

## AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DE ARGILA E ENGAÇO DE UVA EM DIFERENTES SOLVENTES ORGÂNICOS

1 Raphael Pereira de Oliveira\*;  
2 Joseane Damasceno Mota;  
3 Karla Rafaelle Oliveira Gomes;  
4 Vera Lúcia Meira de Morais Silva.  
1, 3, 4 Universidade Estadual da Paraíba.  
2 Universidade Federal de Campina Grande.  
[\\*raphael2007.com@hotmail.com](mailto:*raphael2007.com@hotmail.com)

### Introdução

Nas últimas décadas houve um grande avanço tecnológico e revolucionário nos vários setores industriais com um grande aumento nas suas atividades, e, conseqüentemente esse avanço vem se tornando uma fonte de agravamento devido aos grandes problemas ambientais gerados decorrentes de suas atividades, principalmente com respeito à preservação dos recursos hídricos que atualmente encontram-se escassos. Os derivados de petróleo ricos em hidrocarbonetos tem sido umas das principais fontes poluidoras dos recursos hídricos devido a sua baixa degradação e toxicidade vem tornando esses recursos inutilizáveis, seja pelo derramamento acidentais dessas substâncias ou pelo descarte inadequado no meio ambiente.

Diante dessa grande preocupação a sociedade vem buscando métodos eficientes com a finalidade de retenção, remoção ou recuperação destes contaminantes, em que o processo de adsorção vem sendo empregado como uma tecnologia inovadora. Isso porque diversos materiais podem ser utilizados como agentes adsorventes de baixo custo. À exemplo de argilas, materiais silícicos, zeólitas (materiais inorgânicos), quitosana, semente de mamão, semente de maracujá, casca de arroz, bagaço de cana de açúcar, algas, microalgas, dentre outros, os quais são resíduos sólidos agrícolas e subprodutos industriais (CRINI, 2006; GUPTA; SUHAS, 2009).

As argilas, atualmente, vêm se tornando fonte de pesquisas inovadoras objetivando o tratamento de águas, devido características únicas que estas possuem. Os argilominerais têm se mostrado materiais promissores, pois apresentam elevada área superficial e alguns apresentam moderada carga parcial negativa em sua estrutura, o que facilita a adsorção de compostos polares (SANTOS, 2014). Com a possibilidade de modificação química das argilas, esse processo vem permitindo o desenvolvimento do seu uso para diversos tipos de aplicações tecnológicas, agregando valor a esse abundante recurso natural (TEXEIRA-NETO; TEXEIRANETO, 2009). Além dos materiais inorgânicos, vem sendo utilizado fonte de estudos outros materiais de origem orgânica, como o engaço de uva (resíduo das viniculturas com biomassa adsorvente) com a finalidade de remoção dos hidrocarbonetos de recursos hídricos.

Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa da capacidade de adsorção em diferentes solventes derivados de petróleo (diesel, querosene e gasolina) utilizando como materiais adsorventes de baixo custo como a argila esmectita e o engaço de uva.

### Metodologia

A argila esmectita utilizada é proveniente da empresa BENTONISA – Bentonita do Nordeste S.A., situada no município de Boa Vista/PB. A mesma foi organofilizada de acordo com a metodologia de MOTA *et al.*, (2014) afim de torná-la hidrofóbica, ou seja, aumentar

sua afinidade em compostos orgânicos.

A argila esmectita na sua forma natural e organofílica e o engaço de uva Isabel foram submetidas ao teste de capacidade de adsorção, no sentido de se avaliar a afinidade destes em diferentes solventes orgânicos (gasolina, óleo diesel e querosene).

Para a realizar o teste da capacidade de adsorção utilizando o engaço de uva como biomassa adsorvente, o material adsorvente foi lavado em água corrente para a retirada de possíveis interferentes e colocada para secagem em temperatura ambiente durante um período de oito dias. Após a secagem fez-se a trituração da amostra e a granulometria utilizando conjuntos de peneiras mecânicas do sistema Tyler de 8 a 16 mesh com aberturas de 2,38 a 1,19 mm.

O teste de avaliação da capacidade de adsorção em solventes orgânicos foi baseado no método “*Standard Methods of Testing Sorbent Performance of Adsorbents*” baseado nas normas ASTM F716–82 e ASTM F726–99. Este teste consistiu em colocar, um recipiente apropriado, o solvente a ser testado até uma altura de 2 cm. Em uma cesta (fabricada de tela de aço inoxidável com malha ABNT 200, abertura de 0,075 mm) foi colocado 1,00 g do material adsorvente (argila natural e organofílica ou engaço de uva). Esse conjunto foi pesado e colocado no recipiente com o solvente, onde permaneceu por 15 minutos.

Após esse tempo, deixou-se escorrer o excesso por 15 segundos e realizou-se uma nova pesagem. A quantidade de solvente adsorvido (%), é dado a partir da diferença entre a massa do material após adsorção e a massa do material adsorvente seco.

## Resultados e discussão

Os resultados referentes aos testes de capacidade de adsorção que tem por finalidade avaliar o potencial da argila esmectita natural e organofílica e o engaço de uva como adsorvente em solventes orgânicos tais como gasolina, querosene e óleo diesel.

