

Aproveitamento do óleo de tucumã na produção de biodiesel.

Banny Silva BARBOSA¹; Sergio Massayoshi NUNOMURA²; Roberto FIGLIUOLO³

¹Bolsista PIBIC INPA/CNPq; ²Orientador INPA/CPN; ³Colaborador INPA/CPN

O Estado do Amazonas possui pouquíssimas comunidades abastecidas por energia elétrica. Nas poucas comunidades com acesso a energia elétrica, o modo de geração é por meio de geração térmica, que utiliza o óleo diesel como combustível. O diesel é um combustível fóssil poluente, que tem um custo elevado, principalmente para ser levado até essas comunidades na Amazônia.

Diante dessa realidade, uma das alternativas é a substituição do óleo diesel por biodiesel produzido nessas localidades que empregue os recursos naturais da própria biodiversidade Amazônica, especialmente se de forma sustentada ambiental, social e economicamente. Biodiesel é o combustível obtido, a partir da reação de transesterificação de um óleo vegetal com um álcool de cadeia curta, na presença de um catalisador, resultando numa mistura de ésteres de ácidos graxos de cadeia curta e glicerina (Schuchardt *et al* 1998). O biodiesel produzido a partir de espécies oleaginosas amazônicas é uma possibilidade viável. Dentre as espécies oleaginosas, destaca-se o tucumã do Amazonas (*Astrocaryum aculeatum*), uma palmeira que pertence à família da Arecaceae, com ocorrência quase sempre em mata de terra firme (Lorenzi, 2004). Este projeto buscou avaliar o emprego do óleo obtido da amêndoa do tucumã do Amazonas na produção de biodiesel, uma vez que até o momento é muito pouco aproveitada. Inicialmente os óleos estudados foram caracterizados física e quimicamente, através da obtenção dos índices de acidez, saponificação, iodo, peróxido e percentagem de ácidos graxos, utilizando as metodologias descritas por Moretto e Fett (1989), e pela AOAC (Firestone, 1989). Realizou-se ainda a análise da cadeia de ácidos graxos, através da conversão dos óleos nos respectivos ésteres metílicos e análise por cromatografia gasosa de alta resolução, conforme metodologia descrita pela AOAC. Feitas essas análises prévias, foi então realizada a produção de biodiesel por diferentes tipos de catálise em busca da otimização do processo que envolve a produção de biodiesel. As caracterizações físico-químicas foram realizadas em triplicatas com 4 lotes (lote 1- extraído por prensa mecânica, lote 2 - extraído com hexano, lote 3 e 4 - também extraídos com hexano), onde obteve-se os seguintes resultados:

Lote	Índice de acidez	% de Ácidos Graxos	Índice de saponif.	Índice de peróxidos	Índice de iodo
1- Tucumã prensa	37,52	16,49	210,48	13,95	11,43
2 -Tucumã Hex1	79,44	35,05	245,25	1,45	12,00
3-Tucumã Hex2	1,98	0,87	215,76	3,6	-
4-Tucumã Hex3	5,02	2,59	218,57	5,01	-

A composição percentual de ácidos graxos nos óleos analisados foi obtida pelo método de normalização de área dos picos identificados, a partir de padrões comerciais, em cada cromatograma obtido. De acordo com os resultados quantitativos obtidos, foi possível identificar os principais resíduos de ácidos graxos presentes nos óleos e gorduras analisados, como mostra a figura 1, e obter o peso molecular médio, 674,7 g/mol.

