

ESTUDOS GEOQUÍMICOS APLICADOS AO MONITORAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS ÁREA PORTUÁRIA DO MUCURIBE, REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA – CE

Telma Regina Martins Aguiar Magalhães Pedrosa¹; Enéas Oliveira Lousada²

Resumo - O setor portuário do Mucuripe está no domínio geológico ambiental dunas / paleodunas, o que confere a região uma elevada permeabilidade hidráulica e conseqüentemente riscos à poluição dos solos e águas subterrâneas. Para avaliar a qualidade da água subterrânea e vulnerabilidade do ambiente, realizaram-se análises físico-químicas em amostras coletadas em poços de residências e indústrias da área. Selecionaram-se 18 poços com base no cadastro da empresa PIVOT, contemplando sua distribuição espacial e ambiente geológico. Dos poços selecionados realizaram-se análises físico-químicas e bacteriológicas em 7 amostras, para verificar as características geoquímicas das águas. As coletas iniciais foram realizadas em período chuvoso e as análises físico-químicas mostraram valores de nitrato acima do permitido (10 mg/l). Realizou-se a segunda coleta durante período seco. O resultado mostrou diluição do nitrato em algumas amostras, porém os níveis permaneceram acima do permitido. No poço P1-Ddo os valores passaram de 218,32 para 141,92 mg/l; P5-Pol de 76,88 para 66,70 mg/l. Verificou-se o aumento na concentração de nitrato nos poços P2-Dav (93,35 para 118,64 mg/l); P3-Vic (60,37 para 73,64 mg/l);e, P7-Rai (30,39 para 54,64 mg/l). Conclui-se que o principal agente poluidor provém da deposição inadequada dos efluentes líquidos e do sistema precário de saneamento.

Abstract - The Mucuripe port area is located in the geological environmental domain of dunes/paleodunes, which confers to the region high hydraulic permeability and consequently risks to ground and groundwater pollution. To evaluate the groundwater quality and environmental vulnerability, physical-chemical analysis had been realized in samples collected from wells present in residences and industries of the area. Eighteen wells had been selected based on company PIVOT cadastre, contemplating its spatial

¹Laboratório de Geofísica de Prospecção e Sensoriamento Remoto, DEGEO/UFC, Campus Universitário do Pici – Bloco 913, Pici, 60455-760, Fortaleza-CE. Tel.: (85)3366-9878. telmapa@hotmail.com

² Universidade Federal do Piauí – Campus Amilcar Ferreira Sobral. BR 343, Km 3,5, Bairro Meladão, 64.800-000, Floriano – PI. Tel.: (89)3522-2716. eneas@ufpi.br

distribution and geology domain. Have been realized seven physical-chemical analysis from the selected wells to verify geochemical characteristics of the groundwater. The first collection had been carried in rainy period and the analyses had shown nitrate values above of the permitted (10 mg/l). Second collection was made during dry period. The result showed nitrate dilution in some samples; however the levels had remained above of the permitted. In the P1-D do well the values had passed of 218,32 to 141,92 mg/l; in the P5-Pol of 76,88 to 66,70 mg/l. The nitrate concentration increase was verified in the wells P2-Dav (93,35 to 118,64 mg/l); P3-Vic (60,37 to 73,64 mg/l);and, P7-RAI (30,39 to 54,64 mg/l). It concludes that the main polluting agent comes from the inadequate domestic effluent deposition and the precarious sanitary system.

Palavras-Chave – Geoquímica, Água Subterrânea, Poluição

1. INTRODUÇÃO

O setor portuário do Mucuripe engloba atividades relacionadas à indústria do petróleo que vão desde o transporte do óleo até a sua comercialização. Acidentes envolvendo estes produtos podem causar a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Atualmente tem-se dado grande importância ao uso da água subterrânea para consumo humano, que são fontes potenciais por serem de boa qualidade e baixo custo em relação ao tratamento de águas superficiais poluídas. Na área do porto do Mucuripe encontra-se instalado o parque de tancagem das distribuidoras de combustíveis, além de residências. Este parque esta sobre o sistema hidrogeológico dunas/paleodunas, que representa o de maior potencialidade aquífera da Região Metropolitana de Fortaleza. Neste contexto, se faz necessária uma avaliação da qualidade das águas que vêm sendo utilizadas para consumo humano. O principal objetivo desta pesquisa é monitorar as águas subterrâneas através de análises físico-químicas para fins de avaliação da qualidade e vulnerabilidade destas águas.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Na primeira etapa realizou-se levantamento bibliográfico voltado à caracterização do meio físico na área do Porto do Mucuripe e à contaminação de água por hidrocarbonetos, microorganismos patogênicos e substâncias tóxicas. A partir do cadastro da empresa PIVOT (2001), selecionou-se 18 poços, considerando-se suas proximidades às atividades relacionadas à indústria do petróleo (Figura 1). A segunda

