



BORRA OLEOSA - FORMA DE MITIGAR ACIDENTES E MEDIDAS ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO FINAL

Almir Mariano de Sousa Junior¹; Ana Catarina Fernandes Coriolano²; Everton Notreve Rebouças Queiroz Fernandes³; Rafaely Angélica Fonseca Bandeira³; Regina Célia Pereira Marques³;

¹ UFRN- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, PPGCEP- Almir.mariano@ufersa.edu.br;

² UNP- Universidade Potiguar, Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás- catarina.coriolano@unp.br;

³ UNP- Universidade Potiguar, Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás- rafaely@ufersa.edu.br

³ UNP- Universidade Potiguar, Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás- everton.notreve@ufersa.edu.br

³ UNP- Universidade Potiguar, Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás - regina.marques@unp.br

RESUMO

Na busca de demonstrar maneiras adequadas para tratar o resíduo de petróleo (borra do petróleo ou borra oleosa) em casos de derramamentos ou mesmo de acidentes envolvendo pessoas ou o meio ambiente é que está sendo realizada essa revisão bibliográfica. A fonte principal de pesquisa foi obtida através de dados emitidos pela indústria petrolífera, principal responsável pela geração desse resíduo, provenientes de suas atividades. O objetivo principal é analisar os riscos que esses resíduos podem causar ao meio ambiente, estudar sua caracterização e seu destino final. Foram verificadas através de Ficha de Emergência emitida pela PETROBRAS, medidas cautelosas a serem adotadas em tais situações, bem como equipamentos a serem utilizados a fim de minimizar os danos aos envolvidos e ao meio ambiente. O possível dano ambiental decorrente da atividade petrolífera é de inteira responsabilidade da empresa geradora conforme se pode verificar na legislação vigente, onde preconiza que a responsabilidade civil e penal pelo impacto ambiental ocasionado, e pela segurança e saúde dos trabalhadores é da empresa. Na medida que os produtos químicos são manuseados de forma adequada, respeitando as leis e normas vigentes no país, o impacto ambiental diminuirá consideravelmente.

Palavras-chave: Meio ambiente, PETROBRAS, Ficha de Emergência.

1. INTRODUÇÃO

Qualquer atividade humana é por natureza geradora de resíduos sólidos. Estes por sua vez, são a denominações genéricas para determinados tipos de lixo produzido pelo ser humano e são representados por materiais que não possuem nenhum valor mais para o gerador; segundo o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem e natureza em domiciliar,

comercial, serviços de saúde, industrial, radioativo, agrícola, entulhos, de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, (AMBIENTE BRASIL, 2004).

A fim de informar medidas que possibilitarão minimizar os impactos ambientais nas atividades de exploração do petróleo, em sua fase primária tratando o resíduo "Borra de petróleo" da maneira correta e indicada pela legislação vigente, é que essa pesquisa bibliográfica está sendo formalizada; indicando ainda



medidas corretivas a serem adotadas em caso de situações emergenciais no manuseio do subproduto por meio de fichas de segurança emitidas pela PETROBRÁS (empresa que mais dispõe desse resíduo em seu complexo industrial em no Brasil).

Segundo a CNI- Conferência Nacional das Indústrias, o petróleo atualmente produzido no Brasil é utilizado essencialmente como matéria-prima nas refinarias, onde é processado para a obtenção de diversos tipos de derivados. Informa ainda que o país ocupa o nono lugar no mundo em termos de capacidade de refino e que atinge 2,1 milhões de barris/dia ou 2,3% da capacidade mundial conforme dados coletados junto a ANP- Agência Nacional de Petróleo em 2011. (CNI, 2012).

Conforme preconiza a lei nº 14248 que instituiu a Política Nacional de resíduos Sólidos, “resíduos sólidos são os resíduos que resultam de atividade humana em sociedade e que se apresentem nos estados sólido, semi-sólido ou líquido não passíveis de tratamento convencional”. Nesta legislação, os resíduos sólidos são classificados de forma mais simplificada em urbanos, industriais, serviços de transporte, serviços de saúde e especiais.

Importante ressaltar que para a norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a NBR 10.004 resíduos sólidos são: Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam

para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT-NBR 10.004, 2004)

Estes podem ser classificados quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente em três categorias. classe I (perigosos), classe II (não inertes) e classe III (inertes).

