

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DA QUALIDADE DAS NASCENTES DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Mateus Campos de Paula Oliveira

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: mts.campos@bol.com.br

Bárbara Thais Ávila de Oliveira

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: barbara13avila@hotmail.com

Johnny de Souza Dias

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: johnny_s.dias@hotmail.com

Mirella Nazareth Moura

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: mirellanm92@hotmail.com

Bruna Mendes da Silva

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: brunahline@yahoo.com.br

Samir Vinícius Barbosa e Silva

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: samirgeojf@yahoo.com.br

Miguel Fernandes Felipe

Prof. Adjunto do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG
E-mail: miguel.felippe@ufjf.edu.br

Resumo

O conceito de qualidade ambiental é especialmente complexo quando aplicado em áreas urbanas devido à concentração de pessoas e serviços que, invariavelmente, promovem alterações no sistema natural. Por outro lado, as áreas verdes remanescentes nas cidades ganham cada vez mais importância pelo lazer e, também, por seu significado ambiental. O *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) cumpre esse papel. Esse trabalho investiga a qualidade ambiental das nascentes no *campus* da UFJF a partir de um protocolo de avaliação ambiental qualitativo e macroscópico. O método foi aplicado nas 28 nascentes existentes no *campus* e mostrou que a maioria dos casos possui um grau de impacto ambiental médio. Os principais problemas encontrados são

a facilidade de acesso às nascentes e o despejo de resíduos sólidos em seu entorno. Isso significa que mesmo em uma área pública com restrições de uso, o meio ambiente não está imune a intervenções externas. Espera-se que esses resultados possam estimular ações de proteção das nascentes de cursos d'água no campus da UFJF em um futuro próximo.

Palavras-chave: Nascente; avaliação ambiental; UFJF.

Abstract

The concept of environmental quality is especially complex for urban areas due to the concentration of people and services that, invariably, promote alterations in the natural system. In the other hand, the remaining green areas in the cities grown in importance not only for leisure, but also for its environmental meaning. The campus of the Federal University of Juiz de Fora (UFJF) plays this role. This work investigates the environmental quality of the river springs into the campus of UFJF through an qualitative and macroscopic protocol for environmental assessment. The protocol applied in 28 springs shows that most of the cases have a medium grade of environmental impact, demonstrating that the main problems are the facility of access and the incorrect deposition of garbage. It means that even in a public area with restricted uses, the environment is not immune to external impacts. It is expected that these results can encourage acts of protection of the river springs into the campus of UFJF in a near future.

Keywords: Springs; environmental assessment; UFJF.

Introdução

Atualmente, a sociedade tem discutido a necessidade de se refletir as questões referentes ao manejo e conservação do meio ambiente. Este aspecto conjuntural decorre, sobremaneira, das intensivas intervenções antrópicas às quais o espaço vem sendo submetido, somadas ao crescimento da preocupação em se garantir recursos naturais para as gerações futuras (JACOBI, 1997).

Esta conjuntura socioambiental tornou-se possível mediante o desenvolvimento do meio tecno-científico-informacional. Esse, guiado pela lógica política e econômica de apropriação capitalista do espaço, pode possibilitar que os seres humanos sejam capazes de modificar fragmentos do quadro natural, com o intuito de construir uma natureza secundária, que se adapte a seus fins (SANTOS, 1988).

Tais intervenções ocorrem, muitas vezes, sem a devida consideração dos impactos negativos desencadeados ao meio, o que tende a desequilibrar os fluxos de matéria e energia que engendram o funcionamento do sistema ambiental. Esse proeminente estado de degradação corrobora para trazer à tona debates e ações que visem à conservação do meio (CHARLTON, 2008).

Nessa perspectiva, um dos elementos de fundamental importância ao se considerar tais impactos é a água. Rebouças (1999) pontua que mesmo que 70% da superfície do planeta seja composta por água, porém,

sua distribuição não é igualitária, havendo disponibilidade em excesso em partes do globo e escassez em outras. As águas superficiais, que representam apenas uma pequena parcela desse montante, são os mananciais de mais fácil acesso e de menor onerosidade que estão disponíveis aos múltiplos usos da sociedade. Dessa forma, esta parcela é tida como recurso, uma vez que, se configura como um elemento essencial para a manutenção da vida humana e dos demais seres vivos, mas também para a sustentação dos meios de produção (REBOUÇAS, 1999).

