

UTILIZAÇÃO DE LIGNINA RESIDUAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ETANOL 2G COMO ADSORVENTE DE CORANTE.

ANITA RIBAS AVANCINI¹; CAMILA FÁVERO²; JULIANA SILVA LEMÕES³
CLÁUDIA FERNANDA LEMONS E SILVA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – anita.avancini@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas) – camilafavero@msn.com

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul – julianalemoes@yahoo.com.br

⁴ Universidade Federal de Pelotas- lemonsclau@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A cada ano o planeta apresenta novos problemas relacionados ao aquecimento global, que está diretamente ligado à emissão de gases do efeito estufa proveniente da queima de combustíveis fósseis (ALVIM, 2014). Com esse cenário, os bicomcombustíveis, que podem ser obtidos a partir de diversas biomassas renováveis, aparecem como uma alternativa que podem ter sua representação cada vez maior na composição da matriz energética de diversos países.

Balat (2010) afirma que combustíveis produzidos a partir de biomassa, também conhecidos como biocombustíveis, oferecem muitas vantagens sobre os combustíveis produzidos a partir do petróleo, pois apresentam muitos benefícios para o ambiente, para a economia e para o consumidor.

O etanol de segunda geração (2G) é um importante biocombustível e aparece como uma das principais fontes de energia alternativa. Este, é ambientalmente recomendável, pois é feito a partir de biomassa lignocelulósica, ou seja, é feito a partir do aproveitamento de resíduos que não teriam uma utilidade adequada. A biomassa lignocelulósica se refere a parte vegetal que constitui a parede celular, formada por agrupamentos de macromoléculas de natureza heterogênea, com composição química muito diversificada (CORREIA et. al, 2011). Entretanto, o etanol de segunda geração também gera resíduos durante seu processo de produção, como no pré tratamento. Um desses resíduos é a lignina. Então, buscar alternativas para a utilização desta molécula é de grande importância.

A lignina é um polímero fenólico presente em grande escala nas paredes celulares de plantas, especialmente em tecidos lenhosos (BOERIU et al, 2004). Segundo Watkins et. al. (2014) a lignina é insolúvel na água, estável na natureza e age como "ligante" que conecta a celulose da hemicelulose. Os autores ainda afirmam que as áreas nas quais a lignina é aplicável incluem: corantes, pisos sintéticos, remoções, termofixos, agentes dispersantes, tintas e combustíveis.

Durante a etapa de pré-tratamento da biomassa de Arundo e palha de arroz, voltada à produção de etanol de segunda geração, é gerado o licor negro em quantidade média de 10 litros para cada quilograma de biomassa pré-tratada, esse resíduo não pode ser descartado na rede de esgoto convencional pois possui lignina e altas concentrações de hidróxido de sódio em sua composição (FAVERO, 2016).

Águas residuais provenientes de indústrias de tintas e têxtil, contêm produtos químicos perigosos como corantes e metais pesados, os quais poluem os corpos d'água (NAIR, 2014). Nair (2014) ainda afirma que a lignina é composta de subunidades de fenilpropano contendo grupos de fenol, hidróxido, carbono, metóxi e aldeído que servem como um potente adsorvente de metais e corantes.

O objetivo deste trabalho é verificar a adsorção do corante azul de metileno pela lignina residual oriunda do processo de pré tratamento de arundo e palha de arroz no processo de produção de etanol 2G.

2. METODOLOGIA

Primeiramente foi feita a precipitação da lignina a partir de 500 ml de licor negro, proveniente do pré-tratamento básico de biomassas de arundo e palha de arroz, utilizando hidróxido de sódio em concentrações variadas. Para isto, o licor negro foi acidificando a pH 2 com o uso do ácido sulfúrico concentrado (50% m/m), de acordo com metodologia adaptada de SCIBAN et. al., 2011.

Em um segundo momento, foi realizada a filtração a vácuo. A lignina foi separada do sobrenadante por filtração em Funil de Büchner utilizando papel filtro. Após retirar o precipitado do papel filtro, este foi colocado na estufa a 40°C até que fosse obtida uma massa constante, o que levou um tempo de aproximadamente 24 horas. A massa final obtida foi pesada em balança analítica.