Já na legislação ambiental, lei nº 6.938/81 em seu artigo 8º estabelece competências normativas ao CONAMA onde diz que esse deve estabelecer mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos estados e supervisionado pelo IBAMA; regulamenta ainda que privativamente normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores e outros tipos de veículos devem está parametrizado pelo CONAMA mediante audiência dos ministérios competentes, e o parágrafo 7º desse mesmo artigo estabelece normas, critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso dos recursos ambientais principalmente hídricos.

Tendo em vista que um dos resíduos gerados nas indústrias petrolíferas (borras de petróleo ou borras oleosas), fruto do processamento primário dos fluidos na exploração e produção de petróleo e nos processos de refinamento do óleo cru é um grave problema a ser considerado devido à quantidade produzida que pode chegar a cerca de 30.000 toneladas a cada ano e que o tratamento e a disposição desse subproduto do processo de beneficiamento de petróleo se torna um grande desafio, por ser um resíduo de difícil tratamento e disposição final; são buscadas inúmeras soluções com novas tecnologias e tratamentos alternativos como: os tratamentos térmicos por



pirólise, gaseificação e incineração, a reciclagem da borra com a sua incorporação à massa argilosa para a fabricação de blocos cerâmicos para a construção civil e a sua disposição em *landfarming* (técnicas de espalhamento das borras oleosas em grandes áreas, conforme figura 1). (SILVA, 2013).



Figura 1: Dique alto do morro de Jericó/SE em 2002 (ALVES, 2003).

1.1. Análise de métodos de tratamento e disposição final da borra oleosa

A problemática resultante da geração dos resíduos é cada vez mais preocupante devido à necessidade de preservação do meio ambiente e de adequar-se as legislações vigentes.

Os aspectos ambientais são elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (ABNT/NBR/ISO 14.001, 2004). Os Impactos ambientais são qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (ABNT/NBR/ISO 14.001, 2004). A recuperação de áreas degradadas pode ser conceituada como um conjunto de ações – idealizadas e executadas por especialistas das mais diferentes áreas do conhecimento humano – que visam proporcionar o restabelecimento de condições de

equilíbrio e sustentabilidade existentes anteriormente em um sistema natural (DIAS E GRIFFITH, 1998).

Realizando uma abordagem sobre o tema da análise de métodos de tratamento e disposição de produtos, resíduos e embalagens ocasionados no beneficiamento do petróleo através de estudos de casos reais, leva a uma direcionamento melhor de como dar destino ambientalmente correto a esse resíduo, sem comprometer o meio ambiente, e conseqüentemente, a saúde humana. Pois a forma de disposição final do resíduo químico gerado pelas instalações de uma empresa é de responsabilidade dela e interfere diretamente na relação do homem/meio-ambiente com questões que podem ser minimizadas e até sanadas quando se resolve investir em um descarte adequado, devendo ser seguidas leis, normas e regulamentos existentes e ainda podendo ser adotadas orientações dadas pelas FISPQ- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos, emitidas pelas empresas que fabricam, documento normalizado pela ABNT. Conforme norma, ABNT-NBR 14725, (promulga a Convenção nº 170 da Organização Internacional do Trabalho-OIT), e deve ser disponibilizado junto com os produtos para os empresários que utilizem estes, tornando-se um documento obrigatório para a comercialização dos produtos; Essa fornece informações sobre vários aspectos dos químicos (substâncias ou misturas), segurança, à saúde e ao meio ambiente; transmitindo desta maneira, conhecimentos sobre produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência.

A FISPQ, documento dividido em 16 Seções, indica os perigos e possíveis riscos considerando o uso dos produtos químicos; o documento não abrange todas as situações que possam ocorrer em um ambiente de trabalho, indicando



apenas parte da informação necessária para a elaboração de um programa de saúde, segurança e meio ambiente; O MSDS/SDS (*Material Safety Data Sheet/Safety*) siglas conhecidas mundialmente referentes a essa ficha, o qual segue o modelo de cada país. Essa tem como objetivos indicar medidas emergenciais a serem adotadas em casos de acidente com o meio ambiente e ou com operadores no caso do manuseio da borra do petróleo a fim de evitar assim danos maiores ao meio ambiente. Modelo constante na figura 2.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi embasada em dados bibliográficas, buscando um contexto relacionado entre o petróleo, o meio ambiente e os respectivos impactos, indicando ainda medidas preventivas ou corretivas em caso de manipulação da borra oleosa. Qualquer ação proposta para diminuir impactos ocasionados pela ação humana sobre o meio ambiente contribui, para a sustentabilidade de todo o planeta.

