

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



9º CONGRESSO
Brasileiro de P&D em
PETRÓLEO E GÁS

Maceió, AL
de 09 a 11 de novembro
2017

Realização:



ABPG
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE P&D EM
PETRÓLEO E GÁS



REMOÇÃO DE ÓLEO EM AMBIENTES AQUATICOS UTILIZANDO CASCA DE PALMEIRA COMO MATERIAL ADSORVENTE

E. G. Santos, L. S. Santana, M. M Filho, P. S. Santana

Coordenação de Petróleo e Gás¹, Campus Simões Filho, Instituto Federal da Bahia - IFBA

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás - 9º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás - ABPG, no período de 09 a 11 de novembro de 2017, em Maceió/AL. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 9º PDPETRO.

REMOÇÃO DE ÓLEO EM AMBIENTES AQUATICOS UTILIZANDO CASCA DE PALMEIRA COMO MATERIAL ADSORVENTE

Abstract

With the increase in oil production, due to the increase in world demand for the product and its derivatives, there was an increase in oil exploration, production, transport and storage activities. Consequently, there is also an increased risk of accidents inherent in such activities, such as the occurrence of oil spills. Because they are toxic products with high risk of contamination, these products can cause serious damage to the environment when in contact with the waters of oceans and seas or with the surface of the soil. Currently, there are various techniques and equipment to contain, remove, recover or degrade an oil spill at sea, such as the use of adsorbent materials. The most commonly used commercial adsorbents are synthetic materials, made of polypropylene and polyurethane. They have favorable characteristics such as: low density, low sorption of water, good physical and chemical resistance and good sorption of oil, but the disadvantage of not being biodegradable stands out. Through the tests carried out in this work it was possible to obtain the values of the adsorption capacity of the palm bark for oil removal, observing the influence of the input variables: oil quantity, palm bark quantity and contact time. The results illustrated that an increase in the amount of palm and increased contact time with the oily surface increases the amount of oil removed. Experiments performed with these conditions will completely remove the oil from the environment. These results indicate the feasibility of using palm bark as a natural adsorbent material for the removal of oil from aquatic environments. It may also be used alone or in combination with other environmental remediation methods.

Introdução

Com a intensificação dos processos da produção de petróleo, devido a grande demanda mundial pelo produto e seus derivados, ocorreu um crescimento das atividades de exploração, produção, transporte e armazenamento de petróleo, aumentando também os riscos de acidentes inerentes a essas atividades como, por exemplo, a ocorrência de derramamentos de petróleo. No contexto atual da produção de petróleo é importante destacar que a preservação ambiental tem de ser entendida como parte integrante do processo de desenvolvimento.

Vale salientar que quase todo o óleo a ser processado, seja ele importado ou produzido em campos nacionais, é deslocado até as refinarias por navios, e que grande parte dos produtos refinados voltam aos navios para serem distribuídos pelos portos nacionais e internacionais, os petroleiros exercem um importante elo na cadeia produtiva e comercial da indústria do petróleo. Mundialmente este transporte lança no ambiente cerca de 100.000 toneladas de hidrocarbonetos por ano (Silva, 2004).

Por ser menos denso que a água, o petróleo flutua sobre a mesma, fazendo com que o derramamento de óleo apresente um efeito dramático sobre o ambiente contaminado. O petróleo e seus derivados, ao formar um filme insolúvel sobre a superfície, prejudicam a aeração e a iluminação natural do ambiente aquático, com consequências nocivas para a fauna e a flora locais. Além disso, o óleo derramado, atinge regiões litorâneas, prejudicando outros organismos que vivem nos ambientes costeiros, e ainda a impossibilidade e não utilização das praias e balneários pela população.

Atualmente, existem várias técnicas e equipamentos para conter, remover, recuperar ou degradar um derramamento de óleo no mar. Para isso, processos físicos e biológicos podem ser utilizados. Dentre estes processos tem-se a utilização de adsorventes, barreiras flutuantes, recuperação mecânica por escumadeira (skimer), queima “in situ”, dispersão, entre outros. Segundo Lopes, Milanelli e Poffo (2007) é importante destacar que quase todos os métodos de limpeza disponíveis provocam algum tipo de impacto adicional específico ao meio ambiente. Em muitos casos, os danos

causados pelo procedimento são tão ou mais graves que os gerados pelo próprio óleo, podendo causar a total supressão da comunidade biológica que existe no ambiente, dilatando significativamente o tempo de recuperação do ecossistema atingido. Para uma intervenção eficiente, é fundamental o conhecimento das características locais dos ambientes atingidos e dos impactos esperados tanto do vazamento como das ações de limpeza.

