

ESTUDO DA AVALIAÇÃO DE CATALISADORES A BASE DE CAROÇO DE AÇAÍ E RESÍDUOS DE CONCHAS DE ÁGUA DOCE PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Iara Oliveira Santos (Bolsista/apresentador) – Unifesspa

*iaraoliveira@unifesspa.edu.br*¹

Dyenny Ellen Lima Lhamas (Coordenadora do Projeto) - Unifesspa

*dyenny@unifesspa.edu.br*²

Agência Financiadora: FAPESPA

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Tecnologia Química

1. INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais resultantes da utilização de combustíveis fósseis têm intensificado a busca por fontes alternativas de energia. Pesquisas e ações são incentivadas no sentido de desenvolvimento de novos insumos básicos, de caráter renovável para a produção de combustíveis. Neste contexto, o uso do biodiesel aparece como uma alternativa promissora obtido da reação de transesterificação.

O biodiesel é um biocombustível proveniente de fontes renováveis, derivado do monoalquil éster de ácidos graxos de cadeia longa, possuindo propriedades físico-químicas similares ao óleo diesel de petróleo. É um substituto natural do diesel podendo ser produzido a partir de óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados em frituras de alimento, devido às suas características (SILVA, 2011).

A preocupação com a qualidade do biodiesel aumentou, e com isso tem-se realizado pesquisas utilizando catalisadores heterogêneos, devido a sua utilização apresentar diversas vantagens em comparação aos catalisadores homogêneos, pois eles facilitam a separação da glicerina do biodiesel, e do catalisador, uma vez que este é insolúvel em reação, além de reduzir os custos de produção (MENDES, 2017).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar o desempenho de catalisadores heterogêneos (caroço de açaí e conchas) na produção do biodiesel utilizando óleo de soja refinado submetidos ao processo de transesterificação em diferentes condições de reação, analisando os melhores resultados.

2. MATERIAS E MÉTODOS

- **Pré-tratamento da concha de água doce**

O pré-tratamento da conchas foi realizado iniciando pela lavagem com água destilada. E para a secagem, o material foi levado por uma hora para estufa a 100°C para evaporar a água ainda presente. Em seguida, as conchas foram levadas a um moinho de facas por duas vezes. O material obtido foi passado em uma peneira a bronzinox de malha 200 MESH. Para finalizar, e obtermos o óxido de cálcio necessário para a reação de transesterificação, levou-se o material para a mufla a 900°C por três horas.

- **Pré-tratamento do caroço de açaí**

O pré-tratamento do caroço de açaí foi realizado iniciando pela lavagem da amostra com água destilada para retirada dos resíduos impregnados, em seguida foi feita a secagem na estufa à 80°C

¹: Graduanda em Engenharia Química - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

²: Doutora em Recursos Naturais - Professora Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FEMMA/IGE/Unifesspa).

durante 24 horas para remover toda a água presente nos poros da matéria-prima. Posteriormente, a amostra foi fragmentada em partículas menores usando o moinho de facas e também um liquidificador. Em seguida o material foi peneirado usando uma peneira de 200 MESH para obter uma granulometria adequada.

Para ser usado nos testes foi feita a preparação de catalisadores usando calcinação e impregnação, sendo que para a calcinação foi usada a mufla a diferentes temperaturas, de 500, 550 e 600°C durante 3 horas, e para a impregnação foi usada 10 g da amostra (suporte) e 30 mL de uma solução de KOH-30% (solução catalítica) que foram misturadas e levadas ao agitador magnético a uma temperatura de 60°C e agitação constante para que a solução catalítica fosse impregnada no suporte.

- **Produção do biodiesel**

Para a transesterificação, foi utilizado um aparato experimental, contando com o auxílio de um banho-maria, um balão de vidro de borosilicato de 500 ml, com 3 saídas, onde na saída central foi fixado um condensador Allihn (bola) com duas juntas e oliva de vidra de 300 mm (Uniglas), onde foi acoplado em um banho termostático (Quimis, Diadema-SP, Brasil). Em uma das saídas laterais do balão, foi acoplada com um auxílio de um tampão, uma sonda para a monitoração da temperatura durante o procedimento.

Após a reação, foi levado para a filtração para a separação do catalisador (conchas e caroço de açaí) e decantação por 24 horas. Os testes realizados não separaram, e por isso foram levados por três horas a 80°C para a evaporação do álcool excedente, posteriormente, foi realizado os testes físico-químicos. A Tabela 1 apresenta os testes experimentais realizados, sendo que para os caroços de açaí foram realizados apenas os testes 1, 5 e 6.

