

NASCENTES NATURAIS EM ÁREAS URBANAS: USOS E FUNÇÕES SOCIOAMBIENTAIS EM BELO HORIZONTE, MG

NATURAL SPRINGS IN URBAN AREAS: USES AND SOCIO-ENVIRONMENTAL FUNCTIONS IN BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

FUENTES DE AGUA NATURALES EN ÁREAS URBANAS: VISIÓN GENERAL DE USOS, FUNCIONES SOCIALES Y AMBIENTALES EN BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL

RESUMO

Não é raro que nascentes de cursos d'água sejam incorporadas ao meio urbano, o que pode condicionar as experiências de vida dos habitantes e a distribuição espacial das edificações nas cidades. Também podem ser geradas condições de relevância social para além de questões puramente hidroecológicas, como funções pedagógicas e paisagísticas. O artigo objetiva analisar o quadro de usos e funções socioambientais de nascentes naturais em Belo Horizonte (MG) a partir de oito estudos de caso. Em campo, foram obtidas informações como tipologia, alterações antrópicas nas nascentes e no seu entorno, e relatos de moradores. Os resultados indicam que a água das nascentes possui múltiplos contextos de inserção espacial e usos e/ou funções socioambientais atribuídos, como irrigação de praças, educação ambiental, consumo humano e lazer. O tema abordado é relativamente pouco debatido no meio científico e o artigo pretende contribuir para o conhecimento das formas de incorporação das nascentes na capital mineira. As discussões mostram como as nascentes podem contribuir para a construção de valores paisagísticos, recreativos, educativos ambientais e/ou simbólicos que auxiliem na sua proteção e na melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Palavras-chave: Sistemas hídricos. Área úmidas. Recursos hídricos.







ABSTRACT

Springs are commonly incorporated into the urban environment, which can affect the life experiences of the inhabitants and the spatial distribution of buildings in cities. Conditions of social relevance can also be generated in addition to purely hydro-ecological issues, such as pedagogical and landscape functions. The article aims to analyze different uses and socio-environmental functions of natural springs in Belo Horizonte (Minas Gerais state) from eight case studies. Field information was obtained such as typology, anthropic changes and reports from residents. The results indicate that spring water has multiple contexts of spatial insertion and assigned uses and/or socioenvironmental functions, such as square irrigation, environmental education, human consumption and leisure. The topic is relatively little debated in the scientific community and the article can contribute to the knowledge of the incorporation forms of the springs in the city. Discussions show how springs can contribute to the construction of landscape, recreational, educational, environmental and symbolic values that help to protect them and improve the quality of life in cities.

Keywords: Hydrological systems. Wetlands. Water resources.

RESUMEN

No es raro que las fuentes de los cursos de agua se incorporen al entorno urbano, lo que puede afectar las experiencias de vida de los habitantes y la distribución espacial de las edificaciones en las ciudades. También se pueden generar condiciones de relevancia social más allá de cuestiones puramente hidroecológicas, como las funciones pedagógicas y paisajísticas. El artículo tiene como objetivo analizar los usos y funciones sociales y ambientales de los manantiales naturales en Belo Horizonte (MG) a partir de ocho estudios de caso. En campo se obtuvo información como tipología, cambios antropogénicos en manantiales y su entorno, e informes de los vecinos. Los resultados indican que el agua de manantial tiene múltiples contextos de inserción espacial y usos y / o funciones socioambientales

-  Cecília Siman Gomes ^a
-  Luisa Lima Borges Ferreira ^a
-  Renata Jordan Henriques ^a
-  Jordânia de Souza Barros ^b
-  Regina Paula Benedetto de Carvalho ^a
-  Antônio Pereira Magalhães Jr ^a

^a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

^b Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

DOI: 10.12957/geouerj.2021.41059

Correspondência: ceciliasiman@gmail.com

Recebido em: 28 mar. 2019

Aceito em: 18 jun. 2021



asignadas, como riego de plazas, educación ambiental, consumo humano y ocio. El tema abordado es relativamente poco debatido en los círculos científicos y el artículo pretende contribuir al conocimiento de las formas en que se incorporan los manantiales en la capital de Minas Gerais. Las discusiones muestran cómo los manantiales pueden contribuir a la construcción de valores educativos paisajísticos, recreativos, ambientales y / o simbólicos que ayuden a protegerlos y mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Palabras-clave: Sistemas de agua. Área mojada. Recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Nascentes e olhos d'água são sistemas cujas águas subterrâneas afloram na superfície e contribuem para a configuração e manutenção dos cursos d'água (FELIPPE, 2009). É recorrente que as águas que exfiltram sejam interpretadas pela ótica da dinâmica hidrológica a partir da identificação de surgências e dos fluxos que se conectam aos talvegues fluviais. Deste modo, as nascentes são concebidas como parte dos sistemas hidrográficos (CHARLTON, 2008; CHRISTOFOLETTI, 1981).

