

Gestão de resíduos em sondas de perfuração¹

Atualmente, há numerosas teorias sobre o surgimento do petróleo, porém, a mais aceita é a de que ele surgiu de restos orgânicos de animais e vegetais depositados no fundo de lagos e mares, sofrendo transformações químicas ao longo de milhares de anos. O petróleo é a principal fonte de energia do mundo. Ele alimenta mais de 60% das necessidades energéticas das economias industriais. Apesar do enorme esforço científico e tecnológico desenvolvido nos últimos 30 anos para encontrar fontes alternativas, ainda não foi encontrada fonte de energia, com custos comparáveis ao petróleo, que possa substituí-lo.

A identificação de uma área favorável à acumulação de petróleo é realizada por meio de métodos geológicos e geofísicos, que, atuando em conjunto, conseguem indicar o local mais propício para a perfuração. Para tanto, perfura-se um poço mediante o uso de uma sonda de perfuração, que é o conjunto de equipamentos e acessórios que possibilitam a perfuração do poço.

É bom observar que na atividade de perfuração de poços de petróleo existem operações que podem causar muitos riscos ao meio ambiente, por isso são realizadas tarefas preventivas, como a manutenção de equipamentos, coleta seletiva etc. que têm como objetivo minimizar e/ou corrigir esses impactos ambientais.

A Petrobras é uma empresa estatal brasileira que opera nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização e transporte de petróleo e seus derivados no Brasil e no exterior. Criada em 1953 pelo governo de Getúlio Vargas, é hoje uma das 20 maiores empresas petrolíferas do mundo. Depois de mais de 40 anos de monopólio, a Petrobras passou a competir com outras empresas estrangeiras, quando o governo abriu as atividades da indústria petrolífera à iniciativa privada. Em maio de 2007, a Petrobras foi eleita a oitava companhia mais respeitada do mundo.

A Petrobras atua a cerca de 30 anos na Bacia Sedimentar do Rio Grande do Norte, especialmente, na região de Mossoró. Essa região, mais conhecida como região Oeste do Rio Grande do Norte é formada pelos municípios de Apodi, Areia Branca, Baraúnas, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Grossos, Mossoró, Serra do Mel, Tibau e Upanema. Essa região se constitui num território privilegiado com grande potencial econômico, prin-



Mayara Freire Paiva da Silva é concluinte do Curso Técnico em Controle Ambiental do Cefet-RN.



Jailton Barbosa dos Santos é professor do Cefet-RN – Unidade de Ensino de Mossoró.

¹ Este texto foi estruturado a partir da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso Técnico em Controle Ambiental do Cefet-RN, Unidade de Natal. Procurou-se identificar os tipos de resíduos que são gerados nas sondas de perfuração terrestre da Petrobras, o destino final dos mesmos e avaliar (para efeito de mitigação) os possíveis impactos que esses resíduos acarretam ao meio ambiente.

principalmente pela presença da Petrobras e de dezenas de empresas que lhe prestam serviços nas operações de prospecção, perfuração de poços, perfilagem, cimentação de poços, manutenção de equipamentos, produção de petróleo e gás, construção e manutenção de oleodutos e gasodutos, transporte, administração, serviços gerais e de segurança.

A perfuração de um poço de petróleo é realizada por sonda. Na perfuração rotativa, as rochas são perfuradas pela ação da rotação e do peso aplicado a uma broca existente na extremidade de uma coluna de perfuração, a qual consiste basicamente de comandos (tubos de paredes espessas), tubos semiflexíveis de peso intermediário entre os tubos de perfuração e os comandos, equipamentos submarinos de cruzamento diversos, tubos de perfuração (tubos de paredes menos espessas) e outros.

Os fragmentos da rocha são removidos continuamente, através de um fluido de perfuração (lama). Esse fluido é injetado por bombas para o interior da coluna de perfuração, através da cabeça de injeção (*swivel*) e retorna à superfície pelo espaço anular, formado pelas paredes do poço e pela coluna.

Ao atingir determinada profundidade, a coluna de perfuração é retirada do poço e é descida uma coluna de revestimento de aço, de diâmetro inferior ao da broca. O anular entre os tubos do revestimento e as paredes do poço é cimentado, com a finalidade de isolar as rochas atravessadas, permitindo então, com segurança, o avanço da perfuração.

Após a operação de cimentação, a coluna de perfuração é de novo descida no poço, tendo, na sua extremidade, uma nova broca, de diâmetro menor que a do revestimento para o prosseguimento da perfuração.

