

FIBRAS DE COCO E ABACAXI: SOLUÇÃO ACESSÍVEL PARA CONTAMINAÇÕES POR ÓLEO DOS CORPOS D'ÁGUA NO BRASIL



Autores: Beatriz Cardoso, Camila Morgado e Maria Laura Teixeira | Orientador: Alexandre Marquiere
Colégio Presbiteriano Mackenzie | R. Itambé, 145 - Higienópolis, São Paulo - SP, 01239-001



INTRODUÇÃO

A problemática do projeto consiste no derramamento irregular de óleo nos corpos d'água brasileiros, assim como os impactos ambientais e socioeconômicos desses eventos.

1 litro de óleo vegetal contamina cerca de 18400 litros de água.
(Programa de Gestão Ambiental, 2020)

631,8 m³ de óleo foram despejados no ecossistema marinho entre 2019 e 2020.
(Instituto Latino-Americano de Estudos Socioeconômicos, 2021)



SAÚDE PÚBLICA

As manchas de óleo bruto colocam em risco a saúde de 144 MIL PESCADORES artesanais, segundo o IBAMA. A exposição ocorre por ingestão, contato com a pele e inalação do material.

MORTE DO ECOSISTEMA

O petróleo afeta o ORGANISMO DOS ANIMAIS, que podem perder a capacidade de locomoção ou até a vida. Além disso, as manchas de óleo bloqueiam a entrada de luz solar necessária para a realização da FOTOSÍNTESE.

IMPACTO SOCIAL

Segundo a Federação dos Pescadores do Estado do RJ, após um acidente na Baía de Guanabara em 2000, 12 MIL PESCADORES de seis municípios foram afetados, e o volume de pescado foi REDUZIDO EM 50%.

OBJETIVO

O presente projeto tem como objetivo geral analisar o uso das fibras de coco e abacaxi como um adsorvente acessível para ser utilizado em contaminações por óleo dos corpos d'água no Brasil.

METODOLOGIA

1 Confeção das fibras

Para a confecção das fibras, comprovou-se a possibilidade da realização de um processo simples, utilizando partes das frutas geralmente descartadas e ferramentas do dia a dia, a fim de ser um recurso acessível para comunidades ribeirinhas e litorâneas.



Obs: O tempo de secagem depende do clima local.



Desidratação Natural das Fibras de Coco e Abacaxi



2 Testes de Adsorção

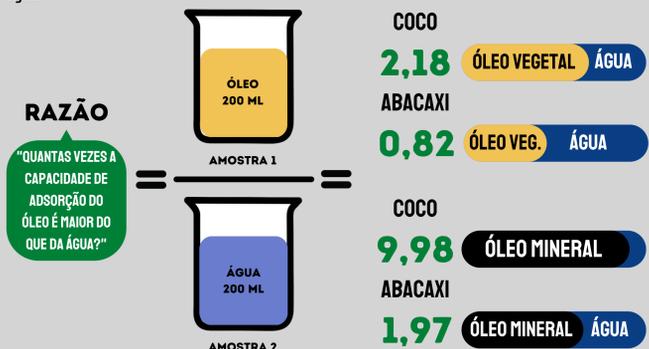
A fim de determinar a capacidade de adsorção de ambas as fibras, foram realizados experimentos com óleo vegetal (óleo vegetal de soja), óleo mineral preto naftênico (HyPrene B0150) e óleo lubrificante semissintético (15w40).

Visando garantir a padronização das amostras, todas as fibras utilizadas foram ressecadas na estufa a 60°C imediatamente antes dos experimentos.

Os testes consistiram na imersão de amostras das fibras com massas semelhantes por 20 minutos em três recipientes distintos, configurados como no esquema acima.

Após o período de exposição das fibras aos líquidos, todas as amostras ficaram suspensas por 2 minutos para retirada do excesso e foram pesadas em seguida para comparar a massa final e inicial, obtendo a quantidade de substância adsorvida.

O cálculo que determina a quantidade de óleo adsorvido na amostra 3 é dado pela razão das amostras 1 e 2, o qual indica quão mais potente é a adsorção de óleo em relação à água.



ANÁLISE

1 Propriedades das fibras

As fibras de frutas são majoritariamente constituídas por cadeias de lignina, hemicelulose e celulose, e por isso, o produto dos resíduos transformados em fibras é hidrofílico, interagindo naturalmente com compostos polares.

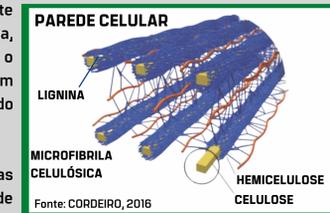
A composição orgânica das fibras torna-as **RENOVÁVEIS**, **BIODEGRADÁVEIS** e de **BAIXO CUSTO** de produção.

