



PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO EXTRAÍDO DO INAJÁ (*maximiliana maripa drude*)

Diego Nascimento Pereira¹, Marcelo Mariano Morais², Wirlem Silva Alves³, José Sebastião Cidreira Vieira⁴

¹Academico do curso de Análises Químicas, IFMA – Campus Zé Doca.

²Academico do curso de Licenciatura em Química – IFMA – Campus Zé Doca.

³Academico do curso de Tecnologia de Alimentos – IFMA – Campus Zé Doca.

⁴Professor Msc. Em Engenharia de Materiais do IFMA – Campus Zé Doca.

e-mail: diegoabash@hotmail.com

Resumo: O inajá (*maximiliana maripa drude*) é uma oleaginosa característica da Amazônia, sendo uma cultura perene na região e possui potencial para a produção de biocombustíveis. O aumento da preocupação em relação ao meio ambiente e a diminuição das reservas de combustíveis fósseis no mundo, além do aumento no preço do petróleo, foi os motivos que levaram à exploração de óleos vegetais na produção de combustíveis não convencionais. Alguns problemas surgiram devido à viscosidade natural desses óleos e ao baixo poder de ignição desse material, entretanto, os óleos vegetais têm sido bastante aceitos e utilizados na produção do biodiesel (COSTA NETO et. al, 2005). Foram feitas às análises físico-químicas do biodiesel do óleo de inajá (*maximiliana maripa drude*) tendo como objetivo verificar a viabilidade deste óleo de inajá (*maximiliana maripa drude*) na área de biodiesel e observando os resultados encontrados para ver se ele esta de acordo com especificações da ANP.

Palavras-chave: Biodiesel, Maximiliana maripa Drude (Inajá), Óleo e Meio ambiente.

Introdução

O aumento da preocupação em relação ao meio ambiente e a diminuição das reservas de combustíveis fósseis no mundo, além do aumento no preço do petróleo, foi os motivos que levaram à exploração de óleos vegetais na produção de combustíveis não convencionais. Alguns problemas surgiram devido à viscosidade natural desses óleos e ao baixo poder de ignição desse material, entretanto, os óleos vegetais têm sido bastante aceitos e utilizados na produção do biodiesel (COSTA NETO et. al, 2005).

A utilização dos óleos vegetais no Brasil tem um futuro com muito sucesso, uma vez que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja e possui grandes perspectivas para a produção de outras sementes. Entre as várias oleaginosas que se têm conhecimento na literatura, as que apresentam um alto teor de óleo na semente são favoráveis à produção de biodiesel. Dentre estas, destacam-se as sementes oleaginosas de soja, amendoim, girassol, babaçu, milho, canola, (colza), mamona e algodão (VARGAS et. al, 1998).

As espécies amazônicas silvestres ricas em óleo, produzidas pelas palmeiras, apresentam vantagens sobre outras fontes naturais de substâncias gordurosas, por serem abundantes, renováveis, e praticamente inesgotáveis desde que processadas racionalmente, além de terem cultivo e produção não poluente, não esgotando o solo (MORÓN-VILLARREYES, 1998).

Por outro lado, essas espécies diferem muito, seja pela forma ou pela qualidade e teor das gorduras que produzem, o que as caracteriza como matéria-prima importante para adquirir o óleo que pode ser extraído ou do endosperma das sementes oleosas ou do pericarpo de frutas ricas em óleo, constituindo uma ótima fonte de energia (OZDEMIR e TOPUZ, 2004; TANGO et al, 2004).

O inajá (*Maximiliana maripa* (Aublet) Drude), pertencente à família *Arecaceae* (*Palmae*), pode ser encontrado em toda a Amazônia e países circunvizinhos; tendo seu maior encontro no Estado do Pará e mais precisamente no estuário amazônico, onde parece ter a sua origem, chegando até o Maranhão (CAVALCANTE, 1991).

