

INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO NA QUALIDADE DAS NASCENTES DE PARQUES MUNICIPAIS EM BELO HORIZONTE-MG

Larissa Paraguassú¹

Vinícius Miranda²

Miguel Felipe³

Antônio Magalhães Jr.⁴

RESUMO

No ambiente urbano a extensividade da ocupação e a intensificação do uso do solo alteram a dinâmica do ciclo hidrológico, agravando os problemas de gestão das águas. As nascentes, sistemas essenciais para a manutenção do equilíbrio ambiental, encontram-se muitas vezes em estados de degradação. O artigo visa avaliar a qualidade ambiental das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte e discutir a relação entre o grau de proteção observado, os usos e os impactos da população que habita o entorno dessas unidades. Por serem áreas que ainda abrigam resquícios da dinâmica natural das águas, os parques urbanos foram os locais escolhidos para a pesquisa. Os parques Nossa Senhora da Piedade e Área das Nascentes que abastecem a barragem Santa Lúcia foram analisados através do Índice de Impactos Ambientais Macroscópicos em Nascentes (IIAN), que abrange onze parâmetros qualitativos. Os resultados mostraram que a qualidade das nascentes em ambos os parques é similar, classificadas em “ruim” ou “razoável”, sendo que na Área das Nascentes, parque fechado para visitação pública, os índices se revelaram menores.

PALAVRAS- CHAVE: Nascentes, qualidade ambiental e parques urbanos.

ABSTRACT

The extensive occupation associated with intense uses of the ground modifies the dynamics of the hydrologic cycle and aggravates the problems of water managements in urban environments. River springs, systems traditionally treated as essentials for the maintenance of environmental balance, are often found in bad states of conservation when inside great urban centers. This article intends to argue the relation between degrees of protection, the uses and the impacts of the population that inhabits around units of conservation in Belo Horizonte.

¹ Graduanda em Geografia; Bolsista IGC (FUMP) – IGC/UFMG – larissaparaguassu@gmail.com.

Endereço: av. Presidente Antônio Carlos, 6627. Laboratório de Geomorfologia, Instituto de Geociências, UFMG.

² Graduando em Geografia – IGC/UFMG – viniciusmmiranda@gmail.com

³ M. Sc.; Doutorando em Geografia – IGC/UFMG – felippegeo@yahoo.com.br.

⁴ Professor Adjunto do Departamento de Geografia – IGC/UFMG – magalhaesufmg@yahoo.com.br.

The urban parks, theoretically, still lodge vestiges of natural dynamics of waters in metropolitan environment; that's why some of them have been chosen for the accomplishment of this study that aims at the evaluation of the environmental quality of river springs. Two municipal parks were studied: *Nossa Senhora da Piedade* and *Área das Nascentes que abastecem a barragem Santa Lúcia*. They have been analyzed by an 11 parameters Index of Macroscopic Environmental Impacts on River Springs, called IIAN. The results show that, instead of been protected by urban conservation units, the river springs in *Nossa Senhora da Piedade* Park have been classified into bad or reasonable environmental quality, and in the *Área das Nascentes*, a park closed for visitation, the results were slightly better.

KEY WORDS: Springs, environmental quality and urban parks.

1. INTRODUÇÃO

A nascente é “um sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, integrando à rede de drenagem superficial” (FELIPPE, 2009. p. 99). Isso significa que garantir a qualidade das nascentes representa o primeiro passo para a manutenção do equilíbrio da dinâmica ambiental de todo o sistema fluvial. Alterações nos processos que abarcam as nascentes promovem, invariavelmente, conseqüências a jusante. O primeiro e mais evidente efeito é qualitativo, pois envolve distúrbios nos parâmetros físicos, químicos ou biológicos das águas dos rios. Efeitos quantitativos também podem ser visualizados, desde a redução nos débitos à jusante até alterações na distribuição sazonal das vazões de toda a bacia.

A importância das nascentes para o equilíbrio ambiental é relatada por diversos autores (FELIPPE, 2009), e vem sendo abordada também pela legislação brasileira desde 1965 (BRASIL, 1965). Mais recentemente, a Resolução CONAMA nº 303 reafirmou como Área de Preservação Permanente o entorno das nascentes (BRASIL, 2002), reiterando a necessidade de proteção desses ambientes.

Todavia, em meio urbano, a aplicabilidade da legislação ambiental é inexpressiva. As intensas transformações do espaço culminam na retirada das nascentes e cursos d'água da paisagem urbana, sob a lógica das canalizações que por anos perdurou na metropolização brasileira (MEDEIROS, 2008). Nascentes nas cidades são comumente drenadas, aterradas ou conectadas às galerias de drenagem pluvial (FELIPPE, 2009; GENRICH, 2002) promovendo severos impactos em todo o sistema fluvial.

Com o processo de metropolização, as poucas áreas não impermeabilizadas concentram-se

nas fragmentadas unidades de conservação. Os parques urbanos aparecem, assim, como ilhas verdes em meio ao concreto e ao asfalto das cidades, configurando-se, por isso, como importantes zonas de manutenção da naturalidade – ao menos parcial – dos processos fluviais. Porém, as características espaciais de cada parque – que envolvem o tamanho e a localização topográfica – condicionam a capacidade de efetivar a proteção ambiental determinada pelo isolamento da área. Isso implica em dizer que a implantação de uma unidade de conservação não garante o equilíbrio ambiental. Assim sendo, a existência dessas áreas possui uma importante função social e ambiental que as justificam.