A fibra do coco, especificamente, possui propriedades que a tornam essenciais ao projeto. Graças ao seu alto teor de lignina, o material possui **ALTA DURABILIDADE**, **RIGIDEZ**, **IMPERMEABILIDADE** e **RESISTÊNCIA** contra ataques microbiológicos.

ABSORÇÃO



ADSORÇÃO



Fonte: CORDEIRO, 2016

Por tratar-se de um composto hidrofílico, as fibras naturalmente não se associariam ao óleo, porém esse fenômeno é possível devido à adsorção.

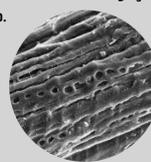
Na adsorção, um líquido ou gás fixa-se à superfície de um adsorvente, geralmente um sólido.

Nesse caso, há duas explicações plausíveis para a ocorrência desse fenômeno físico-químico: a porosidade das fibras e a ligação química dipolo-induzido.

1.1 Porosidade

Os poros presentes nas fibras do coco e do abacaxi auxiliam na fixação da substância lipofílica na sua superfície, pois o líquido preenche essas cavidades.

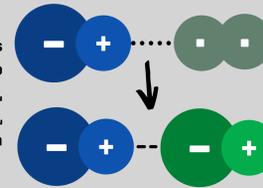
A imagem ao lado exibe os poros de uma fibra de coco em um microscópio eletrônico de varredura com aumento de 350x.



Fonte: BARBOSA et al, 2016

1.2 Forças de Dipolo-Induzido

Apesar de se tratar da ligação intermolecular mais fraca, a dispersão de London auxilia na atração do óleo pelas fibras. As fibras, moléculas polares, induzem a movimentação dos elétrons do óleo, molécula do óleo, desencadeando em uma polarização momentânea do óleo, criando a ligação.



2 Testes de Adsorção

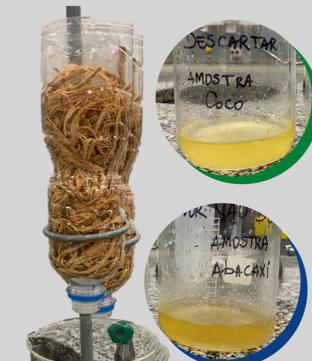
A seguir, estão organizados os dados dos experimentos de adsorção das fibras de coco e abacaxi, onde é possível observar a massa adquirida por cada fibra, a razão que indica a porcentagem do líquido sorvido representada por óleo e sua taxa de adsorção.

Dados das Taxas de Adsorção com Óleo Mineral (HyPrene B0150)					
Fibra	Amostra	Massa adquirida [g]	Razão de Adsorção %	Óleo Adsorvido [g]	Taxa de Adsorção %
Abacaxi	Óleo	26			
	Água	13,2	66,3	51,1	254,4
	O+A	77,1			
Coco	Óleo	56,7			
	Água	5,7	90,9	119,9	596,4
	O+A	131,9			

Dados das Taxas de Adsorção com Óleo Vegetal					
Fibra	Amostra	Massa adquirida [g]	Razão de Adsorção %	Óleo Adsorvido [g]	Taxa de Adsorção %
Abacaxi	Óleo	10,5			
	Água	11,4	34,7	6,4	31,9
	O+A	18,4			
Coco	Óleo	10,5			
	Água	11,4	68,6	12,6	63,1
	O+A	18,4			

Dados das Taxas de Adsorção com Óleo Lubrificante Semissintético (15w40)					
Fibra	Amostra	Massa adquirida [g]	Razão de Adsorção %	Óleo Adsorvido [g]	Taxa de Adsorção %
Abacaxi	Óleo	25,1			
	Água	19,5	56,3	16,6	127,3
	O+A	29,6			
Coco	Óleo	30,0			
	Água	18,4	62,0	33,4	82,7
	O+A	53,9			

Desenvolvimento do Filtro



Visando à expansão do uso das fibras para o meio doméstico, desenvolveu-se um filtro com as fibras de coco e abacaxi, como um teste para a instalação em pias para bloquear a passagem de óleo de cozinha, impedindo a contaminação dos rios.

Novamente, as fibras obtiveram resultados promissores, pois, após colocar uma mistura de 200 ml de água e óleo nas mesmas proporções no filtro, seguido de mais 100 ml de água, o líquido resultante apresentava uma pequena superfície de óleo na amostra de coco, e manchas sutis na amostra de abacaxi, como demonstrado nas imagens ao lado.