Foi analisada a recomendação feita pela PETROBRAS por intermédio da ficha de emergência desse material onde estão informadas medidas sobre o meio físico (solo-alteração de propriedades físicas, químicas e biológicas, ar- poluição do ar e água- poluição das águas superficiais e subterrâneas), no meio biótico-interferência na fauna e flora e no meio antrópico, se altera saúde de operadores, se propicia risco a segurança e se causa danos a equipamentos. Uma vez estabelecida à significância dos aspectos e impactos ambientais serão indicadas medidas de controle para serem aplicadas nesses ambientes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em estudo realizado por Silva (2013), o processo de contaminação define-se com a adição no solo e no lençol freático de compostos, que qualitativa e/ou quantitativamente modificarão as suas características naturais e utilizações, produzindo inúmeros efeitos negativos, constituindo poluição e processo de degradação do meio ambiente.

Já para Paula (2014), a indústria petrolífera, em suas operações, geram grandes volumes de resíduos líquidos e sólidos que são patológicos ao meio ambiente e a saúde pública. No entanto, quando estes são adequadamente tratados, destinados e até reciclados, com balizamento em padrões internacionais

Expedito: FICHA DE EMERGÊNCIA		Número de Risco: 30
PETROBRAS		Número da ONU: 1993
NOME APROPRIADO PARA O EMBARQUE		
TEL.: () - - - - -		
Endereço: _____		Classe ou subclasse de Risco: 3
EM CASO DE EMERGÊNCIA	LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N. E.	Descrição da Classe ou subclasse de Risco: LÍQUIDO INFLAMÁVEL
LIGAR PARA	(BORRA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO)	Grupo de embalagem: III
08000 24 44 33		
ASPECTO: líquido de cor escura. Incompatibilidades químicas com produtos das classes/subclasses 2.3 (so os que têm toxicidade por inalação LC50<100ppm; 4.1 (so com N° da ONU 3221, 3222, 3231 e 3232); 5.1 (todas); 5.2 (so com N° da ONU 3101, 3102, 3111 e 3112); e 6.1 (so os que são do grupo de embalagem I).		
EPI de uso exclusivo para a equipe de atendimento à emergência: Avental e luva de PVC; capacete, bola de boliche, óculos ampla visão com proteção lateral, máscara respiratória semi-facial com filtro químico para vapores orgânicos. O EPI do motorista está especificado na ABNT NBR 9735.		
RISCOS		
FOGO: PRODUTO INFLAMÁVEL EM PRESENÇA DE FONTE DE IGNIÇÃO OU AQUECIMENTO. OS RECIPIENTES PODEM EXPLODIR COM O CALOR DO FOGO. PONTO DE FULGOR < 60 °C.		
SAÚDE: CONTATO IRRITA A PELE E OS OLHOS. AQUECIMENTO OU COMESTÃO LIBERAM VAPORES E GASES QUE IRRITAM AS VIAS RESPIRATÓRIAS.		
MEIO AMBIENTE: CONTAMINA CURSOS D'ÁGUA TORNAVANDO-OS IMPROPRIOS PARA USO EM QUALQUER FINALIDADE, PODENDO VIR A DESTRUIR A FAUNA E A FLORA DO LOCAL DO DERRAME. ESCOAMENTO PARA REDE DE ESGOTOS PODE CRIAR RISCOS DE FOGO OU EXPLOÇÃO. OS VAPORES SÃO MAIS PESADOS QUE O AR. INSOLÚVEL EM ÁGUA.		
EM CASO DE ACIDENTE		
VAZAMENTO: SINALIZAR A ÁREA DO ACIDENTE COM CONES OU SIMILARES, ISOLANDO O PERIGO, MANTENDO UM AFASTAMENTO DE 6 METROS DO PRODUTO VAZADO. AFASTE O VEÍCULO DA RODOVIA E DESLIGUE O MOTOR. NÃO FUMAR E EVITAR FONTES DE IGNIÇÃO (FAÍSCA, CHAMA) NA ÁREA. ISOLE O LOCAL E SINALIZE PARA TRÁNSITO. AFASTE OS CURIOSOS. TENHA PARAR O VAZAMENTO USANDO EPI (MÁSCARA CONTRA GASES, LUVAS E ÓCULOS); E EVITANDO O CONTATO COM O PRODUTO. AVISE A POLÍCIA RODOVIÁRIA, CORPO DE BOMBEIROS, DEFESA CIVIL, EMPRESA TRANSPORTADORA E AO ÓRGÃO DE MEIO AMBIENTE. USE NEBLINA D'ÁGUA PARA DISSIPAR OS VAPORES. SE IMPOSSÍVEL, CONTER O VAZAMENTO, TRANSFERIR O MAIOR VOLUME PARA OUTRO VEÍCULO, ATERRANDO VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS ENVOLVIDOS.		
FOGO: USE EXTINTORES DE POLÍQUIMICO, CO ₂ OU ESPUMA PARA HIDROCARBONETO. USE ÁGUA NA FORMA DE NEBLINA PARA RESFRIAR LATERALMENTE OS RECIPIENTES EXPOSTOS AO FOGO. PARA EVITAR POSSIBILIDADE DE EXPLOÇÃO. NÃO UTILIZE ÁGUA DIRETAMENTE SOBRE O FOGO.		
POLUIÇÃO: TENHA CONTER O LÍQUIDO EVITANDO ESCOAMENTO PARA CURSOS D'ÁGUA E ESGOTOS. ABSORVA O PRODUTO EM TERRA E TRANSFIRA O RESÍDUO PARA UMA CAÇAMBA. REMOVA PARA ÁREA ABERTA E SEGURA PARA QUE A EVAPORAÇÃO SE REALIZE. AVISE ENTIDADE DE CONTROLE AMBIENTAL.		
ENVOLVIMENTO DE PESSOAS: LEVAR A VÍTIMA PARA UM LOCAL BASTANTE AREJADO. SE A VÍTIMA NÃO ESTÁ RESPIRANDO, FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL. LAVAR OLHOS E OUTRAS PARTES ATINGIDAS COM BASTANTE ÁGUA. REMOVER ROUPAS CONTAMINADAS COM O PRODUTO. CONSERVAR A VÍTIMA AQUECIDA ATÉ CHEGADA DO SOCORRO MÉDICO. INGESTÃO: NÃO PROVOCAR VÔMITO. SE A VÍTIMA ESTIVER CONSCIENTE, LAVAR A SUA BOCA COM BASTANTE ÁGUA.		
INFORMAÇÕES AO MÉDICO: BAIXA PROBABILIDADE DE INTOXICAÇÃO.		
OBSERVAÇÕES: AS INSTRUÇÕES AO MOTORISTA, EM CASO DE EMERGÊNCIA, ENCONTRAM-SE DESCRITAS EXCLUSIVAMENTE NO ENVELOPE PARA TRANSPORTE.		
FABRICANTE: Petrobras Distribuidora S. A. (Rua Cordeiro Vasques 250, Rio de Janeiro - RJ), 4002-2040 capitais e regiões metropolitanas; 0800-282-2040 demais localidades		