Sendo assim, um dos pontos de partida para se pensar as práticas de gestão dos recursos hídricos são as nascentes. Esses sistemas singulares são responsáveis pela conexão entre a água subterrânea e a superfície, que tem como processo fundamental a exfiltração da água, assim ocasionando a conformação da rede de drenagem superficial. Este processo é responsável, em parte, pela a entrada de energia no sistema fluvial (FELIPPE, 2009) e é dependente da interceptação do nível freático pela topografia local.

Para dar prosseguimento, torna-se oportuno destacar o conceito de nascente adotado no presente trabalho. Nesse sentido, recorre-se ao conceito proposto por Felipe (2009, p.99), em que "considera-se uma nascente como um sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, integrando à rede de drenagem superficial".

Tais componentes do sistema fluvial possuem fragilidade considerável e quando submetidos, mesmo que, a ínfimas alterações em seus fluxos, desencadeadas por intervenções antrópicas, pode gerar o comprometimento significativo da qualidade ambiental e da água que deles exfiltra.

A partir dessa constatação, ao se almejar o diagnóstico dos impactos ambientais sobre as nascentes localizadas no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, optou-se por utilizar o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN). Este índice pode ser

entendido enquanto uma ferramenta de análise de qualidade ambiental que permite diagnosticar o grau de impacto ambiental de determinada nascente.

Segundo Gomes *et al.* (2005), a técnica consiste na avaliação sensorial – macroscópica – e comparativa de alguns elementos-chave na identificação de impactos ambientais e suas consequências sobre a qualidade das nascentes. Ademais, busca-se também, em um segundo momento, atentar para as questões de conservação das nascentes, já que estes sistemas configuram-se entre os mais relevantes para a sociedade.

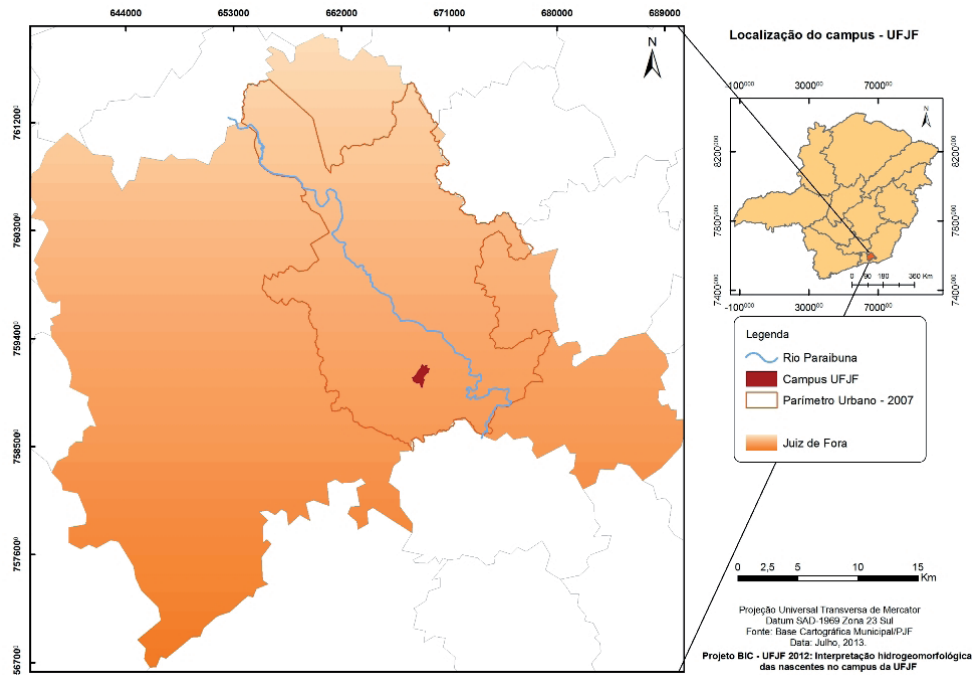


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo

Fonte: Base Cartográfica Municipal/PJF

Área de Estudo

O *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora está localizado no município homônimo, entre as zonas sul e oeste do perímetro urbano, região conhecida como Cidade Alta (FIGURA 1).

