

Estudo da composição química de borras e incrustações oriundas da Bacia de Campos e sua correlação com a radioatividade natural.

Rosana Petinatti da Cruz^{1,3} (PQ), Maria Lúcia T. G. Mendonça^{2,3} (FM), José Marcus Godoy³ (PQ)

¹ CTUR, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR-465 km 8, Seropédica, RJ, s/n (Antiga RJ-SP, Km 47)

² Colégio Pedro II - Unidade Tijuca II – Rua São Francisco Xavier 206 Tijuca Rio de Janeiro RJ.

³ Dep. de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rua Marquês de São Vicente 225, Gávea, RJ.

rosanapetinatti@gmail.com

Palavras Chave: petróleo, incrustações, borras.

Introdução

O objetivo do trabalho foi investigar uma eventual correlação existente entre a composição química e o teor de rádio em borras e incrustações da Bacia de Campos e a partir dos resultados fornecer subsídio no sentido da elaboração de uma diretriz relativa ao destino final destes resíduos.

Foram selecionadas 36 amostras representativas do acervo existente no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/CNEN), levando-se em conta fatores tais como, concentração de atividade, aspectos físicos e químicos e origem.

A metodologia foi dividida em 3 fases; identificação das estruturas cristalinas, caracterização química e avaliação estatística da relação existente entre a composição química e a atividade de rádio.

Resultados e Discussão

Nas análises por difração de raios-X, foi identificada barita, calcita e quartzo, entre outros. Determinou-se os metais por ICP-OES. A atividade de ²²⁶Ra e ²²⁸Ra foi determinada por espectrometria gama com um detector de germânio da Camberra.

As borras foram as que apresentaram uma quantidade de hidrocarboneto maior que 9,0%, e as incrustações apresentaram uma quantidade menor que 9,0% (Fig.1). Com relação à composição química as incrustações foram as amostras com alto teor de sulfato (>120mg/g), óxido de bário (>250mg/g) e de estrôncio (>35mg/g) e amostras restantes foram classificadas como borras (Fig.2).

Na análise de agrupamento empregou-se o método de Wards e a distância euclidiana quadrada (Fig.3). Na análise de componentes principais das borras foram obtidos 3 componentes que explicam 86,7% da variabilidade dos dados. O ²²⁶Ra e ²²⁸Ra aparecem no componente 1, que representa a fase dos carbonatos, notadamente, CaCO₃. O componente 2 está associado aos sulfatos de bário e estrôncio enquanto o componente 3 representa a matéria orgânica e o óxido de ferro (Fig.4). Nas amostras de incrustações foram obtidos 3 componentes que explicam 87,1% da variabilidade dos dados. O componente 1 refere-se aos carbonatos de cálcio e magnésio, mas, ao contrário do observado nas borras, não apresenta uma relação com o rádio, o componente 2 representa areia e argila e os isótopos de rádio aparecem isolados no componente 3.

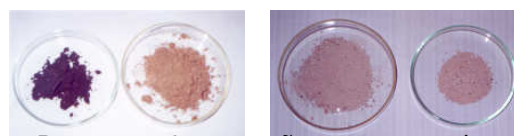


Fig.1- Borra e Incrustação - esquerda com hidrocarbonetos e direita sem hidrocarbonetos

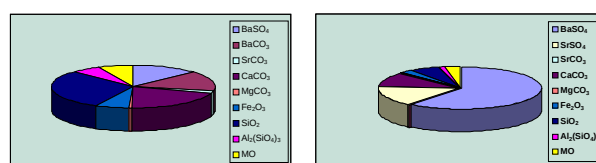
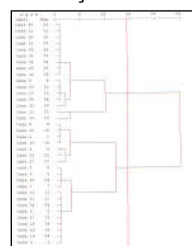


Fig.2 – Composição química percentual de Borra e Incrustação



Component	Sludge			Scale		
	Minimum	Maximum	Mean value (SD)	Minimum	Maximum	Mean value (SD)
CO ₂	1.16	396	97 (125)	1.42	152	28.7 (48.8)
SO ₂	0	167	48 (42)	102	566	220 (74)
SiO ₂	22.5	781	147 (233)	0.88	279	61 (46)
BaO	1.84	316	121 (93)	42.4	579	396 (138)
CaO	6.97	617	118 (183)	6.8	276	60 (38)
MgO	0.82	36.8	11.5 (8.3)	27.8	144	87 (56)
FeO	0.36	12.0	3.2 (2.7)	0.05	2.89	0.63 (0.90)
Fe ₂ O ₃	1.79	302	60 (78)	0.33	187	24 (46)
Al ₂ O ₃	0.31	77.6	19 (26)	0	35.1	6.8 (10)
MnO	0.36	367	60 (96)	19.1	323	106 (14)
MO	0.25	343	30 (91)	4.21	235	78 (85)
Oil residue	85	315	213 (75)	0	144	31 (39)
ROM	1.03	288	73 (73)	2.22	147	28 (36)

* SD = Standard Deviation; ROM = Residual Organic Matter

Fig. 3– Dendrograma Fig. 4– Estatística descritiva

Conclusões

De acordo com as análises químicas, pode-se afirmar que aproximadamente 75% da massa das incrustações são os sulfatos de bário e estrôncio e 11% de carbonato de cálcio. Como as incrustações possuem uma composição química bem definida e concentrações de ²²⁶Ra e ²²⁸Ra, relativamente, constante não foi possível verificar uma correlação estatisticamente válida entre ambas.

Através das análises químicas das borras, observou-se que sua composição química é bastante variável, sendo ricas em sílicas, silicatos e carbonato de cálcio. Os carbonatos representam aproximadamente 37% de sua massa. Ao contrário do observado com as incrustações, foi possível correlacionar-se à radioatividade com a composição química das borras, em particular, com os carbonatos. Desta forma, um tratamento das borras com ácido diluído pode vir a ser um modo de descontaminá-las.

¹Cruz, R. P.; Godoy, J. M.; *Journal of Environmental Radioactivity*, 2003, 70, 199–206