Segundo informações da Fundação de Parques Municipais da Prefeitura de Belo Horizonte, o município possui 68 Parques Municipais. Em termos de tamanho, usos e situação ambiental, tais áreas possuem uma vasta heterogeneidade que configura distintos graus de conservação das nascentes em seu interior. Além disso, as características urbanas ao redor dos parques influenciam, invariavelmente, a dinâmica ambiental em seu interior. Com isso, a qualidade das nascentes é determinada, não somente pelo seu entorno imediato, mas também pelo espaço urbanizado que se insere em sua área de contribuição. Portanto, parques que possuem seus limites nos interflúvios de suas bacias tendem a refletir menos os impactos externos e apresentar nascentes de melhor qualidade ambiental (FELIPPE; MAGALHÃES Jr., 2009).

Tendo como axioma as heterogeneidades ambientais – em termos sociais e naturais – existentes entre as unidades de conservação de Belo Horizonte e os distintos graus de influência que se refletem na dinâmica das nascentes, este trabalho objetiva avaliar comparativamente a qualidade ambiental das nascentes em dois parques municipais de Belo Horizonte. Busca-se aqui uma interpretação precisa dos processos que levam à degradação das nascentes, focando os distintos usos no interior e exterior imediato dos dois parques. Em concomitância, será realizada a avaliação de parâmetros de impactos ambientais, apontando fatores limitantes da qualidade das nascentes.

Ressalta-se que este trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla que vem sendo realizada desde 2008 no Laboratório de Geomorfologia do Instituto de Geociências da UFMG pelo grupo de pesquisa “Geomorfologia e Recursos Hídricos”. No total, oito parques municipais já foram ou estão sendo pesquisados, abrangendo, atualmente, mais de cem nascentes estudadas no município de Belo Horizonte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados nas nascentes foi realizada durante os meses de fevereiro e março de 2010, período que coincide com a recarga subterrânea segundo o balanço hidrológico de Belo

Horizonte. Foram analisadas nascentes localizadas no Parque Nossa Senhora da Piedade (Fig.1) e na Área das Nascentes que abastecem a Barragem Santa Lúcia (Fig.2).

A seleção dessas unidades de conservação deu-se em função de dois parâmetros: distinção entre os tipos de usos que as populações do entorno fazem desses parques; e distinção geológico-geomorfológica entre essas unidades de conservação. O Parque Nossa Senhora da Piedade, aberto para a visitação pública, foi criado com o propósito de proteção ambiental, lazer e contenção de inundações a jusante. Seu entorno é ocupado por população de baixa renda. Na Área das Nascentes, sítio fechado para a visitação pública, a prioridade é a preservação das nascentes nele encontradas, havendo usos apenas extra-oficiais ou esporádicos. Localiza-se em uma área cujo poder aquisitivo dos moradores é, em geral, maior e o território tem sido alvo de intensa especulação imobiliária. As características geológico-geomorfológicas dos parques também se configuram como um critério importante, pois o Parque Nossa Senhora da Piedade está inserido na porção norte da capital mineira, domínio da Depressão de Belo Horizonte (IBGE, 2009) escavada sobre as rochas do embasamento cristalino arqueano do Complexo Belo Horizonte (CPRM, 2000). Em contrapartida, a Área das Nascentes localiza-se na porção Centro-Sul da cidade, na vertente norte da Serra do Curral, no domínio das Serras do Quadrilátero Ferrífero (IBGE, 2006), as quais são sustentadas pelas rochas do Supergrupo Minas (CPRM, 2000).