Os materiais adsorventes agregam o óleo, facilitando a sua posterior retirada do ambiente, sendo a sua maior eficiência em pequenas quantidades de óleo, por isso são indicados para uso em etapas posteriores ao recolhimento mecânico ou eventualmente integrado a elas (Cardoso 2007).

Os resíduos agrícolas têm atraído a atenção dos pesquisadores, uma vez que estes materiais são desperdiçados, o que representa também um problema ambiental. Resultados obtidos por Santos et al., 2008 apontaram a viabilidade da utilização das biomassas para a adsorção de contaminantes orgânicos e alguns metais pesados presentes nos efluentes de petróleo.

Desta forma, o presente trabalho de pesquisa, tem como objetivo verificar a influencia da casca de palmeira na remoção de óleo proveniente de derramamentos de petróleo em ambientes marinhos de forma a contribuir com a remediação de áreas afetadas utilizando um material adsorvente de baixo custo industrial.

Metodologia

A casca de palmeira utilizada neste trabalho foi obtida no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, IFBA, Campus Simões Filho, na forma natural. Em seguida a casca foi cortada em pequenos pedaços para a realização dos experimentos.

Antes da utilização, a casca da palmeira foi lavada com água destilada suficiente para encharcar o material, em um funil de separação, sob agitação manual por 10 minutos. Este procedimento permitirá a remoção de materiais indesejáveis, tais como açúcares, taninos, lignina, entre outros, que de alguma forma possam prejudicar os resultados experimentais. Logo em seguida, o material adsorvente foi submetido à secagem em temperatura ambiente.

Foi utilizado um planejamento fatorial experimental do tipo 2^3 com 3 experimentos no ponto central de forma a obter uma maior reprodutibilidade dos dados experimentais obtidos.

A Tabela 1 ilustra a os níveis e os valores do planejamento fatorial experimental utilizado.

Tabela 1 – Variáveis e valores utilizados no planejamento fatorial experimental

Variáveis utilizadas	Níveis		
	-1	0	+1
Quantidade de óleo (ml)	10	20	30
Quantidade de casca de palmeira (g)	1,0	2,0	3,0
Tempo de contato (h)	1,0	2,0	3,0

Os experimentos foram realizados de forma aleatória. Em um recipiente de vidro foi colocado 1 L de água destilada juntamente com a quantidade de óleo e casca de palmeira, determinado para cada experimento. Após o tempo de contato definido na Tabela 1, as amostras eram filtradas em um funil de porcelana para a separação da biomassa e a mistura água/óleo era colocada em um funil de separação.

Após o tempo de decantação do óleo, este era medido em uma proveta e a quantidade adsorvida calculada, através da subtração entre a quantidade inicial e a quantidade final de óleo.

Testes em amostras contendo apenas de água e óleo foram realizados de forma a verificar as perdas e estas foram desprezíveis.

Resultados e Discussão

Através da utilização planejamento fatorial completo 2^3 com a realização de 3 experimentos no ponto central, foi possível verificar a influência das variáveis de entrada: quantidade de óleo (ml), quantidade de material adsorvente (g) e tempo de contato (h) dos experimentos, sobre a variável resposta: capacidade de adsorção da casca de palmeira

A Tabela 2 ilustra os valores obtidos para a análise de variância (ANOVA), calculados mediante a utilização do programa estatístico.

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) para os materiais adsorventes estudados

Parâmetros do modelo	Casca de palmeira
% de variância explicada	97,54
Coeficiente de correlação	0,94
Teste F calculado	158,97
Teste F tabelado	1,66
Teste F ($F_{\text{calculado}}/F_{\text{tabelado}}$)	95,76

Pelos valores observados nesta tabela, verificou-se que, o planejamento fatorial experimental utilizado apresentou um elevado valor de % de variância explicada, 97,54%, e uma menor quantidade de resíduos, 2,46%, para a utilização da casca de palmeira como material adsorvente. Um % de variância explicada próximo de 100% resulta em uma melhor confiabilidade nos resultados experimentais obtidos.

