

I-038 - A QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DOS MUNICÍPIOS DE CRATO, JUAZEIRO DO NORTE E BARBALHA - CEARÁ

Flávia Kássia de Sousa Alves⁽¹⁾

Graduanda em Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri (FATEC - Cariri). Bolsista da Fundação Cearense de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

Cícera Robstânia Laranjeira dos Passos⁽²⁾

Graduanda em Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri (FATEC - Cariri). Bolsista da Fundação Cearense de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

Mikaele Ferreira Araújo⁽³⁾

Tecnóloga em Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri (FATEC - Cariri).

Roselene de Lucena Alcântara⁽⁴⁾

Engenheira de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Coordenadora e Professora dos cursos de Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental e Saneamento Ambiental da Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri.

Endereço⁽¹⁾: Rua Santa Izabel, 2038 – Bairro Pirajá – Juazeiro do Norte - CE - CEP: 63020-060 - Brasil - Tel: (88) 92263675 - e-mail: flavinha_kssi@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química da água para o consumo humano de alguns bairros dos municípios de Crato (bairro Seminário), Juazeiro do Norte (bairro Antônio Vieira) e Barbalha (bairro Alto da Alegria). Considerando que os municípios dispõem da utilização de águas subterrânea para o consumo humano e outros fins, é necessária a verificação da qualidade da água consumida, para a garantia da saúde pública. Em cada município foi estudado o bairro de maior índice de doenças de veiculação hídrica, escolhendo-se pontos estratégicos de coleta (escolas, creches, igreja, residências, chafarizes e lavanderias). A qualidade da água foi avaliada comparando-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas com os valores máximos permissíveis (VMP) recomendados na Portaria n° 518, de 24 de março de 2004, do Ministério da Saúde - água para consumo humano. Os valores obtidos, à exceção do potencial hidrogeniônico (pH) em alguns pontos, nos municípios de Juazeiro do Norte e Crato, e à exceção do parâmetro ferro em alguns pontos no município de Barbalha, apresentaram - se em conformidade com a Portaria supra citada.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de água, Consumo humano, Padrões de potabilidade.

INTRODUÇÃO

A água e a saúde da população são duas coisas inseparáveis e a disponibilidade de água de qualidade é uma condição indispensável para a manutenção da própria vida e, mais que qualquer outro fator, a qualidade da água condiciona a qualidade de vida. Assim, o propósito primário para a exigência de qualidade da água é a proteção à saúde pública.

No Brasil a Norma de Qualidade de Água para Consumo Humano, aprovada na Portaria n° 518 de 24 de março de 2004, do Ministério da Saúde (Brasil, 2004), define os valores máximos permissíveis (VMP) para as características bacteriológicas, organolépticas, físicas e químicas da água potável. De acordo com o art. 4° dessa Portaria, água potável é a água para consumo humano que atende ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco à saúde.

A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes. Uma dessas fontes, o manancial subterrâneo, é o recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira. A água subterrânea pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, e no aquífero não confinado ou livre, este último está mais suscetível à contaminação (SILVA & ARAÚJO, 2003).

Diversas fontes de contaminação podem comprometer a qualidade da água subterrânea e serem prejudiciais ao homem e ao meio ambiente. Em geral, está diretamente associada à disposição inadequada de resíduos sólidos

urbanos e industriais, aos vazamentos de postos de combustíveis, contaminação por nitratos provenientes de esgotos domésticos nos centros urbanos e industriais (FREITAS; BRILHANTE & ALMEIDA, 2001).

No sul do Ceará se encontra a maior reserva de água subterrânea do Estado, a Bacia Sedimentar do Cariri, onde fazem parte dela o Vale do Cariri e a Chapada do Araripe, em que nas últimas décadas a alternativa de aproveitamento de águas subterrâneas vem crescendo (Cariri..., 2003). Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha são alguns dos municípios que constituem o Vale do Cariri e são abastecidos pela reserva de água subterrânea. Porém, as ações antrópicas vêm comprometendo a sua qualidade e a garantia do consumo humano de água potável dessa reserva.

Nesse contexto, é perceptível que os referidos municípios utilizem as águas subterrâneas para o consumo humano e outros fins. Sendo necessária, portanto, a verificação da qualidade da água consumida para a garantia da saúde pública da população, constituindo-se em ação eficaz na prevenção das doenças de veiculação hídrica.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, municípios que compõem o triângulo CRAJUBAR, localizados no extremo sul do Estado do Ceará situados a 588km, 600km, 503km da capital – Fortaleza, respectivamente.

Em cada município avaliou-se a qualidade da água distribuída pelo setor responsável pelo abastecimento de água e foi estudado o bairro com maior incidência de doenças de veiculação hídrica de acordo com os dados fornecidos pela Vigilância Epidemiológica de cada município: Crato – bairro Seminário, Juazeiro do Norte - bairro Antônio Vieira e Barbalha – bairro Alto da Alegria. Os locais para a coleta da água foram estratégicos (escolas, creches, igreja, residências, chafarizes e lavanderias); e os pontos escolhidos para a coleta foram as torneiras que eram mais utilizadas pelos usuários; totalizando em cada município nove (09) pontos estudados.