etapa constou da coleta de água e a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas no Laboratório de Hidroquímica do Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará, com a finalidade de constatar a presença e os teores dos agentes contaminantes e posteriormente classificar estas águas para o consumo humano. Em decorrência de adequação logística, apenas em 07 poços realizou-se a coleta de água para análise.

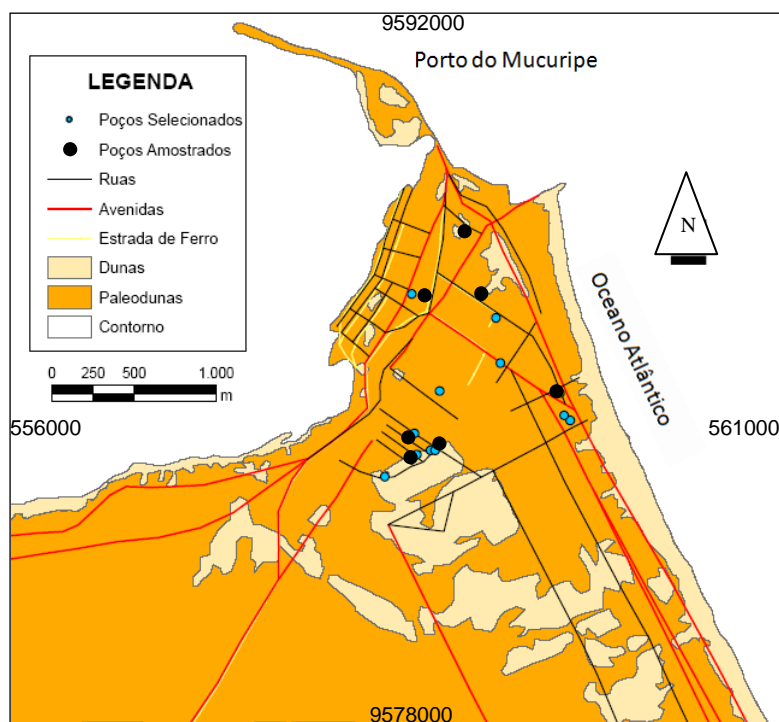


Figura 1 – Área de pesquisa com poços selecionados e amostrados

4. RESULTADOS

Realizou-se análises físico-químicas para as águas coletadas em 7 poços. As coletas ocorreram em 2006 (cheia) e 2007 (seca). Os resultados estão apresentados na tabela 1. As 07 amostras coletadas foram classificadas segundo Diagrama de Piper. Identificou duas classes: Bicarbonatadas Sódicas (P1-Ddo, P2-Dav, P3-Vic, P5-Pol, P6-Nac); e Bicarbonatadas Cálcicas ou Magnesianas (P4-Ipe e P7-Rai).

Tabela 1- Resultado da análise físico-química dos poços das casas e empresas – 2006. ND – Não Detectado