Segundo Barros Neto et al., 1995, quanto maior a relação entre o Teste F calculado e o teste F tabela, mais estatisticamente significativo são os valores experimentais obtidos.

As Figuras 1, 2 e 3 ilustram as superfícies de resposta obtidas para a adsorção de óleo na casca de palmeira.

Na Figura 1, observa-se a influencia da quantidade de óleo e da quantidade de biomassa (casca palmeira) sobre a capacidade de adsorção. Verifica-se, nesta Figura, que quanto menor a quantidade de óleo utilizada, 10ml, e maior a quantidade de casca de palmeira, 3,0g maior a quantidade de óleo adsorvido.

Na Figura 2 é possível observar a influencia da quantidade de biomassa (casca de palmeira) e do tempo de contato. Verifica-se, na superfície de resposta obtida, que um aumento da quantidade de biomassa, de 1g para 3g, e do tempo de contato, de 1h para 3h, aumenta a quantidade de óleo removida.

Na Figura 3 observa-se a influencia da quantidade de óleo utilizada e o tempo de contato sobre a variável resposta, capacidade de adsorção. Verifica-se, que, quanto menor a quantidade de óleo utilizado, 10ml, e maior o tempo de contato, 3h, maior a capacidade de remoção do óleo pela casca de palmeira.

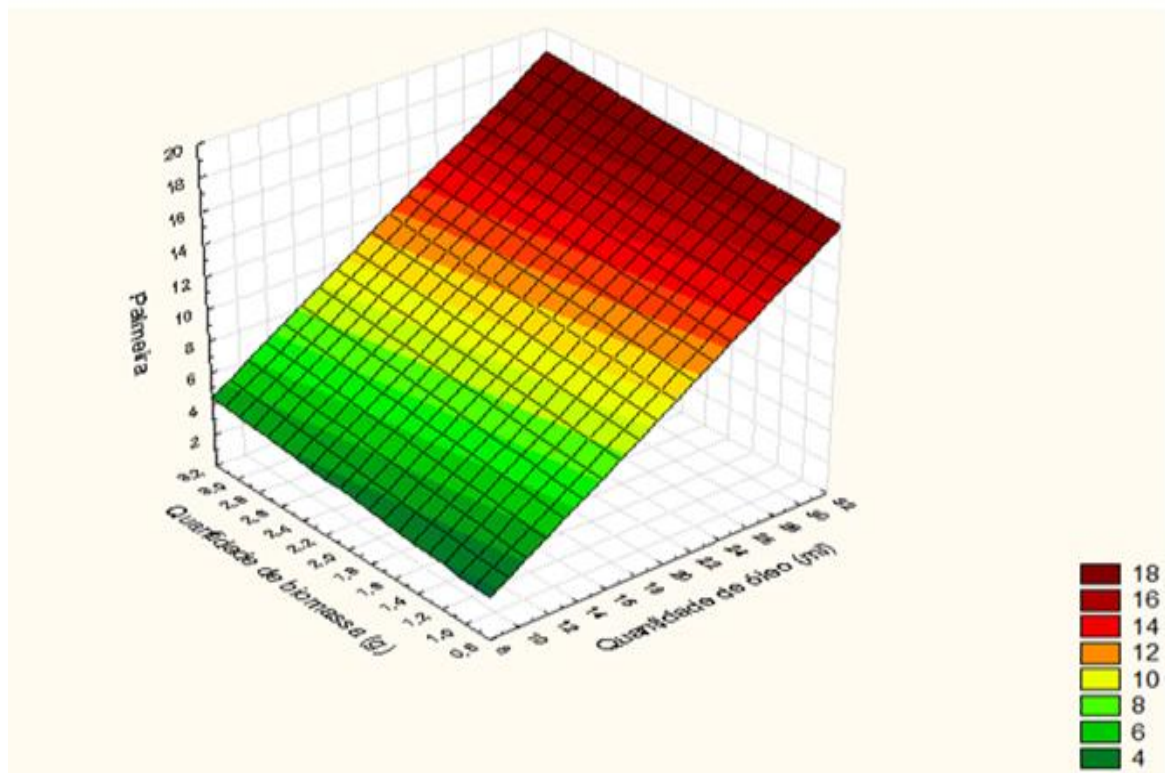


Figura 1. Influencia da quantidade de óleo (ml) e da quantidade de biomassa (casca de palmeira g) na capacidade de adsorção.

