

## ESTUDO DE PRÉ-OTIMIZAÇÃO DA SÍNTESE DE ÉSTERES ALQUÍLICOS UTILIZANDO ÓLEO DE CAFÉ

**Kassya T. M. LIMA<sup>1</sup>; Eduardo A. RIBEIRO<sup>2</sup>; Carlos C. da SILVA<sup>3</sup>**

### RESUMO

O presente trabalho tem como foco o estudo da extração da porção oleaginosa da casca do café e a comparação da alólise do óleo de café com álcool metílico e etílico nas variáveis do processo: temperatura, carga de catalizador, e razão molar álcool/óleo, com a finalidade de otimizar o processo de síntese catalisada em meio alcalino de ésteres etílicos. Para obtermos estes resultados faremos as análises de teor de umidade, matéria volátil em óleo e gordura, determinação dos índices de acidez, peróxido, iodo e saponificação, percentual de ácidos graxos e a síntese dos ésteres alquílicos com o óleo da café.

**Palavras-chave:** Biocombustível; Análise Físico-Química; Matéria Volátil.

### 1. INTRODUÇÃO

Basicamente resíduos lignocelulósicos são constituídos por três componentes majoritários: celulose (40-50%), hemiceluloses (20-30%) e lignina (20-30%). No entanto, componentes minoritários como terpenos, lignanas, estilbenos, flavonoides e outros aromáticos.

No Brasil, a produção industrial de biodiesel ocorre majoritariamente via catálise alcalina o que favorece redução nos custos de produção (ROBLES- MEDINA et al, 2009). Contudo, a catálise em meio alcalino apresenta problemas operacionais como consumo de energia elevada, ocasionadas pelo aquecimento dos reatores, devido ao fato de geralmente as temperaturas reacionais ultrapassarem os 80°C, também encontramos dificuldades de recuperação e separação do coproduto e do catalisador alcalino que é parcialmente solúvel e precisa ser removido do produto, o que gera etapas adicionais de separação, purificação e neutralização (MEHER et al, 2006).

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. PousoAlegre/MG - E-mail: kassyatamara@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Campus Criciúma. Criciúma/SC - E-mail: eduardo.ribeiro@ifsc.edu.br

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Pouso Alegre. Pouso Alegre/MG - E-mail: carlos.silva@ifsuldeminas.edu.br

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Dentre os processos de produção, atualmente, existe o grande desafio da produção de biocombustíveis para a manutenção da liderança internacional do país nesta área (BON,2008). Tecnologias novas e mais sofisticadas do que a tradicional, porém não menos importante, a fermentação alcoólica do caldo de cana-de-açúcar, serão utilizadas para a produção de biocombustíveis.

Para a obtenção de biodiesel utiliza-se a rota de esterificação, que envolve misturas em proporções equimolares de um ácido graxo e álcool, como resultado o produto obtido é uma mistura éster e água. Buscando aumentar os ganhos reacionais comumente aumenta-se a proporção de álcool em relação ao ácido, deslocando o equilíbrio para o sentido dos produtos, de acordo com o princípio de Le Chatelier, a literatura aponta para processos otimizados de 6:1 para o metanol, e de 9:1 a 12:1 para o etanol (VAN GERPEN, 2005; MEHER et al, 2006).

A velocidade da reação também sofre influência, diminui na seguinte ordem:  $\text{CH}_3\text{OH} > \text{álcool primário} > \text{álcool secundário} > \text{álcool terciário}$  em presença de catalisadores alcalinos (MARCH, 2007; MORRISON, 1995). O metanol torna-se mais reativo frente ao etanol, devido ao fato de apresentar menor teor de água, diminuindo a reação de hidrólise, e conseqüentemente aumentando a velocidade de reação e melhoramento no rendimento na formação de ésteres graxos (BONDIOLI, 2004).

No entanto, a utilização de etanol na produção do biodiesel confere a característica de 100% verde, pois o etanol apresenta baixa toxicidade além de ser um combustível biorrenovável. O Brasil é um dos maiores produtores de etanol no mundo (DANTAS et al, 2007; DANTAS, 2010) e apresenta um grande potencial para a produção do biodiesel metílico e etílico.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Será efetuada uma extração com solventes orgânicos e água, numa rampa crescente de polaridade, almejando à extração máxima das diferentes frações de óleos e gorduras contidas no resíduo do café.