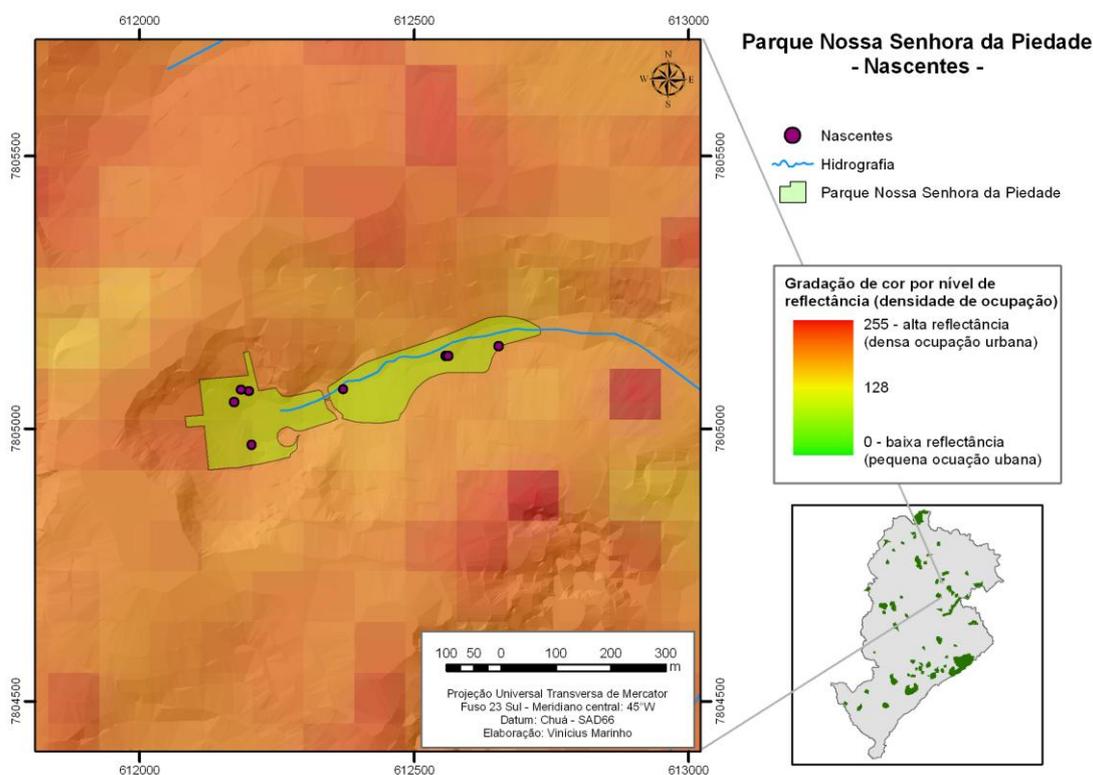


Figura 1 – Parque Nossa Senhora da Piedade - Nascentes

Fonte: Bases cartográficas FPM/PBH;Imagens CIBERS-2 – Catalogo de imagens INPE

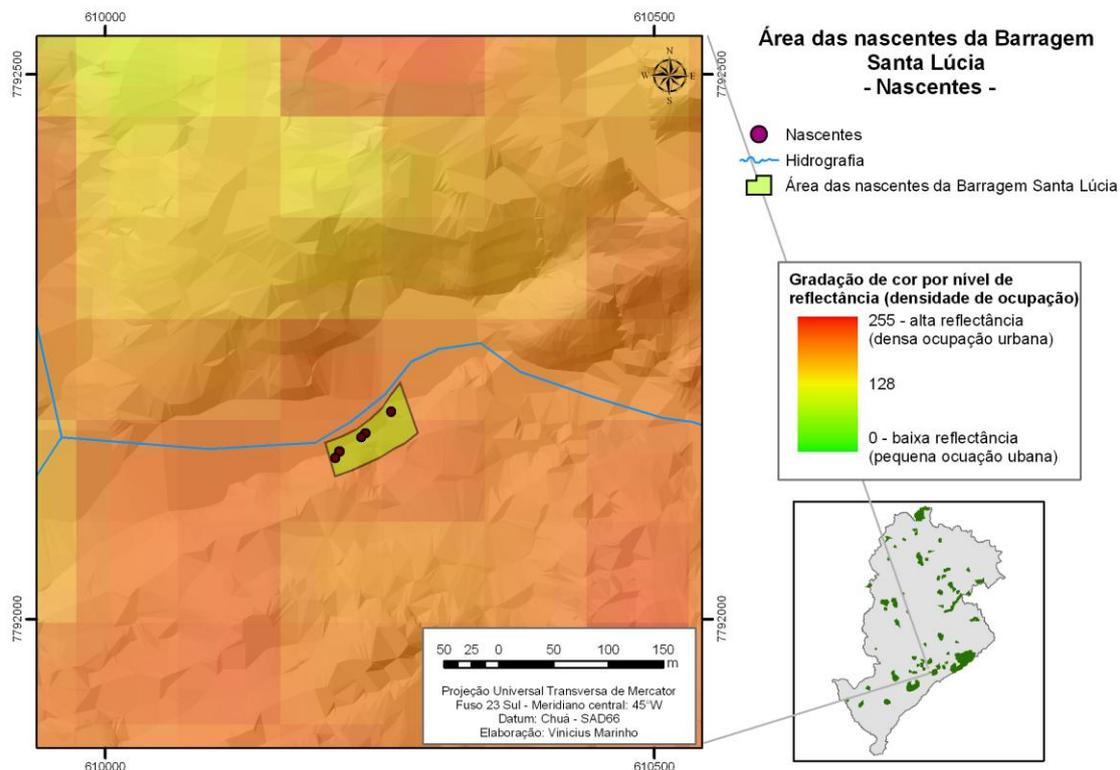


Figura 2 – Área das nascentes da Barragem Santa Lúcia - Nascentes

Fonte: Bases cartográficas FPM/PBH;Imagens CIBERS-2 – Catalogo de imagens INPE

Em campo, com o auxílio de um GPS modelo Garmin E-trex, as nascentes foram espacializadas. Em cada nascente foram coletados três pontos e posteriormente foram feitas as médias aritméticas da latitude, longitude e da altitude dos pontos identificados de cada nascente, reduzindo significativamente imprecisões de mapeamento. Para a interpretação qualitativa das nascentes foi utilizado o Índice de Impactos Ambientais Macroscópicos em Nascentes (IIAN) adaptado para este contexto a partir dos trabalhos de Felipe; Magalhães Jr (2009) e Gomes *et al* (2005). Esse indicador contribui na identificação do grau de impacto ambiental nas nascentes e, inversamente, de seu grau de proteção. Onze parâmetros foram escolhidos para a avaliação (Tab. 1), todos interpretados em campo.

Na tentativa de minimizar a subjetividade do método é importante salientar quais critérios foram utilizados para determinar a pontuação de alguns quesitos. Deve-se distinguir entre cor aparente e cor verdadeira, desconsiderando a turbidez da água. A “cor” é analisada sem considerar a interferência da matéria orgânica ou de partículas de solo em suspensão, por exemplo. Ela pode ser “escura”, “clara” ou “transparente”. Para o “lixo” foram considerados os tipos de rejeitos encontrados e a quantidade destes: ele pode estar ausente (“não há”), ou ser caracterizado como “pouco” (o que corresponde a um ou dois tipos e até no máximo três

unidades) ou “muito” (a qualquer situação além destas). A “vegetação” em “bom estado” é aquela que mantém as características originais da área; “alterada” é quando se percebe que ainda existe uma condição semelhante às originais e “degradada ou ausente” quando a vegetação estiver bastante modificada, sem correspondência com as condições originais. O “odor” é um parâmetro sensorial, o que exige, portanto, consenso entre os pesquisadores. Tal parâmetro pode ser classificado como “forte”, “com odor” ou “ausente”. A água deve ser inodora para receber a nota máxima (odor “ausente”). Caso haja algum odor atribui-se a nota intermediária (“com odor”). Caso o odor seja forte, provocando mal estar, enjôo ou náuseas, por exemplo, atribui-se a nota correspondente a “forte odor”.

