



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

Produção de biogás a partir do efluente da extração do óleo de palma (*POME*)

Jozomar Ferreira Junior (UEL, LaQuiBio, jozomar@uel.br), Sílvia Belém Gonçalves (Embrapa Agroenergia, silvia.belem@embrapa.br), Simone Mendonça (Embrapa Agroenergia, simone.mendonca@embrapa.br), Carmen Luisa Barbosa Guedes (UEL, LaQuiBio, carmen@uel.br), Beatriz Fernanda Crotti (UEL, LaQuiBio, beatriz.crotti@uel.br)

Palavras Chave: *POME*, biocombustível, biogás, metano, biodigestão.

1 - Introdução

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira originária da África. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Agroenergia), desenvolveu uma espécie de dendê híbrido, a partir do cruzamento, ou hibridação interespecífica entre estas duas espécies, obtendo o chamado BRS Manicoré, que apresenta vantagens em relação à produtividade de óleo e resistência a pragas, além de porte baixo, que facilita a colheita manual dos cachos (EMBRAPA, 2014).

O dendê é considerado a oleaginosa que apresenta o maior potencial de produção de óleo por área, e além de óleo vegetal mais consumido mundialmente, utilizado em diversos seguimentos, sendo aplicado também na produção de biodiesel (CHOONG, CHOU e NORLI, 2018).

Durante o processo de extração do óleo de dendê são gerados resíduos e efluentes que estão sendo submetidos como matérias-primas para a produção de biocombustíveis através de diversos métodos e processos de aproveitamento energético (CORATO et al., 2018).

Entre os resíduos gerados durante a extração do óleo, tem-se o efluente líquido: *POME*, *Palm Oil Mill Effluent*. Tem-se que a cada uma tonelada de óleo produzido 1,5 tonelada de *POME* é gerado. Caracterizado como poluente devido sua elevada carga orgânica, acarretando inúmeros impactos ambientais quando disposto sem tratamento adequado (ISKANDAR et al., 2018).

Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de biogás a partir do *POME*, através do processo de digestão anaeróbia, além de aproveitamento energético desse biocombustível produzido que é utilizado para a geração de energia renovável, agregando valor à cadeia produtiva do dendê.

2 - Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual de Londrina, Laboratório de Química da Biomassa, Biocombustíveis e Bioenergia (LaQuiBio) e nas dependências da Embrapa Agroenergia, Laboratórios de Processos Bioquímicos (LPB) e Química da Biomassa e Biocombustíveis (LQB), localizada no município de Brasília - DF. O efluente *POME* bem como o inóculo obtido do lodo da lagoa de tratamento anaeróbia, foram fornecidos por uma empresa de extração de óleo de dendê localizada no município de Belém do Pará – PA.

Foram realizadas análises físico químicas preliminares em triplicata do *POME*, como pH, DQO, teor de água, sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF) e sólidos voláteis (SV) utilizado para determinar a eficiência do processo, seguindo padrões estabelecidos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

Para avaliar o tratamento e produção de biogás do *POME* foram empregados reatores anaeróbios de bancada com capacidade de 500 mL e saídas angulares para monitoramento do biogás produzido e dos parâmetros físico-químicos da mistura. As amostras eram compostas por 200 mL alimentadas em batelada, variando conforme apresentadas no Quadro 1, durante 15 dias de fermentação com temperatura controlada ($35 \pm 2^\circ\text{C}$) e teor de água mínima de 60%.

Quadro 1. Tratamentos aplicados.

Tratamento	Volume de efluente <i>POME</i> (mL)	Volume de inóculo (mL)	Medida de pH no efluente
Controle	200	-	5
S180I20P5	180	20	5
S160I40P5	160	40	5
S140I60P5	140	60	5
S180I20P6	180	20	6
S160I40P6	160	40	6
S160I40P6	160	40	6
S160I40P6	160	40	6
S140I60P6	140	60	6
S180I20P7	180	20	7
S160I40P7	160	40	7
S140I60P7	140	60	7

Os controles diários da produtividade do biogás seguiram para análises de concentração de metano (CH_4), de dióxido de carbono (CO_2) e sulfeto de hidrogênio (H_2S) através do detector de gases portátil GasAlertMicro5 versão bomba PID by Honeywell (BWTECHNOLOGIES, 2017).

