

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE NASCENTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PRETO, SUB BACIA DO MÉDIO RIO SÃO FRANCISCO.

Ana Lídia Alves Rocha¹, Lucilia Maria Parron², Carlos José Domingos da Cruz³,
(¹Universidade Estadual de Goiás, Setor Universitário, 73800-000, Formosa, GO. e-mail:
geoueg@gmail.com ²Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Cx.P. 08223, 73010-970
Planaltina, DF. ³Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Cx.P. 3037,
37200-000, Lavras, MG)

Termos para indexação: nitrato, bioma Cerrado, cromatografia líquida, química da água.

Introdução

A qualidade da água de uma bacia hidrográfica é influenciada por diversos fatores e, dentre eles o clima, a cobertura vegetal, a topografia, a geologia, bem como o tipo, o uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica (Pereira, 1997). Os vários processos que controlam a qualidade da água de determinado manancial fazem parte de um frágil equilíbrio, motivo pelo qual alterações de ordem física, química ou climática, na bacia hidrográfica, podem modificar as suas características. Nas bacias de cobertura de floresta natural, a vegetação promove a proteção contra erosão do solo, a sedimentação e a lixiviação excessiva de nutrientes (Sopper, 1975) e as práticas que se seguem após a retirada da vegetação natural tendem a produzir intensa e prolongada degradação da qualidade da água. Arcova e Cicco (1997) salientam que nas bacias hidrográficas de uso agrícola, quando comparadas às de uso florestal, o transporte de sedimentos e a perda de nutrientes são maiores.

A complexidade das bacias hidrográficas advém do tipo de solo e sua ocupação, do substrato geológico, da forma e tamanho das bacias de drenagem e das condições climáticas locais. A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é de aceitação internacional, não apenas porque ela representa uma unidade física bem caracterizada, tanto do ponto de vista de integração, quanto da funcionalidade de seus elementos, mas também porque toda área de terra, por menor que seja, integra-se a uma bacia (Donnadio et al., 2005).

A Constituição Federal e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tratam do lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida; o artigo 1º da resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes (CONAMA, 2005). Por meio da avaliação da qualidade do recurso hídrico superficial, é possível obter informações acerca da qualidade e/ou degradação ambiental de determinada bacia hidrográfica (Toledo e Nicollela, 2004).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do material de origem e do uso da terra na qualidade da água de cinco nascentes de córregos da bacia hidrográfica do Rio Preto, sendo duas nascentes protegidas por vegetação natural remanescente e três com atividades agrícolas no seu entorno.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na bacia hidrográfica do Rio Preto, (latitudes 15° 40' e 16°02' W e longitudes 47°20' e 47°40' S), que constitui um dos afluentes da margem esquerda do Rio São Francisco, apresenta área de aproximadamente 10.000 km², e extensão de 378 km, da cabeceira, em Formosa, GO, à foz, no Rio Paracatu, MG. O Rio Preto é considerado um rio federal, abrangendo os estados de Minas Gerais, Goiás e o Distrito Federal.

A Classificação climática para essa região, segundo Koeppen, é do tipo As, ou seja clima megatérmico em que todos os meses do ano têm temperatura média mensal superior a 18° C. A precipitação média anual varia de 1.000 a 1.500 mm/ano, sendo que 70% do total das chuvas acontecem entre os meses de novembro e março e o período seco de maio a setembro.

A bacia do Rio Preto é de uso eminentemente rural. Em Planaltina, DF, predomina os cultivos de hortaliças, soja e milho. Em Formosa, GO, a área é mantida em estado natural pelo Exército Brasileiro. Em Unai-MG, nos solos calcários, predomina pastagens cultivadas e nas chapadas, cultivo de feijão, uma das principais culturas utilizadas na entressafra em sistemas irrigados, nas regiões central do Brasil. Unai é o maior produtor de feijão do Brasil, em virtude da elevada concentração de áreas irrigadas por pivôs centrais.