Sua construção, entre as décadas de 1960 e 1970, culminou em um intenso processo de alteração das condições do terreno no qual a instituição foi implantada. O projeto gerou um relevo antropogênico com topos aplainados e recortados para a fundação de edificações e construções relativas às necessidades da instituição, que foram sucessivamente ampliadas no decorrer dos anos.

Ademais, sua implantação ocasionou a intensificação do processo de urbanização da Cidade Alta, aumentando assim o contingente populacional e o fluxo de pessoas nas suas imediações. Sendo um lugar de usos multifacetados, onde várias atividades educacionais, esportivas e de entretenimento são desenvolvidas, os ambientes naturais sofrem graus diferenciados de intervenção no interior do *campus*.

Diante desta configuração sócio-espacial, cabe destacar que as nascentes da UFJF localizam-se em um terreno extremamente alterado, o que influi diretamente em suas características morfológicas e hidrológicas. Além disso, é visível um elevado grau de interferência antrópica no *campus*, uma vez que o mesmo

é utilizado pela comunidade acadêmica para diversos fins. Assim, os estudos de suas variáveis ambientais se faz presente, no sentido de avaliar o grau de impacto que as referidas nascentes estão sujeitas.

A FIG. 2 apresenta os setores do *campus* em que foram identificadas nascentes, as quais foram alvo da

aplicação de um protocolo de avaliação rápida para averiguação do seu grau de impacto ambiental: a trilha entre o estacionamento da Faculdade de Educação e o Bairro Dom Bosco, a área vegetada entre a Reitoria da Universidade o Lago Manacás, a Faculdade de Educação Física e Desportos.

