

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM DOIS MUNICÍPIOS NA REGIÃO CENTRAL, SUL DO BRASIL

Elisa Paludo, Giovana Sinigaglia, Darliane Evangelho Silva, Luiz Liberato Costa Corrêa, Maria de Lourdes Martins Magalhães, Haroldo Scacabarossi, Eniz Conceição Oliveira

Resumo: A água possui um papel fundamental para a vida. Acredita-se que grande parte das mortes pode estar relacionada com a qualidade das águas, representada por um conjunto de características químicas, físicas e biológicas. O monitoramento dessa qualidade é um importante instrumento de análise ambiental. No presente estudo foram realizadas análises de água em algumas fontes naturais nos municípios de Estrela e Cruzeiro do Sul, no Rio Grande do Sul, a fim de verificar suas características físico-químicas, tais como: pH, condutividade, turbidez, dureza média e temperatura, comparando-as com os padrões preestabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Todas as fontes apresentaram resultados dos parâmetros entre as classes 1 e 2, incluídas nos padrões mínimos de qualidade estabelecidos.

Palavras-chave: Água. Análise. Parâmetros físico-químicos.

1 INTRODUÇÃO

A água representa uma das substâncias mais abundantes no planeta, exercendo papel fundamental para a vida, pois sem ela não pode existir (DONADIO; GALBIATTI; PAULA, 2005). “Estima-se que aproximadamente doze milhões de pessoas morrem todos os anos por problemas relacionados com a água” (MERTEN; MINELLA, 2002). A garantia do consumo humano de água potável, livre de microorganismos patogênicos e outros elementos químicos prejudiciais à saúde, contempla ações preventivas a doenças causadas pela água (SILVA; ARAÚJO, 2003).

Nos últimos tempos, conforme Lobo e Callegaro (2000), a poluição das águas é uma das grandes problemáticas ambientais enfrentadas pela população. Por isso os estudos para avaliar as suas condições são divididos conforme a categoria desejada, adotando tanto métodos físicos e químicos, como biológicos.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente(CONAMA) procurou estabelecer elementos normativos para estipular a utilização dessa água, bem como limites aceitáveis de elementos estranhos para a sua utilização (BRASIL, 2005).

Alguns estudos analisaram águas naturais em algumas regiões do território brasileiro e obtiveram dados importantes sobre a qualidade de nossas fontes naturais (ALMEIDA; SCHWARZBOLD, 2003; DONADIO; GALBIATTI; PAULA, 2005; HELLER; PADÚA, 2006; COSTA et al., 2011).

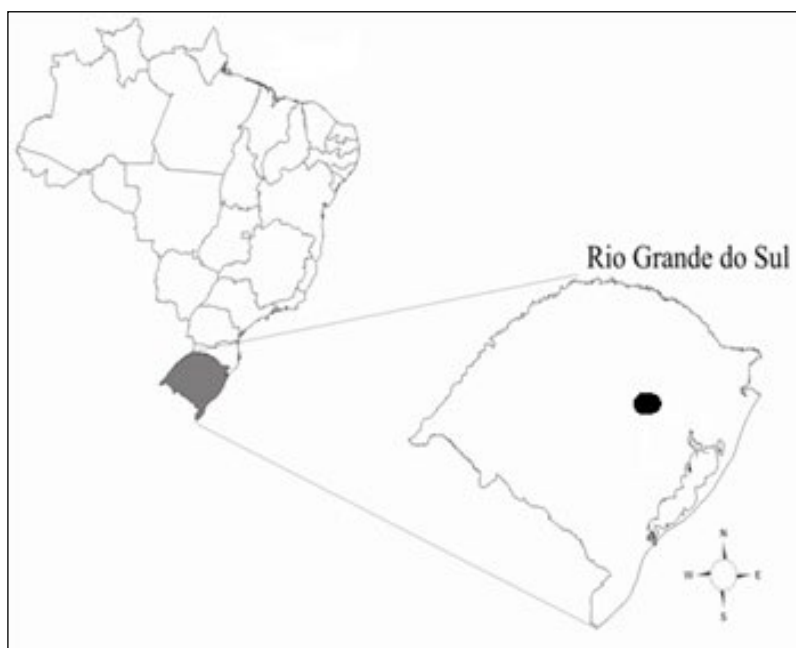
Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar parâmetros físico-químicos, tais como pH, condutividade, turbidez, colorimetria, temperatura e dureza de amostras de fontes de água natural coletadas nos municípios de Cruzeiro do Sul e Estrela no Estado do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Em julho de 2012 foi realizada uma saída a campo visando a coletar amostras de água para análise em pontos de nascentes e poços entre os municípios de Cruzeiro do Sul e Estrela (FIGURA 1). Os municípios estão inseridos na região Central, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (IBGE, 2010).

Figura 1 – Ponto em negrito indicando a localização dos municípios de Estrela e Cruzeiro do Sul, região Central, Rio Grande do Sul



Conforme Kasper et al. (2007), atualmente a cobertura florestal original da região do Vale do Taquari encontra-se muito modificada e fragmentada, restando poucos resquícios da mata ciliar junto aos cursos hídricos.