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

Fonte: adaptado de GOMES et al, 2005.

Tabela 1 – Metodologia do índice de impacto ambiental macroscópico para nascentes

“Acessibilidade” diz respeito a condição do acesso à nascente, levando em consideração o relevo e a vegetação. Uma “fácil” acessibilidade pode consistir na presença de trilhas que levam até a nascente ou mesmo na facilidade que os usuários do parque tem para aproximarem-se dela. Muitas vezes essa “fácil” acessibilidade está relacionada à vegetação de pequeno porte presente na área ou topografia mais plana. A acessibilidade “difícil” pode indicar a existência de um relevo mais acidentado, o que dificulta o acesso das pessoas às nascentes, bem como a presença de vegetação mais fechada. As nascentes que se enquadram dentre as “sem acesso” podem estar relacionadas tanto com a presença de vegetação bastante fechada quanto com a ausência de trilhas ou relevo bem acidentado, fatores limitantes, que restringem o acesso às mesmas. Para o parâmetro “equipamentos urbanos”, o critério considerado “ruim” ocorre quando se tem qualquer empreendimento antrópico situado num raio menor que 50 metros. O “intermediário” ocorre quando se localizam num raio entre 50 e 100 metros e o critério “bom” vale para distâncias maiores que o raio de 100 metros. O “esgoto” pode ser “visível” (quando está “a céu aberto”), “provável” (refere-se à probabilidade de a nascente estar sujeita às influências de escoamentos superficiais de efluentes domésticos, principalmente em eventos de forte precipitação) ou ausente (quando

“não há”). Para a análise dos “usos” é importante relacionar a distância dos equipamentos urbanos e acessibilidade, tendo em vista que um fácil acesso poderá proporcionar um uso mais freqüente. Assim, o uso “constante” caracteriza-se pelo uso contínuo, o que poderia incluir a dessedentação ou até mesmo a simples possibilidade da nascente sofrer influência dos seres humanos que passam nos arredores. O “esporádico” pode estar relacionado à visita de pesquisadores bem como de pessoas responsáveis pela manutenção do local. Numa escala temporal poderia se traduzir em um uso semestral. Não há uso quando a nascente não é acessada em momento algum. Quanto aos “óleos” e “espumas” deve-se observar a quantidade desses poluentes na água, sendo “pouco” quando os indícios são pontuais e esparsos, “muito” quando estão de forma generalizada ou ausentes quando “não há”. As análises dos “matérias flutuantes” seguem a mesma lógica do lixo, tendo como diferença única o fato do rejeito estar flutuando no corpo d’água.

À classe definida (bom, médio ou ruim) atribuiu-se um valor (número entre parênteses). O somatório dos valores creditados a cada parâmetro consiste no índice (Tab. 2). Além disso, foram observados, descritos e interpretados os usos dos parques e das nascentes realizados pela população visitante, o que foi endossado por entrevistas qualitativas com funcionários dos parques. A análise foi complementada por avaliação do uso do solo nas imediações dos parques, bem como nos seus interiores, por imagens de satélite.

TABELA 2: CLASSIFICAÇÃO DAS NASCENTES QUANTO AOS IMPACTOS MACROSCÓPICOS		
(somatória dos pontos obtidos)		
Classe	Grau de proteção	Pontuação
A	Ótimo	31 - 33
B	Bom	28 - 31
C	Razoável	25 - 27
D	Ruim	21 - 24
E	Péssimo	Abaixo de 21

Fonte: adaptado de GOMES et al, 2005.

Tabela 2 – Classificação das nascentes quanto aos impactos macroscópicos

3. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS UNIDADES DE ESTUDO

O município de Belo Horizonte, localizado a 19°91’ de latitude sul e a 43°96’ de longitude oeste, com altitude média de 870 m (COELHO 2006), está inserido na região central do Estado de Minas Gerais. Na área afloram os gnaisses e migmatitos arqueanos do Complexo Belo Horizonte, normalmente recobertos por mantos de intemperismo que podem alcançar mais de cem metros, e os metassedimentos paleoproterozóicos do Grupo Piracicaba, unidade mais recente do Supergrupo Minas (CPRM, 2000). O primeiro constitui o substrato geológico do Parque Nossa Senhora da Piedade, enquanto o segundo engloba os xistos e filitos da Formação Fecho do Funil, embasamento da Área das Nascentes.

O território de Belo Horizonte apresenta-se marcado por dois grandes domínios

geomorfológicos: a Depressão de Belo Horizonte (norte, nordeste, oeste e centro do município), drenada pelo Ribeirão do Onça, e a borda Norte do Quadrilátero Ferrífero (sul/sudeste), drenada pelo Ribeirão Arrudas (Boaventura *et al*, 1985 *apud* Santos 2001). O domínio da Depressão, onde localiza-se o Parque Nossa Senhora da Piedade, apresenta altitude entre 700 e 950 m, com relevo marcado por colinas com espessos mantos de intemperismo areno-argilosos, entrecortadas por vales fluviais de fundo chato. A Área das Nascentes, por sua vez, encontra-se na borda norte do Quadrilátero Ferrífero, unidade geomorfológica cujas principais características são os “topos e compartimentos intermontanos, revestidos por resistente carapaça ferruginosa”, com a presença de solos rasos (Boaventura *et al*, 1985 *apud* Santos 2001, p.29).