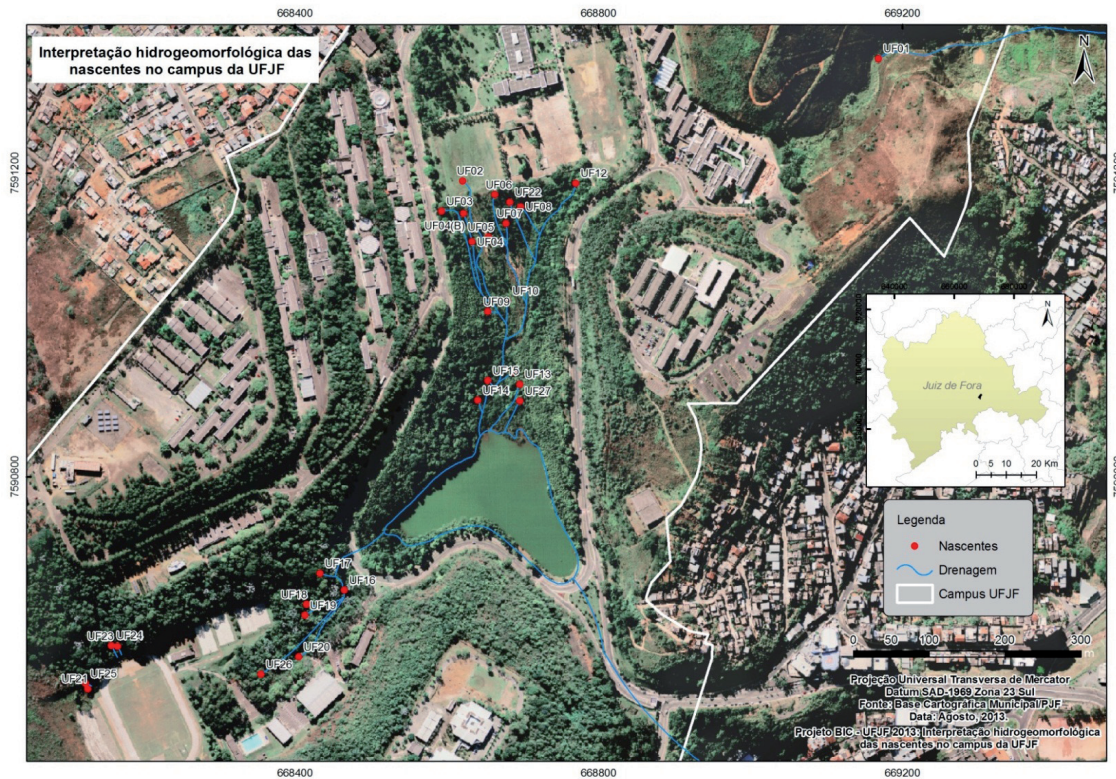


Figura 2 – Localização das nascentes do *campus* da UFJF
 Fonte: Base Cartográfica Municipal/PJF; Pesquisa de campo

Metodologia

Os procedimentos metodológicos consistiram, primeiramente, na realização de campanhas de campo, no período de outubro de 2012 a janeiro de 2013, nas quais as nascentes do *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora foram identificadas e mapeadas. O referido mapeamento foi realizado através do acompanhamento dos canais de drenagem de jusante para a montante, atentando às confluências. Foram catalogadas um total de 28 nascentes. Posteriormente, optou-se por adotar o Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN), proposto por Gomes *et al.* (2005) e adaptado por Felipe (2009), na tentativa de avaliar o grau de proteção das mesmas.

O QUADRO 1 apresenta a metodologia de averiguação dos parâmetros macroscópicos, que ao serem tratados, foram classificados de acordo com sua qualidade e o seu grau de impacto. O valor máximo possível do índice é 33, representando a resposta “bom” para todos os parâmetros avaliados. Por outro lado, o mínimo possível, obtido para a resposta “ruim” em todos os parâmetros é 11. Esses valores de referência para a classificação são apresentados no QUADRO 2.

Nota-se que, no caso das nascentes intermitentes, nem todos os parâmetros podem ser avaliados. Assim, foi realizada uma compensação matemática no cálculo do índice, a partir de uma regra de três, para permitir a comparação entre todos os casos estudados.

Quadro 1 – Metodologia utilizada no Índice de Impacto Ambiental

Parâmetro Macroscópico	Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
Cor da água	escura	clara	transparente
Odor da água	forte	com odor	não há
Lixo ao redor da nascente	muito	pouco	não há
Materiais flutuantes (lixo na água)	muito	pouco	não há
Espumas	muito	pouco	não há
Óleos	muito	pouco	não há
Esgoto na nascente	visível	provável	não há
Vegetação	degradada ou ausente	alterada	bom estado
Usos da nascente	constante	esporádico	não há
Acesso	fácil	difícil	sem acesso
Equipamentos urbanos	a menos de 50 metros	entre 50 e 100m	a mais de 100m

Fonte: Gomes (2005), adaptado por Felipe (2009).

Quadro 2: Classificação das nascentes quanto aos impactos macroscópicos (soma dos pontos obtidos nas nascentes perenes)

Classe	Grau de proteção	Pontuação
A	Ótimo	31 - 33
B	Bom	28 - 30
C	Razoável	25 - 27
D	Ruim	22 - 24
E	Péssimo	Abaixo de 21

Fonte: Gomes (2005), adaptado por Felipe (2009).

Resultados e discussão

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos após a aplicação do protocolo.

Através da sistematização dos dados coletados no decorrer das campanhas em campo foi possível se chegar ao grau de proteção das nascentes da Universidade Federal de Juiz de Fora. O GRÁFICO 1 evidencia os valores absolutos do grau de proteção encontrados para cada nascente.