O método para determinar o teor de umidade e matéria volátil em óleo e gordura, será realizado por gravimetria, condicionando uma massa conhecida da amostra em estufa a 105°C, até peso constante (MORETO E ALVES, 1986).

Serão determinados o Índice de Acidez, mg KOH/g óleo e de Saponificação em mg KOH/g óleo (MORETO E ALVES, 1986).

O percentual de ácidos graxos será determinado por Cromatografia. Serão realizados estudos visando adequar outras metodologias ao processo, caso seja necessário, via cromatografia gasosa ou líquida. O óleo de café após a caracterização físico-química será submetido a uma metanólise e etanólise em meio pré-determinado, os ésteres obtidos serão analisados utilizando um Cromatógrafo (ESTEVEES et al., 1995).

O índice de peróxido (IP) será determinado dissolvendo-se um peso de gordura em uma solução de ácido acético-clorofórmio, adicionando-se iodeto de potássio e titulando o iodo liberado com solução padrão e tiosulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), usando amido como indicador (ESTEVEES et al., 1995).

Determinaremos o índice de iodo, gramas de iodo/100 g de óleo com o método que determina o índice de iodo de óleos comestíveis diretamente da composição de ácidos graxos instaurados obtidos a partir da análise por cromatografia em fase gasosa (PORTTO, 2008).

A caracterização das amostras do óleo do café, bem como dos produtos gerados, serão caracterizadas por espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR). Uma vez preparada às amostras, as análises serão realizadas pela determinação da transmissão, na faixa de 4000 a 400 cm com objetivo verificar as vibrações moleculares dos principais grupos funcionais (PORTTO, 2008).

E faremos a síntese dos Ésteres Alquílicos com o óleo do Café, utilizando a reação de transesterificação do óleo de café purificado e previamente caracterizado; metanol (pureza 99,8 %); etanol (pureza 99,8 %); hidróxido de potássio (P.A pureza 84,5 %). A síntese do biodiesel metílico e/ou etílico, a partir da utilização do óleo de café clarificado consiste em geral na realização das principais etapas: desumidificação do óleo, obtenção do íon alcóxido, agitação da mistura do óleo e reagente de transesterificação, separação das fases biodiesel e glicerina e desumidificação do biodiesel (ROSENHAIM, 2007).

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que os resíduos da cafeicultura obtenham elevados teores de óleos e graxas quando comparado a outros resíduos de oleaginosas de diferentes atividades agrícolas. Também estima-se que a conversão destes compostos em ésteres alquílicos sejam atingidos com elevados rendimentos.

#### **AGRADECIMENTOS**

Queremos agradecer o IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre e Inconfidentes, ao CNPq e a cachaçaria Perola Branca pelo Compromisso em colaborar com a busca dos resultados futuros e o desenvolvimento do projeto até aqui e ao NIPE do Campus Pouso Alegre pelo apoio financeiro.

#### **REFERÊNCIAS**

- BON, E. P. S.; COSTA, R. B.; SILVA, M. V. A.; FERREIRA, V. S. **Mercado e Perspectivas de Uso de Enzimas Industriais e Especiais no Brasil**. INTERCIÊNCIA, 2008.
- BONDIOLI, P. **The preparation of fatty acid esters by means of catalytic reactions**. *Topics in Catalysis*, 27: 77- 82, 2004.
- ESTEVES, W.; GONÇALVES, L.; ARELLANO, D. B. **Compilação da Metodologia Padrão Alemã para análise de gorduras e outros lipídeos**. FEA, UNICAMP, 1995.
- MORETTO, E.; ALVES, R. **Óleos e Gorduras Vegetais**, Editora da UFSC, Florianópolis, 1986.
- PORTTO, A. **Caracterização cinética e termodinâmica da adsorção do azul de metileno em sabugo de milho**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química) - Fundação Universidade Regional de Blumenau.
- ROSENHAIM, R.;. **Thermal and kinetic study of corn biodiesel obtained by the methanol and ethanol routes**. *Journal of Thermal Analysis*, 87(3): 835–839, 2007.
- ROBLES-MEDINA, A.; GONZALEZ-MORENO, P. A.; ESTEBAN-CERDAN, L. **Biocatalysis: Towards ever green er biodiesel production**. *Biotechnology*, v. 27, 2009.
- VAN GERPEN, J. H. **Biodiesel processing and production**. *Fuel Processing Technology*, 86: 1097-1107, 2005.