

ASPECTOS QUALITATIVOS DA ÁGUA MINERAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

*Waldir Duarte Costa Filho¹; Alexandre Luiz Souza Borba²; Margarida Regueira da Costa³ &
Guilherme Casarotto Troian⁴*

Resumo – O consumo de água mineral na Região Metropolitana do Recife aumentou nas últimas décadas, através de água subterrânea captada nos sistemas aquíferos Beberibe, Cabo-Boa Viagem e Barreiras. A partir de uma investigação preliminar efetuada nas análises químicas contidas nos rótulos das garrafas de 30 amostras de marcas conhecidas, verifica-se que apresentam valores baixos de pH, caracterizando-se como água ácida e corrosiva. Para o elenco de 30 marcas, o pH possui valores com mediana 5,2, média de 5,1, valor mínimo de 4,14 e máximo de 6,6. Em 96,66% das análises químicas, o pH apresenta valores situados entre 4 e 6 ou, de outra forma, em 83,33% valores inferiores a 5,5. Ressalta-se que, segundo padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde, água com valores de pH inferiores a 6, não é recomendável para o consumo humano. A exploração de água mineral hoje contribui para atender às necessidades hídricas de parte da população da RMR. Tendo o conhecimento de se tratar de uma água geralmente ácida e corrosiva, poderá ser motivo para uma análise mais profunda em um fórum formado por representantes de órgãos de saúde dos governos federal, estadual e municipal, no objetivo de se sugerir soluções para a sua correção.

Abstract – The consumption of mineral water in the Metropolitan Region of Recife has increased in recent decades, through the abstracted groundwater aquifers Beberibe, Cape, Good Voyage and Barriers. From a preliminary investigation on the chemical analysis performed on the labels of bottles of 30 samples of known brands, it appears that present low pH, characterized as corrosive and acidic water. To the cast of 30 brands, have pH values with a median 5.2, mean 5.1, minimum value of 4.14 and a maximum of 6.6. In 96.66% of chemical analysis, presents the pH values between 4 and 6 or otherwise, in 83.33% values below 5.5. It is noteworthy that, according potability standards established by the Ministry of Health, water with pH below 6 is not recommended for human consumption. The exploitation of mineral water contributes today to meet the water needs of the population of the RMR. Having the knowledge of whether a water usually acidic and corrosive, may be grounds for further analysis in a forum consisting of representatives from health agencies of federal, state and local levels in order to suggest solutions to correct it.

Palavras-Chave – Água mineral, Água subterrânea, Recife.

¹ Pesquisador em Geociências, Hidrogeólogo, M.Sc. – CPRM Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Recife, Avenida Sul, 2291, Afogados, Recife/PE, Cep 50770-011, Fone (81) 3316.1469 / 9997.8848, Fax (81) 3316.1403, waldir.costa@cprm.gov.br

² Pesquisador em Geociências, Geólogo, M.Sc. – CPRM Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Recife, Avenida Sul, 2291, Afogados, Recife/PE, Cep 50770-011, Fone (81) 3316.1475 / 8812.7198, Fax (81) 3316.1403, alexandre.borba@cprm.gov.br

³ Pesquisadora em Geociências, Engenheira Civil – CPRM Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Recife, Avenida Sul, 2291, Afogados, Recife/PE, Cep 50770-011, Fone (81) 3316.1475 / 9436.8137, Fax (81) 3316.1403, margarida.regueira@cprm.gov.br

⁴ Pesquisador em Geociências, Geólogo, M.Sc. – CPRM Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Recife, Avenida Sul, 2291, Afogados, Recife/PE, Cep 50770-011, Fone (81) 3316.1475 / 9635.1296, Fax (81) 3316.1403, guilherme.troian@cprm.gov.br

INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) tem como suporte principal para o seu abastecimento, a água das represas existentes nas bacias hidrográficas dos rios Botafogo, Capibaribe, Jaboatão e Pirapama. A água subterrânea participa de forma complementar através dos poços tubulares perfurados nos aquíferos Beberibe e Boa Viagem, na faixa costeira do Estado. A exploração da água mineral nos últimos 20 anos tem aumentado na Região Metropolitana do Recife. Uma determinada parcela da população busca consumir água rica em sais minerais e que se enquadre nos padrões de potabilidade definidos nas normas técnicas dos órgãos de saúde pública.

