

AVALIAÇÃO ESPACIAL DA CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PROVENIENTE DOS POSTOS DE REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE.

Antony Gleydson Lima Bastos¹; Francismário de Menezes Alves²; Joelma Lima Oliveira³; Celme Torres F. da Costa⁴

RESUMO – No Brasil, a falta de monitoramento em milhares de locais onde há um potencial de contaminação, juntamente com a falta de uma análise abrangente da qualidade da água em centenas de milhares de poços, elimina a possibilidade de uma determinação confiável da extensão e severidade da contaminação das águas subterrâneas. O objetivo da pesquisa engloba a avaliação espacial da contaminação por derivados de petróleo provenientes dos tanques de armazenamento de combustíveis dos postos de revenda no município de Juazeiro do Norte, CE. Os resultados indicam que as águas subterrâneas do município são apropriadas para o consumo humano e em geral, também para o uso na agricultura e não apresentam nenhum tipo de contaminação por derivados de petróleo. As análises realizadas constata a ação antrópica tornando algumas águas não apropriadas para o consumo humano, especialmente porque a maioria dos poços analisados está em áreas urbanas, com baixa cobertura de esgotamento sanitário.

ABSTRACT – In Brazil, the lack of monitoring thousands of locations where there is a potential for contamination, together with the lack of a comprehensive analysis of water quality in hundreds of thousands of wells, eliminating the possibility of a reliable determination of the extent and severity of contamination groundwater. The objective of this research includes the spatial assessment of contamination by petroleum products from storage tanks of fuel retail stations in the city of Juazeiro EC. The results indicate that the groundwater in the city are suitable for human consumption and in general, also for use in agriculture do not have any kind of contamination by petroleum. The note analyzes the human action making some waters unsuitable for human consumption, especially since most of the wells analyzed are in urban areas with low sanitation coverage.

Palavras-chave: BTEX, água subterrânea, qualidade de água

¹ Mestrando em Recursos Hídricos, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201, antonygleydson@oi.com.br

² Mestrando em Recursos Hídricos, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201, francismario@gmail.com

³ Mestranda em Recursos Hídricos, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201, joelma@ifce.edu.br

⁴ Profª Ajunta, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7423 celmetorres@ufc.br

1 – INTRODUÇÃO

A contaminação de solos e águas subterrâneas por compostos orgânicos voláteis tem gerado um grande problema ambiental nas últimas décadas. Uma das principais fontes de contaminação são os vazamentos de combustíveis dos postos de distribuição em função do envelhecimento dos tanques de armazenamento de combustíveis – TAC (Corseuil, 1997). A contaminação por gasolina está relacionada com hidrocarbonetos aromáticos, dentre os quais se destacam benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX).

A região do Cariri, localizada no extremo sul do estado do Ceará, possui a maior e mais importante bacia sedimentar do Araripe, sub-bacia do Rio Salgado. Nessa região, os recursos hídricos subterrâneos representam a maior e mais importante fonte de água potável para abastecimento público e privado, bem como para as diversas áreas de atividade agrícola, indústria e lazer. Segundo anuário estatístico da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, existem nos principais municípios da região (Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha) 89 postos revendedores de combustíveis cadastrados. Em termos percentuais, representa 8,55% de todo combustível comercializado no estado do Ceará totalizando um volume de 22.305 m³ de gasolina; 17.465 m³ de óleo diesel e 3.340 m³ de álcool hidratado. Fato que coloca o município de Juazeiro do Norte diante de um quadro de atividades potencialmente contaminantes, podendo vir a comprometer a qualidade da água subterrânea que abastece a população. Pelo exposto, o principal problema a ser abordado nesse estudo refere-se a contaminação das águas subterrâneas por derivados de petróleo oriundos dos tanques de armazenamento de combustíveis dos postos de revenda, envolvendo o estudo e avaliação através da identificação, caracterização e quantificação das fontes de potencial contaminação no município de Juazeiro do Norte/CE.

2 – METODOLOGIA

2.1 – Caracterização da área em estudo

O município de Juazeiro do Norte situa-se na região do Cariri, porção sudoeste do estado do Ceará (Figura 01), limitando-se com os municípios de Caririaçu, Missão Velha, Barbalha e Crato e compreende uma área de aproximadamente 248 km² (IBGE Cidades, 2011).

