



Mapeamento e análise de impactos ambientais das nascentes do córrego Alfenas, Ubá (MG)

Fillipe Tamiozzo Pereira Torres¹

¹Universidade Federal de Viçosa, PPGCF, Viçosa, MG. E-mail: tamiozzo@ufv.br (Autor correspondente).

Palavras-chave:

água
área de preservação
permanente
conservação

RESUMO

Alterações na quantidade e qualidade da água ameaçam a sobrevivência humana e as demais espécies do planeta. Diante desta realidade e da necessidade de conservação dos corpos hídricos, faz-se importante à realização de diagnósticos das condições das Áreas de Preservação Permanente das nascentes, no intuito de se estabelecer processos adequados para sua preservação e recuperação quando for o caso. Sendo assim, o objetivo deste estudo é mapear e analisar o impacto ambiental das nascentes do Córrego Alfenas um dos afluentes do Rio Ubá (MG). O mapeamento das nascentes e levantamento de suas condições, além de tornar mais nítido o impacto em cada uma delas, facilita a formulação de alternativas para a preservação destes locais. De acordo com a metodologia utilizada, na área de estudo, nenhuma nascente se enquadrou na classe ótima, 2 foram enquadradas na classe boa, 7 classe razoável, 11 classe ruim e 1 como classe péssima. A falta de proteção da área é o principal fator que influencia os impactos ambientais, pois favorece a intensificação de outros parâmetros em especial o uso antrópico. Em virtude das péssimas condições de quantidade e qualidade das águas da bacia, programas específicos de proteção e conservação das nascentes devem ser adotados tanto pelos proprietários como pelos órgãos governamentais e de fiscalização.

Key words:

water
permanent preservation
area
conservation

Mapping and environmental impacts of the Alfenas river watershed, Ubá (MG)

ABSTRACT

Changes in the amount and quality of water threaten human survival and other species on the planet. Given this reality and the need for conservation of water bodies, it is important to carry out diagnoses of the conditions of Permanent Preservation Areas of sources in order to establish adequate procedures for its preservation and restoration where appropriate. Thus, the aim of this study is to map and analyze the environmental impact of the headwaters of the stream Alfenas a tributary of the River Uba (MG). The mapping of sources and assess their conditions, and sharpen the impact on each of them, facilitates the formulation of alternatives for the preservation of these sites. According to the methodology used in the study area, no spring fitted into the great class, eighteen were classified as fair or poor, one as bad and two were classified as good. The lack of protection area is the main factor influencing the environmental impact, since it favors the intensification of other parameters especially the anthropic use. Because of the poor condition of quantity and quality of basin waters, specific programs for protection and conservation of springs should be adopted both by the owners and by the supervisory bodies.

Introdução

De acordo com Sardinha et al. (2008), dentre os recursos naturais fundamentais, a água é o que possui maior destaque, pois sua disponibilidade é necessária a todo tipo de vida, bem como para a maioria dos meios de produção. Para Tundisi (1999), alterações na quantidade, distribuição e qualidade dos recursos hídricos ameaçam a sobrevivência humana e de demais espécies, estando o desenvolvimento

econômico e social dos países fundamentados na disponibilidade de água de boa qualidade e na capacidade de sua conservação e proteção.

O uso da água pelo ser humano para qualquer finalidade resulta na deterioração de sua condição, limitando geralmente seu potencial de uso (Machado & Torres, 2012). A expressão corrente "qualidade da água" não se refere a um grau de pureza absoluto ou mesmo próximo do absoluto, mas sim a um padrão tão próximo quanto possível da "natural", isto é,

como a água se encontra nos rios e nascentes, antes do contato antrópico.

As áreas do entorno das nascentes apresentam suma importância no que diz respeito à vida útil dos corpos hídricos, uma vez que, sem a proteção adequada em torno da mesma, nota-se um processo de degradação do rio abastecido (Eugenio et al., 2011).