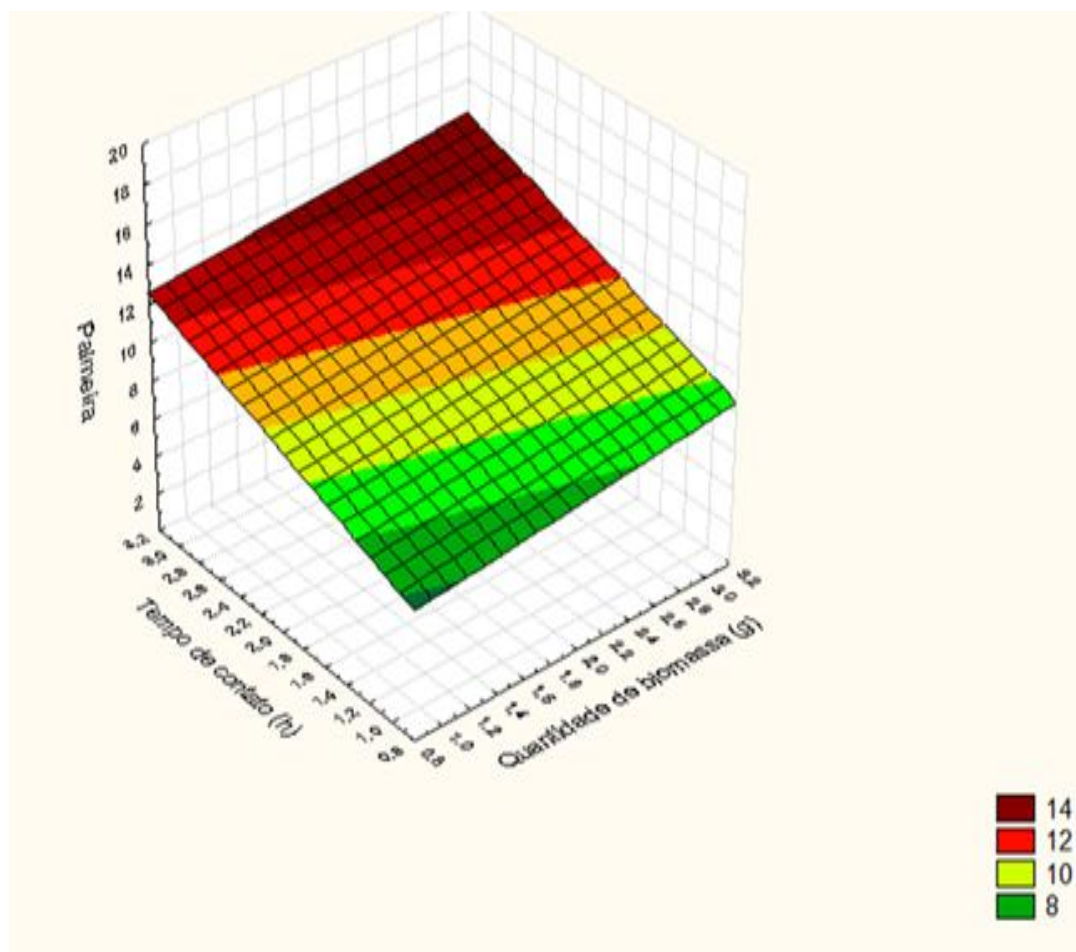


Figura 2. Influencia da quantidade biomassa (casca de palmeira g) e do tempo de contato (h) na capacidade de adsorção.