3 - Resultados e Discussão

Nas análises preliminares para caracterização do *POME* foram obtidos os seguintes resultado: pH 4,77; 92,27% de teor de água, 23.241 mg $\text{O}_2 \text{L}^{-1}$ de DQO 7,73% de ST, 1,04% de SF e 6,68% de SV. A acidez apresentada pelo efluente poderia interferir na atividade microbiana do processo de digestão já que as espécies bacterianas produtoras de metano se desenvolvem em pequenas faixas de pH, portanto quanto mais próximo da neutralidade maior será a produtividade do biogás (CHOON, CHOU e NORLI, 2018), dessa forma o pH foi ajustado utilizando solução de NaOH 1M. Já para a caracterização do inóculo foi encontrado: DQO de 2175 mg $\text{O}_2 \text{L}^{-1}$, pH 9,14 e 19,4% de ST.

A partir das análises preliminares do *POME*, podemos garantir ser um efluente adequado para tratamento bioquímico e com potencial de degradabilidade, apresentando ST na faixa de 5 a 15%, e SV representar 85% do teor de ST, expressando assim, uma alta taxa de compostos orgânicos (VON SPERLING, 2005). Os valores obtidos a partir do tratamento do efluente por meio do processo de digestão anaeróbia estão expressos no Quadro 2, que apresenta os valores de sólidos voláteis da mistura antes e após cada tratamento aplicado, bem como a redução destes.

Quadro 2. Valores e redução de sólidos voláteis antes e após os tratamentos aplicados.

Tratamento	SV inicial (g L ⁻¹)	SV final (g L ⁻¹)	Redução SV (%)
Controle	65,27 ± 0,267	61,17 ± 0,219	6,28
S180I20P5	61,23 ± 0,106	51,09 ± 0,117	16,57
S160I40P5	49,77 ± 0,121	39,61 ± 0,213	20,42
S140I60P5	45,45 ± 0,118	35,23 ± 0,205	22,49
S180I20P6	59,61 ± 0,479	48,55 ± 0,158	18,56
S160I40P6	49,43 ± 0,355	38,30 ± 0,205	22,52
S160I40P6	52,40 ± 0,204	40,33 ± 0,385	23,02
S160I40P6	52,63 ± 0,131	41,13 ± 0,131	21,85
S140I60P6	46,68 ± 0,091	34,56 ± 0,139	25,95
S180I20P7	58,40 ± 0,058	44,70 ± 0,210	23,47
S160I40P7	51,64 ± 0,213	37,89 ± 0,397	26,62
S140I60P7	45,92 ± 0,407	32,16 ± 0,271	29,96

A partir do Quadro 2 é possível verificar que os tratamentos (S140I60P6 E S140I60P7), que utilizaram 60 mL de inóculo, apresentam reduções superiores de SV quando comparados a volumes menores. Assim como os tratamentos (S180I20P7, S160I40P7 e S140I60P7) em relação ao parâmetro de pH igual a 7 foram mais eficientes que os tratamentos com pH igual a 5 e 6, comprovando a influência do pH no tratamento. Dessa forma, o monitoramento dos gases produzidos como (% de v/v) de CH₄, (ppm) de CO₂ e H₂S dos tratamentos (S140I60P6, S180I20P7, S160I40P7 e S140I60P7) estão expressos na Figura 1, sendo a relação efluente/inóculo (E/I) expresso em % e o valor de pH de cada tratamento.

