

CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS OBTIDOS POR SONDAS ROTOPNEUMÁTICAS EM CONFORMIDADE COM A NBR 10004/2004

A. C. R. Campiolo¹

H. T. J. Silva²

C. E. M. Jerônimo³

¹Universidade Potiguar, Natal – RN, Brasil, c.souza@unp.br

Introdução

A indústria do petróleo, durante os seus processos de perfuração, geram grandes volumes de resíduos líquidos e sólidos, como por exemplo, o cascalho, sendo eles maléficos ao meio ambiente e a saúde pública, tendo em vista que as indústrias tomaram uma postura moderna, quanto ao gerenciamento de seus resíduos que nada mais é que um planejamento ao qual visa diminuir a produção dos resíduos, fazendo com que ocorra uma devida coleta, tratamento e descarte sendo reinserido no meio de modo a ser reaproveitado ou até mesmo tratado para que não gere nenhum subproduto.

A gestão de resíduos é vista como oportunidade de ganhos, uma maneira de trabalhar com a prevenção e redução da geração de resíduos e considera o processo produtivo como integrante principal da cadeia.

O trabalho em questão visa determinar a caracterização de tais resíduos, em particular os cascalhos de sondas roto pneumáticas, em conformidade a NBR 10004/2004; baseado em análises físicas de amostras de cascalhos roto pneumáticas, bem como dados de análises de lixiviado e solubilidade. Essas análises permitem determinar as classes em que os cascalhos se encontram e através das mesmas podemos determinar o gerenciamento mais adequado.

Material e Métodos

O cascalho é um dos resíduos obtidos por atividades de perfuração, o mesmo necessita de uma classificação, bem como, uma rota de destinação adequada. A amostra foi coletada na primeira semana de maio de 2017 e foi rotulada e enumerada de 1. Devido a ética e moral não será divulgado a localização do poço. As análises foram efetivadas no Laboratório de Solos do Curso de Engenharia de Petróleo e Gás, da Universidade Potiguar (UNP); e no laboratório SGS Cronolab Ltda, localizado no Rio de Janeiro.

Análises realizadas

A análise do teor de umidade tem como finalidade medir a quantidade de água presente na amostra, que é medida de acordo com seu percentual de peso, neste parâmetro pode haver alterações em suas funções dependendo das condições climáticas ao qual foram retiradas. O procedimento para a determinação gravimétrica da umidade das amostras de solo é baseado no Manual de Métodos e Análise de Solo da Embrapa. Nesse método o teor de umidade da amostra é obtido a partir da evaporação da umidade presente na mesma a 110°C. O teor de umidade é determinado com a relação entre a massa evaporada e a massa inicial da amostra, ou seja, é a % perda de massa durante a secagem. Para dar início ao procedimento, um cadinho de porcelana previamente lavado e seco em estufa a 110°C é pesado e tem sua massa anotada. Após feito isso, é colocada uma quantidade de amostra do solo no cadinho e esse é pesado novamente. Dessa forma, é possível obter a massa inicial de amostra, ou massa de amostra úmida, que irá secar na estufa através da equação 1. Com o cadinho pesado e a massa anotada, o mesmo é colocado na estufa a 110°C para que se inicie a secagem.

Devido à necessidade de acompanhar a cinética de secagem da amostra, em intervalos de uma hora o cadinho é retirado da estufa e pesado até que apresente constância em sua massa. Quando a amostra não apresentar mais variação de massa, significa que toda a umidade presente na mesma já foi evaporada. Dessa forma, o cálculo da massa da amostra seca pode ser calculado a partir da equação 2. Já tendo previamente calculado a massa da amostra seca e a massa da amostra úmida, é possível determinar o teor de umidade da amostra, que será a partir da equação 3.

A análise de lixiviado consiste em um processo que determina a capacidade de transferência de substâncias orgânicas e inorgânicas que estão presentes no resíduo sólido por meio de dissolução no extrato (NBR 10005/04). O mesmo é utilizado para avaliar a estabilidade dos resíduos a serem tratados,

quando em contato com soluções aquosas é permitido verificar o grau de imobilização dos contaminantes. O mesmo teve duração de 18 horas e apresentou o teor de PH de 2,9.

O teste de extrato solubilizado é regido pela (NBR 10006/04), no qual seu procedimento consiste em secar a amostra a 42°C, posteriormente adicionar 250g da mesma em um frasco de 1500 ml com isso, acrescenta-se 1000 ml de água ultrapura e cobre-se o frasco com filme de PVC, deixando-o em repouso durante sete dias a uma temperatura de 25°C, desta forma temos a solução filtrada (Extrato Solubilizado).

Segundo as análises de lixiviado e solubilizado pode-se então efetuar uma rota de destinação a qual estão disponíveis: incineração, coprocessamento, aterro industrial e biotratamentos.

O procedimento de incineração consiste em tratar os resíduos a altas temperaturas em fornos usando combustíveis auxiliares ou não para a oxidação de resíduos. A resolução CONAMA relacionada (Nº 316 de 2002) que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

O co-processamento em fornos de clínquerização consiste em efetuar o tratamento de resíduos a altas temperaturas em fornos de fabricação de clínquer (cimento), com aproveitamento energético e/ou fração mineral, sem geração de novos resíduos. Segundo o CONAMA (Nº264 de 1999) fala sobre o licenciamento de fornos rotacionais de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos; (Nº 316 de 2002) que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

As operações de aterro sanitários consistem no recebimento do resíduo, preparação, disposição nas células e no monitoramento. Onde basicamente é feito a escavação de um grande buraco, logo após é disposta uma camada de argila compactada, depois é colada uma lona de PEAD, que possui uma alta resistência mecânica e também aos agentes químicos. Então é feita a disposição do material, em seguida se realiza uma drenagem de chorume juntamente com uma drenagem de gases e por fim faz-se uma camada de cobertura com argila compactada.

