

OBTENÇÃO DE UMA MEMBRANA SELETIVA DE H⁺ A PARTIR DA CASCA DO ARROZ

Erica de Oliveira Pires¹

Camila Lopes²

Yasmin Pinto Rodrigues³

Marcella Nunes Carneiro⁴

Tânia Regina de Souza⁵

Resumo:

Um dos maiores problemas da atualidade é o elevado consumo energético e as consequências disto ao meio ambiente. Neste contexto, a busca por alternativas energéticas de fontes renováveis tem sido um dos tópicos mais pesquisados por cientistas de todo o mundo. A base agrícola do Rio Grande do Sul contempla em grande escala a produção de arroz, sendo então um dos maiores produtores de resíduos. A casca de arroz é um resíduo rico em sílica, podendo esta ser extraída através da combustão da casca ou através de extração por substâncias químicas em meio aquoso. A sílica é um material inorgânico muito versátil e atuante na produção de energia. As membranas têm sido muito utilizadas na separação e remoção de poluidores em efluentes. Uma célula de combustível microbiano (CCM) apresenta-se como um sistema semelhante a uma pilha eletroquímica, diferenciando-se desta pelo fato de serem microrganismos a oxidarem a matéria orgânica, através dos seus metabolismos, e gerando dessa forma os elétrons pretendidos. A utilização dessa célula apresenta-se ecologicamente correta pois utiliza rejeitos orgânicos que seriam descartados nos esgotos e produz eletricidade através dos mesmos. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo a obtenção de uma membrana de valor mais acessível em relação as existentes no mercado atual, para a utilização na célula de combustível microbiana (CCM).

Palavras-chave: Célula, membrana, casca de arroz, efluente.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

OBTENÇÃO DE UMA MEMBRANA SELETIVA DE H⁺ A PARTIR DA CASCA DO ARROZ

¹ Aluno de graduação. erica2405pires@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. camilaalopes96@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. yasptr44@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. marcellancarneiro@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. taniaSouza@unipampa.edu.br. Orientador



OBTENÇÃO DE UMA MEMBRANA SELETIVA DE H⁺ A PARTIR DA CASCA DO ARROZ

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas da atualidade é o elevado consumo energético e as consequências disto ao meio ambiente. Neste contexto, a busca por alternativas energéticas de fontes renováveis tem sido um dos tópicos mais pesquisados por cientistas de todo o mundo.

A base agrícola do Rio Grande do Sul contempla em grande escala a produção de arroz, sendo então um dos maiores produtores de resíduos. A casca de arroz é um resíduo rico em sílica, podendo esta ser extraída através da combustão da casca ou através de extração por substâncias químicas em meio aquoso. A sílica é um material inorgânico muito versátil e atuante na produção de energia. As membranas têm sido muito utilizadas na separação e remoção de poluidores em efluentes. O presente trabalho visa a pesquisa da produção de energia elétrica e simultâneo tratamento de efluente através de uma célula de combustível microbiana (CCM), que opera com duas seções (uma catódica-aeróbia e uma anódica-anaeróbia), separadas por uma membrana seletiva a íons H⁺. Neste sistema forma-se um circuito elétrico através da transferência dos elétrons produzidos do ânodo para o cátodo.

O objetivo desta pesquisa é a obtenção de uma membrana de valor mais acessível em relação as existentes no mercado atual, com a utilização da casca do arroz como matéria prima inicial para geração de energia elétrica por meio de uma célula de combustível microbiana (CCM) e simultâneo tratamento de um efluente.

2. METODOLOGIA

A fim de se obter uma membrana de baixo custo para utilização na célula de combustível, foram utilizadas cascas de arroz doadas por uma empresa localizada na cidade de Bagé, Rio Grande do Sul. As cascas de arroz foram peneiradas no laboratório da Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, e após foram lavadas com água destilada e imersas em solução de ácido clorídrico (1 M) durante 3 h, para retirada de impurezas presentes devido ao manuseio das mesmas. Após a lixiviação com HCl, as cascas foram filtradas em filtro a vácuo e novamente imersas em água destilada para retirada de algumas impurezas restantes e permaneceram em estufa durante 24 h em aproximadamente 130°C.