2.2 Coleta de dados

Foram analisadas amostras de quatro comunidades do município de Cruzeiro do Sul e de cinco comunidades do município de Estrela, em cinco pontos de localização de cada um. Ao chegar ao ponto de coleta, foi realizada inicialmente a medição da temperatura da água com um termômetro de coluna de mercúrio (FIGURA 2). As amostras foram coletadas a uma profundidade com variação de 30 cm a 1 m.

As coletas foram realizadas manualmente em recipientes de PTFE (Politetrafluoretileno) com capacidade de 1000 mL, limpos e identificados previamente (FIGURA 3), sendo que em todos os pontos de amostragem de água foram feitas coletas em duplicata.

Figura 2 – Medida da temperatura utilizando termômetro de coluna de mercúrio



Figura 3 – Coleta de água em recipiente de PTFE



Em cada local de coleta foi marcado ponto de coordenada geográfica utilizando GPS (Modelo Garmim Etrex) e realizadas as devidas anotações relevantes sobre a área em planilha de campo. Na mesma data foi encaminhado o material coletado para o Laboratório de Química do Centro Universitário UNIVATES para análises.

As medidas de pH foram realizadas por um pHmetro marca Digimed, modelo DM-20. Para as medidas de condutividade foi utilizado um condutivímetro marca Digimed, modelo DM-32. As medidas de turbidez foram realizadas por um turbímetro marca Digimed, modelo MTU, e para

as medidas de colorimetria foi utilizado um colorímetro marca Digimed, modelo DM-COR. Já as medidas de dureza total foram realizadas de acordo com as normas americanas (ALPHA, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio dos métodos utilizados, foram obtidos os resultados das análises para a determinação dos parâmetros físico-químicos descritos na Tabela 1, onde: T – temperatura da água, TA – temperatura ambiente, CON – condutividade, CO – colorimetria, D – dureza total.

Tabela 1 – Resultados das análises obtidas nas fontes coletadas entre os municípios de Estrela e Cruzeiro do Sul, região Central, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Amostra	T(°C)	TA(°C)	pH	COM (µS/cm)	Turbidez (NTU)	CO (PT-Co)	D (mg CaCO ₃ /L)
1	12	10	6,23	76,06	26,5	84,0	32
2	21	10	6,43	153,35	0,02	16	74
3	13	13	6,76	151,98	40,5	133	76,66
4	11	09	7,01	111,97	45,1	118	50
5	15	09	6,82	62,35	9,00	41,5	32,66
6	21	11	6,39	188	1,53	11,8	88,6
7	12	15	6,93	128,27	9,62	58,0	54,66
8	14	13	6,6	218,3	13,78	53,6	82,0
9	16	12	6,44	199,30	24,70	71,9	98,6
10	13	14	6,81	160,19	44,8	93,7	70,66

As análises dos resultados foram realizadas de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), que estabelece os padrões individuais de cada substância em cada classe quanto à qualidade da água. Por essa Resolução, a classe 1 determina pH entre 6,0 a 9,0, turbidez até 40 NTU, nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L. A classe 2 determina pH entre 6,0 a 9,0, turbidez até 100 NTU e colorimetria até 75 PT-Co. Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos para cada análise realizada comparando-se com o que estabelece a resolução citada.

Tabela 2 – Número mais provável em 50 mL de água para cada um dos pontos de coletas e o padrão para a Resolução CONAMA 357/2005

Amostras	Classe 1 pH	Classe 2 pH	Classe 1 turbidez	Classe 2 turbidez	Classe 1 colorimetria	Classe 2 colorimetria
1	Acordo	-	Acordo	-	-	Acordo
2	Acordo	-	Acordo	-	Acordo	-
3	Acordo	-	-	Acordo	-	Acordo
4	Acordo	-	-	Acordo	-	Acordo
5	Acordo	-	Acordo	-	Acordo	-
6	Acordo	-	Acordo	-	-	Acordo
7	Acordo	-	Acordo	-	Acordo	-
8	Acordo	-	Acordo	-	Acordo	-
9	Acordo	-	Acordo	-	Acordo	-
10	Acordo	-	-	Acordo	-	Acordo

De acordo com os resultados obtidos, verificaram-se que todas as amostras estão em conformidade com a legislação de acordo com o pH, predefinido como classe 1, que se refere à concentração de íons de hidrogênio em uma solução.

Segundo Heller e Padúa (2006), o valor do pH influi na solubilidade de diversas substâncias, na forma em que estas se apresentam na água e em sua toxicidade. O pH é um parâmetro fundamental de controle da desinfecção, perdendo a coloração eficiência em pH elevado.