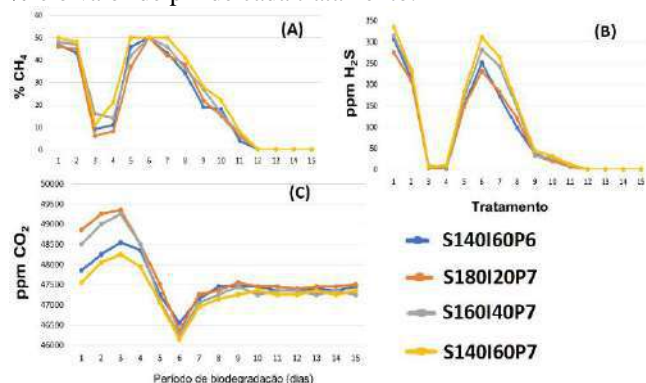


Figura 1. Monitoramento da produção de gases, sendo (A) produção de CH₄, (B) produção de H₂S e (C) produção de CO₂.

Os três gráficos apresentados na Figura 1 apresentam a variação de concentração de CH₄, H₂S e CO₂, respectivamente, das quatro amostras que apresentaram os melhores resultados, ao longo do período de biodegradabilidade. Com as informações dispostas em cada gráfico podemos observar a máxima produção de metano no primeiro e sexto dia de digestão, podendo-se inferir como tempo suficiente para a degradação de compostos orgânicos facilmente degradáveis. O primeiro e o sexto dia também se destacam por apresentar as maiores concentrações de H₂S e as menores concentrações de CO₂, podemos então observar uma relação inversamente proporcional em relação à produção de CH₄ e CO₂ e diretamente proporcional quando se trata da produção de CH₄ e H₂S. Segundo Schirmer et. al (2014), a estabilidade da concentração do CO₂ a partir do 8

dia ocorre pela troca gasosa com a fase líquida do reator anaeróbio. Por se tratar de reações bioquímicas complexas, o processo de digestão anaeróbia pode ser facilmente inibido por alterações adversas no meio, devido há diversas espécies de microrganismos que trabalham em consórcio, sendo uma etapa totalmente dependente de outras. Dessa forma, deve-se investigar a influência de cada variável nas comunidades bacterianas para otimizar a produção de biogás garantindo altas concentrações de metano.

4 – Conclusões

O POME apresentou-se apropriado à digestão anaeróbia por possuir caráter biodegradável. O tratamento que combinou pH neutro (7) com 60 mL de inóculo, amostra (70/30), promoveu maior redução de SV (29,96%) e maior concentração de metano na composição do biogás. A produção de biogás foi satisfatória com concentração de metano maior que 50%, principalmente no sexto dia de operação. Estudos preliminares foram essenciais para controlar o comportamento do processo aplicado.

5 – Agradecimentos

Embrapa Agroenergia, CNPq e Capes.

6 - Bibliografia

- APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Water Works Association, Water Environmental Federation, 21.ed. Washington. 2005.
- BWTECHNOLOGIES, 2017. GasAlertMicro 5 IV. Manual. Disponível em: <honeywellanalytics.com/en/products/GasAlertMicro-5-Series>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- CHOONG, Y. Y.; CHOU, K. W.; NORLI, I. Strategies for improving biogas production of palm oil mill effluent (POME) anaerobic digestion: A critical review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 82, p. 2993–3006, 2018.
- CORATO, U. D.; BARI, I. D.; VIOLA, E.; PUGLIESE, M. Assessing the main opportunities of integrated biorefining from agrobioenergy co/by-products and agroindustrial residues into high-value added products associated to some emerging markets: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 88, p. 326–346, 2018.
- EMBRAPA, 2014. Desempenho Socioeconômico do Sistema Produtivo Familiar de Dendê em Moju, Estado do Pará. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Embrapa Amazônia Oriental, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ISSN 1517-2228. Belém, Pará, 2014.
- ISKANDAR, M. J.; BAHARUM, A.; ANUAR, F. H.; OTHAMAN, R. Palm oil industry in South East Asia and the effluent treatment technology - A review. **Environmental Technology & Innovation**, v. 9, p. 169–185, 2018.
- SCHIRMER, W. N. et. al. Methane production in anaerobic digestion of organic waste from Recife (Brazil) Landfill: 102 evaluation in refuse of different ages. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 31, n. 02, p. 373–384, 2014.
- VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias), v. 1, 3. Ed. Belo Horizonte: DESA-UFMG, p. 452, 2005.