



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
Coordenadoria Geral de Pesquisa – CGP
Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bloco 06 – Bairro Ininga
Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – Fone (86) 215-5564 – Fone/Fax (86) 215-5560
E-mail: pesquisa@ufpi.br; pesquisa@ufpi.edu.br

INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DO ÓLEO DE SOJA COMO FONTE DE MATÉRIAS-PRIMAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS MOLÉCULAS.

*André Lima e Silva (bolsista do PIBITI/CNPq), Maria Alexsandra de Sousa Rios (orientadora,
Depto de Química – UFPI)*

INTRODUÇÃO

A destacada posição do Brasil nas discussões internacionais sobre o temática ambiental é indiscutível. Os exemplos da iniciativa nacional são vários como o Pró-álcool e o PNPB (Programa Nacional e Produção e Uso de Biodiesel), além de em 1992 o país ter recebido a II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, conhecida internacionalmente como Rio 92. Tal conferência foi a maior reunião de chefes de estado da história da humanidade marcada pelo lançamento da Agenda 21, um programa de ação dotado de 40 capítulos que foi a maior tentativa da humanidade em programar um novo padrão de desenvolvimento, que conciliasse proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (KNOTHE et al, 2006).

É com base neste retrospecto que o presente trabalho propôs uma solução para uma problemática industrial pontual, mas que apresenta particular importância para a indústria brasileira. Os autores avaliam a viabilidade de realizar uma transformação química de um rejeito da indústria de processamento da soja, agregando valor a um novo subproduto de aplicação tecnológica e evitando desta forma que este venha a causar impacto ambiental.

A produção industrial do óleo de soja gera consigo considerável quantidade de borra ácida, um resíduo de classe I, hoje tendo como destino final o aterro industrial, correspondendo a 0,04% dos resíduos sólidos oriundos do processamento dos grãos desta leguminosa. Até este momento, o resíduo supracitado não possui – ou não é praticada – destinação alternativa de importância considerável sob a ótica econômica e ambiental (BRANDLI et al, 2009)

A estratégia química adotada para produção da mistura de alquilfosfatos a partir da substância graxa consiste na saponificação do óleo ou da borra ácida da soja seguida de reação com um ligante de fósforo, que resulta na substituição do cátion metálico (K+, no caso do emprego do

hidróxido de potássio na saponificação) do sal de ácido graxo pelo grupamento fosfato oriundo da molécula dietilclorofosfato.

METODOLOGIA

Para a saponificação da borra ácida do óleo de soja, em um balão de fundo redondo de 500 mL adicionou-se 150 g de borra, e posteriormente, uma solução alcalina composta por 150 mL de água destilada e 30 g de KOH. A mistura reacional foi aquecida a 100 °C (± 1 °C) sob agitação constante durante 1 h. Após o processo de aquecimento/agitação, a mistura reacional foi lavada com solução saturada de cloreto de sódio e, em seguida, com água destilada, a uma temperatura próxima ao ponto de congelamento, até que o pH da água de lavagem se aproximasse do neutro. Em sequência, a mistura foi decantada para obtenção do sabão, este foi seco a temperatura ambiente, processo que durou aproximadamente 72 h.

Após obtenção do sal de ácido graxo, o mesmo passou para a etapa de derivatização, de acordo como será descrito. Sob um sistema de refluxo e agitação constante, adicionou-se 5 g do sal de ácido graxo obtido da borra ácida e 30 mL de clorofórmio (solvente) em um balão de fundo redondo (500 mL). Após a parcial solubilização do sabão, adicionou-se 2 mL do ligante de fósforo (dietilclorofosfato). A mistura permaneceu nestas condições a temperatura ambiente por 72 h. O monitoramento foi realizado via Cromatografia em Camada Delgada (CCD).

Após o período reacional, a mistura foi transferida para um funil de separação e então lavada com uma solução saturada de bicarbonato de sódio e, em seguida, com água destilada até que a água de lavagem se aproximasse do pH neutro. A fase mais leve (alquilfosfato) foi separada da fase aquosa, filtrada e seca com sulfato de sódio anidro. Para remoção de toda umidade do produto, o mesmo foi diluído em clorofórmio e filtrado com sulfato de sódio anidro. Após este processo, a solução alquilfosfato/clorofórmio foi rotaevaporada a 50 °C até a secura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após obtenção e purificação em coluna do produto reacional obtido, o mesmo foi caracterizado via RMN ^{31}P e FTIR. O produto se apresentou como um líquido viscoso de cor amarelo-alaranjada, muito pouco solúvel em água, no entanto, solúvel em hexano e clorofórmio. De acordo com o espectro de RMN ^{31}P pode-se observar os seguintes sinais (δ , ppm): -4.83; -2.15; -1.14; 1.48 e 52.40. Provavelmente, a grande quantidade de sinais ocorreu pela diversidade de ácidos graxos presentes na matéria-prima base. Desta forma, com o resultado obtido via RMN ^{31}P , pode-se inferir que houve formação de uma mistura de compostos alquilfosfatos.

O espectro de infravermelho (FTIR) apresentou as seguintes bandas características (cm^{-1}): 3008, 2921, 2860 (**deformação axial de C-H**); 1716 (**deformação axial de C=C**); 1461, 1407 (**deformação angular de C-H**); 1283 (**ésteres de fosfato**); 932 (**P-O-C(alifáticos)**) e 721 (**deformação angular assimétrica no plano de CH_2**). Mais uma vez pode-se verificar a presença de grupamentos fosfato de acordo com o aparecimento das bandas características em 1283 e 932.

CONCLUSÕES

A reação para obtenção da mistura de alquilfosfatos a partir da borra ácida do processamento da soja apresenta-se como uma reação de mecanismo simples, como substituição nucleofílica. Um fator relevante a ser comentado é que as sínteses contemplam como matéria-prima, um subproduto da indústria de beneficiamento da soja, satisfazendo o 7º princípio de uma das mais importantes correntes ambientais atuais que é a “Química Verde”. Tal princípio expressa que **“Sempre que técnica e economicamente viável, a utilização de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento de fontes não renováveis”**. Desta forma, entende-se que a obtenção de novos produtos a partir deste subproduto significa uma destinação alternativa de importância considerável sob a ótica econômica e ambiental.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as centrais analíticas da UFPI, Grupo de Materiais e Nanobiotecnologia, UFC e LAPETRO. E a ajuda financeira: CNPq, CAPES e FAPEPI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANDLI, E. N. et all. A identificação dos resíduos em uma indústria de alimentos e sua política ambiental. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. n.13, agosto, 2009.
2. KNOTHE, G. GERPEN, J. V. KRAHL, J. RAMOS, L. P. Manual de biodiesel. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.