

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Caracterização da qualidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica no bioma Cerrado

Lucilia Maria Parron⁽¹⁾; Lineu Neiva Rodrigues⁽²⁾; Daphne Heloisa Muniz⁽³⁾; Juliana Marioti⁽⁴⁾

(1) Pesquisadora Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km 111, Colombo, PR, CEP 83411-000 lucilia@cnpf.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Pesquisador Embrapa Cerrados, Km 18 BR020, Planaltina, DF, CEP 73310-970; (3) Bolsista CNPq daphne.muniz@gmail.com; (4) Bolsista CNPq, julianamarioti@gmail.com; Fonte financiadora: CT-HIDRO/SEAP-PR/MCT/CNPq, processo n.552570/2007-9

RESUMO: As bacias experimentais são o espaço adequado para realização de estudos das alterações dos processos físico-químicos nos recursos hídricos provocados pelo uso do solo. O objetivo do trabalho foi caracterizar a qualidade dos recursos hídricos - água superficial e água subterrânea - da bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho, região agrícola no leste do Distrito Federal. Os estudos foram realizados na nascente e foz do rio, cinco barragens ao longo do rio, e quatro poços subterrâneos. As variáveis utilizadas foram pH, sólidos totais dissolvidos (TDS), oxigênio dissolvido (OD), alcalinidade, turbidez, S₀₄⁻, Cl⁻, NO₃⁻ e Na⁺. Nas águas de manancial e subterrânea pH, DBO, TDS, alcalinidade, turbidez, Cl⁻, S₀₄⁻ e Na⁺ estavam dentro do padrão de potabilidade exigido para água tipo classe 1. O mesmo padrão não foi encontrado para NO₃⁻ e OD. Concentrações de NO₃⁻ acima de 10 mg/L foram encontradas na barragem 5 e na foz do rio no período seco e em um dos piezômetros em todas as amostragens. Valores de OD abaixo do padrão (6,0 mg/L) foram encontrados na nascente para todas as coletas. Há indicação de influência do uso do solo na qualidade de água em alguns locais na bacia hidrográfica.

Palavras-chave: bioma Cerrado, cromatografia iônica, bacias experimentais

INTRODUÇÃO

Os impactos nos recursos hídricos do bioma Cerrado advindos das alterações no uso do solo são pouco conhecidos. Em função disso, é necessário um melhor entendimento de como e em que magnitude os diferentes processos físico-químicos do ciclo

hidrológico são influenciados por essas alterações (Parron et al. 2009). O conhecimento das propriedades físico-químicas da água nos permite responder questões sobre quais, e em que quantidades determinados íons, moléculas ou substâncias estão presentes, e em que níveis eles podem ser adversos aos ecossistemas e a saúde humana, sendo também uma etapa importante no processo de enquadramento de corpos de água. O sódio, por exemplo, em concentrações maiores que 20 mg/L pode ser prejudicial a saúde de hipertensos. Excesso de nitrato (>10 mg/L) e nitrito (>1,0 mg/L) na água pode causar metahemoglobinemia em crianças, que ocorre quando o nitrato reage com o oxigênio do sangue e reduz a capacidade da hemoglobina de transportar o oxigênio (Kegley; Andrews 1998). As bacias experimentais se apresentam como o espaço adequado para realização de estudos de qualidade dos recursos hídricos, uma vez que se configuram como laboratórios de campo, onde é possível ter controle dos processos. Além disto, o conhecimento adquirido na bacia pode, por meio da regionalização e/ou da modelagem, ser transposto para regiões hidroclimatologicamente semelhantes. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a qualidade dos recursos hídricos - água de manancial e água subterrânea - da bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho, Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Buriti Vermelho (Figura 1) está localizada na parte leste do Distrito Federal, sendo o Rio Buriti Vermelho o seu curso d'água principal. Ele é afluente da margem direita

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

do Rio Estreito, que deságua no Rio Preto, principal tributário do Rio Paracatu, que, por sua vez, é o afluente com maior contribuição para a formação da vazão do Rio São Francisco. O Rio Buriti Vermelho drena uma área de aproximadamente 940 hectares, sendo seu solo, cobertura vegetal e práticas agrícolas bastante representativas das condições observadas no bioma Cerrado. Os Latossolos Vermelhos são os solos predominantes. São presentes áreas com vegetação nativa, inclusive mata ciliar, pastagens cultivadas e agricultura extensiva de feijão, milho e trigo irrigados por pivô central e soja de sequeiro. Nas pequenas propriedades, apresenta-se o cultivo de hortaliças e limão irrigados por diferentes tipos de sistemas.