Segundo Lucio *et al* (1998, citado por Coelho, 2006) Belo Horizonte sofre a influência de fenômenos meteorológicos de latitudes médias e tropicais. As chuvas concentram-se durante o verão, nos meses de outubro a março ou abril do ano subsequente, tendo o período chuvoso uma duração de seis a sete meses, de acordo com Coelho (2006). Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os mais representativos do período úmido, em que se observa o aumento da temperatura média, acompanhado por chuvas frontais de grande intensidade e volume. Ressalta-se que as chuvas em Belo Horizonte podem sofrer influências orográficas, especialmente em verões anômalos (COELHO, *op.cit.*). Nesses períodos, em locais mais próximos a Serra do Curral - como a Área das Nascentes - as chuvas são mais intensas e os índices pluviométricos maiores, enquanto que na região norte do município - onde o Parque Nossa Senhora da Piedade está inserido - o relevo apresenta-se menos acidentado, os totais pluviométricos são menores (COELHO, 2006).

A capital mineira está na Área de Tensão Ecológica no contato entre Savana e Floresta Estacional (IBGE, 2004). De acordo com Lacerda e Gontijo (2005), a flora de Belo Horizonte constitui-se de espécies de cerrado (situadas na porção norte), campos de altitude (presentes nas encostas da Serra do Curral, na parte sul da cidade) e Mata Atlântica (com poucas exemplares espalhados ao longo do município). Destaca-se que pouco da cobertura vegetal original de Belo Horizonte encontra-se preservada, haja vista que a mancha urbana vem, desde a fundação da cidade, substituindo a cobertura vegetal (LACERDA; GONTIJO, 2005).

A bacia do córrego Nossa Senhora da Piedade está inserida na regional administrativa de Venda Nova, no Bairro Aarão Reis. A Lei Municipal nº. 7.166/96 caracteriza o Parque Nossa Senhora da Piedade como ZAR-2 (Zona de Adensamento Preferencial, ou seja, região em que as condições de infra-estrutura e as topográficas ou de articulação viária exigem a restrição da ocupação), e suas áreas do entorno como ZAR-2 e ZAP (Zona de Adensamento Preferencial,

ou seja, região passível de adensamento, em decorrência de condições favoráveis de infraestrutura e de topografia).

O Parque Nossa Senhora da Piedade resulta do Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale e dos Córregos em Leito Natural de Belo Horizonte, mais conhecido como Drenurbs/Nascentes, lançado pela PBH em 2001. De acordo com Macedo (2009), o Programa visa implantar um sistema de drenagem sustentável em que o curso d'água da bacia apresente um aspecto menos artificial. Com o intuito de promover ações de recuperação das condições sanitárias e ambientais das bacias hidrográficas, o Programa busca a participação popular na tomada de decisões relativas às intervenções propostas, contribuindo para a melhoria das condições de vida dos cidadãos que habitam o entorno dos córregos. Segundo Welter (2009) o Drenurbs tem como aspecto chave as águas urbanas, haja vista que visa preservar as águas em leito natural nos ambientes urbanos, de modo que as condições de ambientação nas cidades, o lazer e a recreação possam ser melhoradas.

Inaugurado em junho de 2008, o Parque Nossa Senhora da Piedade apresenta uma área de 59.960 m². A infra-estrutura de lazer no interior do parque conta com quadras esportivas, trilhas, pistas de *skate* e de corrida. Em seus arredores nota-se a presença de ocupação ordenada (destinada principalmente à moradia) e de ocupações irregulares como o Conjunto Providência e o assentamento Boa União. Além disso, edificações comerciais bem como escolas e indústrias estão presentes.

O Parque Área das Nascentes localiza-se na regional Centro-Sul de Belo Horizonte, drenando as águas da Bacia do Leitão, sub-bacia do rio Arrudas. Abrange uma área de cerca de 4.180 m². De acordo com a Lei nº. 7.166/96, a Área das Nascentes é caracterizada como ZAR-2 (Zona de Adensamento Preferencial, ou seja, região em que as condições de infra-estrutura e as condições topográficas ou de articulação viária exigem a restrição da ocupação). As áreas do entorno são caracterizadas também como ZAR-2 e ZP-1, ou seja, Zona de Proteção caracterizada como região predominantemente desocupada, de proteção ambiental e preservação do patrimônio histórico, cultural, arqueológico ou paisagístico ou em que haja risco geológico, na qual a ocupação é permitida mediante condições especiais.

Para implantação do parque, ocorreu a desapropriação dos oito lotes no ano de 1997, devido a existência de três nascentes que abastecem a Barragem Santa Lúcia no local. A água que ali exfiltra é conduzida até a barragem, em dutos subterrâneos da drenagem urbana por uma extensão de 1.710 metros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Os parques e a sociedade - A mobilização popular para a implantação do Parque Nossa Senhora da Piedade deu-se ainda na década de 1990, quando os moradores organizaram-se de modo a exigir a revitalização do córrego homônimo - afluente do Ribeirão do Onça - mediante a ação do poder público. Devido à localização da nascente desse córrego ser próxima à Escola Municipal Hélio Pellegrino, esta se configurou como um fator de suma importância no processo de conscientização popular acerca dos danos ambientais vivenciados no local. A partir do projeto “Construindo a Cidadania na Escola”, a instituição tornou-se parceira da comunidade ao promover a consciência ambiental dos moradores acerca da poluição do córrego, com o intuito de contribuir para a melhoria da região. (CÂMARA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2008).