Foi monitorada a qualidade da água de cinco nascentes (Tabela 1) de cursos d'água de segunda ordem, afluentes do Rio Preto. Na primeira nascente, a do córrego Areia, em Unai, ocorre negligenciamento quanto à manutenção de áreas de preservação permanente e no seu entorno predomina o cultivo de feijão. A segunda nascente do córrego Areia está protegida por vegetação arbórea não nativa e cercada de pastagens no seu entorno. A nascente do córrego Caxingó, também em Unai, é protegida por mata ciliar. A nascente do córrego Estanislau, em Planaltina-DF é contornada por atividades agrícolas e a nascente do córrego Pindaíba em Formosa, GO, é conservada em estado natural. Na nascente do córrego Caxingó, os materiais predominantes são rochas calcárias, enquanto os demais córregos estão em áreas cujos materiais predominantes de origem são rochas clásticas.

Tabela 1. Coordenadas geográficas das nascentes dos córregos Pindaíba (GO), Estanislau (DF), Caxingó (MG) e Areia (MG).

Pontos de coleta	Coordenadas		Atividades agrícolas no entorno
	S	W	
Córrego Areia	16.37300	047.09160°	sim
Córrego Areia	16.39697	047.09855°	sim
Córrego Caxingó	16.15192	046.97042°	não
Córrego Estanislau	15.79230	047.62922°	sim
Córrego Pindaíba	15.62723	047.27864°	não

Foram feitas coletas mensais de água no período de janeiro a novembro de 2007 e armazenadas em frascos de polipropileno. As análises químicas utilizam procedimentos laboratoriais específicos. Para cada coleta foram determinados temperatura, pH, condutividade elétrica e alcalinidade. Nitrato (NO_3^-), foi determinado em amostras filtradas e armazenadas a -4°C , por cromatografia Iônica (Metrohm), em coluna Metrosep. ASUP- 150, tendo como eluente solução isocrática preparada com carbonato de sódio e bicarbonato de sódio, respectivamente nas concentrações de 3,2 e 1,0 mM, e uma solução supressora de ácido sulfúrico na concentração de 100 Mm, misturado isocriticamente com água bidestilada. Foram preparados 4 padrões de Nitrato nas concentrações de 0,5; 1,0; 3,0; 5,0 mg/L.

Resultados e discussão



De modo geral, os valores de pH dos córregos são ácidos nos Córregos Areia (4,5 a 5), Pindaíba (6,0-6,5) e Estanislau (5,5) (Figura 1a). Na nascente Caxingó o pH é básico e os valores de pH variaram de 7,0 a 8,5. Esses valores aumentaram no período chuvoso e diminuíram no período seco. Segundo a portaria nº 518 de 2004 do Ministério da Saúde o pH da água potável deve ser mantida na faixa de 6,0 a 9,5. Os valores abaixo dessa faixa que foram encontrados nas nascentes dos córregos Areia e Estanislau, possivelmente, estão associados aos solos ácidos. O pH é usado universalmente para expressar o grau de acidez (abaixo de 7) ou basicidade (entre 7 a 14) de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução.