As nascentes são definidas como o local no qual se inicia um curso de água (rio, ribeirão, córrego), independentemente das dimensões. Localizam-se em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local, e podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) ou ainda efêmeras (quando surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (Lozinski et al., 2010). As nascentes se formam quando o aquífero atinge a superfície e, conseqüentemente, a água armazenada no subsolo começa a minar, ou seja, propagar-se. As características de uma nascente podem ser influenciadas por diversos fatores, tais como: clima, cobertura vegetal, topografia, geologia; bem como: tipo, uso e manejo do solo da área em que a nascente se encontra.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012), em nascentes e olhos d'água, a distância a ser preservada com vegetação natural é de 50 m. No entanto, o que se observa na maioria das vezes é que esta distância não é respeitada, ocasionando a degeneração do local. Diante dessa realidade e da necessidade de conservação dos recursos hídricos, faz-se importante a realização de diagnósticos das condições das Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes, no intuito de estabelecer processos adequados para sua preservação e recuperação quando for o caso.

Para a resolução dos problemas socioambientais gerados pela má gestão dos recursos hídricos, o primeiro passo a realizar-se é o desenvolvimento de procedimentos de diagnóstico eficientes (Buss et al., 2003). Os autores argumentam que as metodologias tradicionais de classificação de águas, baseadas em características físicas, químicas e bacteriológicas, não

são suficientes para atender aos usos múltiplos da água, sendo particularmente deficientes na avaliação da qualidade estética, de recreação e ecológica do ambiente.

Apesar da pouca experimentação no Brasil, atualmente são previstos alguns critérios qualitativos (não numéricos) para a classificação das águas naturais na Resolução CONAMA nº 357/2005, como a presença de materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que comuniquem gosto ou odor, corantes provenientes de fontes antrópicas e resíduos sólidos objetáveis (Brasil, 2005).

Para Bollmann & Edwiges (2008), mesmo assim, a maioria dos procedimentos de classificação das águas para fins de enquadramento segundo as resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000 fundamenta-se em critérios quantitativos, colocando-os como variáveis exclusivas, ou quando muito, como prioritárias em relação às perceptivas. Não se trata de deixar de reconhecer a importância dos critérios numéricos das variáveis quantitativas, mas de considerar a complementaridade das informações perceptivas para o monitoramento. Apesar da oportunidade do uso de variáveis qualitativas, no território brasileiro são praticamente inexistentes os programas de monitoramento que procuram sistematicamente observar tais critérios e associá-los com variáveis quantitativas. Esta lacuna deve-se, em grande parte, à falta de informação sobre os procedimentos de construção de escalas qualitativas que permitam sua referência e o desconhecimento da utilidade prática dos seus resultados.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é mapear e analisar o impacto ambiental das nascentes do Córrego Alfenas um dos afluentes do Rio Ubá (MG), principal corpo hídrico do município homônimo, bem como identificar as principais causas de impactos sobre estas áreas.

Apesar das águas da bacia do Rio Ubá serem enquadradas na classe 2 (que se destinam ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, recreação de contato primário, proteção das comunidades aquáticas, ou irrigação e aquicultura) de acordo com a Deliberação Normativa

Conjunta COPAM/CERH-MG n° 01/2008 (Minas Gerais, 2008). Porém Carvalho et al. (2004), afirmam que as águas da bacia do Rio Ubá excedem os valores para a referida classe, estando inclusive abaixo das especificações de água classe 4 (águas destinadas à navegação, à harmonia paisagística e aos usos menos exigentes) em alguns pontos. Por outro lado, de acordo com o Art. 38 da Resolução CONAMA 357/2005, nas bacias hidrográficas em que a condição de qualidade dos corpos de água esteja em desacordo com os usos preponderantes pretendidos, deverão ser estabelecidas metas obrigatórias, intermediárias e final, de melhoria da qualidade da água para efetivação dos respectivos enquadramentos, excetuados nos parâmetros que excedam aos limites devido às condições naturais.

Diante disto, tornam-se estudos que visem a melhoria da qualidade das águas nestas bacias de suma importância, não só para o atendimento à legislação vigente, mas para a manutenção da

condição de satisfação das necessidades de sobrevivência de organismos e comunidades nelas inseridos.

