

USO DA CASCA DE ARROZ NA REDUÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS ORIUNDOS DE POSTOS DE GASOLINA

LOUISE HOSS¹; NATALI RODRIGUES DOS SANTOS ²; LUIZ ALFREDO BOHLKE NETO³; LARISSA LOEBENS⁴; RÔMULO HENRIQUE BATISTA DE FARIAS⁵; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – hosslouise@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – natalisantosquimica@yahoo.com.br*

³*Universidade Federal de Pelotas- luizbohlke@hotmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – laryloebens2012@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas - rfhostos@hotmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas- mausq@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Embora represente um grande avanço tecnológico, a evolução dos meios de transportes e máquinas traz consigo a necessidade do uso de lubrificantes em seus componentes, podendo estes ocasionarem degradação ambiental por produzirem resíduos classificados como perigosos pela NBR 10.004.

Os lubrificantes podem ser de origem sintética, base vegetal ou mineral, ou mesmo uma combinação destes tipos. No Brasil, os mais utilizados são os óleos de origem mineral, provenientes do refino de petróleo.

Apesar de suas vantagens, os óleos apresentam dificuldade no seu reaproveitamento, além de estarem presentes em efluentes de lavagem de postos de combustível ou de lavagem de peças automotivas e haver a possibilidade de acidentes durante seu manuseio e acondicionamento.

A degradação ambiental pelos óleos e graxas se mostra um grave problema, pois o óleo vindo do petróleo é tóxico e de difícil quebra. O problema é ainda maior quando se trata de óleos utilizados, que agregam diversos compostos como metais pesados durante seu uso, além de terem em sua composição aditivos que podem aumentar seu efeito contaminante e trazer riscos à saúde em altas concentrações (APROMAC, 2008).

O tratamento dos efluentes contaminados por óleos é substancial para garantir a sanidade do meio ambiente. São comumente utilizados filtros e materiais adsorventes, mas o alto custo destes tratamentos torna-se um empecilho.

A utilização de materiais alternativos, de baixo custo e alta disponibilidade surgem como uma solução para este problema, podendo ser utilizados materiais que normalmente são visto como resíduos. Como exemplos, podem ser usados algas e microrganismos, materiais compostados, materiais lignocelulósicos em geral, como bagaço de cana de açúcar e palha de arroz (MOREIRA, 2010), além de matérias naturais de origem animal, como a quitina e a quitosana (MILHOME, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de adsorção de óleos na casca de arroz como alternativa no tratamento de efluentes contaminados por óleos lubrificantes de origem mineral.

2. METODOLOGIA

Para realização do experimento foi utilizado o óleo lubrificante de base mineral da marca Lubri Motor's®, série Golden. Como material adsorvente foi utilizada a casca de arroz in natura, fornecida por indústrias da região.

Os ensaios de adsorção foram conduzidos em batelada. Foi utilizada uma diluição de 5 mL de óleo lubrificante em 50 mL de água destilada, onde foi mantida a temperatura de 20 °C e o pH neutro em todos ensaios. Foi realizada a variação da relação adsorbato/adsorvente nas proporções de 5.0 mL/g (Tratamento 1), adicionando 1 g de casca de arroz à cada batelada, e de 2.0 mL/g (Tratamento 2), adicionando 2.5 g à cada batelada. A casca de arroz foi adicionada à solução e foram avaliados os teores de óleos adsorvidos nos tempos de reação de 5 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h e 4h em agitador magnético. Os bêqueres foram selados com papel filme para diminuir a interferência do ar atmosférico.

Após cada batelada a mistura foi colocada em uma peneira sobre funil com papel filtro, para extração do adsorvente. O material foi filtrado por 15 minutos e continuamente lavado com água destilada para remoção do excesso de óleo não adsorvido à biomassa. O adsorvente foi separado, passando por processo de extração do óleo adsorvido no aparelho Soxhlet, em uma operação de 20 ciclos por hora durante 4 horas. A adsorção do material foi quantificada pela quantidade de massa de óleo absorvida na biomassa.

Foram analisados os teores de umidade e óleos e graxas da casca de arroz. Foi realizada a caracterização do teor de óleos e graxas na casca de arroz a fim de evitar que este parâmetro tenha influência na leitura dos resultados da adsorção, sendo como um teste em branco. A biomassa foi submetida às mesmas condições de extração de óleos utilizada nos ensaios de adsorção para determinar a quantidade possível de extrair de óleo natural presente na casca nestas condições de teste, podendo descontar este valor do total extraído na adsorção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização da casca de arroz apresentou teor de umidade de $14,79 \pm 0,53\%$, relativamente alto quando comparado aos encontrados na literatura de 6.35 e 4.72%, por Penha (2009) e Zhang (2014), respectivamente. Esta diferença de resultado pode ser causada por diferentes condições de armazenamento das amostras e diferenças climáticas relativas à região.