Aproximadamente 82 a 88% do óleo são compostos por ácidos graxos saturados e 12 a 18% são ácidos graxos insaturados. Sua composição em termos de ácidos graxos é: láurico (44-46%), mirístico (15-20%), oleico (12-18%), palmítico (6-9%), esteárico (6%), caprílico (4,0-6,5%), cáprico (2,7-7,5%), capróico (0,2%), e araquídico (0,2-0,7%).



A finalidade deste trabalho será estudar os aspectos físico-químicos gerais para a produção do biodiesel produzido a partir do óleo da amêndoa de inajá (*Maximiliana maripa*), focando posteriores pesquisas e desenvolvimento da mesma.

Material e Métodos

O fruto de inajá foi obtido de palmeiras localizadas na cidade de Godofredo Viana – MA. A obtenção do óleo foi da amêndoa de inajá (*maximiliana maripa* drude). Este óleo foi pesado, e feito os cálculos para se obter o material graxo, agente transesterificante e quantidade do catalizador, utilizando a fórmula $N_1 = m_1/MM$. Transesterificado, com um catalizador, sendo utilizado um sistema de bancada composto de uma manta aquecedora com controle de temperatura, erlemayer de 500ml, Beckers de 100 e 250ml, funil de decantação, filtro, capsula de porcelana, picnometro, estufa, bureta chapa aquecedora e uma balança analítica.

Reagentes utilizados foram metanol (COH), hidróxido de sódio (NaOH), álcool neutralizado, água acidulada de H_2SO_4 e o indicador fenolftaleína.

Foi obtida a caracterização físico-química: índice de acidez, umidade, densidade e ácidos graxos livres.

O processo da obtenção do biodiesel foi realizado com a massa de 61g do óleo vegetal de inajá (*maximiliana maripa* drude) submetida à transesterificação à base de metanol em 1:20, utilizando como catalizador o hidróxido de sódio a 1% em relação à base do óleo. Na etapa de purificação do biodiesel houve a separação do óleo do sabão, usando água acidulada de H_2SO_4 a $0,2 \text{ MolxL}^{-1}$ na primeira lavagem. A segunda lavagem foi feita com água quente. Na etapa seguinte o biodiesel foi aquecido na chapa aquecedora com temperatura entre 60 e 70 °C por 30 minutos, colocando dentro do Becker com o biodiesel a sílica para retirar a umidade, e após o passado o tempo do aquecimento houve a desumificação a seco do biodiesel.

Na determinação da umidade pesaram-se as capsulas de porcelanas sem o óleo, logo após pesou-se o óleo. Colocou-se a capsula com o óleo dentro da estufa onde foi aquecido por 1h e 30min, passado o tempo retirou-se a capsula quente e colocou-se no dessecador, depois de frio foi retirado do dessecador pesado novamente e feito os cálculos para obter o resultado sobre a umidade do biodiesel. Na determinação da densidade pesou-se o picnometro seco, logo em seguida colocou-se o óleo dentro do picnometro e voltou a pesá-lo, com o volume e a massa do óleo usado no procedimento obteve-se a densidade utilizando a fórmula $d=m/V$. Na determinação do índice de acidez usou-se um suporte com a bureta contendo dentro a solução padrão (NaOH a 0.25 molar), nos erlemayers colocou-se óleo com determina massa e homogeneizado com álcool neutralizado, usando como indicador 3 gotas de fenolftaleína. Depois de titulado usou-se os valores encontrados na fórmula $IA=VG \times CR \times 28,2/Massa$. Com os resultados do índice de acidez foi feita a determinação de ácidos graxos livres no óleo de inajá (*maximiliana maripa* drude) pela fórmula $AGL=0,503 \times IA$.

Resultados e Discussão

No processo de formação do biodiesel a partir do óleo de inajá (*maximiliana maripa* drude) foram realizados índices de acidez, umidade, densidade e ácidos graxos livres. Sendo que o índice de acidez é muito importante na produção de biodiesel, pois o índice de acidez informa a quantidade de ácidos graxos livres na matriz vegetal. Uma grande quantidade de ácidos graxos livres de água em um óleo vegetal, que vai ser utilizado na produção de biodiesel a partir da transesterificação via catalise homogênea básica, pode prejudicar o rendimento da reação, pois estas substâncias favorecem ao processo de saponificação que é uma via indesejável no processo de transesterificação.