Tabela 1: Índice de Impacto Ambiental em nascentes e seus respectivos graus de proteção

NASCENTE	Cor da Água	Odor da Água	Lixo ao redor	Materiais Flutuantes	Espumas	Óleos	Esgoto na Nascente	Vegetação	Usos da Nascente	Acesso	Equipamentos Urbanos	Pontuação	Classe	Grau de Proteção
UF01	2	3	3	3	3	2	3	2	3	1	2	27	C	Razoável
UF02	1	3	3	3	3	1	3	2	3	1	1	24	D	Ruim
UF03	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	1	27	C	Razoável
UF04	2	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	27	C	Razoável
UF05	*	*	3	*	*	*	*	2	3	1	1	22	D	Ruim
UF06	*	*	3	*	*	*	*	2	3	1	1	22	D	Ruim
UF07	*	*	3	*	*	*	*	2	3	1	1	22	D	Ruim
UF08	*	*	3	*	*	*	*	2	3	1	1	22	D	Ruim
UF09	2	3	3	3	3	2	3	2	3	1	2	27	C	Razoável
UF10	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	29	B	Bom
UF11	1	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	21	D	Ruim
UF12	*	*	1	*	*	*	*	1	3	1	1	15	E	Péssimo
UF13	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	23	D	Ruim
UF14	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	28	B	Bom
UF15	2	3	2	2	3	3	3	1	3	2	2	26	C	Razoável
UF16	2	3	3	3	3	1	3	2	3	2	1	26	C	Razoável
UF17	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	27	C	Razoável
UF18	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	27	C	Razoável
UF19	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	28	B	Bom
UF20	2	3	1	2	3	3	3	1	3	1	1	23	D	Ruim
UF21	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	1	27	C	Razoável
UF22	*	*	3	*	*	*	*	2	3	1	1	22	D	Ruim
UF23	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	1	27	C	Razoável
UF24	1	3	3	3	1	2	3	2	3	1	1	23	D	Ruim
UF25	2	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	27	C	Razoável
UF26	2	3	2	2	3	2	3	2	3	1	1	24	D	Ruim
UF27	2	3	2	2	3	2	3	2	3	1	1	24	D	Ruim

Obs: * parâmetro não mensurável devido à ausência de drenança na nascente.

Fonte: Pesquisa de campo

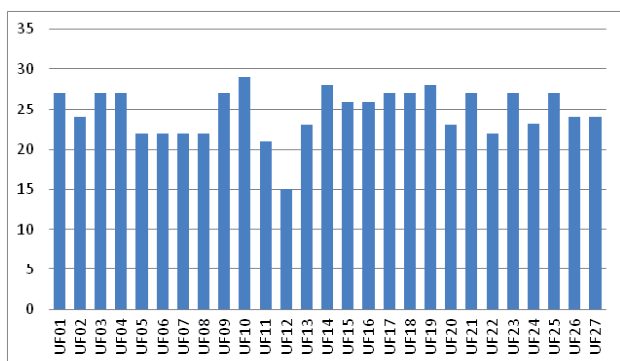


Gráfico 1 – Valores do IIAN encontrados em função das nascentes estudadas.

Fonte: Pesquisa de campo.

Já o gráfico 2 apresenta a frequência percentual das nascentes nas classes de qualidade pré-definidas em relação ao grau de proteção.

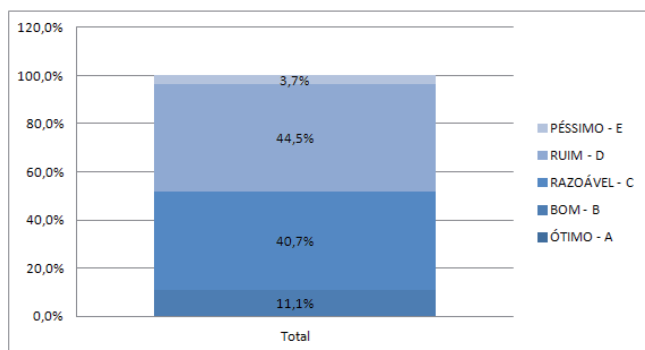


Gráfico 2 – Distribuição percentual do grau de proteção das nascentes estudadas.

Fonte: Pesquisa de campo.

O Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN) aplicado nas nascentes do *campus* da UFJF demonstrou que 44,5% das nascentes se enquadram na classe “razoável”, enquanto 40,7% se enquadraram na classe “ruim”. Desta forma, a maioria das nascentes pesquisadas se encontra em uma faixa intermediária, conotando uma linha tênue entre uma qualidade ambiental aceitável, mas que gera preocupação por ser tão próxima das classes mais baixas.

Por sua vez, três nascentes foram consideradas “boas”, 11,1% do total, enquanto apenas uma nascente foi enquadrada como “péssima”. Nenhuma nascente foi classificada como “ótima”.

As nascentes de melhor qualidade, avaliadas como “boas”, são UF10, UF14 e UF19, sendo que estas possuem características morfológicas bastante diferenciadas. A nascente UF12 aparece como a de

menor valor absoluto, sendo a única enquadrada como “péssima”. O valor baixo do índice dessa nascente pode ser explicado pela grande interferência antrópica incidente na mesma, assim como a proximidade desta com as vias de pedestre e as estruturas prediais do *campus*. Mais uma vez é reafirmada a heterogeneidade de condições ambientais das nascentes do *campus*, uma vez que, a amplitude dos resultados foi considerável.

Sobre os parâmetros envolvidos, observou-se uma grande variedade de respostas. O parâmetro “uso das nascentes” foi o melhor avaliado, onde apenas a UF21 foi pontuada como de uso esporádico. Ademais, algumas nascentes apresentaram uma grande presença de lixo e materiais flutuantes nas áreas de exfiltração, como a UF11, UF12 e UF20. Por sua vez, a nascente UF13 foi a única que apresentou uma possível contaminação por esgotos, devido ao cheiro característico apresentado por sua água.

Os valores correspondentes aos parâmetros “acesso” e “equipamentos urbanos” foram os que obtiveram a menor pontuação. Esta constatação pode ser justificada pelo recorrente trânsito de pessoas no *campus*, além da facilidade de acesso que as referidas nascentes possuem. Ademais, as estruturas prediais da Universidade são próximas das mesmas, além dos equipamentos urbanos, como ruas, pontos de ônibus, entre outros.

Portanto, os dados demonstram que o limiar entre os índices altos e baixos é diminuto, o que pode servir de sinal para o melhor manuseio das nascentes no *campus*, e conseqüentemente, um uso mais crítico ambientalmente e consciente. As alterações de determinados ambientes no *campus* são nítidas ao observar atentamente os arredores das matas e cursos fluviais localizados na área central e próximo a FAEFID. Os depósitos de lixo são os impactos ambientais mais observados, sendo que, durante a precipitação são transportados pelas vertentes e carregados até as proximidades do lago. Tais considerações influem diretamente na qualidade ambiental das nascentes.

Considerações finais

O estudo das nascentes do *campus* é necessário, uma vez, que as mesmas estão inseridas em uma área com um elevado grau de influência antrópica. Nesse, sentido, as nascentes, enquanto hidrossistemas são extremamente susceptíveis às variações no fluxo de matéria e energia, expressando uma estrutura ambiental derivada da interação de todos os seus elementos constituintes.

Em um contexto geral, as nascentes trabalhadas apresentam grau mediano impacto ambiental, porém essa titulação é muito variável e tênue, sendo que vários pontos podem ser considerados críticos, como a facilidade de acesso aos mananciais e a deposição inadequada de resíduos sólidos. Sendo assim, ressalta-se a importância de políticas que versem pela maior proteção das nascentes do *campus*, assim como, a implementação de instrumentos que possibilitem um maior conhecimento e entendimento das características ambientais que perpassam pelas mesmas.

Referências bibliográficas

CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. Routledge. Abingdon. 234 pp., 2008.

FELIPPE, Miguel Fernandes. Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

FELIPPE, M.F; JÚNIOR, A.P.M. **Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte - MG**. Geografias (UFMG), v. 8, n. 2, p. 8-23, 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, pp. 103-120, 2005.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTE, C. (org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1997. p.384-390.

REBOUCAS, A.C. **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2002.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado, fundamentos teórico e metodológico da geografia**. Hucitec. São Paulo. 1988.