Na área em estudo distinguem-se dois domínios hidrogeológicos: as rochas sedimentares e os depósitos aluvionares, quase a totalidade da população urbana é abastecida com água proveniente dos mananciais hídricos subterrâneos. As rochas sedimentares são as mais importantes como aquífero. Caracterizam-se por possuir uma porosidade primária e, nos termos arenosos, uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento de água. Na região do Cariri, o Grupo Missão Velha é considerado

a unidade hidrogeológica mais importante e mais perfurada para abastecimento, detendo vazões que podem alcançar até 300 m³/h.

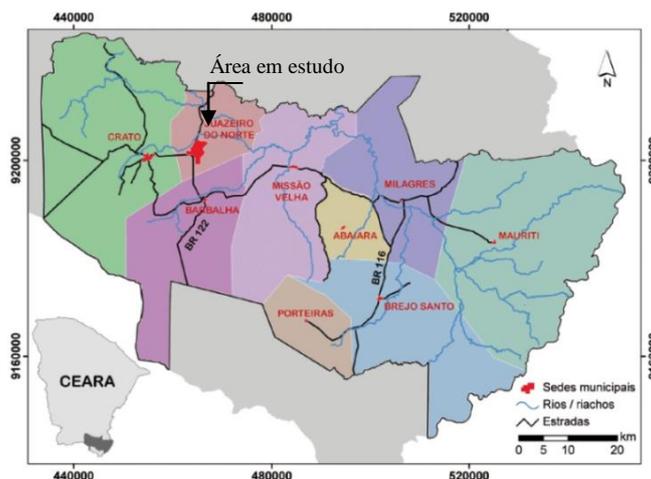


Figura 01 – Localização da área em estudo.

2.2 – Coleta de dados e locação dos pontos de amostragem.

Para coleta de dados foi realizada a localização dos postos de revenda de combustíveis e identificação georeferenciada dos TAC, objetivando a obtenção de um cenário que retrate o histórico das operações com combustíveis, bem como as características e situação (em uso ou desativado) dos TAC (Figura 02). Em campo foram identificados e georeferenciados 31 postos de revenda de combustíveis no município de Juazeiro do Norte; 22 postos no município do Crato e apenas 07 postos no município de Barbalha.

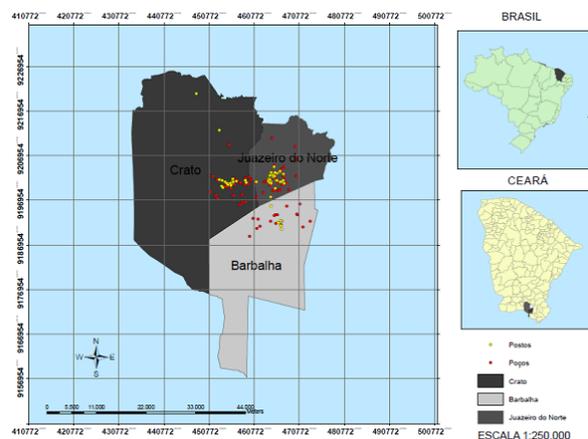


Figura 02 – Localização dos postos de revenda de combustíveis nos municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha.

Os pontos de amostragem de monitoramento de qualidade da água subterrânea foram localizados em áreas circunvizinhas aos postos de combustíveis. Em alguns casos não foi possível realizar a amostragem de água dos poços de abastecimento de água nos pontos pré-definidos, em razão da impossibilidade de acesso ao local. A escolha dos pontos de amostragem foi feita utilizando como critérios uma distribuição espacial uniforme de poços. Assim, foram selecionados dentro de um arquivo geral de poços da região 30 poços no município de Juazeiro do Norte, mostrados na Figura 03.