Material e Métodos

Para o presente estudo foi realizado, durante o período de 01/06/2013 à 31/08/2013, um levantamento das 21 nascentes no córrego Alfenas, afluente do Rio Ubá (Figura 1) pertencente à parte mineira da Bacia do Rio Paraíba do Sul, os pontos foram georreferenciados com utilização de GPS, analisados e catalogados.

A base cartográfica foi extraída de imagens aéreas ortorretificadas na escala de 1:10.000, de novembro de 2005, fornecidas pela Prefeitura Municipal de Ubá, utilizando o software ArcGIS 10.1 as nascentes foram plotadas e a drenagem delimitada.

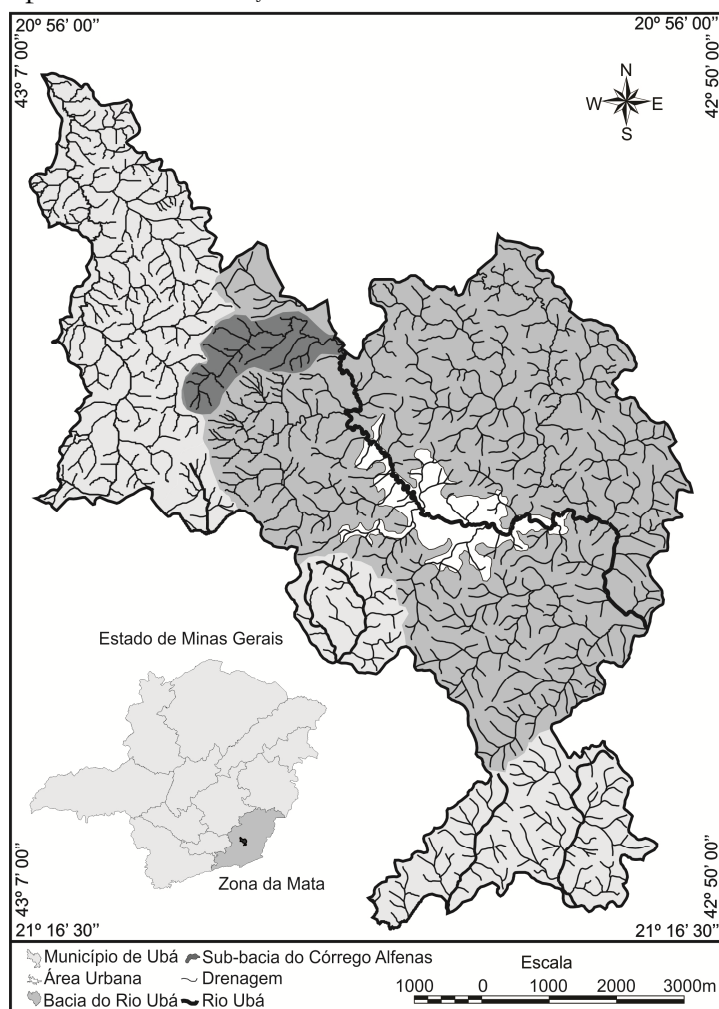


Figura 1. Localização da sub-bacia do Córrego Alfenas (MG).

Tabela 1. Descrição dos itens utilizados para o cálculo do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes.

Item	Descrição
Coloração aparente da água	Utilizando recipiente transparente para coleta e verificação da cor
Odor da água	Com o uso de recipiente para a coleta e verificação do odor
Lixo ao redor	Presença de lixo no local e caracterização dos mesmos
Materiais flutuantes	Presença de objetos na superfície e caracterização
Espumas	Presença na superfície da água
Óleos	Presença na superfície da água
Esgoto	Presença de emissário e sua distância da nascente
Vegetação	Caracterização próxima à nascente
Uso por animais	Evidência de uso por animais
Uso antrópico	Evidência de utilização da nascente por humanos (trilhas ao redor, bombas de sucção e irrigação)
Proteção	Existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente, por barreiras naturais ou artificiais
Residências	Quantificação aproximada da distância das nascentes até residências ou outros estabelecimentos
Tipo de área de inserção	Se a nascente está localizada em área que visa à preservação

Adaptado de: Gomes et al. (2005).