ASPECTOS GERAIS

Localização da área

A Região Metropolitana do Recife - RMR situada na zona fisiográfica do Litoral-Mata Atlântica no Estado de Pernambuco, abrange os municípios de Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata (Figura 1). A RMR ocupa uma área da ordem de 2714,3 km², equivalente a 2,75% da área do Estado de Pernambuco, na qual se concentra 42,14% da população do Estado.

Demografia e distribuição da população

A densidade demográfica varia entre 68% a 100% e a taxa média de população urbana na Região Metropolitana do Recife é de 96,93%. Os municípios de Olinda, Recife, Paulista, Camaragibe, Jaboatão apresentam os maiores índices; e, Ipojuca e Araçoiaba os menores valores. Os municípios de Camaragibe, Paulista e Recife apresentam uma taxa máxima de 100%, e, Ipojuca a mínima de 68% (Quadro 1).

O IDH-M na RMR varia entre 0,637 a 0,799. Os maiores valores ocorrem em Recife e Paulista com índices de 0,797 e 0,799 respectivamente, e os menores em Araçoiaba e Ipojuca com valores de 0,637 e 0,658 respectivamente.

Em estudo efetuado na Região Metropolitana do Recife, Manoel Filho (2004) ressalta que, mantida a tendência observada nos últimos 40 anos, a população atual que é de 3,5 milhões de habitantes passará a um valor da ordem 6 milhões no ano de 2050. Isto significa um cenário preocupante que implica em um grande desafio na gestão dos aquíferos e no planejamento da possibilidade de uso dos mesmos, como parte da solução do problema de abastecimento de água.