O Parque Nossa Senhora da Piedade é dotado de cobertura vegetal arbórea esparsa e coberto predominantemente por gramíneas, o que facilita o acesso da população. No local foi constatado que ações educacionais e de lazer são realizadas. Palestras que visam à conscientização ambiental da população, caminhadas ecológicas, apresentação de filmes e campeonatos de skate são eventos que demonstram a efetiva integração comunidade/parque. O público freqüentador constitui-se predominantemente por jovens e famílias, que utilizam o parque para a prática de esportes e lazer principalmente nos fins de semana.

O Parque Área das Nascentes, por sua vez, não oferece possibilidades de uso para a comunidade em geral, pois é fechado para a visitação pública. Com vegetação um pouco mais fechada que a do Parque Nossa Senhora da Piedade, são observados no local apenas usos e visitas esporádicos por funcionários da prefeitura para a manutenção e poda, bem como a visita de pesquisadores. As habitações ao redor do parque são bem próximas de seus limites, uma delas, inclusive, se confunde com os limites do mesmo, não existindo muro, cerca ou qualquer elemento delimitador. Apesar desta proximidade, o Parque não se apresenta como sítio integrado à comunidade. Observa-se que o Parque está situado em uma região de classes média alta e alta, essencialmente residencial. Desta forma a Área das Nascentes constitui-se como um elemento contrastante, representando um verdadeiro “enclave” na paisagem. Por outro lado, o Parque representa uma área de agregação de valor aos imóveis do seu entorno.

4.2 Qualidade ambiental das nascentes - O Índice de Impacto Ambiental Macroscópico em Nascentes (IIAN) foi utilizado para a identificação do grau de proteção em que se encontram as nascentes estudadas. Essa técnica foi de suma importância para a avaliação dos impactos resultantes da expansão e adensamento urbano no entorno das unidades de conservação. Observa-se que em cada parque a pontuação total das nascentes pouco variou. No Parque

Nossa Senhora da Piedade foram identificadas e analisadas oito nascentes. Elas se classificaram entre graus de proteção ruim e razoável, com a pontuação total do IIAN apresentando variação de 22 a 26. Conseqüentemente, cinco nascentes se encontraram em grau ruim enquanto três apresentaram grau de proteção razoável.

Os parâmetros cor da água, materiais flutuantes, espumas e óleos estão em boas condições em todos os casos estudados (Gráfico 1). A água estava translúcida e sem a presença de materiais flutuantes, óleos ou espumas. Porém, todos os locais de exfiltração, nesse parque, são de fácil acessibilidade. Isto se deve principalmente a topografia bastante suavizada da área, à proximidade da pista de corrida e à ausência de vegetação densa. Pelo fato de o parque ter sido construído após a desapropriação de famílias e conseqüentemente, devido a construção dos equipamentos de lazer já mencionados anteriormente, nenhuma nascente se encontra a mais de 50 metros de qualquer equipamento urbano. Quanto ao uso, apenas a nascente N7 enquadrou-se na classe mediana, devido a sua localização um pouco mais afastada dos equipamentos de lazer. As demais foram consideradas como com uso constante em razão da proximidade da pista de corrida.

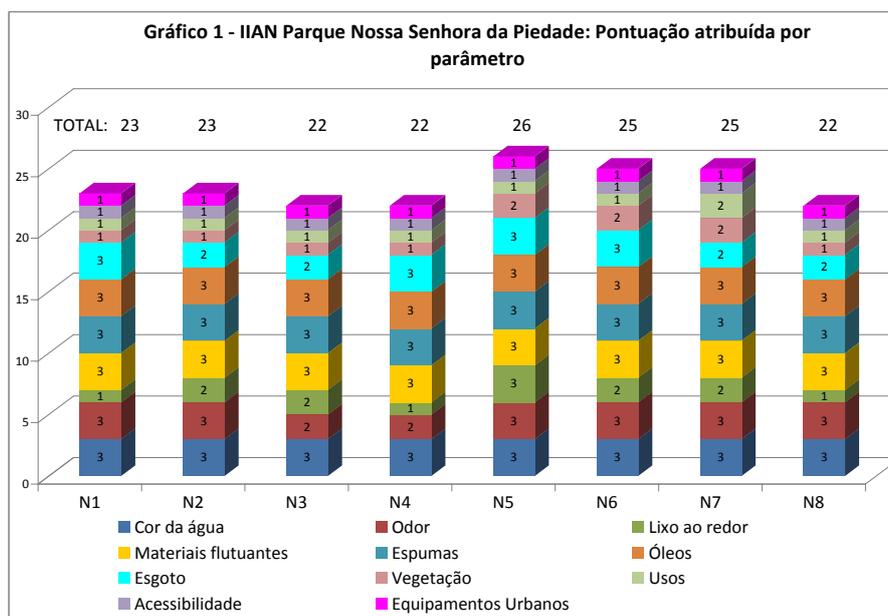


Gráfico 1 – IIAN Parque Nossa Senhora da Piedade: Pontuação atribuída por parâmetro