As amostras de água foram coletadas entre agosto de 2006 e janeiro de 2007, sempre no período da tarde, com uma temperatura média de 25° C. As coletas foram realizadas conforme métodos especificados em “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*” (APHA, 1998). A qualidade da água foi avaliada comparando-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas com os valores máximos permissíveis (VMP) recomendados na Portaria n° 518/04, do Ministério da Saúde, água para consumo humano.

Os parâmetros analisados foram: potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, dureza, cálcio, cloreto, ferro, amônia, alumínio, magnésio e sódio. Para a comparação dos resultados foram calculadas médias aritméticas.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Análises Físico – Químicas de Águas e Efluentes, pertencente aos Cursos de Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental e de Saneamento Ambiental da Faculdade de Tecnologia CENTEC–Cariri, Juazeiro do Norte, CE.

RESULTADOS OBTIDOS

No município do Crato foram realizadas cinco coletas com nove pontos. No que concerne à caracterização físico-química (Tabela 1) os valores médios encontrados, à exceção do potencial hidrogeniônico (pH), estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde - água para consumo humano. Com relação aos valores encontrados para o pH variaram de 5,61 (P3) a 6,24 (P1), portanto, estão fora dos padrões estabelecidos pela Portaria vigente, que admite uma faixa de 6,0 a 9,5. Os valores obtidos apresentaram uma característica levemente ácida, semelhante aos valores obtidos por Silva e Araújo (2003) e Freitas; Brilhante e Almeida (2001) que também estudaram a qualidade da águas subterrânea utilizada para consumo humano. Possivelmente por se tratar de água proveniente de manancial subterrâneo, tende a essa característica (Feitosa & Manuel Filho, 2000). Ressalte-se que os pontos P1 (6,24) P2 (6,11), P5 (6,22), P6 (6,22) e P9 (6,01) enquadram-se nos padrões de potabilidade exigidos pela referida Portaria.

Tabela 1: Valores médios dos parâmetros físico-químicos do município do Crato

Parâmetros estudados	Unidades	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	VMP*
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	6,24	5,98	5,61	5,78	6,13	6,09	5,66	5,70	5,92	6,0-9,5
Turbidez	UT	0,75	0,34	1,21	0,37	0,32	0,13	0,35	0,21	0,24	5UT
Dureza	mg/L	136,1	140,90	133,60	105,90	128,80	130,40	112,40	116,50	92,40	500mg/L
Cálcio	mg/L	81,24	103,24	95,40	58,03	71,35	63,61	58,61	60,66	71,62	-
Cloretos	mg/L	31,71	29,29	27,89	29,91	30,37	31,35	51,34	41,59	48,61	250mg/L
Ferro	mg/L	0,10	0,08	0,13	0,11	0,06	0,05	0,01	0,07	0,02	0,3mg/L
Amônia	mg/L	0,22	0,19	0,17	0,12	0,17	0,06	0,10	0,17	0,01	1,5mg/L
Magnésio	mg/L	13,34	14,00	9,29	17,10	13,77	16,24	13,06	13,56	5,05	-
Sódio	mg/L	37,05	22,90	22,90	25,26	25,56	22,56	22,90	18,19	25,26	200mg/L

Obs.: P1 e P2 – creche; P3 e P4 – Posto de Saúde; P5 e P6 – escola; P7, P8 e P9 – residência. VMP* - Valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

No município de Juazeiro do Norte foram realizadas quatro coletas com nove pontos estudados. No que concerne à caracterização físico-química (Tabela 2), os valores médios obtidos, com exceção do potencial hidrogeniônico (pH) e do ferro para o P2 (0,48mg/L), estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria 518/04 água para consumo humano. Com relação aos valores de pH, estes estabilizaram-se entre 4,57(P8) e 6,41(P4) sendo semelhantes aos valores obtidos pelos autores anteriormente citados. Através da Portaria 518/04, que admite uma faixa de 6,0 a 9,5 para o potencial hidrogeniônico, os valores apresentaram acidez, que pode ser explicado considerando que as águas subterrâneas estão propícias a esta característica, em decorrência da dissolução de rochas (Feitosa & Manuel Filho, 2000). Ressalte-se que os pontos P3 (6,06) e P4 (6,41) enquadram-se nos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria vigente.

Tabela 2: Valores médios dos parâmetros físico-químicos do município de Juazeiro do Norte

Parâmetros estudados	Unidades	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	VMP*
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	5,87	5,96	6,06	6,41	4,77	4,69	4,59	4,57	4,67	6,0-9,5
Turbidez	UT	1,28	1,65	2,70	1,08	0,25	0,57	0,31	0,15	0,25	5UT
Dureza	mg/L	149,10	179,90	157,50	151,20	118,30	72,10	99,40	113,90	105,70	500mg/L
Cálcio	mg/L	72,10	92,40	78,92	65,10	30,10	28,00	15,40	12,60	19,60	-
Cloretos	mg/L	26,90	32,01	39,12	31,76	33,41	37,61	37,77	33,76	38,88	250mg/L
Ferro	mg/L	0,05	0,48	0,19	0,07	0,04	0,05	0,04	0,12	0,03	0,3mg/L
Amônia	mg/L	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,5mg/L
Alumínio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,2mg/L
Magnésio	mg/L	18,70	21,07	16,53	20,91	20,91	10,70	20,39	24,64	20,90	-
Sódio	mg/L	15,02	15,02	16,27	12,54	12,54	13,78	16,27	20,00	21,24	200mg/L