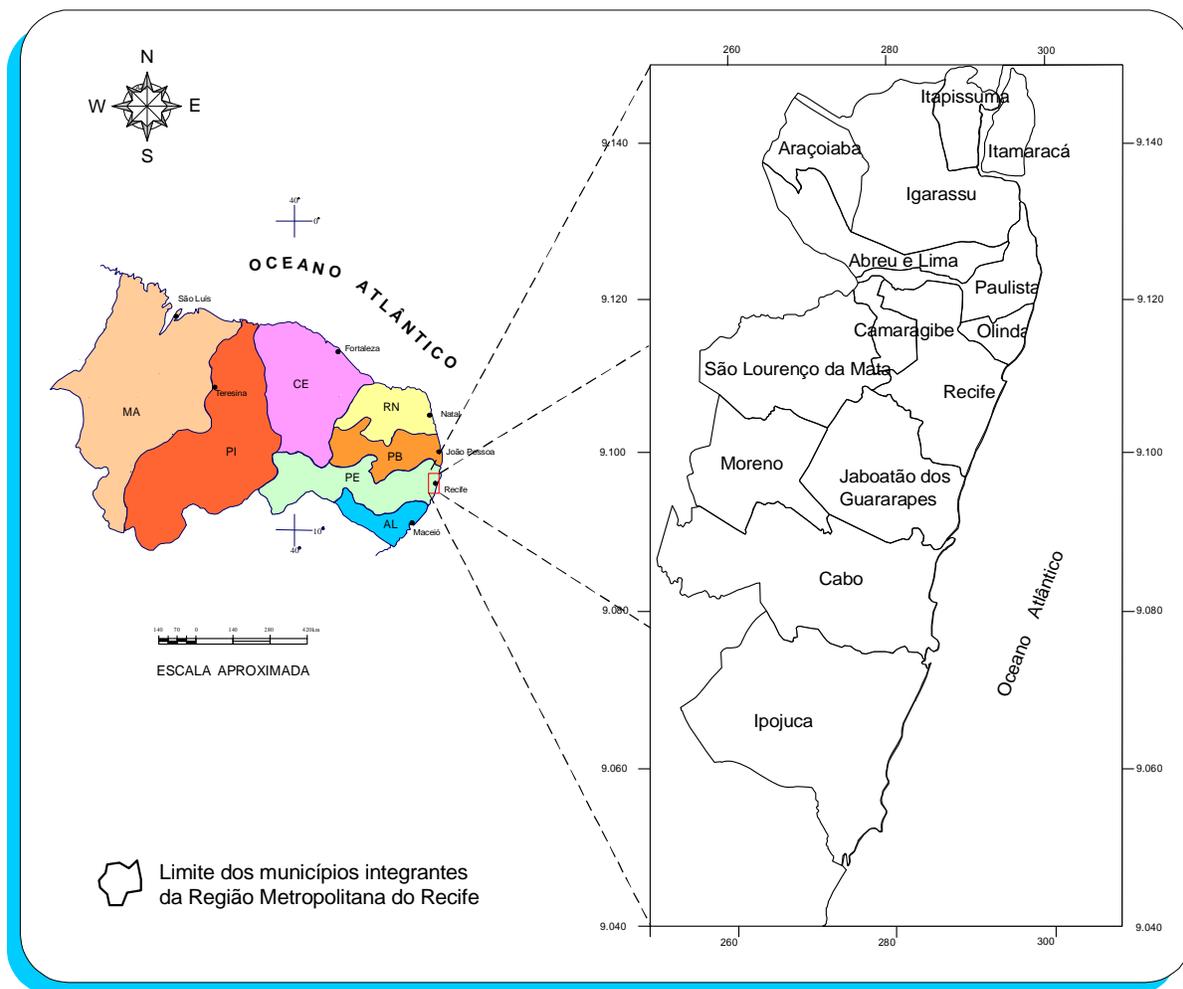


Figura 1 – Localização da Região Metropolitana do Recife (RMR).

Infraestrutura de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água da COMPESA da Região Metropolitana do Recife, compreende as águas superficiais represadas nas barragens de Botafogo, Capibaribe, Jaboatão e Pirapama, e, com participação complementar da ordem de 15%, a água subterrânea dos aquíferos Boa Viagem, Barreiras e Cabo/Beberibe, extraída através de poços construídos nos municípios de Olinda, Paulista, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Paudalho, Itamaracá e zona norte da cidade do Recife.

Geologia

A Região Metropolitana do Recife situa-se sobre rochas do embasamento cristalino e da bacia Pernambuco – Paraíba. Segundo Mabesoone & Alheiros (1991) a bacia citada é preenchida por sedimentos de fácies continentais e marinhos, reunidos em uma única unidade estratigráfica denominada de Grupo Paraíba. A largura média aproximada da faixa sedimentar é de 25km e sua espessura máxima pode atingir 400m, com os sedimentos sendo dispostos em camadas sub-

horizontais, agrupados, em três formações denominadas de Beberibe, Gramame e Maria Farinha (Figura 2).