Aspectos e impactos ambientais em uma sonda

O meio ambiente, além de sua evolução natural, está sujeito a constantes alterações. Estas alterações podem ser causadas por fenômenos naturais ou provocadas pelo homem. As alterações naturais se processam mais ou menos lentamente em escalas temporais que variam desde centenas de anos a poucos dias e mesmo horas, como as catástrofes naturais. As resultantes da ação do homem são usualmente denominadas 'efeitos ambientais', que a maioria dos autores associa ao termo 'impacto ambiental'.

Assim, impacto ambiental é qualquer alteração significativa no meio ambiente – em um ou mais componentes – provocada por uma ação humana, seja na água, no ar ou no solo. Estas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas. O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as consequências de algumas ações, para que possa haver a

prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá sofrer a execução de certos projetos ou ações, ou logo após a implementação dos mesmos.

Na atividade de perfuração de poços de petróleo são gerados vários tipos de resíduos, que se não forem acondicionados e tratados de forma correta podem ocasionar impactos no meio ambiente. Por isso, quando a (*sonda de perfuração*) já está em operação são realizadas tarefas que têm como objetivo minimizar e/ou corrigir esses impactos ambientais.

Na atividade de sondagem, o *aspecto ambiental* representa a causa (perfuração de poços, derramamento de cascalho fora da caixa, etc.) e o *impacto ambiental* representa o efeito (contaminação do solo e das águas subterrâneas etc.).

Por maior cuidado que se tenha em perfuração de poços, existe o risco de agressão ao meio ambiente, por causa de derramamento de óleo bruto, seja em terra, seja no mar.

Para conter as agressões ao meio ambiente, a Petrobras possui vários programas de prevenção e controle ambiental como o Pegaso (Programa de Excelência e Gestão Ambiental e Segurança Operacional).

Dentre os resíduos gerados na atividade de perfuração de poços de petróleo, constata-se o cascalho, para cujo descarte antes não havia um local definido. Hoje, as condições de descarte obedecem a rigoroso controle. A Petrobras tem procurado formas alternativas não apenas para a redução de efluentes, mas também para implementar a reutilização da água, reduzindo, ao máximo, seu consumo nos processos operacionais.

O **Quadro 1** mostra os tipos de resíduos gerados numa sonda de perfuração e o destino final deles.

Quadro 1 – Resíduos e destino final

Resíduos	Destino final
Ambulatorial	Incineração
Baterias	Companhia Distribuidora de Baterias (CDB)
Pneus	Venda externa (leilão)
Lâmpadas fluorescentes	Armazenamento
Cascalhos	Central de resíduos
Bombonas e embalagens	Venda externa (leilão)
Cartuchos de impressoras jato de tinta	Reciclagem
Papel	Comercializado e doado p/instituições filantrópicas
Ferro	Comercializado
Madeira	Comercializado e doado p/instituições filantrópicas
Trapo/luva (impregnado com graxa/óleo)	Reciclado
Alimentos	Doados para pessoas da comunidade