Obs.: P1, P2 e P3 – residência; P4 – Posto de Saúde; P5 e P6 – escola; P7 e P8 – chafariz público; P9 - lavanderia pública. VMP* - Valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

No município de Barbalha foram realizadas cinco coletas com nove pontos estudados. No que concerne à caracterização físico-química (Tabela 3), os valores médios obtidos, com exceção do ferro, estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria 518/04 - água para consumo humano. Os valores de ferro estabilizaram-se entre 0,10 (P5) e 0,72 (P9). Através da Portaria 518/04, que admite uma faixa de 0,3mg/L, os valores obtidos superiores a este valor [P3 (0,70), P6 (0,49) e P9 (0,72)] podem ser explicados considerando que as águas subterrâneas podem estar associadas à dissolução de compostos constituintes do solo, isto é, o poço que abastece o referido bairro provavelmente encontra-se próximo da camada de rochas, em que a mesma contém o elemento ferro; pode, também, ser originado de corrosões, de ação microbiana ou mesmo à corrosão do revestimento ou filtro do poço. Saliente-se que os pontos P1 (0,23), P2 (0,18), P4 (0,11), P5 (0,10), P7 (0,16) e P8(0,12) enquadram-se nos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria vigente.

Tabela 3: Valores médios dos parâmetros físico-químicos do município de Barbalha

Parâmetros estudados	Unidades	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	VMP*
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	6,23	7,01	6,71	6,78	6,53	6,55	6,26	6,24	6,16	6,0-9,5
Turbidez	UT	1,13	0,37	0,63	0,84	0,59	1,52	0,67	0,59	0,52	5UT
Dureza	mg/L	261,40	267,40	315,40	359,10	265,30	279,10	263,90	256,90	259,00	500mg/L
Cálcio	mg/L	139,30	154,70	135,33	152,60	132,30	130,20	145,60	157,50	130,20	-
Cloreto	mg/L	52,22	49,82	44,01	49,37	50,75	55,86	49,98	53,72	52,47	250mg/L
Ferro	mg/L	0,23	0,18	0,70	0,11	0,10	0,49	0,16	0,12	0,72	0,3mg/L
Amônia	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,5mg/L
Alumínio	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,2mg/L
Magnésio	mg/L	29,74	25,49	43,75	45,17	32,31	30,09	35,47	45,52	31,31	-
Sódio	mg/L	18,64	22,73	28,18	28,18	26,81	24,09	26,70	23,98	17,16	200mg/L

Obs.: P1 - Igreja, P2, P3 e P4 - Posto de saúde; P5 e P6 - escola; P7, P8 e P9 - residência. VMP* - Valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

CONCLUSÕES

Com relação à comparação entre os resultados avaliados nessa pesquisa e os valores estabelecidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, pôde ser constatado que, em Juazeiro do Norte e Crato, o parâmetro potencial hidrogeniônico em alguns pontos, apresentou-se em concentrações inferiores e em Barbalha, apenas o parâmetro ferro em alguns pontos apresentou-se em concentrações elevadas aos valores estabelecidos pela referida Portaria, fato observado também para o P2 (residência) em Juazeiro do Norte.

Desta forma, a qualidade físico – química da água para consumo humano dos bairros estudados nos municípios de Juazeiro do Norte, à exceção do P2, e Crato, apresentaram condições satisfatórias para o seu aproveitamento em um sistema público de abastecimento de água. Para o bairro estudado no município de Barbalha, os valores encontrados para o ferro em alguns pontos apresentaram elevadas concentrações, apresentando índices superiores aos estabelecidos pela Portaria vigente. Portanto, a água é imprópria para consumo humano, mesmo não causando danos à saúde humana, origina inconvenientes econômicos e pode causar manchas em roupas, utensílios domésticos e vasos sanitários, além de contribuir para a proliferação de ferrobactérias na rede de distribuição de água, o que pode resultar na obstrução da rede. Essa informação foi comunicada aos responsáveis pelos pontos de coleta, após o término e conclusão desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 th edition. Washington: APHA, 1998. 1203p.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicação/portaria518_2004.pdf>. Acesso em 16 de março de 2007.
3. CARIRI: Fonte de águas subterrâneas. Pesquisas FUNCAP: Revistas de Ciência e Tecnologia, Fortaleza, ano 5, n. 3, p. 7-8, dez. 2003.
4. FEITOSA, Fernando A.; MANOEL FILHO, João. Hidrologia: conceito e aplicações. 2. ed. Fortaleza: CPMR: CABHID-UFPB, 2000.391p.
5. FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANTE, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, 2001.
6. SILVA, Rita de Cássia Assis da; ARAUJO, Tânia Maria de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, 2003.