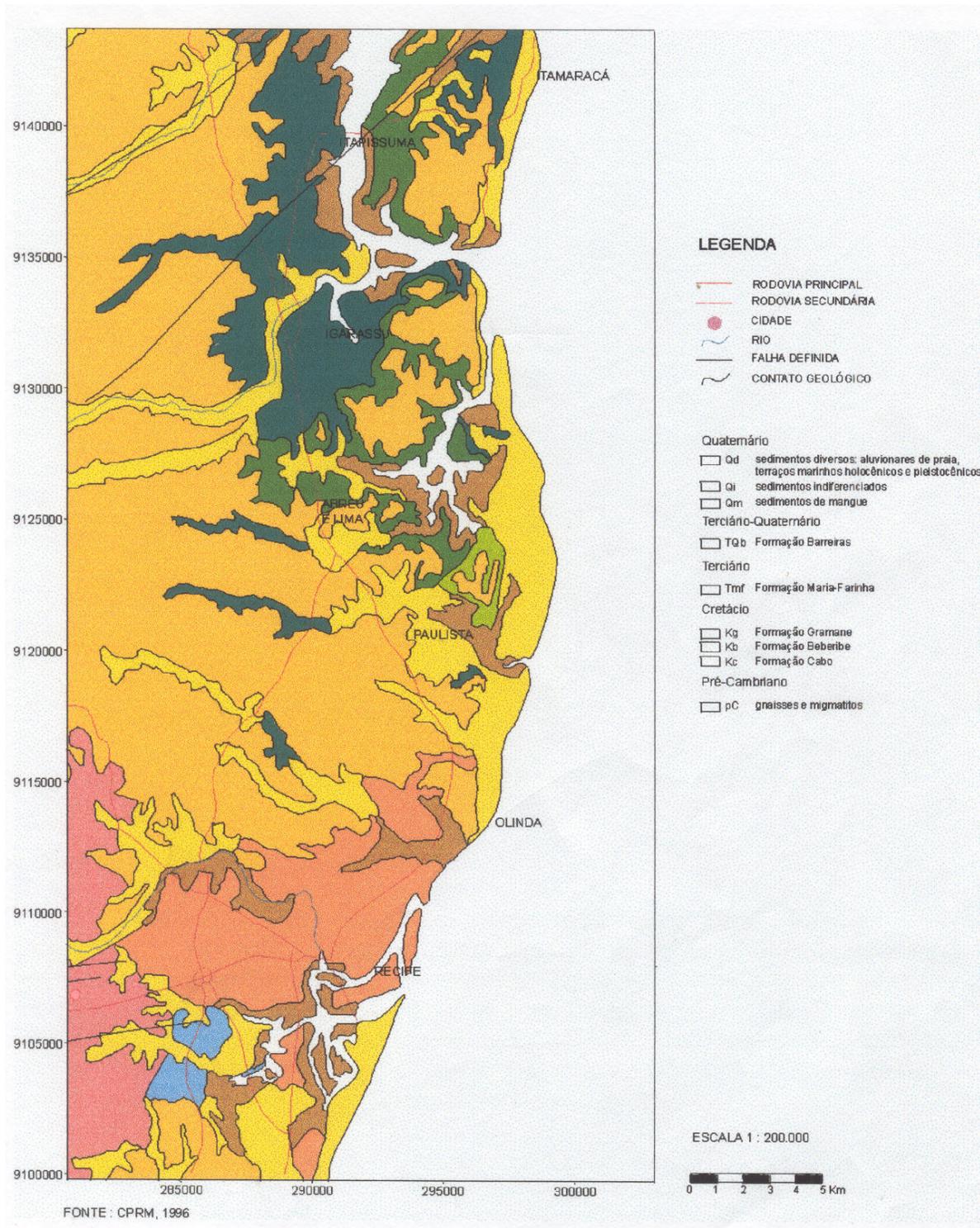


Figura 2 – Geologia da Região Metropolitana do Recife

A estrutura Lineamento Pernambuco de direção ENE-WSW corta a Região Metropolitana do Recife e passa próximo ao centro da planície do Recife. Ao norte do Lineamento Pernambuco ocorre a sub-bacia Olinda, pertencente à Bacia Sedimentar Cretácica Pernambuco – Paraíba e ao sul a Sub-Bacia de Recife ou Sub-Bacia Vulcano-Sedimentar do Cabo,

ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Sistema de água subterrânea na planície do Recife

Estudos realizados na Região Metropolitana do Recife e na área do Grande Recife (Costa et al., 1998, 2001, 2002 op cit.), definem, no domínio da Planície do Recife, a existência de dois principais aquíferos: Boa Viagem e Beberibe/Cabo.

Aquífero Boa Viagem – configura-se como um aquífero livre formado pelos sedimentos flúvio-marinhos do Quaternário.

Aquífero Beberibe/Aquífero Cabo – semiconfinado, ocorrendo sob os depósitos quaternários e recebendo as designações de Beberibe ao norte do Lineamento Pernambuco e Cabo, ao sul do Lineamento Pernambuco. O nível semiconfinante estaria no topo das próprias Formações Beberibe e Cabo. Estes aquíferos configuram-se como livres, nas suas áreas aflorantes.

Segundo Manoel Filho (2004) a divisão desses sedimentos em dois aquíferos (Boa Viagem e Beberibe, ao norte do Lineamento Pernambuco, e Boa Viagem e Cabo ao sul do Lineamento) é uma ideia que poderia ser mais precisamente justificada se cada um desses supostos aquíferos possuísse uma superfície potenciométrica distinta, e topo e base melhor definidos.