Não foram observados teores de óleos e graxas consideráveis na casca de arroz. Os teores determinados foram de 1.53 ± 0.18 mg/g, estando em concordância com os teores encontrados por Carneiro et al. (2009) entre 1 mg e 3.5 mg. Este teor foi considerado relativamente baixo, quando comparado ao quanto a casca de arroz pode adsorver.

Uma adsorção de 1.54 g ocorreu logo aos cinco minutos de reação, atingindo 80% da capacidade total de adsorção do material. Isto ocorre pois a adsorção do óleo às camadas mais superficiais da casca é uma reação extremamente rápida, por conta das fibras lignocelulósicas de sua composição. A baixa diferença entre o total adsorvido após 2 h e 4 h de contato mostra que o valor de 1.91 g é próximo do ponto de equilíbrio de adsorção.

Tabela 1: Adsorção de óleo para o Tratamento 1

Tempo de contato (h)	Óleo adsorvido (g)	Óleo removido (%)	Capacidade de adsorção (%)
0.08	1.54	35.51	80.61
0.25	1.70	39.18	88.94
0.50	1.73	39.92	90.60
1.00	1.80	41.45	94.10
2.00	1.89	43.62	99.01
4.00	1.91	44.05	100.00

Os resultados encontrados para as quantidades de OLM adsorvidas na CA são relativamente baixos quando comparados a estudos encontrados na literatura. Santos et al. (2007), trabalhando com a adsorção de gasolina à diferentes tipos de biomassa, encontrou valores de até 13.0 mg/L de capacidade de adsorção.

A média dos resultados obtidos nos ensaios com 2.5 gramas de CA na solução estão expressos na Tabela 2. Pode-se observar que houve uma remoção muito alta do óleo lubrificante logo aos 5 minutos do experimento (78% do total). Nesta situação, o efluente final obteve um teor de óleos e graxas de 28 g/L.

Tabela 2: Adsorção de óleo para o Tratamento 2

Tempo de contato (h)	Óleo adsorvido (g)	Óleo adsorvido por grama (g/g)	Óleo removido (%)	Capacidade de adsorção (%)
0.08	3.39	1.35	78.09	83.28
0.25	3.52	1.41	81.28	86.69
0.50	3.64	1.46	84.06	89.64
1.00	3.80	1.52	87.76	93.60
2.00	3.88	1.55	89.58	95.53
4.00	4.06	1.63	93.77	100.00

Neste tratamento o ponto de saturação entre adsorvente e adsorbato não é tão facilmente deduzido por haver uma maior diferença entre os dois últimos tempos de reação. A situação de equilíbrio pode não ter sido alcançada porque a concentração de óleo disponível para adsorção ao longo do experimento se tornou muito baixa na solução, diminuindo a velocidade do processo. A remoção de óleo ao fim do ensaio de 4 h foi de até 94%, reduzindo a concentração de óleo no efluente de 86.7 g/L para 5.4 g/L, uma diferença considerável ao encontrado

no ensaio de 2 h, com remoção de 90% do óleo, quando considerado a obtenção do ponto de equilíbrio deste sistema.

4. CONCLUSÕES

A eficiência de adsorção de óleo lubrificante mineral pela casca de arroz variou de 36% a 94% de remoção no presente estudo. Os resultados demonstram que o tempo de reação acontece de forma muito rápida, atingindo 80% de sua capacidade total nos primeiros 5 minutos de contato com o óleo e 90% em 30 minutos. No tratamento contendo uma proporção óleo/adsorvente de 2.00 mL/g foi observado 94 % de óleo removido, demonstrando ser um método eficiente para tratamento de efluentes com grande contaminação de óleo lubrificante mineral.

Embora o ponto de saturação do adsorvente não seja muito alto, fatores como o baixo valor da casca de arroz no mercado, sua alta disponibilidade na região sul do Rio Grande do Sul, e sendo dispensável o tratamento prévio, tornam este material uma alternativa interessante tendo em vista o tratamento de efluentes. Seu uso se torna ainda mais atrativo, uma vez é capaz de adsorver vários outros poluentes amplamente encontrados em efluentes contaminados por óleos lubrificantes, como fenóis e metais pesados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APROMAC – Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte. **Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados.** 2005. 64p.

CARNEIRO, C. N. et al. **Rendimento do óleo extraído de cascas de arroz *Oryza sativa L.* beneficiado na cidade de Boa Vista - RR.** In: 61 Reunião Anual da SBPC, 2009, Manaus. Amazônia Ciência e Tecnologia, 2009.

DOS SANTOS, Elba Gomes; DE ALSINA, Odelsia Leonor Sanchez; DA SILVA, Flávio Luiz Honorato. Desempenho de biomassas na adsorção de hidrocarbonetos leves em efluentes aquosos. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 327, 2007.

MOREIRA, D. R. **Desenvolvimento de adsorventes naturais para tratamento de efluentes de galvanoplastia.** Porto Alegre - RS, Brasil: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010.

PENHA, R. S. **Casca de arroz como adsorvente para íons de metais pesados: caracterização e modificação química.** São Luís - MA, Brasil: Universidade Federal do Maranhão, 2008.