FÍSICO-QUÍMICA	POÇOS												
	P1-Ddo		P2-Dav		P3-Vic		P4-Ipe	P5-Pol		P6-Nac		P7-Rai	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2006	2007	2006	2007	2006	2007
pH	5,94	5,22	5,70	5,30	6,03	5,23	6,98	6,60	6,628	6,74	6,28	6,96	6,80
Cond. Elétrica (µS/cm)	677	710	498	552	332	373	811	1346	1425	2060	2070	687	749
Turbidez (uT)	0,89	0,85	0,83	0,97	1,14	1,56	1,05	0,90	0,78	1,25	70,10	1,06	0,90
Cor (uH)	7,21	ND	ND	1,80	ND	3,61	1,80	1,80	7,21	7,21	14,41	ND	5,41
STD (mg/l)	499,39	444,69	304,96	359,37	219,88	240,90	610,84	862,24	920,28	1250,7	1269,8	519,99	530,35
Dureza (mg/l)	145,50	145,50	93,12	106,70	58,20	69,84	219,22	292,94	294,88	351,14	353,08	217,28	226,98
Sódio (mg/l)	78,08	78,08	66,26	70,12	46,42	44,73	82,17	132,52	152,12	284,77	278,25	70,12	62,48
Alumínio (mg/l)	0,02	ND	0,01	ND	0,02	ND	ND	0,01	ND	ND	ND	ND	ND
Cloreto (mg/l)	109,60	114,87	76,91	85,68	45,19	47,08	118,25	217,28	203,38	496,08	497,14	71,14	89,45
Ferro(mg/l)	ND	ND	0,42	ND	0,02	0,024	ND	ND	ND	0,06	0,06	0,01	ND
Sulfato (mg/l)	19,45	18,50	13,29	18,04	13,84	16,42	20,52	67,60	82,16	29,35	31,89	32,16	28,95
Amônia (mg/l)	0,92	0,36	0,57	0,85	0,78	0,85	2,19	1,76	0,78	3,14	3,14	2,01	0,57
Nitrato (mg/l)	218,32	141,92	93,35	118,64	60,37	73,64	25,98	76,88	66,70	ND	1,83	30,39	54,64
Nitrito (mg/l)	0,13	1,05	0,13	1,01	1,60	2,10	25,23	0,47	3,54	0,51	1,35	0,83	1,05
Alcalinidade (mg de CaCO3/l)	14,70	23,90	17,15	19,12	24,50	21,51	203,35	176,40	205,54	254,80	260,51	183,75	160,13
Bicarbonato (mg/l)	17,93	29,16	20,92	23,33	29,89	26,24	248,09	215,21	250,76	310,86	317,82	224,18	195,36
Potássio (mg/l)	6,80	6,80	6,80	6,80	3,45	5,14	13,21	50,09	46,87	14,75	13,21	13,21	13,21
Cálcio (mg/l)	32,59	45,94	9,31	22,18	10,86	19,01	55,87	74,50	104,54	65,96	101,38	58,98	72,86
Magnésio (mg/l)	15,56	8,01	16,97	12,73	7,54	5,66	19,33	25,93	9,43	45,26	25,46	16,97	11,79

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O nitrato é o poluente de ocorrência mais freqüente nas águas subterrâneas (Varnier & Hirata, 2002). Na área pesquisada o principal agente é a disposição inadequada dos efluentes líquidos, pois apesar do sistema de saneamento ser recente está precário. Segundo o IBGE (1991) 42% da população brasileira utiliza fossas rudimentares e não possuem sistema de saneamento. Este composto em concentrações superiores a 10mg/L pode causar metahemoglobinemia (Síndrome do bebê azul) e câncer. Crianças menores de três meses de idade, adultos que apresentam gastroenterites, anemia, com porções do estômago cirurgicamente removidas e mulheres grávidas, são bastante suscetíveis ao desenvolvimento dessa doença (Alaburda & Nishihara, 1998). A área portuária do Mucuripe possui elevada densidade populacional, que recebeu recentemente a implantação de seu sistema de esgotamento sanitário. Avalia-se que a alta concentração de nitrato encontrada nas águas se deva ao caráter cumulativo e praticamente irreversível do processo de contaminação (Melo, *et al.*, 1994).

6. CONCLUSÕES

Constatou-se que o nitrato é a principal fonte de poluição das águas subterrâneas utilizadas para consumo pela população dessa área. O principal agente é a disposição inadequada dos efluentes líquidos e que apesar do sistema de saneamento ser bem recente este também se mostra bastante precário. A poluição ocasionada por nitrato tem um caráter cumulativo e as amostras coletadas na segunda etapa deste trabalho (período seco) evidenciam este caráter. Apesar de ter havido uma pequena diminuição nas concentrações de nitrato nessas águas, esses valores não se adequaram aos padrões aceitáveis pela Portaria 1469/2000 do Ministério da Saúde.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALABURDA, J. & NISHIHARA, L. 1998. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. Revista de Saúde Pública. V 32. p 160-165.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1991. Censo Demográfico do Brasil. URL <http://www.ibge.gov.br>

MELO, J.G.; REBOUÇAS, A.C.; QUEIROZ, M.A. 1994. Contaminação de Águas Subterrâneas por Nitrato na Zona Sul de Natal, RN. Revista Águas Subterrâneas, V 15.

MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS. Portaria Nº 1469. 29 de Dezembro de 2000.

VARNIER, C & HIRATA, R. 2002. Contaminação por Nitrato no Parque Ecológico do Tietê – São Paulo, Brasil. Revista Águas Subterrâneas. V 16. p 9-21.