Para a verificação de turbidez, observou-se, na Tabela 1, que as amostras 3 e 4, obtidas na mesma comunidade, no município de Estrela encontram-se na classe 2 e as amostras 1, 2 e 5, também coletadas no mesmo município encontram-se na classe 1. Quatro das amostras coletadas estão na classe 1 e apenas a amostra 10 obteve variabilidade para a classe 2. A turbidez é um parâmetro que está associado à qualidade sob o ponto de vista estético, pois evidencia o quanto cristalina e transparente está a amostra.

Em relação à colorimetria, houve uma variação significativa entre todas as amostras, como pode ser observado na Tabela 2. Segundo Cintra-Filho (2005), colorimetria é a medição da intensidade de luz transmitida por uma solução.

De acordo com Alpha (2005), a dureza total da água pode possuir até 300 mg/L em CaCO₃. Nesse contexto, as amostras analisadas estão dentro do padrão preestabelecido. Von Sperling (2005) considera a dureza como a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg). Em condições de super saturação esses cátions reagem com ânions da água formando precipitados.

No que se refere à temperatura, que é a medição da intensidade de calor, elevações dessa medida aumentam a taxa das reações/transformações físicas, químicas e biológicas. Estas também diminuem as solubilidades dos gases (VON SPERLING, 2005). Observa-se que os valores médios da temperatura da água variaram de 11°C a 21°C. Nas regiões de mato, cacimba e nascente as temperaturas são mais baixas, ficando entre 11°C a 16°C. Já as amostras obtidas em poço chegaram à temperatura de 21°C. Observa-se assim que a temperatura baixa da água pode ter sido influenciada pela condição de cobertura dos córregos, destacando-se o papel da vegetação ciliar. Bueno, Galbiatti e Borges (2005) obtiveram resultados semelhantes comparando áreas com vegetais e de pastagem.

Confrontando os dados de temperatura com os de pH, conforme a Tabela 1, observou-se que o pH não sofre influência quando comparado com a variação de temperatura. Bueno, Galbiatti e Borges (2005) também não evidenciaram relação entre temperatura e pH dos pontos de coleta.

A condutividade elétrica de uma solução depende da quantidade de sais dissolvidos, sendo aproximadamente proporcional à sua quantidade (HELLER; PADÚA, 2006). Nas amostras analisadas, a condutividade variou de 62,35 µS/cm a 218,3 µS/cm, apresentando uma condutividade elevada comparando-se com o dados de Silva, Rodrigues e Rubio (2010), que observaram que a água deionizada apresentou condutividade inferior a 4 µS/cm.

4 CONCLUSÃO

No presente estudo verificou-se que os padrões físico-químicos das amostras analisadas estão de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, do Ministério da Saúde, a qual estabelece os padrões individuais de cada substância em cada classe quanto à qualidade da água. Para as análises de pH, todas as amostras se classificaram na classe 1. No caso da turbidez e colorimetria, houve variação entre as classes 1 e 2. A dureza das amostras examinadas apontou uma conformidade com os parâmetros estabelecidos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. B.; SCHWARZBOLD, A. Avaliação Sazonal de qualidade das águas do Arroio da Cria, Montenegro, RS, com aplicações de um índice de qualidade de água (IQA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 81-97, jan./mar. 2003.
- ALPHA. American Publish Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012.
- CINTRA-FILHO, O. A. Avaliação da performance da qualidade das águas de abastecimento publico. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 23., 2005, Campo Grande, MS. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais...** Campo Grande, MS, 2005.
- COSTA, O. L. da; et al. Análise da qualidade da água de quatro fontes naturais do Vale do Taquari, RS. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, ano 3, n. 4, p. 27-33, 2011. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/247/204>>. Acesso em: 10 set. 2012.
- DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 115-125, 2005.
- HELLER, L.; PADÚA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 10 set. 2012.
- KASPER, C. B.; et al. Mamíferos do Vale do Taquari, Região Central do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 53-62, jan. 2007. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fabio/article/viewfile/257/1742>>. Acesso em: 10 set. 2012.
- BUENO, L. F.; GALBIATTI, J. A.; BORGES, M. J. Monitoramento de variáveis de qualidade da água do Horto Ouro Verde, Conchal, São Paulo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n.3, p.742-748, set./dez. 2005.
- LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L. Avaliação da qualidade d e águas doces continentais com base em algas diatomáceas epilíticas: Enfoque metodológico. In: TUCCI, C. E. M. ; MARQUES, D. M. (Org.). **Avaliação e Controle da Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000, p. 277-300.
- MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p.33-38, out./dez. 2002. Disponível em: <http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo2.pdf>. Acesso em: 10 set. 2012.
- SILVA, R. de C. A. da; ARAÚJO, T. M. 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, p. 1.019-1.028, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000400023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 set. 2012.

SILVA, R. D. R.; RODRIGUES, R. T.; RUBIO, J. Remoção de dureza da água por precipitação dos íons Ca^{+2} e Mg^{+2} e flotação por ar dissolvido – processo P-FAD. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 18., 2010, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu: UFRGS, 2010. p. 407-416. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ltn/attachments/378_COBEQ%20P-FAD.pdf>. Acesso em: 10 set. 2012.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.