O rendimento do biodiesel foi determinado como o valor que expressa à massa de biodiesel puro em relação à massa de óleo usada na reação de transesterificação. O índice acidez foi determinado segundo o método ANP n 681, de 5.6.2017 – DOU 6.6.2017 e a densidade segundo o método AOCS Cc 10c-95 (1997). Foram realizadas análises de espectroscopia no infravermelho (IV) em um Cary 630 FTIR (Agilent Technologies) e análises de difração de raios-X (DRX) para as conchas em um difratômetro de raio X (PANalytical, Modelo: X'PERT PRO MPD, PW 3040/60).

Tabela 1 – Parâmetros experimentais

Teste	Matéria-Prima	Razão Molar	Catalisador (%)	Tempo de reação (h)	Temperatura (°C)
1	Óleo de soja refinado	1:10	1	1	60
2	Óleo de soja refinado	1:6	3	1	60
3	Óleo de soja refinado	1:10	3	1	60
4	Óleo de soja refinado	1:6	1	5	60
5	Óleo de soja refinado	1:8	2	3	60
6	Óleo de soja refinado	1:6	1	1	60

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Testes utilizando as conchas**

De acordo com a Tabela 2, os testes 1, 2, 3 e 4 apresentaram um Índice de Acidez (IA) esperado, dentro dos padrões da ANP, 2014, em que o máximo é de 0,5 mg KOH/g. Já o teste 5, não obteve a acidez esperada e isso pode ser uma indicação da contaminação pela absorção de umidade no

preparo do catalisador desse experimento. Afinal quando o catalisador entra na reação, as moléculas de água absorvidas quando submetidas ao aumento da temperatura tendem a dissociar-se promovendo um aumento da presença de íons H^+ no produto final (CUNHA et al, 2010).

Segundo Lobo et al, 2009 a alteração dos valores do índice de acidez pode significar a presença de água no biodiesel, desta forma o monitoramento da acidez no biodiesel é de grande importância durante o armazenamento.

Tabela 2 - Resultados dos testes com as conchas de água doce

Teste	Rendimento (%)	Densidade (g/ml)	IA (mgKOH/g.óleo)
1	95	0,9156	0,53
2	86,7	0,9195	0,28
3	92,8	0,9142	0,53
4	90,8	0,9145	0,53
5	86,6	0,9108	1,65

Ainda referente a Tabela 2, todos os testes tiveram um alto rendimento, apesar disso, não foi possível observar a separação de fases do glicerol e do biodiesel, o que indica que ainda há presença de álcool nos testes. Observa-se que os valores de densidade não estão de acordo com a ANP, 2014, provavelmente devido a presença de impurezas.

- **Caroço de açaí**

De acordo com a Tabela 3, observa-se que todos os valores obtidos de índices de acidez estão dentro dos padrões exigidos pela ANP, porém o rendimento dos testes 1 e 5 não foram possíveis calcular devido ao álcool não ter sido totalmente eliminado da solução. Os resultados de densidade apresentaram valores um pouco acima da norma da ANP que é de 0,850-0,900 g/ml, provavelmente devido a presença de resíduos presentes na amostra. Os testes que não estão consoantes com a ANP podem ser adequados à norma, com etapas de purificações, visando à retirada das impurezas formadas na reação e por componentes não reagidos, os quais interferem na etapa de separação e na própria qualidade dos ésteres produzidos.

Tabela 3 - Resultados dos testes com o caroço de açaí impregnado

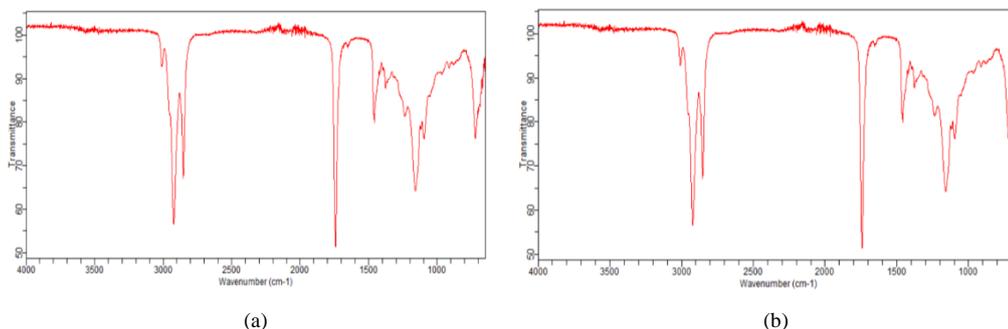
Teste	Rendimento (%)	Densidade (g/ml)	IA (mg.KOH/g.óleo)
1	-	0,9022	0,2550
5	-	0,9251	0,2659
6	95,6	0,9304	0,2599