Sistema de água subterrânea na Zona Norte do Recife

A Região Metropolitana do Recife, em sua porção norte, apresenta em destaque o aquífero Beberibe, constituído predominantemente por arenitos da Formação Beberibe que repousam sobre o embasamento cristalino. O aquífero Beberibe acha-se subdividido em dois subsistemas: Beberibe Inferior constituído predominantemente por arenitos silicosos e Beberibe superior com presença de arenitos calcíferos. Quando da construção de poços para o abastecimento de água dos núcleos habitacionais da Compesa (Aurtur Lundgren e Caetés), foi observado claramente nos perfis litológicos dos poços o aquífero Beberibe subdividido em dois sub-sistemas: Beberibe Inferior, constituído predominantemente de arenitos silicosos e Beberibe Superior de arenitos calcíferos).

QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

A água captada dos aquíferos Boa Viagem, Barreiras e Cabo/Beberibe, na Região Metropolitana do Recife, é, em sua maioria, do tipo doce, bicarbonatada sódica, baixa concentração de cloreto e resíduo seco com valores médios de 152,97 mg/L e 542,7 mg/L respectivamente. A condutividade apresenta um valor médio de 802,8 μ S/cm, valor mínimo de 50 e máximo de 34.500 μ S/cm, resíduo seco valor médio de 542,7 mg/L, com mínimo de 43 e máximo de 22.120 mg/L, nitrato com valor médio de 0,70 mg/l com máximo de 50, e pH valor médio de 6 com mínimo de 4,7 e máximo de 9.

O clima úmido, predominante na Região Metropolitana do Recife, adicionado a litologia dos sistemas aquíferos Beberibe, Boa Viagem e Barreiras, predominantemente arenosa e de transmissividade média à elevada proporcionando condições de fluxo favoráveis, contribuem para que a água subterrânea na Região Metropolitana do Recife apresente baixos valores de Sólidos Totais Dissolvidos e de pH. Ressalte-se que a elevada acidez da água, entre outros efeitos inconvenientes, pode ocasionar problemas gástricos para a saúde.

ASPECTOS QUALITATIVOS DA ÁGUA MINERAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

A Água Mineral, em uma investigação preliminar efetuada a partir das análises químicas de rótulos das garrafas de 30 marcas comercializadas nos principais mercados e shoppings da Região Metropolitana do Recife, apresenta para a Condutividade, Resíduo Seco, Nitrato e **pH** as seguintes características conforme descrição a seguir:

Condutividade

A condutividade da água mineral apresenta valores baixos, com média de $9,17 \times 10^{-5}$ μ S/cm, valor mínimo de $5,0 \times 10^{-5}$ μ S/cm obtido na marca Santa Joana (Poço Tubular) e, máximo, de $19,2 \times 10^{-5}$ μ S/cm, na marca Lisboa na Fonte Recife-1.

Resíduo Seco

O Resíduo Seco revela média de 67,81mg/L, com valor mínimo de 15mg/L, obtido na marca Santa Joana, explorada em Águas Compridas; máximo de 129 mg/L, na marca Santa Mônica, captada em Olinda. O Resíduo Seco apresenta valores que são compatíveis com os sistemas

aquíferos intergranulares e predominantemente arenosos onde a água subterrânea ocorre, e, localizados em uma região de clima úmido.

Nitrato

O nitrato para um elenco de 21 amostras, possui média de 2,44mg/L com mínimo de 0,3 mg/L obtido na marca Branca de Neve, explorada em S. Diego-Joaboatão dos Guararapes, e, máximo, de 11,57mg/L, na Fonte Caxangá situada na avenida. Joaquim Ribeiro – Caxangá-Recife, valor este superior ao máximo de 10mg/L permitido pelas Normas Técnicas.

pH*

O pH da água mineral captada nos aquíferos Beberibe, Boa Viagem e Barreiras, para 30 marcas exploradas na Região Metropolitana do Recife, possui valores baixos. A mediana é de 5,2, média 5,1, valor mínimo de 4,14 revelado na marca Noana e máximo de 6,6 na marca Santa Mônica. Em 96,66% das análises químicas investigadas os valores de pH são inferiores a 6, ou, de outra forma, em 83,33% o pH possui valores inferiores a 5,5 (Quadro 1). Ressalte-se que valores de pH inferiores a 6 não são recomendáveis para o consumo humano, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), Decreto Federal nº 79637 de 09/03/77, Portaria 56, BSB-13/03/77 e normas da Portaria 518 do Ministério da Saúde de 25/03/2004.