Fonte: Sistema interno da Petrobras

Quadro 2 – Alguns aspectos e impactos identificados

Tarefa	Aspecto	Impacto
Arrumação e limpeza da sonda e locação	1. Óleo, cascalho e fluido de perfuração no chão da locação	1.1. Poluição do solo 1.2. Poluição visual
	2. Sonda sem coleta seletiva de lixo	Poluição do solo
	3. Tratamento de esgotos	Riscos à saúde e ambiente
Controle no uso de recursos	1. Consumo de água	Redução da disponibilidade de recursos hídricos
	2. Consumo de graxa para conexões e óleos lubrificantes	2.1. Poluição do solo 2.2. Risco a fauna/flora 2.3. Poluição da água
	3. Resíduos de tintas e solventes.	3.1. Poluição do solo 3.2. Risco a fauna/flor.
	4. Resíduos de plásticos: garrafas de refrigerantes e copos descartáveis	4.1. Poluição do solo 4.2. Risco a fauna/flora
	5. Resíduos de papéis: papel toalha de escritório, papelão de embalagens, etc.	5.1. Poluição do solo 5.2. Risco a fauna/flora
Perfuração	1. Vazamentos de óleo lubrificante	Poluição do solo
	2. Vazamento de fluido de perfuração na bomba de lama	Poluição do solo
Recebimento, manuseio e estocagem de combustíveis, lubrificantes e gases	1. Vazamento de diesel, gasolina ou aguarrás	1.1. Poluição do solo 1.2. Desperdício de recursos
	2. Contato do gás oxigênio com graxa, lubrificantes	Poluição do ar
	3. Vazamento de lubrificantes	Poluição do solo
Remoção de cascalho e de resíduos líquidos	1. Derramamento de cascalho fora da caixa ou durante o carregamento da caçamba	Poluição do solo
	2. Transbordamento e vazamentos de caixas coletoras	Poluição do solo
Resíduos sólidos, efluentes e emissões atmosféricas	1. Alimentos (lanches, almoço, jantar e ceia)	1.1. Poluição do ar 1.2. Poluição do solo
	2. Papéis diversos (de escritório, lenços de refeitório, de WCs, papelão de embalagens diversas, etc.)	2.1. Poluição do ar 2.2. Poluição do solo 2.3. Risco a fauna/flora 2.4. Poluição da água
	3. Papel de embalagens de materiais para fluido de perfuração	3.1. Poluição do ar 3.2. Poluição do solo 3.3. Risco a fauna/flora 3.4. Poluição da água
	4. Plásticos diversos (copos descartáveis, embalagens diversas, garrafas de refrigerantes, etc.)	4.1. Poluição do ar 4.2. Poluição do solo 4.3. Risco a fauna/flora 4.4. Poluição da água
	5. Efluentes tratados de sanitários e refeitório: trailers de perfuração e da geologia	5.1. Poluição do solo 5.2. Risco a fauna/flora 5.3. Poluição da água

Fonte: Sistema interno da Petrobras

Procurando mitigar os impactos que os resíduos causam ao meio ambiente, a Petrobras vem trabalhando com o Sistema de Gestão Ambiental no qual se identificam os Aspectos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde e seus impactos em sondas de perfuração terrestre.

Pôde-se observar em visitas às sondas, além de entrevistas com funcionários da Petrobras, no setor de sondagem, que é preciso se estar vigilante aos impactos acarretados pela atividade da perfuração, buscando maximizar os impactos positivos e minimizar ou, quan-

do possível, eliminar os negativos, mantendo as atividades em conformidade com a legislação ambiental vigente.

Observou-se ainda que, na atividade de “arrumação e limpeza da sonda e locação”, os aspectos que apresentam maior impacto são: óleo, cascalho e fluido de perfuração no chão da locação e o tratamento de esgotos, cujos impactos acarretam a poluição do solo e riscos à saúde e ao ambiente.

Na tarefa de “controle no uso de recursos”, o consumo de água é o aspecto que apresenta o maior impacto, pois traz a redução dos recursos hídricos.

Na atividade de “perfuração”, os vazamentos de óleo lubrificante representam o maior impacto, causando a poluição do solo.

No “recebimento, manuseio e estocagem de combustíveis, lubrificantes e gases”, os aspectos que apresentam vazamentos de diesel, gasolina e lubrificantes ocasionam poluição do solo como impacto.

Na “remoção de cascalho e de resíduos líquidos” os aspectos de derramamento e vazamentos de cascalho nas caixas coletoras apresentam a poluição do solo como maior impacto.



Foto: Banco de Imagens Stock.xcng

Atenção ao SMS é primordial

Aspectos ambientais em uma sonda de perfuração

óleo, cascalho e fluido de perfuração no chão da locação; tratamento de esgotos; consumo de água; consumo de graxa para conexões e óleos lubrificantes; resíduos de tintas e solventes; resíduos de plásticos: garrafas de refrigerantes e copos descartáveis; resíduos de papéis: papel toalha de escritório, papelão de embalagens diversas, etc; vazamento de lubrificantes; transbordamento e vazamentos de caixas coletoras; alimentos ou restos de comida (lanches, almoço, jantar e ceia); papel de embalagens de materiais para fluido de perfuração; efluentes tratados de sanitários e refeitório: trailers de perfuração e da geologia; vapores quentes de fluido de perfuração nos tanques de lama, caixa de peneira, peneiras e antepços.

Impactos ambientais em uma sonda de perfuração

poluição do ar; poluição do solo; risco à fauna e à flora; poluição da água; riscos à saúde e ao ambiente.