Tabela 2. Notas atribuídas aos itens utilizados para o cálculo do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes.

Item	Notas atribuídas		
	1	2	3
Coloração aparente da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Forte	Fraco	Ausente
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Ausente
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Ausente
Espumas	Muito	Pouco	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgoto	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Ausente
Degradação da vegetação	Muito	Pouco	Ausente
Uso por animais	Presença	Apenas marcas	Ausente
Uso antrópico	Presença	Apenas marcas	Ausente
Proteção	Nenhuma	Com acesso	Sem acesso
Proximidade com residências	< 50m	Entre 50 e 100m	>100m
Tipo de área de inserção	Ausente	Privada	Protegida

Adaptado de: Gomes et al. (2005).

Tabela 3. Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação.

Classe	Grau de preservação	Pontuação*
A	Ótimo	De 37 a 39 pts.
B	Bom	De 34 a 36 pts.
C	Razoável	De 31 a 33 pts.
D	Ruim	De 28 a 30 pts.
E	Péssimo	Abaixo de 28 pts.

* Somatório dos 13 parâmetros; Adaptado de: Gomes et al. (2005).

Os impactos ambientais foram avaliados a partir da interpretação do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN, apresentado por Gomes et al. (2005) que leva em consideração os itens observados na Tabela 1. Os dados coletados foram tabulados e avaliados de acordo com os valores da Tabela 2. A

apresentação e interpretação destes valores foram realizadas como descrito na Tabela 3.

Resultados e Discussão

As nascentes do Córrego Alfenas foram mapeadas e sua drenagem delimitada como observado na

Figura 2. Na Tabela 4 podem-se observar os resultados obtidos no levantamento de campo. Com relação à qualidade das nascentes (Figura 3), foi observado que na bacia do Córrego Alfenas, nenhuma nascente se enquadrou como ótima, 2 (9,52%) como boas, 7 (33,33%) como razoáveis, 11 (52,38%) como ruins e 1 (4,76%) como péssima.

Os resultados dos parâmetros analisados (Tabela 4 e Figura 3) mostram que com relação ao odor da água, presença de materiais flutuantes, espumas,

óleos e esgoto, nenhuma das nascentes apresentaram problemas, estando todas elas de acordo com a Resolução CONAMA 375/2005. Entretanto, a coloração da água, sobretudo daquelas mais próximas as residências (24% estão a menos de 50 m, 28% entre 50 e 100 e apenas 48% a mais de 100 m de distância destas) apresentou diferença em 5 pontos e 2 nascentes apresentaram uma pequena quantidade de lixo próximo, como pedaços de plástico e embalagens de refrigerante vazias.

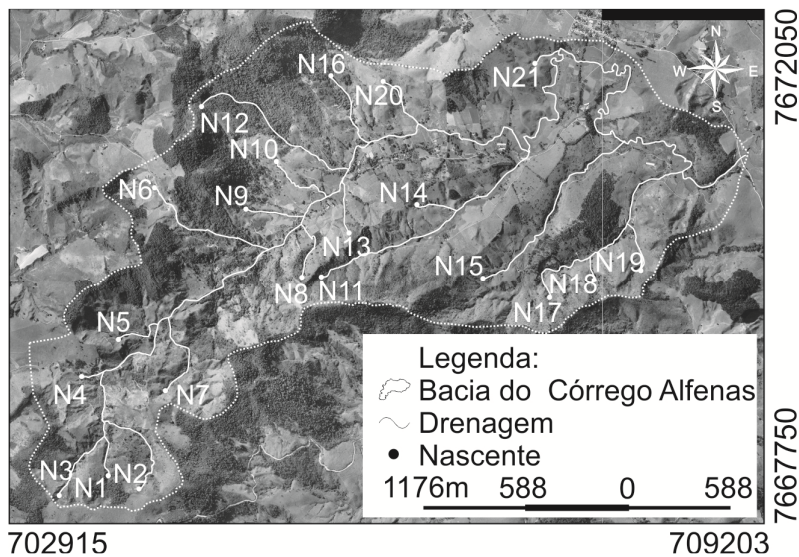


Figura 2. Localização das nascentes da sub-bacia do Córrego Alfenas (MG).