Quadro 1 – Classes de pH em percentual para um elenco de 30 amostras de água mineral.

Classes de pH	Número de amostras	Percentual (%)	Percentual Acumulado
4,0 – 4,5	6	20,00	20,00
4,51 – 5,0	4	13,33	33,33
5,01 – 5,50	15	50,00	83,33
5,51 – 6,0	4	13,33	96,66
6,01 – 6,50	0	0	96,66
6,51 – 7,0	1	3,33	99,99

O Quadro 2 adiante mostra valores de condutividade elétrica, resíduo seco, nitrato e **pH**, mencionados nas análises químicas de 30 marcas de água mineral explorada e comercializada na Região Metropolitana do Recife.

Algumas marcas de água mineral, exploradas em áreas situadas fora da Região Metropolitana do Estado de Pernambuco, apresentam, também, baixos valores de pH. De um elenco de dez amostras e citadas no quadro 3 adiante, apenas a água mineral Vitale captada em Caruaru-PE e a Minalba de Campos de Jordão-SP, possuem valores de pH dentro dos limites recomendáveis pelas normas técnicas definidas pelo Ministério da Saúde.

Quadro 2 – Condutividade, Resíduo Seco, Nitrato e pH da água mineral na Região Metropolitana do Recife.

MARCA	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	CONDUTIVIDADE (x 10 ⁻⁵ µS/cm)	RS (mg/L)	NO ³ (mg/L)	pH
Prata do Vale	Katarine	Paulista	5,18	23	0,4	4,5
Crystal P	B da Guabiraba	Recife	7,51	49	2,75	5,36
Indaiá R1	Aldeia	Recife	10,5	53,97	3,31	4,27
Gelisa			7,8	62,51	0,8	5,4
Frevo	Aldeia	Camaragibe	5,4	25,1	4,68	4,51
Noana	Muribeca	Recife	7,0	49	3,7	4,14
Safira			8,11	49	4,86	5,2
S. Joana	Aldeia	Camaragibe	5	15	0	5,2
Caxangá	Caxangá	Recife	14	78,82	11,57	4,4
S. Mônica	R. da Fonte	Olinda	15	129	0	6,6
S. Agostinho			6,86	34,15	0,68	4,45
Villa	Paulista	Recife	8,91	66,74	1	5,54
Rosa Branca	Muribeca	Paratibe	10,6	76,4	0,64	5,45
Diamantina			8,04	83,95	1,25	5,45
Diamante Azul 2	Guabiraba	Recife	7,7	58	1,6	5,22
Lisboa	Beberibe	Recife	19,2	122,98	0	5,15
Terra Santa	Guabiraba	Recife	6,94	61,96	1,6	4,9
Santa Clara	Beberibe	Recife	8,68	77,57	0	5,49
Schincariol			8,59	71,75	0,99	5,66
S. Francisco	Fone Eleoah	Abreu e Lima	8,54	78,73	1,9	5
Iaiá	Fonte Barra da Guabiraba	Recife	7,64	67,39	1,05	5,43
Indaiá –A1	Rodov. PE-18	Paudalho	7,8	51	1,3	4,8
Crystal-NE			10	64,4	0	5,6
Branca de Neve	San Diego	Jaboatão dos Guararapes	10	102	0,3	5,5
Lustral	Fonte Marina II	Barra da Guabiraba	8,04	50,5	0	5,29
Da Rocha			9,45	97,99	2,4	5,21
Ilha Grande	Fazenda	Água Preta	12,4	107,29	4,4	5,62
S.Joana M1			7,69	59,14	0	5,03
S.Joana R1			8,92	85,1	0	4,5
Aldeia	Dois Unidos	Recife	13,7	83	0	5,20

Quadro 3 – Valores de Condutividade, Resíduo Seco, Nitrato e pH observados em marcas de água mineral extraídas em áreas situadas fora da Região Metropolitana do Recife, no Estado de Pernambuco em suas regiões Agreste (Garanhuns, Gravatá, Caruaru, Bonito), Mata Sul (Água Preta), Estados de Alagoas (Maceió), São Paulo (Campos do Jordão) e Rio de Janeiro (Petrópolis).