As amostras calcinaram-se em forno do tipo mufla a 700°C durante 4 h e seguidas à dissecação. A membrana a ser aplicada na CCM será produzida através de solubilização alcalina e posteriormente precipitação ácida até a formação do gel que irá para secagem para formar a membrana.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Até o presente momento foi obtida a sílica amorfa para a produção da membrana através do procedimento mencionado acima.

A partir de aproximadamente 30 g de cascas de arroz foi possível obter cerca de 1 g de sílica amorfa, como demonstrado na Figura (1). A quantidade de sílica obtida foi menor que a esperada em relação a literatura. Isto pode ser justificado pelo tempo que as cascas de arroz permaneceram imersas em solução de ácido clorídrico ter sido insuficiente em relação ao grande número de impurezas presentes nas cascas.



Figura 1. Sílica amorfa obtida a partir das cascas de arroz. (2017).

Os próximos resultados serão a repetição do método, com o aumento do tempo de imersão das cascas na solução de ácido clorídrico, com o objetivo de obter maior quantidade de sílica amorfa. Posteriormente, a membrana será produzida a partir da sílica obtida e a mesma será utilizada na célula de combustível microbiana para geração de energia elétrica e simultâneo tratamento de um efluente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que foi possível, a partir da sequência de métodos utilizados, a obtenção do dióxido de silício a partir da casca do arroz. Entretanto, para o alcance de uma quantidade maior de sílica, serão realizados alguns ajustes no procedimento. A sílica amorfa obtida será utilizada para o seguimento dos próximos objetivos da pesquisa, sendo eles a produção de uma membrana a ser empregada na CCM para geração de energia elétrica e concomitante tratamento de um efluente.

5. REFERÊNCIAS

CARVALHO, T. Estudo da produção de energia *elétrica* a partir de uma célula de combustível microbiana. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Química), Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2010.

CHAVES, M. Preparação de sílica organofuncionalizada a partir de casca de arroz, com capacidade adsorvente de íons metálicos. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

DELLA, V. Processamento e caracterização de sílica ativa obtida a partir de cinza da casca de arroz. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ENZWEILER, H.; BARBOSA, E.; SCHWAAB, M. Cinzas de casca de arroz como fonte alternativa de silício para a síntese de zeólita beta. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas, USFM, Santa Maria, v.17, n.17, p. 3284-3292, 2013.

FERNANDES, L.; SABINO, M. G.; ROSSETO, H. L. Método da Extração da Sílica do Arroz. Cerâmica [online], v. 60, n. 353, p. 160-163, 2014 [acesso em 10 ago 2017]. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0366-69132014000100022&script=sci_abstract

JOHN, A.; LOPES, B. Acompanhamento da geração de potencial elétrico por célula combustível microbiana. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Processos Ambientais), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

JUNIOR, J. Obtenção de xerogel de sílica a partir das cascas de arroz em uma aproximação *bottom-up* para produção de materiais em eletrônica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MAIA, D. Desenvolvimento de membranas cerâmicas para separação de óleo/água. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

MARCON, L. Potencialidade da célula combustível microbiana para geração de energia elétrica a partir de esgoto sanitário. Dissertação (Mestrado em Ciências – Engenharia Hidráulica e Saneamento), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

MARQUES, A. Células combustíveis microbianas aplicadas ao tratamento de efluentes. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior em Engenharia Ambiental), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

São José dos Campos, SP: Obtenção de cerâmica porosa a partir da técnica de conformação direta com amido comercial; [acesso em 08 ago 2017]. Disponível em:

<http://www.bibl.ita.br/viiiencita/Obtencoo%20de%20ceramica%20porosa.pdf>

SILVA, K. Desenvolvimento de suportes para catalisadores a partir de casca de arroz. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

SOUZA, R. Obtenção de filtro cerâmico a partir da diatomita e casca de arroz carbonizada visando tratamento de efluente têxtil. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

TORQUATO, W. Desenvolvimento e caracterização de filtros cerâmicos para aplicações a altas temperaturas. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

VASCONCELOS, W. Descrição da Permeabilidade em Cerâmicas Porosas. Cerâmica [online], v. 43, p. 281-282,1997 [acesso em 8 ago 2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ce/v43n281-282/4838.pdf>