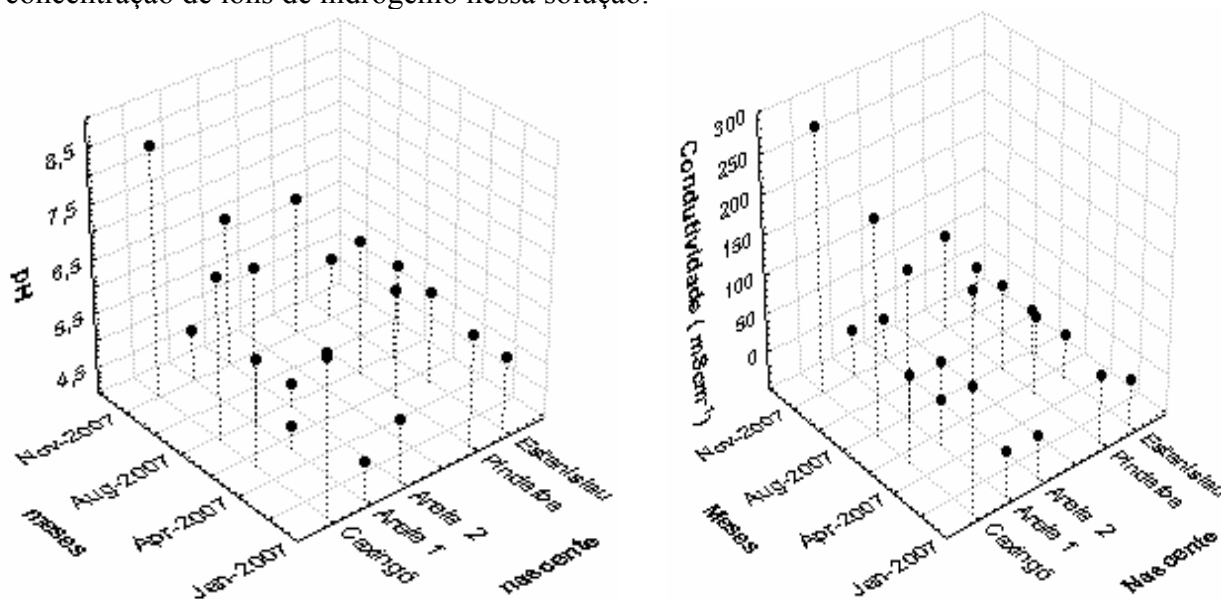


Figura 1. pH (a) e condutividade (b) da água de nascentes dos córregos Caxingó, Areia, Estanislau e Pindaíba (janeiro a novembro de 2007).

A condutividade elétrica das águas variou de 1,4 (nascente 2 do Córrego Areia) a 286 mS cm^{-1} na nascente do Córrego (Figura 1b). A medida de condutividade elétrica tem uma relação direta com o balanço iônico e a quantidade de sais dissolvidos na água. O córrego Caxingó apresentou alta condutividade devido a sua origem em região de rochas calcárias, o que resulta em água rica em carbonatos, principalmente carbonato de cálcio (CaCO_3) ou carbonato de magnésio, (MgCO_3) oriundos de solos ricos nestes materiais.

As concentrações de NO_3^- variaram de zero, nos Córregos Pindaíba e Caxingó a $0,7 \text{ mg L}^{-1}$ na nascente 1 do Córrego Areia. (Figura 2a). Geralmente as concentrações de nitrato em águas naturais são muito baixas porque ele é utilizado em mecanismos bioquímicos de solos e plantas e em processos de denitrificação. Entretanto, esses processos não utilizam todo o nitrato adicionado ao solo por fertilizantes ou por efluentes domésticos, podendo tornar-se um contaminante de águas subterrâneas, eutrofização de águas superficiais e prejudicial para a saúde humana em concentrações acima de 2 mg L^{-1} (NTA n° 60, São Paulo, 1978).