Resultados do Óleo Mineral

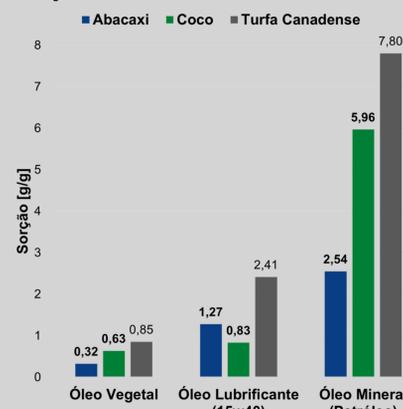
Os testes com óleo mineral apresentaram resultados evidentes, sendo retirada quase por completa a camada de 100 ml de óleo com 20 g de fibras.



RESULTADOS

Durante a pesquisa bibliográfica das soluções já presentes no Brasil, observou-se o comportamento da turfa canadense, produto não abundante no país e com valor inacessível para comunidades, mas que tem uma alta taxa de adsorção. Para a comprovação dos resultados, foi elaborada uma análise comparando-os.

Comparação de Sorção de Óleo das Fibras de Coco e Abacaxi com a Turfa Canadense



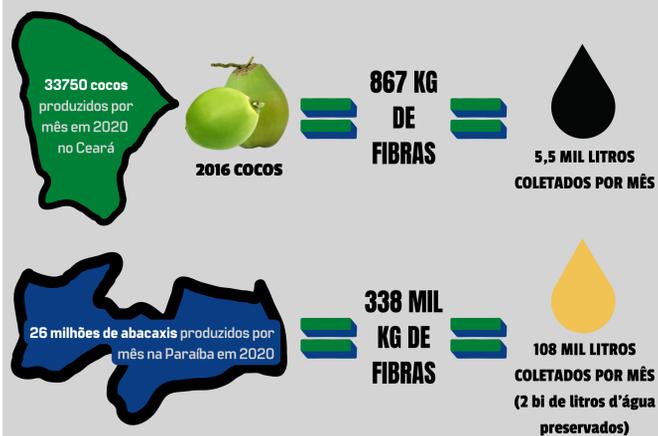
Fonte: Feletto et al., 2009; Oliveira, 2010; Bonetti et al., 2006

CONCLUSÃO

Concluiu-se que é possível utilizar compostos de origem vegetal, como fibras de coco e abacaxi, a fim de minimizar os impactos ambientais e socioeconômicos causados pela negligência humana para com o ecossistema aquático. Portanto, as fibras cumprem com os objetivos:

- FÁCIL CONFECÇÃO E MANUSEIO
- EFICÁCIA COMPARADA ÀS OPÇÕES COMERCIALIZADAS
- MATÉRIA-PRIMA ACESSÍVEL E ABUNDANTE NO PAÍS
- APLICABILIDADE EM AMBIENTE DOMÉSTICO E EXTERNO

Desta forma, as fibras de coco e abacaxi representam uma solução factível para a realidade brasileira, sendo apenas necessária a divulgação do conhecimento produzido por este e demais estudos da comunidade científica. Por exemplo:



Nesse contexto, é possível demonstrar que apenas o estado do Ceará é capaz de produzir mais do que a quantidade necessária de fibras para coletar todo o óleo despejado no litoral brasileiro. Ademais, pode-se inferir que as comunidades ribeirinhas e costeiras, principalmente do Nordeste brasileiro, teriam benefícios além da contribuição ao meio ambiente ao utilizar este conhecimento.

- Manutenção da fonte de renda e subsistência
- Ação mais rápida em caso de vazamentos
- Prevenção de problemas na saúde pelo óleo
- Preservação da fauna e flora local

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

FERNANDES, Rafael Inácio Marcondes. Desenvolvimento e caracterização de compósitos de fibras naturais modificadas e híbridos: fibras da coroa do abacaxi/polipropileno e fibras da coroa do abacaxi/fibras de vidro/polipropileno. 2012> Acesso em: 15 out. 2022.

FRANÇA, Richard Antony Barbosa et al. EXTRAÇÃO DE FIBRAS DE COCO PARA APLICAÇÃO EM MATERIAIS DE ENGENHARIA. Revista Univap, v. 22, n. 40, p. 610-610, 2016> Acesso em: 16 out. 2022.

Localidades atingidas - Manchas de Óleo - Litoral Brasileiro. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas>. Acesso em: 1 out. 2022.

DE SOUZA, Liria Alves. Adsorver e absorver: qual a diferença?. Mundo Educação, 2022. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/adsorver-absorver-qual-diferenca.htm>. Acesso em: 15 out. 2022.

MONTEIRO, Aline Guimarães. Metodologia de avaliação de custos ambientais provocados por vazamento de óleo: o estudo de caso do complexo REDUC-DTSE. Rio de Janeiro, RJ. Tese de doutorado em Planejamento Energético e Ambiental. Programa de Pós-graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.