O lixo é o parâmetro que mais oscila, variando de bom (3) na nascente N5, médio (2) nas nascentes N2, N3, N6 e N7 a ruim (1) nas nascentes N1, N4 e N8. A vegetação está degradada nas nascentes N1, N2, N3, N4, e N8, caracterizada majoritariamente pela presença de gramíneas. Nas nascentes N5, N6 e N7 ela está menos alterada do que nas demais, devido à presença de algumas espécies de lenhosas, o que justifica a atribuição de um conceito regular. Quanto a análise do esgoto nas nascentes N2, N3, N7 e N8, foi considerada a proximidade das “bocas de lobo” e o posicionamento das nascentes em relação às ruas

adjacentes. De acordo com funcionários do Parque, quando ocorrem fortes chuvas o sistema de efluentes satura e transborda, afetando estas nascentes. Por ser uma influência esporádica, foi atribuída uma pontuação regular. A análise do odor foi realizada em campo. Os locais sem odor receberam pontuação máxima enquanto aqueles que receberam uma nota regular apresentaram odor não muito forte.

Na Área das Nascentes cinco nascentes foram encontradas. A pontuação total do IAN no local variou de 24 a 26. Três das nascentes apresentaram razoável grau de proteção e duas delas tiveram pontuações enquadradas na classe ruim. Novamente encontrou-se similaridade entre as nascentes quanto à cor da água, materiais flutuantes, espumas e óleos (Gráfico 2). Todas elas apresentaram um bom padrão. Não foi percebido nenhum odor no local e aparentemente as nascentes não sofrem influência de efluentes.

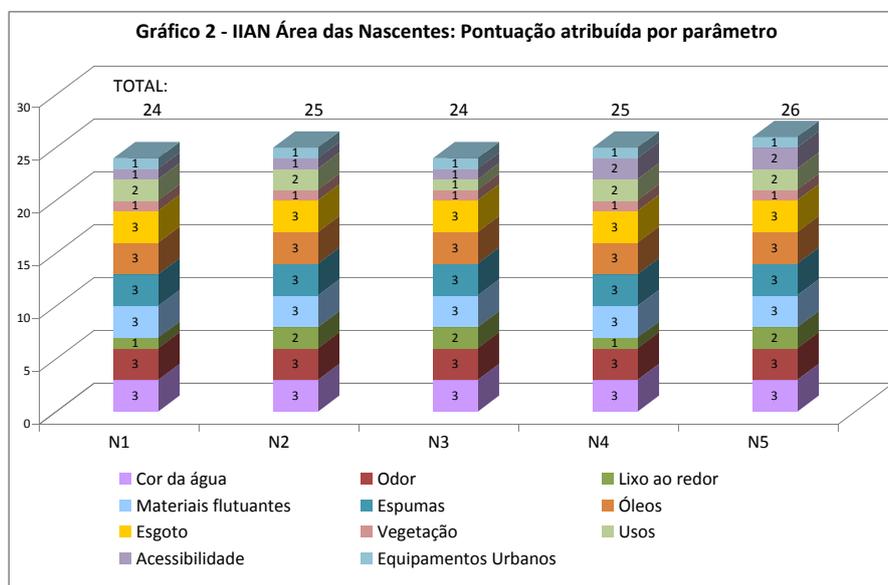


Gráfico 2 – IIAN Área das Nascentes: Pontuação atribuída por parâmetro

O parque encontra-se inserido em área urbana, como uma “ilha” cercada de construções, casas e prédios. Desta forma nenhuma nascente está a mais de 50 metros de qualquer equipamento urbano. O uso foi determinado como esporádico em quatro dos casos em razão do parque ser fechado ao público. Assim, foi considerado o uso realizado por funcionários da prefeitura e pesquisadores que ali passam esporadicamente. A nascente 3 recebeu nota mínima devido ao fato de haver uma família que habita no limite do parque, sem que haja muro ou cerca separando-o da habitação. Esta família utiliza o córrego a jusante desta nascente para a criação de uma dezena de peixes ornamentais.

A área protegida abrange uma vertente bastante íngreme. Duas das cinco nascentes (N4 e N5) receberam uma pontuação mais elevada para acessibilidade. Elas foram identificadas no meio da vertente, possuindo acesso mais complicado. Soma-se a isso a grande quantidade de teias

de aranha ali presentes. As outras três nascentes se localizam na parte mais suave do parque recebendo nota mínima. É válido ressaltar que mesmo fechado para visitação, na Área das Nascentes as pontuações atribuídas ao parâmetro lixo ao redor assemelharam-se às obtidas no Parque Nossa Senhora da Piedade.

Os resultados obtidos pelo método de análise macroscópica das nascentes em parques urbanos possibilita a classificação e a comparação das condições de conservação das mesmas. A priori, pelo fato do acesso ser proibido à população, o IIAN das nascentes estudadas na Área das Nascentes deveria ser bem melhor do que do Parque Nossa Senhora da Piedade, já que as ações antrópicas são causadoras de grandes impactos nesses sistemas. No entanto, a diferença não é significativa, o que traz a tona questionamentos sobre o porquê destes resultados.

Como resposta para esta proximidade encontrada entre o IIAN das nascentes de ambos os parques podemos levantar algumas possibilidades. Apesar de não estar aberta a visitação, a Área das Nascentes apresenta forte alteração na vegetação, as nascentes são facilmente acessíveis e a proximidade aos equipamentos urbanos contribuí para o baixo índice ali encontrado. O fato de não haver um serviço de manutenção e limpeza como no Parque Nossa Senhora da Piedade que tem o uso liberado para a população pode explicar a equivalência de resultados do parâmetro lixo.