- Não foi possível realizar

- **Infravermelhos dos testes**

As Figuras (a) e (b) apresentam o infravermelho da concha-teste 2 (razão óleo álcool: 1:6; catalisador 3%) e o infravermelho do caroço de açaí-teste 6 (razão óleo álcool: 1:6; catalisador 1%). Observa-se duas bandas fortes, uma identificada em 1750 cm^{-1} e outra entre 1000 e 1300 cm^{-1} , que correspondem a estiramentos C=O e C-O, caracterizando a presença de grupos ésteres nas amostras, indicando a conversão da matéria-prima.

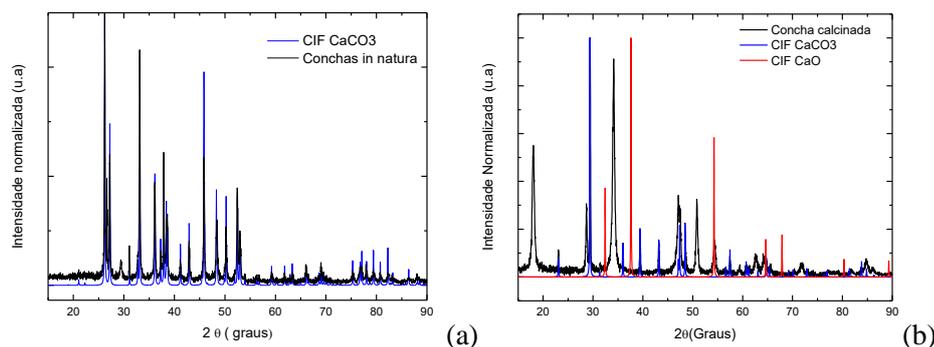
Figura 1-(a) Infravermelho conchas teste 2 e **(b)** infravermelho caroço de açaí teste 6



- **DRX da concha**

No DRX da concha in natura (Figura 2a) foram identificados picos característicos de carbonato cálcio (CaCO_3), de acordo com Besser e Rodrigues, 2008. O DRX da concha calcinada (Figura 2b) apresentou picos correspondentes ao óxido de cálcio (CaO). A amostra calcinada ainda apresentou picos característicos de carbonato de cálcio, indicando possivelmente que a temperatura utilizada no processo térmico, ou o tempo não foram eficientes na mudança de fases total do catalisador.

Figura 2- DRX (a) concha in natura e (b) concha calcinada a 900 °C/3h



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das conchas de água doce e dos caroços de açaí apresentaram resultados promissores para a produção de biodiesel. Os testes apresentaram rendimentos elevados e a utilização do caroço de açaí apresentou resultados de índice de acidez de acordo com a norma da ANP. Os produtos obtidos que não estão consoantes com a ANP podem ser adequados, com etapas de purificações. Os espectros de infravermelho mostraram a presença de grupos ésteres nas amostras, indicando a conversão da matéria-prima. Assim, a concha calcinada e o caroço de açaí apresentam potencial catalítico para produção do biodiesel contribuindo para o caráter renovável.

REFERÊNCIAS

- BESSER, K. E.; RODRIGUES, L. C. Os polimorfos de carbonato de cálcio – uma síntese fácil de aragonita. *Química Nova*, v. 31, n. 1, p. 178-180, 2008.
- CUNHA, J.P.A.R., ALVES, G.S. e REIS, E.F. **Efeito da temperatura nas características físico-químicas de soluções aquosas com adjuvantes de uso agrícola**. Viçosa-MG, setembro 2010.
- LOBO, I. P.; FERREIRA, S. L. C.; CRUZ, R. S. da. Production of biodiesel from babassu oil using methanol-ethanol blends. 2009. *Ecl. Quím.*, São Paulo, 35(1): 47 - 54.
- MENDES, J. J. V. A. **Catálise heterogênea de biodiesel utilizando carvão ativado pilarizado em “blend” de óleos vegetais**. Campina Grande - PB, 2017.