Medidas de mitigação

São muitos os cuidados com o meio ambiente na operação com sondas de perfuração terrestre; Programa Stop; Saís (Sistema de Acompanhamento de Inspeções de Segurança); Siga (Sistema Integrado de Gestão de Anomalia); SGM (Sistema de Gerenciamento da Manutenção); controle dos aspectos relacionados a consumos



Foto: Banco de Imagens Keystone

energéticos pela Cice, através do Plano de Conservação de Energia; estabelecimento de controle e de planos de racionalização através do Plano de Gestão de Recursos Hídricos (SMS); estabelecimento de controles através do Plano de Controle de Insumos (SMS); utilização de polícaçamba ou caçambão e carro sugador; sistema de calhas e caixas de coleta na locação; coleta seletiva nas sondas de perfuração; reuniões sobre SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde); ações de conhecimento e conscientização.

Na atividade que gera os “resíduos sólidos, efluentes e emissões atmosféricas”, os aspectos que apresentam o maior impacto são: alimentos, papel e plásticos diversos, cujos impactos acarretam a poluição do solo e o risco à fauna e à flora.

Pesquisaram-se, ainda, os resíduos que eram gerados nas sondas de perfuração terrestre, se eles eram reaproveitados de alguma forma e qual o seu destino final. Viu-se que eram gerados vários resíduos, como sucata de metais ferrosos, cascalho de perfuração não oleoso, plástico reciclável, fluido de perfuração aquoso, dentre outros. Muitos são reaproveitados de imediato, como, por exemplo, água para lavagem de equipamentos, mastro da sonda; outros são armazenados (contenção) temporariamente em área autorizada pelo órgão de controle ambiental à espera de reutilização ou reciclagem que atenda às condições básicas de segurança, isolamento, sinalização e controle operacional. Esses resíduos são submetidos a processos e operações com o objetivo de eliminar ou diminuir seu potencial perigoso ou poluidor, de forma adequada e observando a legislação e as normas específicas.

Como consequência viu-se que os resíduos poderiam acarretar diversos impactos. Esses impactos, por sua vez, poderiam ser minimizados por meio do seu gerenciamento correto.

A atividade petrolífera é muito importante para a economia do Rio Grande do Norte. Atualmente existe maior preocupação com SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) nas atividades de perfuração terrestre.

Ainda assim, identificam-se algumas ações que continuam causando impactos negativos, como vazamento de fluido na área da sonda, o que gera a degradação do solo.

Mesmo com os pontos negativos citados no decorrer desse trabalho, existem vários fatores positivos como, por exemplo: o cuidado com a coleta seletiva, que é realizada com bastante rigor nas sondas de perfuração.

Portanto, por mais que haja a conscientização das pessoas nesse ambiente de trabalho, há a necessidade de mais rigor no planejamento e cumprimento das leis exigidas para que se previnam os possíveis impactos ambientais negativos.

Bibliografia

- APOSTILA do Curso Operador de Sonda de Perfuração. Mossoró – RN: Cefet-RN, 2007.
- EDUCAR. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/impacto>. Acesso em: 18 nov. 2007.
- FREIRE, Fernando Luiz Alves. Sistema de uma Sonda. Curso Operador de Sonda de Perfuração (Apostila), Prominp/Petrobras – Mossoró: RN: Cefet-RN, 2008.
- LIBERATO, Franklin; SCHUSTER, André. Perguntas e respostas para dúvidas na montagem do gerônimo das sondas. Petrobras. Ativo Mossoró.
- LIBERATO, Franklin Souza. Segurança, Meio Ambiente, Saúde e Higiene Industrial nas Sondas de Perfuração. Curso Operador de Sonda de Perfuração – Mossoró: Cefet-RN, Prominp/Petrobras, 2008.
- PAIM, Cláudio Gilberto Guedes. *Geronimo manufacturing: manual de operação*. Tradução de Paim.
- PEREIRA, Cleuber Dias. Programa de Controle e Conservação da Audição (PCCA). Anotações do TS-III. Petrobras.
- PETROBRAS. *O Petróleo e a Petrobras: em perguntas e respostas*. Rio de Janeiro: Petrobras, 1993.
- PETROBRAS. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br>. Acesso em: 24 fev. 2008.
- SANTOS, J.B. Educação Profissional em Mossoró: a experiência do Cefet-RN na formação de trabalhadores para o setor de petróleo e gás natural. *Cadernos Temáticos*, v.1 – caderno: Comunidade esse é meu lugar – Brasília: Setec/MEC, março/2005.
- THOMAS, J. E. *Fundamentos de engenharia de petróleo*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
- WIKIPEDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Petrobras>. Acesso em: 08 abr. 2008.

Revista Brasileira para Divulgação das Atividades de Responsabilidade Social no Setor de Óleo, Gás e Energia



www.tnprojetossociais.com.br