Figura 2: FISPQ (fonte: PETROBRAS, 2014)



inclusive, seus efeitos nefastos podem ser reduzidos a níveis aceitáveis.

Por fim, conforme ficha de emergência da borra oleosa demonstrada anteriormente e emitida pela PETROBRAS no ano de 1993, o líquido borra de derivados de petróleo é um líquido de cor escura inflamável em presença de fonte de ignição ou aquecimento, onde seus recipientes podem explodir com o calor do fogo e tem ponto de fulgor < 60°C; se em contato irrita a pele e os olhos e quando sofre aquecimento ou combustão liberam vapores e gases que irritam as vias respiratórias. Essas quando derramadas no meio ambiente contaminam cursos d'água tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade, podendo destruir a fauna e a flora do local do derrame. Quando há o escoamento para rede de esgotos pode criar riscos de fogo ou explosão, seus vapores são mais pesados que o ar e esse produto é insolúvel em água. Em caso de acidente deverá conter o efluente, a fim de evitar escoamento para cursos d'água e esgotos; esse produto deve ser absorvido em terra e transferido o resíduo para uma caçamba onde deve ser levado para área aberta e segura para que a evaporação se realize e ainda deve ser informado aos órgãos ambientais da ocorrência. O seu manuseio deve ser realizado utilizando EPI (Equipamento de Proteção Individual) adequado tais como luvas impermeáveis do tipo nitrílicas, óculos de segurança, máscara de segurança do tipo peça semi facial com cartucho químico que proteja as vias aéreas contra inalação de vapores orgânicos e gases ácidos a fim de evitar intoxicação.

4. CONCLUSÕES

Os produtos químicos originados do processo industrial do petróleo, podem impactar significativamente o meio ambiente em caso de acidente, devido as suas características de formação e,

sobretudo por serem insolúveis em água, podendo agredir severamente o lençol freático ocasionando prejuízos incalculáveis para a zona atingida; Por se tratar de um agente que pode causar danos ao meio ambiente, esse resíduo deve ser manuseado utilizando as normas como descrito na figura 2, por se tratar de um produto nobre, conforme composição pode ser vista na tabela 1, vemos que esse material pode ser reutilizado ou mesmo transformado em uma outra matéria, como no caso de reaproveitamento do resíduo utilizando técnicas de pirólise para dele extrair produtos como gasolina e diesel. (SILVA, 2013).