Um dos processos de biotratamentos é o landfarming, que se baseia na capacidade dos microrganismos em biodegradar compostos químicos por via aeróbio com formação de CO₂ e H₂O. O procedimento consiste em utilizar técnicas agrícolas tais como aeração mecânica para aumentar a ação decompositora de microrganismos presentes no solo, para então tratar resíduos que contenham frações sólidas e aquosas in situ. Os landfarmings, são formados por áreas com cerca de 0,5 a 1,0 ha, denominadas células de biodegradação. Quando os resíduos são adicionados ao solo acontece então, os seguintes processos: degradação biológica, incorporação na matriz do solo, volatilização, percolação e lixiviação superficial.

As biopilhas funcionam com o intuito de estimular a atividade microbiana por meio da aeração do solo, correção de nutrientes e de concentração de microrganismos. O processo consiste em compactação do solo da base, instalação de manta PEAD, adição de solo para proteção da manta, instalação do sistema de aeração, instalação de camada de distribuição de ar e por fim, disposição do solo contaminado.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises através da caracterização do cascalho por meio da NBR 10004/2004 estão dispostos nas tabelas.

A amostra do teor de umidade do cascalho encontra-se descrito na Tabela 1, que nos indica que quanto menor essa porcentagem melhor, pois nosso material está no seu estado mais natural, onde não há grandes quantidades de fluido interagindo com o cascalho. Isso influencia também em sua proposição de destinação final.

De acordo com as análises na Tabela 2 e na Figura 1, temos que, quando excedido o limite de concentração no extrato de lixiviação o resíduo é classificado como perigoso; quando não excedido, o limite de solubilização o resíduo é classificado como inerte. Obteve-se então, que o cascalho pertence à classe II A (não- inerte).

Tabela 1. Teor de Umidade do cascalho referente a sonda Rotopneumática

Teor de Umidade	Molhada (g)	Seca (g)	Cadinho (g)	Umidade	Média (%)
Amostra 1	20,03	37,76	22,56	4,83	17,47
Amostra 2	20,07	36,66	27,7	11,11	
Amostra 3	20,19	39,22	23,62	4,59	

Tabela 2. Análise de Lixiviado

Lixiviado	
Parâmetros	Resultados
Inorgânico	
Arsênio	<0,02
Bário	0,16 ±0,0065
Cádmio	<0,02
Chumbo	<0,02
Cromo total	<0,02
Mercúrio	<0,0005
Prata	<0,02
Fluoreto	<2,1±0,161
Selênio	<0,02
Outros orgânicos	
Benzeno	<1,00
Benzo(a)pireno	<0,03
Cloreto de vinila	<1,00
Clorobenzeno	<1,00
Clorofórmio	64,98±0,68
1,4-diclorobenzeno	<1,00
1,2-dicloroetano	<1,00
2,4-Dinitrotolueno	<0,03
hexaclorobenzeno	<0,03
hexaclorobutadieno	<0,03
tetracloroeto de carbono	<1,00
tricloroetileno	<1,00
2,4,5-triclorofenol	<0,02
2,4,6-triclorofenol	<0,02
hexacloroetano	<0,03
nitrobenzeno	<0,03
piridina	<2

Solubilizado		Nitrato (expresso em N)	<0,2
Parâmetros	L.M.S (mg/L)	Prata	<0,004
Inorgânico		Selênio	<0,004
Arsênio	<0,004	Sódio	48,25±4,468
Alumínio	0,30±0,037	Zinco	6,13±0,405
Bário	0,56±0,0227	Cianeto	<0,05
Cádmio	<0,004	Cloreto	4468,1±249,32
Chumbo	<0,004	Fluoreto	0,8±0,061
Cobre	<0,02	Sulfato (expresso em SO ₄)	268±40,5
Cromo total	<0,02	Surfactantes	0,2±0,01
Ferro	8,83±0,063	Orgânico	
Manganês	0,87±0,0309	Aldrin	<0,015
Mercúrio	<0,0005	Dieldrin	<0,02
		Endrin	<0,03
		Fenóis totais	1,1±0,031
		hexaclorobenzeno	<0,03
		Heptacloro	<0,015
		Heptacloro epóxido	<0,015
		Metoxicloro	<0,03
		2,4,5-T	<7
		2,4,5-TP	<11

Figura 1. Análise de Solubilizado.

Conclusão

Diante dos estudos das análises, o cascalho obtido por sondas rotopneumáticas foi classificado como Classe II A- Não Inertes. De acordo com essa classificação um possível destino de tratamento para o mesmo é o co-processamento.

Referências

GRACY, M. C. Avaliação do Resíduo de Cascalho de Perfuração de Poços de Petróleo da Bacia Potiguar e Alternativas para sua Destinação e Reaproveitamento. *Rev. UnPetro*, v.3, n.1, p.29-38. 2015.

JORDÃO, L. DA S. Processo de landfarming para tratamento de resíduos oleosos. *Programa EQ-ANP*, v.1, n.1, p.7-106. 2009.