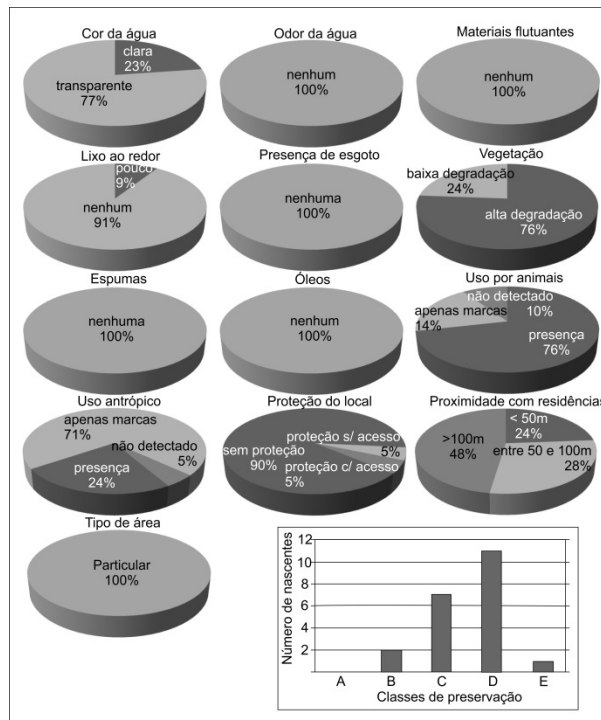


Figura 3. Porcentagem de nascentes de acordo com os parâmetros analisados e número de nascentes de acordo com a classe de preservação na sub-bacia do córrego Alfenas (MG).

Tabela 4. Índice de Impacto Ambiental nas nascentes da sub-bacia do Córrego Alfenas (MG).

Nascentes	Parâmetros												Total	
	Cor da água	Odor	Lixo ao redor	Materiais flutuantes	Espumas	Óleos	Esgoto	Vegetação	Uso por animais	Uso antrópico	Proteção do local	Prox. com residências		Tipo de área
N1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	2	33
N2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2	31
N3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2	31
N4	3	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	3	2	29
N5	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	2	30
N6	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	2	34
N7	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2	31
N8	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	2	30
N9	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	32
N10	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	28
N11	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	2	33
N12	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	35
N13	2	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	2	26
N14	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	30
N15	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	2	28
N16	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	32
N17	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	30
N18	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	30
N19	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	2	28
N20	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	2	29
N21	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	1	2	28

Trabalhos utilizando a mesma metodologia encontraram resultados variados. Nos estudos de Felipe & Magalhães Júnior (2012) em Belo Horizonte (MG), a maioria absoluta das nascentes possui IIAN entre as classes B e C, 15,2% encontram-se dentro da classe A, e apenas 11,4% apresentaram índice D, sendo que o grau de proteção mais crítico verificado somente em 3,8% das nascentes (classe E). Gomes et al. (2005) no município de Uberlândia (MG), observaram que 37,5% das nascentes encontram-se na classe E, 25% na classe C e nas A, B e D enquadraram-se 12,5% das nascentes em cada classe. Para o Município de Betim (MG), Malaquias & Candido (2013)

encontraram 59,3% das nascentes na classe C, 29,6% na classe B, 9,3% na classe D, 18% na A e nenhuma nascente na classe E.

Já no levantamento de França Júnior & Villa (2013) em nascentes em área urbana na região noroeste do Paraná, mais de 60% das nascentes analisadas estavam em péssimas condições de preservação pertencendo a classe E, 25% em condições ruins, estando na classe D e apenas um ponto (15%) em condição razoável, pertencendo a classe C e nenhum ponto obteve as classes ótima (A) e boa (B).