Os locais de coleta foram: nascente, cinco barragens (B1 a B5), foz do rio e quatro poços subterrâneos. A frequência das coletas de água foi bimensal entre fevereiro de 2009 a janeiro de 2010, com seis amostragens para cada ponto de coleta. Em cada coleta, foram determinados em campo, em amostras não filtradas, temperatura, pH, Sólidos Totais Dissolvidos (TDS), e oxigênio dissolvido (OD), utilizando medidor multiparâmetro (HACH, sension 156). A alcalinidade foi determinada por titulação com ácido sulfúrico 0,02 N e a turbidez, utilizando um turbidímetro (Hanna). Na coleta da água de manancial foram utilizados coletores do tipo garrafas de Niskin e nos poços piezométricos, foram utilizados amostradores do tipo *bailers*. Os procedimentos utilizados para coleta, preservação das amostras e metodologias analíticas obedeceram aos critérios adotados pela APHA (1995). Em amostras filtradas em membrana de 0,45 µm, foi determinada a concentração de ânions e cátions por cromatografia iônica (Metrohm IC 761). Para ânions (SO₄²⁻ e Cl⁻ NO₃⁻) foi utilizada coluna Metrosep A Supp5-100: tendo como eluente uma solução preparada com carbonato de sódio e bicarbonato de sódio e, como regenerante de supressor, ácido sulfúrico (SCHAFER et al., 2003; KARIM et al., 2008). Para Na⁺, foi utilizada coluna Metrosep C2, tendo como eluente solução preparada com ácido dipicolínico e ácido tartárico (SCHAFER et al., 2003).

As análises físico-químicas foram submetidas ao cálculo do balanço iônico e a cálculos estatísticos. Foi utilizado o Diagrama de Piper para a classificação iônica através do programa computacional QualiGraf (Möbus, 2003) e os padrões da Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados os valores médios de atributos físico-químicos de água superficial (Tabela 1) e de água subterrânea (Tabelas 2). Os dados obtidos são comparados com os valores máximos permitidos pela legislação brasileira (Brasil, 2005). Na água de manancial e subterrâneas, pH, DBO, TDS, alcalinidade, turbidez e as concentrações de Cl⁻, SO₄²⁻ e Na⁺ estavam dentro do padrão exigido para água tipo classe 1, isto é, que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; a proteção das comunidades aquáticas; a recreação e a irrigação de hortaliças. Foram observadas condições relativamente estáveis de pH, DBO, TDS, alcalinidade e SO₄²⁻ sem variações significativas nas diferentes campanhas de amostragens. Os íons Cl⁻ e Na⁺ apresentaram aumento na barragem 5 (B5) e na foz do rio (F). As águas analisadas apresentaram como característica principal a fraca mineralização, com baixos valores de TDS, bem inferiores a 500 mg/L, aceitos para padrões de água potável (Brasil, 2005). O mesmo padrão de potabilidade não foi encontrado para NO₃⁻ e OD. O NO₃⁻ é facilmente dissolvido nas águas subterrâneas e é muito móvel em fluxos subsuperficiais (Scopel et al. 2005), difundindo-se muito rapidamente através de meio fraturado em subsuperfície. Os valores de NO₃⁻ ultrapassaram o padrão de potabilidade (> 10 mg/L) na B5 e na foz do rio (F) na amostragem de julho/2009 e no PZT 3 em todas as coletas. Os nitratos ocorrem naturalmente nas águas por dissolução de rochas ou, decorrente da utilização de fertilizantes e do lançamento de esgotos orgânicos. Valores de OD abaixo do padrão de potabilidade (> 6,0 mg/L) foram encontrados na nascente (3,3 mg/L), para todas as coletas. A partir desses resultados é possível afirmar que há indicação de influência do uso do solo na qualidade de água de alguns locais na bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho.