Previamente as reações da lignina com o corante, esta foi submetida a um processo de lavagem. A cada 1,5 gramas de lignina foram adicionados 80 ml de água deionizada. Essa solução foi colocada em agitador magnético durante 15 horas e então filtrada a vácuo novamente. O precipitado foi retirado do papel filtro e colocado na estufa a 40°C, até obter-se massa constante. O processo de lavagem foi repetido 2 vezes.

Após a lavagem, a lignina foi macerada e peneirada em peneira de 0,30 mm. A lignina obtida, foi utilizada para a adsorção de azul de metileno, em solução com concentração inicial de 20 mg/L. Foram utilizados 0,5 gramas de lignina para cada 100 mL da solução de azul de metileno. A mistura foi agitada em agitador magnético por 2 horas e após filtrada a vácuo em Funil de Büchner. A determinação da concentração final do azul de metileno na solução foi determinada através de espectrofotometria. O comprimento de onda utilizado para o azul de metileno foi de 660 nm.

Todos os experimentos foram realizados em duplicata e os dados finais obtidos foram tratados e representados graficamente.



Figura 1- Solução contendo azul de metileno e lignina no agitador magnético

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quantidades de azul de metileno adsorvidas pela lignina no experimento foram aproximadamente constantes. A remoção média de azul de metileno foi de $93,0 \pm 1,06$.

A eficiência de adsorção pode ser constatada visualmente, através da remoção de cor nas soluções. Como pode ser observado na Figura 2, a coloração das soluções após a reação com a lignina foi verde clara, enquanto a solução inicial possui coloração azul, atribuída pelo azul de metileno.



Figura 2- Soluções de azul de metileno após remoção do corante utilizando lignina (Fracos 1 e 2) e solução inicial de azul de metileno 20mg/L (frasco 3).

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que todas as amostras de lignina demonstraram um bom desempenho em adsorver o azul de metileno da lignina. A lignina precipitada, resíduo da etapa de pré tratamento da biomassa lignocelulósica, tem potencial uso como adsorvente na remoção de corantes, como o azul de metileno. No entanto, para utilização em maiores escalas, como por exemplo, para o tratamento de efluentes industriais, mais estudos devem ser realizados, uma vez que fatores como a concentração do corante ou a presença de outras substâncias no efluente podem influenciar na eficiência de remoção obtida.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, J. C.; ALVIM, F. A. L. S.; SALES, V. H. G.; SALES, P. V. G.; OLIVEIRA, E. M.; COSTA, A. C. R.. Biorrefinarias: conceitos, classificação, matérias primas e produtos. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.1, n.3 p. 61-77, 2014.

BALAT, M. Production of bioethanol from lignocellulosic materials via the biochemical pathway: A review. **Energy Conversion and Management**, v. 52, n.2, p. 858 – 875, 2010.

BOERIU, C. G.; BRAVO, D.; GOSSELINK, R. J.A. VAM DAM, J. E. G. Characterisation of structure-dependent functional properties of lignin with infrared spectroscopy. **Industrial Crops and Products**, v. 20, n.2 p. 205–218, 2004.

CORREIA, D. S., SANTOS, F. H. R.; SOARES, L. H. B.; CORREIA, M. E. F. Enzimas oxidativas microbianas envolvidas na biodegradação da lignocelulose: produção, características bioquímicas e importância biotecnológica. Documentos, 284. Embrapa Agrobiologia, 2011.

SCIBAN, M. B.; KLASNJA, M. T.; ANTOV, M. T. Study of the biosorption of different heavy metal ions onto Kraft lignin. **Ecological Engineering**, v.37, n.12 p. 2092– 2095, 2011.

FAVERO, Camila. Lignina residual do pré-tratamento da biomassa lignocelulósica como adsorvente na remoção de cobre e zinco. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária), Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias, Pelotas, 2016.

NAIR, V.; PANIGRAPHY, A.; VINU, R. Development of novel chitosan–lignin composites for adsorption of dyes and metal ions from wastewater. **Chemical Engineering Journal**, v.254, n.15, p. 491–502, 2014.

WATKINS, D.; NURUDDIN, M.; HOSUR, M.; TCHERBI-NARTEH, A.; JEELANI, S. Extraction and characterization of lignin from different biomass resources. **Journal of Materials Research and Technology**, v.4, n.1, p. 26-32, 2015.