5. CONCLUSÕES

Em Belo Horizonte as áreas verdes urbanas são de relevante importância no tocante à qualidade de vida da população. Entretanto, diante da intervenção antrópica no meio natural, os parques urbanos refletem as alterações ambientais do seu entorno. Nesse contexto, a identificação da poluição nos sistemas hidrológicos superficiais é fundamental para uma melhor gestão das unidades de conservação e das águas urbanas.

Neste trabalho foram analisadas as nascentes de duas unidades de conservação municipais de Belo Horizonte, de modo a avaliar a qualidade ambiental das mesmas. Considerando os dois parques estudados, apesar de se localizarem em contextos geológico-geomorfológicos e histórico-sociais distintos, percebe-se que as nascentes apresentaram semelhanças quanto à classificação do IIAN. A Área das Nascentes foi a que apresentou melhores índices pois a maioria de suas nascentes enquadram-se em grau razoável de proteção. A restrição da visitação pública contribuiu para esse resultado, haja vista que os parâmetros uso e acessibilidade, quando comparados aos do Parque Nossa Senhora da Piedade, obtiveram os melhores índices. Neste, apesar da interação comunidade/parque desde a sua fundação, a maioria das nascentes estudadas encontra-se em grau ruim de preservação.

É importante salientar que a análise do IIAN é pontual, ou seja, retrata as condições ambientais em um momento específico, e reflete principalmente as alterações recentes. Parâmetros como lixo ao redor, cor da água, odor, materiais flutuantes, espumas, óleos e esgoto podem apresentar grande variação em função do período de análise. Por sua vez, os critérios vegetação, uso, acessibilidade e equipamentos urbanos refletem bem a influência que a expansão urbana exerce no meio ambiente.

A análise das águas pode contribuir para uma melhor compreensão acerca da realidade dos bens ambientais diante o crescimento das cidades. Os dados relativos à qualidade ambiental das águas podem ser bastante úteis para o planejamento das cidades, pois permitem que o ciclo das águas seja considerado para a tomada de decisões. É necessário que a gestão urbana seja capaz de encontrar um equilíbrio entre a ocupação da cidade e a manutenção das áreas protegidas, de modo a garantir a conservação dos recursos hídricos com a participação da sociedade.

6. AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisa “Geomorfologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais”, IGC/UFMG e ao Laboratório de Geomorfologia do Instituto de Geociências da UFMG pelo suporte técnico; ao CNPq e a FAPEMIG pelo apoio financeiro na forma de bolsas de Pós-Graduação e Iniciação Científica; ao Projeto SWITCH e à Fundação de Parques Municipais de Belo Horizonte.

7. REFERÊNCIAS

COELHO, Carlos Wagner Gonçalves Andrade. **Estudo da variabilidade espacial das chuvas em Belo Horizonte: uma análise qualitativa**. 2006. Dissertação (mestrado). UFMG
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta geológica de Belo Horizonte**. Escala 1:100.000. CPRM, 2000.

FELIPPE, Miguel Fernandes; MAGALHÃES Jr, Antônio Pereira. **Conseqüências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG**. In: Brasil, 10 anos após a Conferência do Cairo – 6º Encontro Nacional Sobre Migrações, 2009. Belo Horizonte-MG, Brasil. **Anais do...**Belo Horizonte:ABEP, 2009.

FELIPPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e Tipologia de Nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. 2009. Dissertação (mestrado). UFMG.

FERREIRA, Igor Lacerda; GONTIJO, Bernardo. **Um histórico verde: a retração da**

vegetação remanescente no município de Belo Horizonte. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – 05 a 09 de setembro de 2005 – USP.

GENRICH, Arlete Vieira da Silva. **Análise de impactos ambientais na cabeceira de drenagem da bacia do córrego Vilarinho - regional Venda Nova - RMBH-MG.** 2002. Dissertação (mestrado) - UFMG.

GOMES, Priscila Moreira; MELO, Celine de; VALE Vagner Santiago do. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes da cidade de Uberlândia- MG: análise macroscópica.** In: Sociedade e Natureza ano 17 número 32, p. 103-120, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil, 1: 5.000.000.** IBGE 2004.

MACEDO, Diego Rodrigues. **Avaliação do Projeto de Restauração de Cursos d'água em Área Urbanizada: estudo de caso do Programa Drenurbs em Belo Horizonte.** 2009. Dissertação (mestrado).UFMG.

MEDEIROS, I. H. **Programa Drenurbs/Nascentes e Fundos de Vale. Potencialidades e desafios da gestão sócio-ambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

SANTOS, Lídia Maria dos Santos. **O meio natural em Belo Horizonte Caracterização e análise potencial para uso e ocupação preservacionista.** Belo Horizonte, 2001.UFMG

TEIXEIRA, Ricardo dos Santos. **Análise da apropriação pelos usuários de parques urbanos: estudo de casos na bacia da Pampulha – Belo Horizonte, MG.** 2007. Dissertação (mestrado).UFV

WELTER, Mariana Gomes; COSTA, Heloísa Soares de Moura. **Gestão de águas urbanas : percepção ambiental e práticas democráticas na cidade.** 2009. 156 f., enc.: Dissertação (mestrado).UFMG

Site da Câmara Municipal de Belo Horizonte. **“Escola é homenageada por esforços pelo meio ambiente”.** Belo Horizonte: Câmara Municipal de Belo Horizonte 01/10/2008.

Disponível

em:

<http://www.cmbh.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=26991&Itemid=488&filter=&nj=1>. Acesso em: 05 abril 2010.