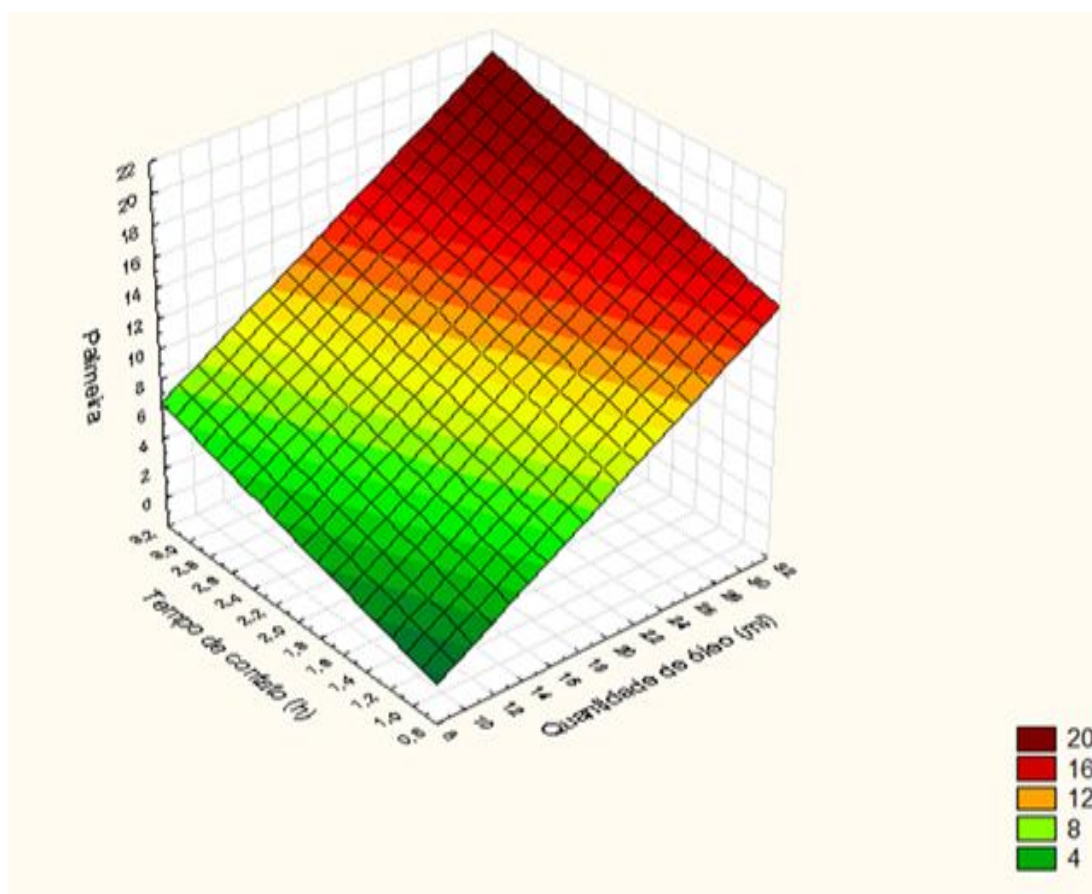


Figura 3. Influencia da quantidade de óleo (ml) e do tempo de contato (h) na capacidade de adsorção.

Conclusões

Através dos ensaios realizados neste trabalho foi possível obter os valores de capacidade de adsorção da casca de palmeira para remoção de óleo, observando a influencia das variáveis de entrada: quantidade de óleo, quantidade de casca de palmeira e tempo de contato sobre os resultados obtidos.

Os resultados ilustraram que um aumento da quantidade de palmeira e aumento do tempo de contato da casca de palmeira com a superfície oleosa aumenta a quantidade de óleo removido. Experimentos realizados com estas condições chegam a remover completamente o óleo do ambiente.

Estes resultados indicam a viabilidade da utilização da casca de palmeira como material adsorvente natural para remoção de óleo de ambientes aquáticos. Esta poderá ainda ser utilizada sozinha ou em conjunto com outros métodos de remediação de áreas ambientais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFBA, Campus Simões Filho pelo desenvolvimento do trabalho.

Referências Bibliográficas

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, J. S.; BRUNS, R. E.; *Planejamento e Otimização de Experimentos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

CARDOSO, A. M.; Sistema de Informação para Planejamento e Resposta a Incidentes de Poluição Marítima por Derramamento de Petróleo e Derivados. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: programa de Pós Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

LOPES, C. F.; MILANELLI, J. C. C.; POFFO, I. R. F. Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo, Estado do Meio Ambiente, 2007.

SANTOS, E. G; SILVA, F. L.H.; ALSINA, O. L. S.; Utilização de biomassas para remoção de contaminantes orgânicos derivados do petróleo em coluna de leito fixo. Encontro Brasileiro de Adsorção, Campina Grande – Paraíba, 2008.

SILVA, P. R. ,Transporte marítimo de Petróleo e Derivados na Costa Brasileira: Estrutura e Implicações. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro 2004.