxos, estimadas pelo método computacional MMFF94.

Molécula de ácidos graxos		ORF		d_{long}^a (Å)	$d_{méd}^b$ (Å)
		TR (min)	AR (%)	Dimensões	
C14:0	Mirístico	14,303	0,22	19,4	2,2
C16:0	Palmítico	18,268	12,05	22,0	2,2
C18:0	Estearico	22,240	4,33	24,1	2,2
C18:1	Oleico	22,682	32,20	14,5	7,6
C18:2	Linoleico	23,570	43,26	14,2	6,8
C18:3	Linolênico	24,675	3,77	10,8	8,7
C20:0	Araquídico	25,802	0,34	26,6	2,2

TR: Tempo de resposta; AR: área relativa. ^a Diâmetro longitudinal (Å); ^b Diâmetro médio (Å).

Pela composição em ácidos graxos do ORF, pode-se simular e estimar o tamanho e geometria destas moléculas, relacionando-os com o diâmetro de poros (Tabela 1) do adsorvente em estudo e com a capacidade de adsorção em monocamada, a fim de avaliar se haveria acesso diretamente ao poro ou somente na superfície dos adsorventes. Pelo método MMFF94, acredita-se que seja possível que os AGL's difundam pelos poros, uma vez que suas dimensões (Tabela 2) são menores que a dos poros dos adsorventes. Já no método HF, a molécula de ácido oléico (Figura 1) possui um tamanho maior que os poros dos adsorventes, considerando todo o espaço teórico ocupado pela "nuvem" de elétrons nela existentes (núcleos, ligações e elétrons). Deste modo, a molécula não conseguiria adentrar completamente nos poros com tanta facilidade.

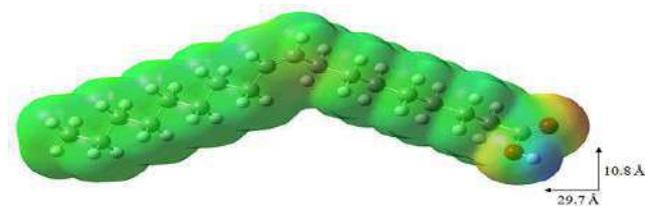


Figura 1: Estrutura tridimensional do ácido oleico, obtida pelo método HF.

Sugerindo uma superfície genérica de um carvão ativado, com seus grupos funcionais ativos interagindo com aqueles da molécula de AGL, pelo mesmo método de análise semi-empírico, observou-se, além das forças fracas de van der Waals, também as interações tipo ligações de hidrogênio (2,8 Å), formadas entre um átomo de hidrogênio de uma molécula de AGL com um átomo de oxigênio de um grupo ativo presente no carvão ativado, e vice-versa. Sugere-se também, no caso de a molécula entrar parcialmente nos poros, que esta parte inserida possa fazer a interação com os grupos funcionais presentes no interior do poro da mesma forma como interagiriam na superfície do adsorvente.

4 – Conclusões

Ainda que as moléculas do AGL não possam entrar totalmente nos poros dos carvões, ficando apenas em suas superfícies, é possível que estas interações superficiais sejam as responsáveis pela adsorção da acidez livre no óleo residual de fritura, melhorando sua qualidade no que diz respeito a diminuição da acidez do mesmo

5 – Agradecimentos

À UFPR – setor Palotina/PR e ao Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu (mestrado) em Bioenergia.

6 - Bibliografia

- COSTA, A. E. da. Purificação de biodiesel com uso de adsorventes alternativos. 163 f. Teste (Doutorado em Engenharia Química). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, UFSC, Florianópolis/SC, 2010.
- CORRO, G.; TELLEZ, N.; JIMENEZ, T.; TAPIA, A.; BANUELOS, F.; VAZQUEZ-CUCHILLO, O. Biodiesel from waste frying oil. Two step process using acidified SiO₂ for esterification step. Elsevier - Catalysis Today. v. 166, p. 116-122, out.2010. Disponível em <<http://www.elsevier.com/locate/cattod>> Acesso em: 14 jun. 2015.
- DIYA'UDDEEN, B. H.; AZIZ, A. R. A.; DAUD, W.M.A.W.; CHAKRABARTI, M.H. Performance evaluation of biodiesel from used domestic waste oils: A review. Process Safety and Environmental Protection v. 9, 0, p. 164–179, 2012.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agrossilvopastoril e agroindústrias associadas – Relatório de pesquisa, 134 p. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Brasília, 2012.
- LOPES, C. W.; BERTELLA, F.; PERGHER, S. B. C.; FINGER, P. H.; DALLAGO, R. M.; PENHA, F. G. Síntese e caracterização de carvões ativados derivados do sabugo de milho: perspectiva. Erechim. v.37, n.139, p.27-35, setembro/2013. Disponível em <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/139_360.pdf> Acesso em 20 jan. 2017.
- LORA, E. E. S.; AYARZA, J. A. C. Gaseificação. CORTEZ, Luis Augusto Barbosa (Org). Biomassa Para Energia. Campinas-SP: Editora Unicamp, 2008. p. 241-327
- MAHAJAN, S; KONAR, S. J.; BOOCOOCK, D. G. B. Journal of American Oil Chemists Society, 2007, 84: 189-195.
- SOLOMONS, G.; FRYHLE, C. (7a Ed) (2002). Química Orgânica - Vol 2. Rio de Janeiro-RJ: Editora LCT.
- WEBLEY, P.A.; SUN, Y. Preparation of activated carbons from corncob with large specific surface area by a variety of chemical activators and their application in gas storage. Chemical Engineering Journal, v.162, p. 883-892, 2010.