Empresa	Localidade	Município - Estado	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Resíduo Seco (mg/L)	NO_3 (mg/L)	pH
SERRA BRANCA	Fazenda Serra Branca	Garanhuns-PE	9,5	55,3	0	5,2
REAL	Fazenda Timbó	Gravatá-PE	8,85	45	3,2	5,3
GRAVATA	Gravatá-S. Severino-9,5km	Gravatá-PE	6,75	42,53	4,11	5,02
VITALE	Fazenda Caruaru	Caruaru-PE	8,5	65	3,4	6,2
BONITO	Sítio Verdinho	Bonito-PE	2,94	19,87	0,4	4,58
MINALBA	C. do Jordão	S. Paulo – SP	$14 \cdot 10^{-5}$	98,78	0,20	7,37
ILHA GANDE	Ilha Grande	Água Preta	12,4	127,29	4,4	5,62
ACQUAREL	Moinho Preto	Petrópolis – RJ	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,20	0,20	5,53
PETRÓPOLIS	Engenho Moinho Preto	Petrópolis – RJ	$2,92 \cdot 10^{-5}$	25,76	1,3	5,48
CRYSTAL	Distrito Industrial Gov. Luis Cavalcanti	Maceió – AL	$1 \cdot 10^{-4}$	64,4	-	5,6

ACIDEZ DA ÁGUA MINERAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

O consumo de água mineral na Região Metropolitana do Recife tem aumentado nas duas últimas décadas, cuja população busca uma água rica em sais minerais e que obedeça aos padrões de potabilidade definidos pelos órgãos de saúde.

A água mineral da Região Metropolitana do Recife, explorada nos sistemas aquíferos Beberibe, Cabo-Boa Viagem e Barreiras e investigada a partir dos resultados das análises químicas contidas nos rótulos das garrafas de 30 de marcas conhecidas, apresenta o pH com valores baixos caracterizando-se como ácida e corrosiva. Para o elenco de 30 amostras, o pH revela mediana de 5,2, média de 5,1, valor mínimo de 4,14 revelado na marca Noana e máximo de 6,6 na marca Santa Mônica. Em 96,66% das análises químicas; o pH apresenta valores situados entre 4 e 6 ou, de outra forma, em 83,33% o pH apresenta valores inferiores a 5,5. Ressalte-se que, segundo padrões definidos pelo Ministério da Saúde, a água com valores de pH inferiores a 6, não é recomendável para o consumo humano.

CONCLUSÃO

A exploração de água mineral contribui para atender em parte às necessidades hídricas da população da Região Metropolitana do Recife. Tendo o conhecimento de se tratar de uma água com baixos valores de pH, muito ácida, corrosiva, isto pode ser motivo, futuramente, para uma análise mais profunda em um fórum formado por representantes de Órgãos de Saúde dos governos Federal, Estadual e Municipal. Este fórum teria como objetivo principal, e, em defesa da saúde da população, propor soluções para a correção do pH da água mineral explorada dos aquíferos da Região Metropolitana do Recife.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MANOEL FILHO, J. M.; SANTOS, A. C.; COSTA FILHO, W. D.; MONTEIRO, A. B.; SOUSA, F. J. A. DE. ; LOPES, A V.; COSTA SANTOS, A. J.; SILVA FILHO, M. C.; SILVA, M J da. ; Estudo hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife - Relatório Técnico. Convênio IDRC-UFPE/FADE - Coordenador Waldir Duarte Costa Filho. Recife, 1998.

COSTA, W.D.; COSTA, H.F.; FERREIRA, C. A; MORAIS, J. F. S.; VILLA VERDE E.R.; COSTA, L. B. & COSTA FILHO, W. D. Estudo hidrogeológico de Recife – Olinda – Camaragibe - Jaboatão dos Guararapes - HIDROREC II, SRH/PE, ANA, PROÁGUA Recife 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse preliminar do Censo Demográfico. Vol 7. 2000. Rio de janeiro, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Rio de janeiro, 2000.

MANOEL FILHO, J. Exploração de Água Mineral em Zona Urbana. Características Gerais e Diagnóstico para Planejamento e Controle – Caso do Grande Recife. Ministério das Minas e Energia – Secretaria de Minas e Metalurgia. Recife, 2004.