Os diversos estudos, como este, concordam que o maior problema observado em nascentes se refere à

falta de proteção destas. Gomes et al. (2005), ao analisar algumas nascentes na cidade de Uberlândia (MG), observaram a falta de proteção das áreas e a proximidade com residências como os principais fatores que influenciam os impactos ambientais, pois eles favorecem a intensificação de outros parâmetros como lixo ao redor, materiais flutuantes, uso por animais e por humanos e a degradação da vegetação. Na sub-bacia do Córrego Alfenas, apenas uma é cercada sem dar acesso ao local, outra é cercada, porém tem-se acesso ao ponto e 19 não apresentam proteção alguma, facilitando o uso por animais e pessoas.

Esta falta de proteção das nascentes reflete também na preservação da vegetação ao redor das mesmas, onde apenas 5 pontos apresentaram estágios iniciais de regeneração e 16 estão altamente degradadas. De acordo com Santos (2006), quanto ao cercamento, observa-se que, ele por si só, representa possibilidade de melhoria na infiltração de água no solo, em função de não haver pisoteio do gado e compactação na área de entorno da nascente, no presente estudo apenas em 2 nascentes foi observada alguma proteção, não houveram vestígios de uso por animais.

Nos estudos de Donadio et al. (2005), nos municípios paulistas de Taquaritinga e Guariba, de maneira geral, para as variáveis físico-químicas, os piores resultados, obtidos pelos autores, foram nas nascentes com vegetação natural remanescente, enquanto as maiores médias ocorreram nos pontos de coleta das nascentes com uso agrícola.

Corroborando, Pinto et al. (2012), constataram no município de Inconfidentes (MG) que nascentes com pastagem se apresentaram mais degradadas em decorrência do avançado estágio de erosão causando significativa alteração da cor e turbidez da água das nascentes.

Em todos os estudos analisados, sejam eles levando em consideração aspectos quantitativos ou qualitativos, o uso e ocupação do solo mostrou-se o principal problema. Os estudos de Gomes et al. (2012), indicam os efeitos positivos das técnicas de conservação de solo e água na retenção do escoamento superficial, aumento da infiltração e

recarga dos lençóis freáticos. Para Castro et al. (2007), as medidas para a recuperação de nascentes são diversas, como as práticas de reflorestamento nas cabeceiras, o plantio de árvores num raio de 100 metros no entorno da nascente, o isolamento por meio de cercamento da área favorecendo a regeneração natural da vegetação, práticas de conservação do solo, a construção de pequenas barragens, entre outras.

Aprofundando um pouco mais nesta questão, Castro et al. (2007), afirmam que para se ter uma proteção/conservação das nascentes, são necessárias três ações básicas: 1) Proteção da superfície do solo, para reduzir a erosão; 2) Criação de condições satisfatórias de infiltração das águas das chuvas nas encostas para possibilitar um maior abastecimento dos lençóis subterrâneos; 3) Redução das taxas de evapotranspiração, para que a água armazenada nos reservatórios subterrâneos garanta a vazão das nascentes durante maior tempo, principalmente na época das secas.

Contudo, Haas (2010) salienta que se deve evitar generalizações para a conservação de nascentes, uma medida benéfica para uma situação poderá ser prejudicial em outra. Corroborando, Castro et al. (2007) relatam que enquanto uns afirmam que o reflorestamento conservou as nascentes em suas propriedades, outros afirmam que tal prática as fez secar. Há quem constate que o próprio desmatamento na área de drenagem tem favorecido o fluxo de água. De certo é que cada situação deve ser estudada a fim de se estabelecer a melhor maneira para a recuperação da área da nascente.