A argila Esmectita natural apresentou valores baixos de capacidade de adsorção, sendo de 32,6% de adsorção para a gasolina, 31,6% para o óleo diesel e 29,7% para o querosene, seguindo, portanto, a ordem crescente de afinidade: gasolina > óleo diesel > querosene. Segundo Park; Ayoko; Kristof (2011), os valores baixos de adsorção são devido a superfície do argilomineral. Isso porque a mesma é hidrofílica e essa característica torna a argila natural um adsorvente ineficaz na remoção de compostos orgânicos.

Com a organofilização, a adsorção aumentou para 80,3% na gasolina, 87,8% para o óleo diesel e 65,2% para o querosene. Isso prova a eficiência no processo de organofilização, concluindo que o processo de organofilização provocou mudanças nas propriedades químicas da argila, deixando-a mais adsorvente em solventes orgânicos e tornando-as eficiente na remoção de derivados de petróleo, característica desejada para usos ambientais (MOTA *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2016).

A argila Esmectita organofílica apresentou melhor interação com o solvente óleo diesel. Esta interação pode estar relacionada diretamente à composição e estrutura química dos compostos orgânicos e também relacionada com a forma que o sal tenha maior afinidade por um derivado em relação ao outro (SILVA *et al.*, 2011). Resultados semelhantes foram obtidos para a argila verde e verde dura, também proveniente do município de Boa Vista/Paraíba (MOTA, RODRIGUES; MACHADO, 2014; OLIVEIRA, 2016).

O teste de avaliação da capacidade de adsorção para o engaço de uva Isabel apresentou valores de capacidade de adsorção de 58,5% de remoção para o óleo diesel, já para o querosene esse percentual foi de 52,2%, e quando utilizado a gasolina esse percentual foi de 46,7% de remoção, seguindo, portanto, a ordem crescente de afinidade: gasolina > querosene > óleo diesel.

## Conclusões

Os testes de capacidade de adsorção da argila e do engaço de uva, demonstraram a eficiência dos materiais quanto a sua capacidade de remoção de hidrocarbonetos em efluentes oleosos. A argila esmectita em sua forma natural demonstrou-se com uma baixa eficiência de remoção, no entanto, quando organofilizada a mesma provou ser um ótimo adsorvente destes solventes, com uma maior afinidade com o solvente óleo diesel, com capacidade de remoção de até 87% de hidrocarbonetos. O engaço de uva, mesmo sem nenhum tratamento químico, evidenciou ser um bom material adsorvente, em que, assim como a argila, sua maior afinidade foi com o solvente óleo diesel, com uma capacidade de remoção de até 58,5%. Portanto, confirma-se que a utilização da argila esmectita organofílica, bem como do resíduo engaço de uva, quando utilizados como materiais adsorventes provaram ser alternativas bastante viáveis para a remoção de contaminantes orgânicos de efluentes líquidos contaminados por hidrocarbonetos.

**Palavras-Chave:** Capacidade de adsorção; argila; engaço de uva; solventes orgânicos.

## Referências

- ASTM F716-82 (2001), **Standard Methods of Testing Sorbent Performance of Absorbents**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 1982.
- ASTM F726-99, **Standard Test Method for Sorbent Performance of Adsorbents**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 1999.
- CRINI, G. **Non-conventional low-cost adsorbents for dye removal: A review**. *Bioresource Technology*. v. 97, p. 1061-1085, 2006.
- GUPTA, V. K.; SUHAS, **Application of low-cost adsorbents for dye removal-A review**. *Journal of Environmental Management*. v. 90, p. 2313-2342, 2009.
- MOTA, M. F.; RODRIGUES, M. G. F.; MACHADO, F. **Oil-water separation process with organoclays: a comparative analysis**. *Applied Clay Science*, v. 99, 237-245, 2014.
- OLIVEIRA, L. A. **Desenvolvimento de membranas híbridas (PEUAPM/Argila verde dura organofílica) para remoção de emulsão óleo/água**. Dissertação de mestrado. Campina Grande - PB, 84p., 2016.
- PARK, Y.; AYOKO, G. A.; KRISTOF, J. **A thermoanalytical assessment of an organoclay**. *Journal Thermal Analysis and Calorimetry*, v. 104, 1-6, 2011.
- SANTOS, K. **Desenvolvimento e avaliação de sistemas de extração de compostos carbonilados em amostras de óleo mineral contaminado com PCBs**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.
- SILVA, M. M.; PATRÍCIO, A. C. L.; LIMA, W. S.; LABORDE, H. M.; RODRIGUES, M. G. F. **Preparação e avaliação da argila verde organofílica usando diferentes concentrações de surfactante catiônico visando seu uso na separação óleo/água**. *Scientia Plena*, v. 7, nº 9, 171-180, 2011.
- TEXEIRA-NETO, E; TEXEIRA-NETO, A. A. **Modificação Química de Argilas: Desafios Científicos e Tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado**. *Química Nova*, São Paulo, SP, v. 32, n.3, 2009.