As pesquisas existentes sobre a produção de biodiesel com catalisadores homogêneos básicos (NaOH e KOH) ressalta que um índice de acidez do óleo “In natura” menor que 1% não interfere, significativamente, no processo reacional. Porém, acima deste valor, o favorecimento da via reacional da saponificação é mais pronunciado.

Foi feita a caracterização físico-química do óleo de inajá (*maximiliana maripa* drude) para obter o índice de acidez, umidade, densidade e ácidos graxos livres, para sabermos se o óleo de inajá é viável a produção de biodiesel no contexto da ANP. Para a determinação da umidade como fala no procedimento pegou-se três capsulas, onde foi pesada vazia obtendo as massas: C1=47,61g, C2=44,14g e C3=39,43g (C é capsula), depois foram atribuídos uma quantidade de óleo de inajá (*maximiliana maripa* drude), com as massas: A1=1,02g, A2=1,03g e A3=1,01g (A é amostras). Após a pesagem do óleo, cada amostra foi colocada dentro da estufa por 1h e 30min, passado este tempo, retirou-se cada amostra passando-os para o dessecador. Após este processo, voltamos a pesar as amostras tendo como resultado: A1=48,61g, A2=45,01g e A3=40,29g, estas massas encontradas secas foram subtraída pela soma da Capsula da Amostra úmida e dividido pelo peso da amostra úmida e o valor encontrado multiplicado por 100 e assim obtendo o resultado da umidade em porcentagem (resultado da umidade na tabela 1).



Na determinação do índice de acidez foi feita uma titulação usando hidróxido de sódio (NaOH) como solução padrão. Foram pegos elermayers, adicionado as seguintes massas do óleo de inajá (maximiliana maripa drude): A1=5g, A2=5g e A3=5,03g, em cada amostra foi adicionado 50ml de álcool neutralizado sendo adicionado como indicador ácido-base 3 gotas de fenolftaleína, teve o seguinte **VG** (volume gasto): A1=0,7ml, A2=0,7ml e A3=0,7ml. Com estes resultados foi feito o calculo do índice de acidez de cada uma das amostras pela formula $IA=VG \times CR \times 28,2 / Massa$ o valor será encontrado em porcentagem de ácido oleico (**CR** é Concentração Real da massa de NaOH) e depois tirado a media (resultado do índice de acidez na tabela 1).

Tabela 1- Índice de acidez e umidade do biodiesel a partir do óleo de inajá (maximiliana maripa drude).

	A1	A2	A3	Média
H₂O	0,04%	0,35%	0,37%	0,25%
IA (% A.O)	0,98%	0,98%	0,98%	0,98%

Os resultados de ácidos graxos livres foram encontrados pela formula $AGL=0,503 \times IA$ (**IA** é a media encontrada do índice de acidez):

$$AGL=0,503 \times IA$$

$$AGL=0,503 \times 0,98$$

$$AGL=0,49\%$$

A densidade do óleo de inajá (maximiliana maripa drude) foi obtida pela fórmula $d=M/V$, sendo a massa e o volume do óleo utilizado no procedimento. Foi pego um picnometro de 25ml com uma massa de 28,17g seco, foi preenchido com óleo, fechado e pesado, assim obtendo a seguinte massa 51,93g do picnometro mais o óleo, com este procedimento obtive o volume e a massa do óleo de inajá (maximiliana maripa drude) utilizado para determina a densidade: $V=25ml$ e a $M=23,76g$, com estes valores foi possível determinar a densidade do óleo usando a formula da densidade.

$$d=m/V$$

$$m=23,76g$$

$$V=25ml$$

$$d=23,76/25$$

$$d=0,950g/ml$$

Ao encontra os valores do **IA**, **H₂O**, **D** e **AGL**, foi feito a comparação com os valores do biodiesel do óleo de inajá (maximiliana maripa drude) com os valores da **ANP** (Agência Nacional do Petróleo) podendo ser observado na tabela 2.