De acordo com Felipe & Magalhães Júnior (2012), as nascentes são consideradas pelo senso comum como ambientes equilibrados, inclusive, com água potável. Muitos proprietários rurais utilizam a água para consumo doméstico. Porém, essa associação das nascentes com ambientes naturais intocados não se confirma em muitas pesquisas científicas. O uso e a ocupação do solo nas áreas de entorno, bem como os impactos derivados, podem alterar substancialmente a qualidade ambiental destes pontos. Para Sardinha et al. (2008), uma política, que englobe prioritariamente o desenvolvimento

sustentável, deve ser exercida a fim de se manter a qualidade e integridade do sistema como um todo, sobretudo em bacias de abastecimento de água.

Conclusões

Nenhuma nascente se enquadrou como ótima, duas como boas, 7 como razoáveis, 11 como ruins e 1 como péssima;

Apesar de nenhuma das nascentes apresentarem odor, óleos, esgoto e espumas, a falta de proteção destas facilita o acesso por pessoas e animais e a disposição irregular de lixo, degradando e dificultando a regeneração da vegetação;

Todas as APPs tiveram alteração no seu uso, já que em nenhuma das nascentes pesquisadas existia vegetação nativa ao redor;

Em virtude das péssimas condições de quantidade e qualidade das águas da bacia, que podem trazer sérias consequências para o abastecimento de água do município de Ubá, programas específicos de proteção e conservação das nascentes devem ser adotados pelos proprietários e pelos órgãos governamentais e de fiscalização.

Referências

- BOLLMANN, H. A. & EDWIGES, T. Avaliação da qualidade das águas do Rio Belém, Curitiba-PR, com o emprego de indicadores quantitativos e perceptivos. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v.13, n.4, p. 443-452, 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF. 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.
- BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.2, p. 465-473, 2003.
- CARVALHO, C. de F.; FERREIRA, A. L.; STAPELFELDT, F. Qualidade das águas do ribeirão Ubá - MG. **Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto, v.57, n.3, p.165-172, 2004.
- CASTRO, P. S.; LIMA, F. Z.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e Conservação de Nascentes**. Viçosa: CPT, 2007. 272p.
- DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. de. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego rico, São Paulo, Brasil. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.115-125, 2005.
- EUGENIO, F. C. *et al.* Identificação das áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia. **Cerne**, Lavras, v.17, n.4, p.563-571, 2011.
- FELIPPE, M. F. & MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. **Geografias**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p. 08-23, 2012.
- FRANÇA JÚNIOR, P. & VILLA, M. E. C. D. Análise macroscópica nas cabeceiras de drenagem da área urbana de Umuarama, região noroeste - Paraná/Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v.17, n.1. p.107-117, 2013.
- GOMES, M. A. *et al.* Solos, manejo e aspectos hidrológicos na bacia hidrográfica do Araújos, Viçosa - MG. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.36, n.1, p.93-102, 2012.
- GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.17, n.32, p.103-120, 2005.
- HAAS, M. B. **Definição de parâmetros para a proteção de nascentes em propriedades rurais – Município de Rolante/RS**. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- LOZINSKI, M. A. *et al.* Diagnóstico das áreas de preservação permanente de nascentes na área urbana do município de Irati-PR. **Floresta**, Curitiba, v.40, n.1, p. 63-70, 2010.
- MACHADO, P. J. de O. & TORRES, F. T. P. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 178p.
- MALAQUIAS, G. B. & CANDIDO, B. B. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes do Município de Betim, MG: análise macroscópica. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v.3, n.2, p.51-65, 2013.
- MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – CERH-MG. Deliberação Normativa Conjunta, nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG. 2008.

Mapeamento e análise de impactos ambientais...

- PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N. de; BALIEIRO, K. R. de C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno. **Cerne**, Lavras, v.18, n.3, p.495-505, 2012.
- SARDINHA, D. de S. *et al.* Avaliação da qualidade da água e autodepuração do ribeirão do meio, Leme (SP). **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p.329-338, 2008.
- SANTOS, J. F. dos. Recuperação e preservação de nascentes na microbacia hidrográfica do Rio Peruípe Sul – região extremo sul da Bahia. **Mosaicum**, Teixeira de Freitas, v.2, n.3, p.47-58, 2006.
- TUNDISI, J.G. **Limnologia do século XXI**: perspectivas e desafios. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 1999. 24 p.