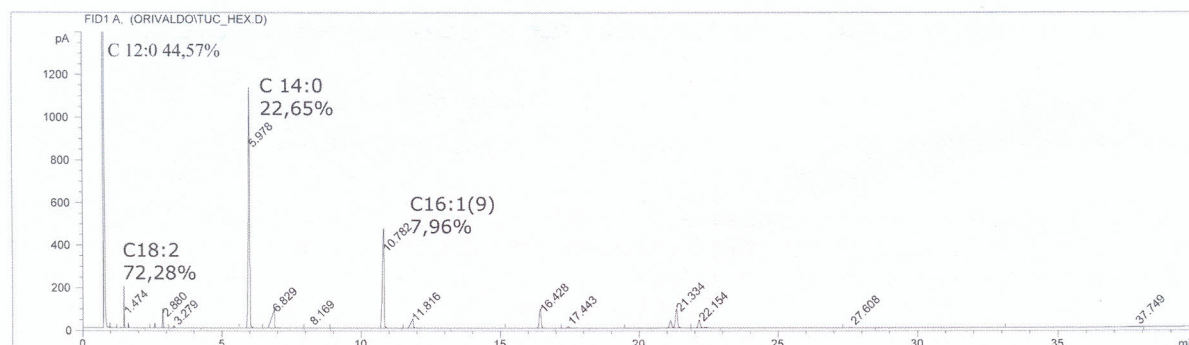


Figura 1. Perfil cromatográfico dos ésteres metílicos obtidos do óleo da amêndoa de tucumã (lote 2) extraído com hexano e analisado em coluna apolar.

Como nos dois primeiros lotes analisados foram obtidos índices de acidez relativamente altos (um fator determinante para escolha do tipo de catálise empregada na produção de biodiesel), então as sínteses se deram por dois tipos de abordagem, testando sempre diferentes concentrações de reagentes e catalisadores: síntese de biodiesel a partir da via etílica e catálise ácida direta (H_2SO_4 e HCl); e a síntese de biodiesel a partir da via etílica por reação de hidrólise básica ($NaOH$ e KOH) seguida de esterificação ácida (HCl e H_2SO_4 a $pH=0$ e $pH=1$). O melhor rendimento para a catálise ácida foi de 95% alcançado tanto com HCl quanto com H_2SO_4 0,250 M por 24 h à $90^\circ C$. No caso da hidrólise seguida da esterificação o melhor rendimento foi de 91 % alcançado com KOH 0,5% por 4 h à $90^\circ C$, seguida de esterificação tanto com HCl quanto com H_2SO_4 a $pH=1$ por 24 h à $90^\circ C$. Em outros lotes de amêndoa de tucumã, foram obtidos índices de acidez baixos, o que proporcionou produzir biodiesel por transesterificação por catálise básica homogênea, sendo possível alterar um maior número de variáveis como a proporção álcool/óleo, temperatura, tempo, concentração de catalisador. O melhor rendimento alcançado foi de 93% e obtido com metanol na proporção de 1:6 e hidróxido de potássio a 1% a $50^\circ C$ por 2h. Em todos os casos, o biodiesel obtido é separado da glicerina, lavado e centrifugado para remoção de água residual. Ao final, o biodiesel é caracterizado pela sua massa específica e por cromatografia em camada delgada para avaliação da conversão. Em geral, obtiveram-se melhores rendimentos e conversões com a via etílica empregando catalisadores ácidos. Contudo a temperatura e os tempos de reação necessários ainda impossibilitam empregar as condições numa escala de produção. Por outro lado, a catálise básica apresentou melhores rendimentos com o metanol, que não é produzido no Amazonas. Esses resultados indicam que é possível obter biodiesel, a partir do óleo obtido das amêndoas de tucumã, mas que existem ainda várias otimizações para viabilizar a sua produção.

Palavras-chave: *Astrocaryum aculeatum*, energia elétrica, Amazônia

Bibliografias citadas:

AOAC 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. Editor Horwitz, W. AOAC International, Maryland, EUA, 17 edição, 2 volumes.

Lorenzi, H., Souza, H. M., Cerqueira, L. S. C.; et al. 2004. Palmeiras Brasileiras e exóticas cultivadas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, p. 44.

Moretto, E.; Fett, R.; 1989. *Óleos e gorduras vegetais (Processamento de análises)*. UFSC, Florianópolis, SC. p 133, 141, 144-145.

Schuchardt, U.; Sercheli, R.; Vargas, R. 1998. Transesterification of Vegetable Oils: a review. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 9: 199-210.