Tabela 2- Comparação dos valores do biodiesel do óleo de inajá com os valores da ANP.

	ANP	Óleo de Inajá (maximiliana maripa drude)
Aspecto LII	Limpo	Limpo
IA (% A.O)	Max. 1%	0,98%
AGL	0,3%	0,49%
Densidade	0,903 a 0,907g/ml	0,950g/ml
H₂O	Isento "0"	0,25%

Observação: As grandes indústrias de biocombustível aceitam em limite de H₂O até 0,25%.



Figura 1- biodiesel obtido a partir do óleo de inajá (maximiliana maripa drude) por rota metflica.

Conclusões

Ao longo deste projeto foi estudado o fruto de Inajá (maximiliana maripa drude) tendo vista a produção de biodiesel a partir do óleo desta amêndoa. Os resultados preliminares desta pesquisa indicaram que esta fruta é uma espécie com grande potencial para ser manejada na área de biodiesel. Porém, a proporção 1:20 do óleo vegetal para metanol não se mostra viável para a matéria prima utilizada. Este processo gerou grande quantidade de AGL não transesterificado e quantidade significativa de sabão, indicando a necessidade de ajuste no processo de biodiesel deste em sumo. A figura 1 mostra o aspecto do biodiesel a partir do óleo de inajá (maximiliana maripa drude). Nota-se claramente que o biodiesel apresenta aspecto límpido e isento de impurezas atendendo a especificação da ANP.

Literatura citada

LIMA, J. R. O.; Silva, R. B.; Silva, C. C. M.; Santos, L. S. S.; Santos Jr., J. R.; Moura, E. M.; Moura, C. V. R.; **Quim. Nova** 2007, no prelo.

CAVALCANTE, P.B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5 ed. Belém: Edições CEJUP, 1991: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991, 279p.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L; F. S.; ZAGONEL, G. F. E.; RAMOS, L. P., **Transesterificação de óleo comestível usado para produção de biodiesel e uso em transporte**. Disponível em: <www.biodieselbr.com/estudos/biodiesel/biocombustivel-alternativo.htm>. Acessado em 10 de Setembro de 2011.

MAPRIC. Oleo de inajá (maximiliana maripa drude). Disponível em:

<http://www.mapric.com.br/anexos/boletim673_29092010_094915.pdf>. Acesso em : 12 de Setembro de 2011.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). Seminário Biodiesel no Rio Grande do Sul. **Anais...** In: SEMINÁRIO BIODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL, 2005, Canoas: Refap, 30, mai. 2002. Anais... v.1, p. 13-22.

MORÓN-VILLARREYES, J.A. Óleos vegetais, p. 9-28 In: FARIA, L.J.G.; COSTA, C.M.L. (coord.). *Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais*. Belém: UFPA, NUMA, POEMA, 1998, 302p.: il. – (série POEMA; n 7).

NOTÍCIAS VIP. Biodiesel de inajá. Disponível em: <<http://notciasvip.blogspot.com/2009/09/biodiesel-de-inaja.html>>. Acessado em: 12 de Setembro de 2011.



RATHMANN R. Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira? Disponível em: < <http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOB-UFRGS.pdf> >. Acessado em: 12 de Setembro de 2011.

VARGAS, R. M.; SCHUCHARDT, U.; SERCHELI, R.; *Jornal Brazilian Chemists Society*, 9 (1): 199, 1998.

NETO, P. C. et al.; **Revista de Resumos: 4º CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, “BIODIESEL: COMBUSTÍVEL ECOLÓGICO”**. 2007. **P.** 1642 a 1651.



Vicente, G.; Martínez, M.; Aracil, J.; Bioresour. Technol. **2004, 92, 297.**

Miranda, I.P.A.; Rabelo, A.; Bueno, C.r.; Barbosa, E.M.; Ribeiro, M.N.S. 2001. **Frutos de palmeiras da Amazônia.** Manaus, MCT/INPA. 120pp.