Componente	Porcentagem
Água	21,91
Sólido	62,02
Óleo	16,67
Enxofre	1,46

Tabela 1 – Composição típica da borra Oleosa (Oliveira, 2002).

Para Melo *et al.*, 2013, Em função da área específica e porosidade, os materiais catalíticos podem ser promissores para o processo de degradação catalítica de resíduos sólidos de petróleo, para obtenção de produtos de alto valor agregado, na faixa da gasolina e diesel.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – apresentação de citações em documentos**: NBR 10520. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001:**
Sistemas de gestão ambiental -
Requisitos com orientação para uso. 2ª
Edição. Rio de Janeiro:
ABNT, 2004;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.725-**
1: Produtos químicos — Informações
sobre segurança, saúde e meio ambiente.
Parte 1: Terminologia . 1ª Edição. Rio de
Janeiro: ABNT, 2009;

ALVES, M. R. F. V. **Reciclagem de borra
oleosa: uma contribuição para a gestão
sustentável dos resíduos da indústria
de petróleo em Sergipe.** 2003. 191f.
Dissertação (Mestrado em
Desenvolvimento e Meio Ambiente).
Núcleo de Estudos do Semi-árido da
Universidade Federal de Sergipe,
Programa de Pós-graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente,
Universidade Federal de Sergipe, São
Cristóvão.

AMBIENTE BRASIL: **Soluções para os
resíduos sólidos.** Disponível em:
<[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/
residuos/estatisticas_de_reciclagem/soluc
oes_para_os_residuos_solidos.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/estatisticas_de_reciclagem/solucoes_para_os_residuos_solidos.html)>.
Acesso em 13 de outubro de 2013.

BRASIL. **Lei nº 6938 de 31/08/1981.**
Dispõe sobre a política nacional de meio
ambiente.

BRASIL. **Lei nº 14248 de 29/07/2002.**
Dispõe sobre a política estadual de
resíduo sólidos.

CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 5, 2009,
Niterói- Rio de Janeiro.
**SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA
DE PETRÓLEO.** Niterói- Rio de Janeiro.

Figueiredo, Cristina Brunet de; Farias
Filho, José Rodrigues de. 2009.

CNI, CONFERÊNCIA RIO + 20, 2012,
Brasília. **A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR
BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E
BIOCOMBUSTÍVEIS PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
NO PAÍS.** Brasília, 2012.

DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. Conceituação
e caracterização de áreas degradadas. In:
_____. **Recuperação de áreas
degradadas.** Viçosa, MG, 1998.

MELO, P. M. G.; CORIOLANO, A. C. F.;
ARAUJO, A. S. **Análise e proposta de
destinação de resíduo de petróleo,
borra oleosa e seu impacto no meio
ambiente.** Natal, RN, 2013.

OLIVEIRA, S. H. **Avaliação do uso de
borra oleosa processada em sistemas
de impermeabilização de aterros,** 2002.
170f. Dissertação (Mestrado em
engenharia Civil). Geotecnia,
Departamento de Engenharia Civil,
Pontifícia Universidade Católica do Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro.

PAULA, Geminson de Araújo. **Avaliação
do resíduo de cascalho de perfuração
de poços de petróleo da bacia potiguar
e alternativas para sua destinação e
reaproveitamento.** Natal, UNP-
Universidade Potiguar, 2014. Dissertação,
18 p. Mestrado em Engenharia de
Petróleo e Gás. Natal, 2014.

PETROBRÁS distribuidora: **Ficha de
Emergência.** Disponível em:
<[http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/6
ea9ec0043b62bd9aa15bea490f2a4fd/fe-
comb-outros-borra-
liquida.pdf?MOD=AJPERES](http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/6ea9ec0043b62bd9aa15bea490f2a4fd/fe-comb-outros-borra-liquida.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em
04 de outubro de 2014.



SILVA, Cristiano Guilherme da Câmara. **A responsabilidade da indústria petrolífera frente a poluição ambiental gerada pelos resíduos (borra oleosa): uma exigência socioambiental.** Natal, UNP- Universidade Potiguar, 2013. Dissertação, 21 p. Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás. Natal, 2013.