

ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM MUNICÍPIOS CEARENSES UTILIZANDO A CONAMA 396/08

João Igor da Rocha Leitão¹; Fernando José Araújo da Silva²;
João Roberto Façanha de Almeida³; José Vidal de Figueiredo³;
Charleston de Oliveira Bezerra⁴; Bruno e Silva Ursulino⁴

Resumo – A análise sucinta da qualidade da água subterrânea destinada para o consumo humano foi realizado para diversos municípios cearenses objetivando a sua utilização em cenários de estiagem. O Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas (IQNAS), desenvolvido por Oliveira *et al.*, (2007), foi utilizado neste trabalho, já que este pode ser utilizado para águas subterrâneas provenientes de poços localizados em qualquer domínio hidrogeológico. Utilizando os dados de monitoramento cedidos pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CE) foi calculado o IQNAS e analisada a sensibilidade deste índice na concentração de cloreto, resíduos totais, dureza, nitrato e flúor. Identificado o parâmetro que se destaca para a inviabilização da utilização desta água para o consumo utiliza-se a CONAMA 396/08 para inferir o limite aceitável dessa substância em água e como o IQNAS se comporta frente a este valor.

Palavras-chave: Água Subterrânea, IQNAS, Consumo Humano.

Abstract – A brief analysis of the quality of ground water intended for human consumption was carried out for various municipalities in Ceará aiming its use in drought scenarios. The Natural Quality Index of Groundwater (IQNAS) developed by Oliveira *et al.* , (2007) , it was used in this work , since it can be used for underground water from wells located in any hydrogeological domain. Using the monitoring data assigned by the CPRM (Research Mineral Resources Company -CE) was calculated IQNAS and analyzed the sensitivity of this index in the concentration of chloride, total waste , hardness , nitrate and fluoride . Identified the parameter that contributes out for the impracticability of using this water for consumption is used to CONAMA 396/08 to infer the acceptable limit of the substance in water and as IQNAS behaves front of this value.

¹ Doutorando em Engenharia Civil – Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977 – Fortaleza - CE

² Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará – Av. Mister Hull, 2977 – Fortaleza - CE

³ Professor Efetivo do Instituto Federal do Ceará – Campus Juazeiro do Norte. Av. Plácido A. Castelo, 1646 – Juazeiro do Norte - CE

⁴ Graduando em Engenharia Ambiental – IFCE, Campus Juazeiro do Norte. Av. Plácido A. Castelo, 1646 – Juazeiro do Norte - CE

Keywords: Groundwater, IQNAS, Human consumption.

1 – INTRODUÇÃO

Frente a ameaça de um quadro de estiagem, que constantemente é observada na região contida no chamado polígono das secas, as reservas de água subterrânea representam uma fonte estratégica em períodos de escassez. Entretanto, uma grande parte do Ceará está localizado sobre uma formação de embasamento cristalino. Este tipo de domínio hidrogeológico é caracterizado por solos com elevadas concentrações de sais, que por sua vez percolam e podem vir a contaminar os aquíferos.

Buscam-se aquíferos que possuam reservas de água subterrânea com qualidade satisfatória para o abastecimento humano. O processo de osmose reversa é utilizado para o tratamento de água salobra. Entretanto, este processo é oneroso. Frente a este fato é interessante classificar as áreas menos afetadas com a alta salinidade típica da região e inferir quais os sais que mais contribuem para inviabilizar a sua utilização junto com uma análise de sensibilidade da qualidade da água. Utiliza-se índices de qualidade de água (IQA) para enquadrar a água em uma classe de qualidade específica. Entretanto, perde-se a sensibilidade de cada parâmetro isoladamente. Neste trabalho busca-se aferir quais parâmetros contribuem, isoladamente, para inviabilizar a utilização da água e a sua influência no valor do IQA.

2 – METODOLOGIA

Dados de monitoramento cedidos pela CPRM foram utilizados e a partir destes calculado o IQNAS utilizando a metodologia proposta por Oliveira *et al.*,(2007) onde este índice assume valores na faixa de (100-80) ótimo, boa (52-79), regular (37-51), ruim (20-36) e péssima (0-19) em função dos parâmetros listados pela Tabela 1. Realizado o enquadramento de qualidade conforme o valor do IQNAS é identificado o parâmetro que se destaca para degradar a qualidade do efluente, por estar em uma faixa de valor fora da sugerida pela legislação. A Resolução CONAMA n° 396, de 3 de abril de 2008, é utilizada para aferir a conformidade conforme a legislação vigente. Os limites indicados pela CONAMA n° 396 são mostrados pela Tabela 1.

