



## **PURIFICAÇÃO DE GLICERINA PROVENIENTE DA TRANSESTERIFICAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA E SEBO BOVINO POR ADSORÇÃO COM CARVÃO ATIVADO**

Lucas Francisco dos Santos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Oswaldo C. Motta Lima (Orientador), e-mail: lfs.francisco.95@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

**Engenharia Química - Operações Industriais para Engenharia Química**

**Palavras-chave:** glicerina, adsorção, carvão ativado de Pinus

### **Resumo:**

Com o grande aumento da produção e utilização de biodiesel como fonte energética, surge a questão do aumento de glicerina no mercado, pois essa é subproduto da produção de biodiesel por transesterificação. Porém, em um primeiro momento, essa glicerina é muito impura e com pouco valor agregado, se tornando resíduo muitas vezes. Pensando em reverter essa situação, esse trabalho estuda uma forma alternativa de purificação dessa glicerina por meio da adsorção com carvão ativado de Pinus em pó. Nesse estudo, foram analisadas a melhor rotação para a agitação no processo de adsorção, o tempo de equilíbrio para a adsorção, a partir de um estudo cinético, e a influência da concentração de carvão no processo, a partir de estudo isotérmico, sendo os dois últimos em diferentes temperaturas. Essa purificação gerou bons resultados em remoção de cor (99%), porém deixou a desejar no quesito teor de glicerol (88%, em base seca).

### **Introdução**

Devido ao crescimento da produção de biodiesel, de acordo com Costa (2010), cresce um fator preocupante: o destino do glicerol excedente, visto que, para cada tonelada de biodiesel obtido, são gerados cerca de 100 kg de glicerol, provocando efeitos adversos à economia do biodiesel. Neste contexto, teme-se que o excesso de glicerina produzida, a qual pode





provocar um elevado nível de poluição, possa ser descartado de maneira irresponsável no ambiente.

Além da preocupação ambiental, segundo Neto *et al.* (2000), se o processo de aproveitamento da glicerina como subproduto da produção de biodiesel for otimizado, potencializaria a situação econômica do biodiesel no mercado. Porém, o grande obstáculo da utilização da glicerina é sua pureza, porque após a reação de transesterificação, alguns resíduos do processo acabam misturados à glicerina. (CHUN-HUI *et al.*, 2008).

Dentre as técnicas presentes para purificação de glicerina, destaca-se a adsorção que, segundo Gomide (1983), é uma operação de transferência de massa do tipo sólido-fluido na qual se explora a habilidade de certos sólidos em concentrar, na sua superfície, determinadas substâncias.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar uma possível purificação para a glicerina industrial utilizando adsorção com carvão ativado de Pinus em pó.

## **Materiais e métodos**

Os materiais utilizados foram: glicerina proveniente da transesterificação metílica do óleo da soja e sebo bovino (70:30), pré-tratada por lavagens, fornecida pela BSBIOS Marialva; carvão ativado de Pinus em pó, doado pela indústria ALPHACARBO; glicerina PA da marca Chemco Ltda.

As caracterizações das glicerinas foram feitas de duas maneiras: teor de glicerol e porcentagem de remoção de cor. O teor de glicerol foi determinado pelo método do periodato de sódio. Já a remoção de cor foi obtida por meio de um espectrofotômetro, em um comprimento de onda encontrado por varredura, sendo, nesse comprimento, construída uma curva de calibração de absorbância lida no espectrofotômetro em função da concentração de cor. A curva de calibração apresentou uma boa correlação linear (0,9955).

Após as caracterizações das glicerinas, realizaram-se testes da influência da agitação do processo na transferência de massa da adsorção. Para isso, fixou-se a menor temperatura escolhida para a adsorção (25°C), pois a viscosidade da glicerina é a maior nessa temperatura e alta viscosidade dificulta a dispersão do carvão na amostra e das impurezas até os sítios ativos. Escolheu-se uma concentração de 50 g/L e um tempo de 1 hora, mesmo sem saber se esse tempo seria o tempo de equilíbrio, a fim de comparar os resultados da adsorção em diferentes rotações. Dessa forma, variou-se a rotação de 50, 100, 150, 200 e 235 rpm.