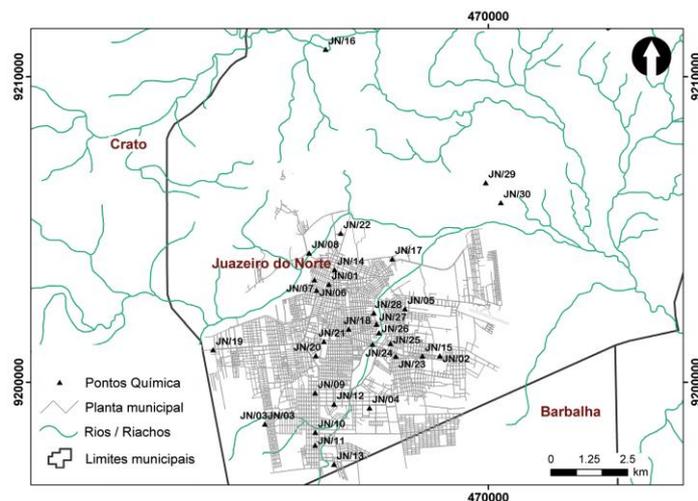


Figura 03 – Localização dos postos de amostragem no município de Juazeiro do Norte.

Na pesquisa foram definidas duas campanhas de campo, a primeira coleta realizada no final do período seco (dezembro/2010) e a segunda coleta, realizada no final do período chuvoso (agosto/2011). Foram realizadas análises em equipamentos de cromatografia gasosa para determinação e qualificação de compostos BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) e PAH (hidrocarbonetos aromáticos polinucleados) em amostras de água subterrânea coletada diretamente nos poços para identificação de possíveis cenários de contaminação da água subterrânea.

As amostras de águas foram coletadas diretamente dos poços após serem bombeadas por, no mínimo, cinco minutos para análise de pH, condutividade elétrica (CE), temperatura, dureza total, cálcio, magnésio, sódio, potássio, cloreto, sulfato, bicarbonato, carbonato, amônio, nitrito, nitrato, turbidez, cor aparente, sólidos totais dissolvidos (STD) e ferro. Temperatura, CE e pH foram medidos *in loco* utilizando uma sonda portátil.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi constatada, para o período seco e para o período chuvoso, a presença de compostos BTEX e de PAH em nenhuma das amostras de água analisadas, apesar do cenário de risco encontrado na região em estudo.

A variação de STD foi de 89,3 a 1807,9 mg/L e no segundo período foi de 58,7 a 2243,3 mg/L, observando, no período de chuva, redução na maioria das amostras. Os resultados mostram um aumento na concentração de STD entre o período seco e o período chuvoso, na maioria das águas amostradas no município. No período seco e chuvoso, as águas dos poços apresentaram valores de pH de 5,2 a 7,8 e de 5,1 a 8,5, respectivamente. No período chuvoso, das 30 amostras analisadas, 43,3% houve aumento do pH, e 20% ocorreu redução, nas demais amostras de águas não se observou grandes variações. A condutividade elétrica (CE) variou de 110 a 2930 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no período seco e de 90 a 3500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no período chuvoso, a maioria (70%) teve aumento da CE com

a recarga do aquífero, em outras foi observado a redução devido certamente à diluição com as águas provenientes das precipitações.

No período chuvoso, houve redução de cálcio, magnésio e potássio na maioria das amostras, ocorrendo o inverso para o sódio. No período seco, o cálcio predominou em 53,3% das águas e, no período chuvoso o sódio com maior concentração (50%) das águas analisadas. Não foram encontradas grandes variações nas concentrações de cloreto, sulfato e bicarbonato no período seco e chuvoso. , exceto nas águas dos poços JN/14, JN/29 e JN/30. O poço JN/14 apresentou 105,0 mg/L no período seco e 31,3 mg/L no chuvoso; os poços JN/29 e JN/30, estando o poço JN/30 localizado no cristalino com águas com características diferentes dos demais poços, carbonatos também foram quantificados (46,2 e 30,8 mg/L). Destaca-se que os pHs dessas águas foram respectivamente de 8,3 e 8,5, o que gera a conversão de bicarbonato em carbonato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP (2011). Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo e do Gás Natural. Disponível em www.anp.gov.br

CORSEUIL, H. X., MARINS, M. M. (1997). *Contaminação de águas subterrâneas por derramamentos de gasolina: O problema é grave?* Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, V.2, n.2, p.50-54

IBGE, Cidades. (2011). Acesso em

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=230730>

IPECE – Atlas do Ceará - Fundação Instituto de Planejamento do Ceará. - Governo do Estado do Ceará, Secretaria do Planejamento e Coordenação - SEPLAN. 1997. 65p.