CONCLUSÕES

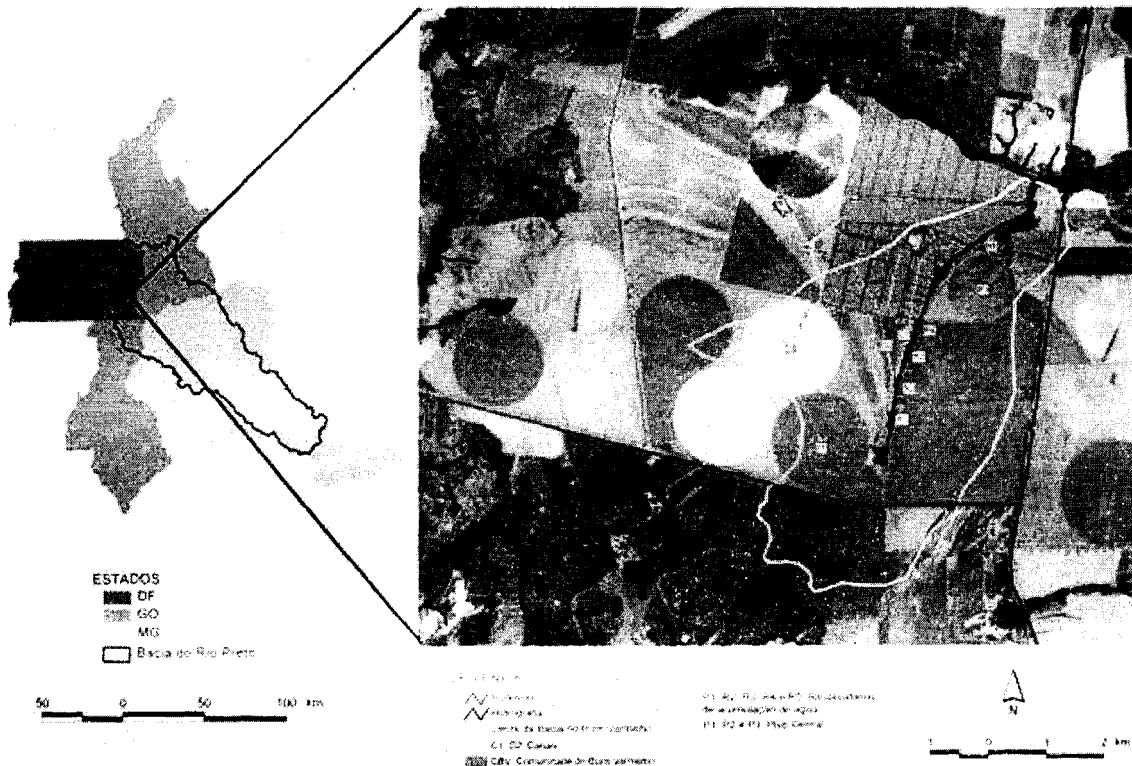
Há indicação de influência do uso do solo na qualidade de água em alguns locais na bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION
 Standard methods for the examination of water and wastewater. 19^a ed. Washington DC, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1995. 1268p. ,
 BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Seção 1. Brasília, DF, 17 de março de 2005. p.58-63.
 KARIM, Z.; MUMTAZ, M.; SIDDIQUE, A.; KARIM, A. Simultaneous determination of common inorganic anions in water samples by ion chromatography. Journal of Basic and Applied Sciences, 4(2):63-66, 2008.
 KEGLEY, S.E.; ANDREWS, J. The chemistry of water. Sausalito CA, University Science Books, 1998. 167p.

PARRON, L.M.; LIMA, J.E.F.W.; CRUZ,C.J.D.; FRANCISCON, L. Geologia, uso da terra e qualidade dos recursos hídricos superficiais na bacia hidrográfica do Rio Preto, MG. Rev. de Estudos Ambientais, 11(2):59-70, 2009.
 SCHAFFER, H.; LAUBLI, M.; DORIG, R. Ion Chromatography: theory columns and eluents. Metrohm Monograph 8.732.2003. Herisau, Switzerland, Metrohm AG, 2003. 54p.
 SCOPEL, R.M.; TEIXEIRA' E.C.; BINOTTO, R.B. Caracterização hidrogeoquímica de água subterrânea em área de influência de futuras instalações de usinas hidrelétricas - bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas/RS, Brasil. Quím. Nova, 28 (3): 383-392, 2005.



XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Figura 1. Esquema da Bacia do Rio Buriti Vermelho (a direita) inserida na Bacia do Rio Preto (a esquerda).

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Tabela 1. Médias dos atributos físico-químicos de qualidade de água de manancial da bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho (fevereiro de 2009 a janeiro de 2010). Desvio padrão entre parênteses. VMxP=Valor Máximo Permitido para consumo humano, VMxO=Valor Máximo Obtido no presente trabalho.

Parâmetros amostrados	Pontos de amostragem								VMxP ¹	VMxO
	N	B1	B2	B3	B4	B5	F			
pH	4,6 (0,1)	4,3 (0,2)	4,4 (0,3)	4,2 (0,5)	4,5 (0,3)	4,6 (0,6)	5,0(0,2)	6,0-9,0	6,3	
OD (mg/L) ²	4,3 (0,6)	7,3 (0,8)	6,4 (0,7)	6,7 (0,4)	6,3 (1,0)	7,3 (0,5)	7,5 (0,2)	--	--	
DBO (mg/L O ₂)	0,4 (0,4)	1,5 (0,9)	1,4 (0,8)	1,4 (0,8)	1,2 (0,6)	1,6 (0,8)	2,1 (1,1)	3	2,8	
TDS (mg/L)	2,3 (0,8)	1,4 (0,7)	1,5 (0,7)	1,5 (0,6)	1,7 (0,9)	2,0 (0,6)	2,0 (0,8)	500	3	
Turbidez (UNT)	0,6 (1,1)	0,4 (0,5)	1,0 (1,3)	0,5 (0,4)	1,7 (2,8)	3,1 (1,4)	10,8 (9,2)	40	28,5	
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	1,4 (0,4)	1,8 (0,3)	2,3 (0,5)	2,2 (0,5)	2,4 (0,5)	2,3 (0,9)	2,4 (0,5)	500	4	
Cl (mg/L)	0,2 (0,2)	0,2 (0,2)	0,2 (0,1)	0,2 (0,5)	0,8 (1,7)	1,4 (2,6)	1,0 (1,4)	250	9	
NO ₃ (mg/L)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2 (4,0)	2,2 (3,5)	10	15,5	
SO ₄ (mg/L)	0,0	0,0 (0,2)	0,3 (1,0)	0,1 (0,4)	0,0	0,0	0,0	250	4,5	
Na (mg/L)	0,2 (0)	0,2 (0)	0,2 (0,1)	0,2(0,1)	0,2 (0,1)	0,5 (0,2)	0,5 (0,1)	200	0,9	

1. Fonte: Brasil, 2005

2. Para OO: valor mínimo permitido > 6,0 mg/L, valor mínimo obtido = 3,3

Tabela 2. Médias dos atributos físico-químicos de qualidade de água subterrânea da bacia hidrográfica do Rio Buriti Vermelho (fevereiro de 2009 a janeiro de 2010). Desvio padrão entre parênteses. VMxP=Valor Máximo Permitido para consumo humano, VMxO=Valor Máximo Obtido no presente trabalho.

Parâmetros amostrados	Pontos de amostragem				VMxP ¹	VMxO
	PZT 1	PZT 2	PZT 3	PZT 4		
pH	6,9 (0,3)	5,6 (1,0)	4,9 (0,8)	4,9 (0,9)	6,0-9,0	7,2
TDS (mg/L)	17,5 (5,2)	6,1 (2,4)	16,1 (6,7)	3,5 (0,6)	500	28,7
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	5,7 (0,9)	2,6 (0,7)	1,9 (0,9)	2,4 (0,8)	500	3,6
Cl (mg/L)	2,0 (1,8)	1,6 (1,1)	1,7 (1,6)	2,0 (3,5)	250	12,1
NO ₃ (mg/L)	0,5 (0,2)	0,8 (2,4)	6,7 (3,3)	0,2 (0,2)	10	13,6
SO ₄ (mg/L)	0,5 (0,8)	0,1 (0,1)	2,3(4,6)	0,0	250	12,1
Na (mg/L)	2,4 (0,5)	1,9 (1,4)	3,8 (2,8)	0,7 (0,2)	200	9,6

¹Fonte: Brasil, 2005