Escolhida a agitação, realizaram-se experimentos visando determinar o tempo de equilíbrio da adsorção nas temperaturas de 25, 40 e 60 °C, da seguinte maneira: fixou-se a agitação encontrada e a concentração em 50 g/L e variou-se o tempo de 1, 5, 10, 20, 30, 60, 90, 120, 180, 240, 300 min, para posterior estudo cinético e, assim, definição do tempo de equilíbrio.

Uma vez encontrado o tempo de equilíbrio no estudo cinético para as 3 temperaturas, fixou-se, como tempo de equilíbrio, o da menor temperatura (foi o maior tempo) e a agitação já encontrada, e variou-se a concentração de carvão de 5, 10, 30, 50, 70, 100, 150 e 200 g/L, para o estudo da influência da sua concentração na adsorção, feito por meio da avaliação das isotermas de adsorção.

## Resultados e Discussão

A partir dos dados obtidos da caracterização da glicerina industrial e da glicerina PA, foi possível evidenciar alguns parâmetros que devem ser melhorados com a purificação, como o teor de glicerol, requerido em altos teores (próximo de 100%) para a maioria das aplicações da glicerina. Porém, foi observado um valor de 78,9%, para a industrial e 98%, para a PA. Outros aspectos observados por análises sensoriais, que devem ser corrigidos pela purificação, são a cor e o odor, em que a PA é incolor e isenta de odor e a industrial, marrom escuro e com presença de odor.

O resultado do estudo da agitação (rotação) no processo de adsorção segue na Tabela 1.

**Tabela 1 - Teste da influência da rotação na adsorção.**

Rotação (rpm)	Remoção de cor (%)
50	44,7
100	28,3
150	90,7
200	94,7
235	93,9

De acordo com a Tabela 1, observa-se que, a rotações baixas (50 e 100 rpm), o resultado da adsorção é prejudicado pela transferência de massa (dispersão do carvão) do processo. Desta forma, foi escolhida a rotação de 200 rpm, na qual o impedimento viscoso da glicerina é rompido.

A partir da cinética de adsorção, observou-se que o tempo para o equilíbrio diminuiu com o aumento da temperatura, sendo de 90 min para 25°C, 60 min a 40°C e 30 min a 60°C. A remoção de cor no equilíbrio para as 3 temperaturas





não apresentou variação significativa. As cinéticas de adsorção foram bem modeladas pela equação de pseudo-segunda ordem.

Os resultados obtidos para o estudo da influência da concentração de carvão na adsorção foram bem descritos pela equação da Isoterma de Langmuir, conseguindo-se uma remoção de cor final de 99%.

## Conclusões

Após a realização desse trabalho, foi possível concluir que a adsorção das impurezas presentes nessa glicerina industrial pré-tratada utilizando carvão ativado de Pinus é bem descrita pela equação cinética de pseudo-segunda ordem e que o tempo de equilíbrio da adsorção diminui com o aumento da temperatura. Já a remoção de cor no equilíbrio, para as 3 temperaturas, não mostrou variação significativa. Com relação à influência da concentração de carvão na adsorção, tem-se que esta pode ser melhor equacionada pela isoterma de Langmuir, inferindo-se, então, que a adsorção é em monocamada e sem interações entre sítios ativos. Além disso, a temperatura teve pouca influência nos valores de remoção máxima de cor. O processo de purificação proposto mostrou-se satisfatório, uma vez que experimentalmente atingiu 99% de remoção da cor inicial, removendo-se o odor e os materiais em suspensão. Entretanto, o teor de glicerol ficou abaixo do potencial analítico, atingindo 88% em base seca.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

## Referências

- COSTA, J. B. **Produção biotecnológica de hidrogênio, etanol e outros produtos a partir do glicerol da reação de formação de biodiesel**. 2010. Tese (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- CHUN-HUI, C. Z.; BELTRAMINI, J. N.; FAN, Y.; LU, M. Q. Chemoselective Catalytic Conversion of Glycerol as a Biorenewable Source to Valuable Commodity Chemicals. **Chemical Society Reviews**, n. 37, p.527-549, 2008.
- NETO, P. R. C. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo soja usado em frituras. **Química Nova**, v. 23, n. 4, 2000.