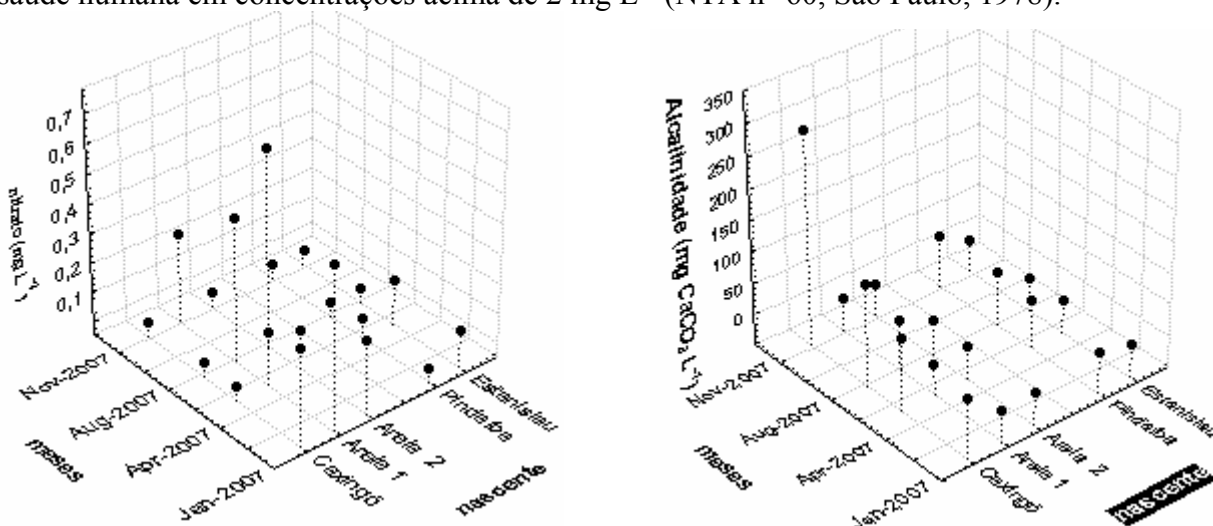


Figura 2. Concentração de nitrato (a) e alcalinidade (b) da água de nascentes dos córregos Caxingó, Areia, Estanislau e Pindaíba (janeiro a novembro de 2007).

A alcalinidade da água das nascentes, determinada por titulação, variou de zero na nascente 1 do Córrego Areia a $291,6 \text{ mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$ no Córrego Caxingó (Figura 2b). Essa medida representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos. Os maiores valores de alcalinidade apresentados na água das nascentes estão diretamente relacionados às medidas de condutividade.

A composição química do córrego Caxingó tem provavelmente sua origem nos solos calcários a ele associado. Em razão da sua interação com os sedimentos da região. A composição química dos córregos em regiões de chapada (Areia e Estanislau), também é resultante da sua interação com solos ácidos, contudo o córrego Areia apresenta indicativos de



influência do uso do solo, isto é do manejo baseado em práticas agrícolas com altos níveis tecnológicos caracterizados por aplicação intensiva de capital e de mecanização. A influência da agricultura na água da nascente do Córrego Estanislau é menor. Portanto, o material de origem e a presença ou não de cultivos no entorno das nascentes monitoradas são fatores determinantes na química de água. As informações obtidas poderão contribuir para a avaliação e planejamento da sustentabilidade do uso e ocupação dos recursos naturais na bacia hidrográfica do Rio Preto.

Conclusões

O material de origem influenciam o pH e alcalinidade das nascentes monitoradas. As concentrações de nitrato obtidas não caracterizam contaminação das nascentes, contudo a nascente 1 do córrego Areia apresenta indicativo de influência de atividades agrícolas.

Referências

- ARCOVA, F.C.S.; CICCIO, V. Característica do deflúvio de duas microbacias hidrográficas no laboratório de hidrologia florestal Water Emmench, Cunha – SP. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**. v.9, n.2, p.153-70. 1997.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 357 de 17/03/ 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. p.58-63. 2005.
- DONADIO, N.M.M.; GALBIATTI, J.A.; PAULA, R.C. Qualidade da água de nascentes com diferentes uso do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**. v.25, n.1, p.115-125.2005.
- PEREIRA, V.P. Solo: manejo e controle de erosão hídrica. Jaboticabal: FCAV, 1997. 56 p.
- SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 12.486, de 20/10/1978. Norma Técnica Alimentar nº 60 (NTA-60). Estabelece padrões de potabilidade de água para alimentação e consumo humano. São Paulo, SP, **Imprensa Oficial do Estado**. IMESP, 1987.
- SOPPER, W. E .Effects of timer harvesting and related management practices on water quality in forestd watersheds. **Journal of Environmental Quality**. v.4, n.1, p.24-9. 1975.
- TOLEDO, L.G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água de microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agrícola**. v. 59, n.1, p.181-186. 2004.