Tabela 1 – Valores Máximos permitido em água para consumo humano.

Parâmetro	Limite Máximo Permitido (mg/L)
Cloreto	250

Resíduos Totais	1000
Dureza Total	500
Nitrato	10
Flúor	1,5
pH	6-9,5

É conveniente chamar atenção para a dureza máxima permitida para consumo humano. A CONAMA n° 396 não contempla o valor máximo permitido. Logo, foi utilizada como valor limite a dureza máxima em água potável de 500 mg/L como indicada a Portaria 518, de 25 de março de 2004.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Possuindo os dados de monitoramento utiliza-se a metodologia proposta por Oliveira et al., (2007) para o cálculos dos IQNAS's. A Tabela 2 organiza estes valores e correlaciona o enquadramento de qualidade com os parâmetros em inconformidade com a CONAMA n° 396 e a Portaria 518.

Tabela 2 – Municípios cearenses e seus enquadramentos.

Município	Nº de Poços Analisados	Valores de IQNAS	Qualidade	Parâmetros em inconformidade (mg/L)
Barbalha	7	75,8; 84,8; 76,18; 80,1; 79,6; 79,7; 84,0	Boa e Ótima	-
Juazeiro do Norte	9	74,4; 77,3; 80,7; 83,9; 83,9; 85,4; 83,3; 92,7; 86,4;	Boa e Ótima	-
‘Catarina	1	62,9	Boa	
Aquiraz	2	43,2 53,6	Regular e Boa	Dureza Tot (1592) Res. Tot. (4778,8) Cloreto (2174)
Pacajus	1	43,0	Regular	Dureza Tot (1488) Res. Tot. (5279,2) Cloreto (2400)
Fortaleza	2	62,6 65,8	Boa	-
Brejo Santo	1	74,9	Boa	-
Itapipoca	1	0	Péssima	Flúor (1,7)
Milagres	1	48,0	Regular	Nitrato (15) Cloreto(350)

Missão Velha	1	78,5	Boa	-
Brejo Santo	1	53,1	Regular	Nitrato (15)
Pindoretama	1	82,3	Ótima	-

Observa-se que nos municípios de Aquiraz e Pacajus a dureza total, concentração de resíduos totais e cloreto estão bem acima dos valores indicados pela legislação. A água com estas características, eventualmente, podem possuir características organolépticas desagradáveis, trazer riscos a população e comprometer as tubulações. O município de Milagres possui concentrações de Nitrato e Cloreto superiores ao indicado e apesar disto são enquadradas com qualidade “regular” para consumo humano. Entretanto, o município que chama mais atenção é Itapipoca no qual o IQNAS atribuiu nota 0 (zero). Devido as altas concentrações de flúor, sabe-se que doses elevadas deste elemento pode ser letal para o organismo.

4 – CONCLUSÕES

Observa-se que para inferir a utilização da água subterrânea para abastecimento frente o critério salinidade é bastante indicado analisar cada parâmetro separadamente conforme os limites estipulados pela legislação. Os índices, apesar de serem uma poderosa ferramenta de gestão utilizados para acompanhar a evolução da qualidade da água, não são capazes de fornecer para o consumidor uma análise 100% confiável de sua potabilidade. A Tabela 2 mostra que existem municípios que possuem aquíferos com concentração de cloretos, nitratos, sólidos totais e dureza bem superiores as indicadas para consumo humano como sugeridas pela legislação e mesmo assim são enquadradas em “boa” ou “regular”. Logo, conclui-se que este tipo de análise deve ser usada com cautela.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CPRM (Serviço Geológico do Brasil). Sistema de Informação de águas subterrâneas – SIAGAS. Identificação de poços no Estado do Ceará, 2014.
- [2] BRASIL. CONAMA n°396, de 3 de abril de 2008.
- [3] BRASIL. PORTARIA 518, 25 de março de 2004.
- [4] OLIVEIRA, I. B.; NEGRÃO, F.I.; SILVA, A.G.L.S. Mapeamento dos Aquíferos do Estado da Bahia Utilizando o Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas – IQNAS. Revista Águas Subterrâneas. Salvador, v.21, n. 1, p.123-137, 2007.