Nascentes naturais são aquelas onde a água exfiltra naturalmente, se contrapondo às nascentes antropogênicas que surgem a partir de intervenções humanas diretas (FELIPPE, 2009; 2013). Ainda que artificializadas, as áreas urbanas podem contemplar nascentes naturais, as quais podem influenciar a vivência dos habitantes, o histórico de ocupação, a organização das malhas urbanas e/ou a distribuição espacial de fenômenos sociais nas cidades. Portanto, a relevância das nascentes não é restrita a funções hidrogeomorfológicas e ecológicas (CÁCERES *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2019).

O Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965) explicitou a necessidade de proteção das nascentes por meio das Áreas de Preservação Permanente (APP). O Novo Código Florestal - Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012) mantém esta obrigação de proteção das áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. Entretanto, esta exigência passou a ser, somente, para os sistemas perenes, ao contrário da versão anterior que contemplava os temporários. A Lei n. 20.922, de 16 de outubro de 2013 (MINAS GERAIS, 2013) é o documento legal estadual equivalente do Código Florestal em Minas Gerais. Entretanto, não há aderência prática entre a efetivação das APPs e a realidade das grandes cidades brasileiras, dadas as múltiplas especificidades urbanas que envolvem áreas totalmente antropizadas. Deste modo, proteger 50 metros no entorno de nascentes, como prevê o Código Florestal, não é um processo comumente viável. É o caso de Belo Horizonte, metrópole brasileira com mais de 2,5 milhões de habitantes e densidade demográfica de 7,167 hab/km² (IBGE, 2010), na qual ocorrem múltiplas espacialidades de fenômenos urbanos e, portanto, de contextos de inserção e usos de nascentes (CÁCERES *et al.*, 2018; FERREIRA, 2018; GOMES *et al.*, 2019).

Belo Horizonte insere-se na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, afluente do São Francisco, sendo drenada pelas sub-bacias dos ribeirões Arrudas e da Onça. Grande parte do município apresenta relevo ondulado modelado em substrato gnáissico/granítico bastante fraturado. Na porção sul e oeste, as rochas do Supergrupo Minas, particularmente quartzitos e itabiritos, condicionaram o surgimento da Serra do Curral e de morros dissecados, proporcionando a ocorrência de muitas nascentes que originam uma densa rede hidrográfica. Todavia, o intenso processo de urbanização ao longo de pouco mais de um século levou à supressão e/ou descaracterização da maioria das nascentes originais (FELIPPE *et al.*, 2011; HENRIQUES, 2016). O próprio projeto urbanístico da capital planejada não contemplou a inserção da hidrografia na paisagem, já que não era compatível com o traçado geométrico das ruas e avenidas. Os processos de expansão desordenada que se seguiram a partir do início do século XX perpetuaram o paradigma de artificialização da hidrografia na cidade. Grande parte dos cursos d'água foi canalizada e tamponada, contribuindo para os problemas de

enchentes e inundações em períodos chuvosos. Apesar da intensa urbanização do município, diversas nascentes ainda permanecem ativas e foram incorporadas ao cotidiano de moradores.

Abordando o tema das formas de incorporação das nascentes naturais em meio urbano, este artigo objetiva analisar o quadro de usos e funções socioambientais de algumas nascentes naturais na cidade de Belo Horizonte. A capital mineira permite ilustrar tipologias, cenários, significados, usos e funções sociais associadas a nascentes urbanas, cuja importância vai além dos aspectos hidroecológicos. Os resultados podem contribuir para um melhor entendimento das formas de apropriação social de nascentes naturais em meio urbano, tema relativamente pouco debatido no meio científico.

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A pesquisa iniciou-se com levantamentos bibliográficos, nos quais, se destacaram as produções acadêmicas, reportagens em jornais, vídeos e notícias e documentos publicados no site do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH RIO DAS VELHAS), sobretudo os projetos hidroambientais voltados para a valorização, recuperação e conservação de nascentes em meio urbano. Esta etapa forneceu subsídios teóricos para o conhecimento das atuais características ambientais das nascentes no município, bem como suas condições de conservação e apropriação social.

A etapa seguinte compreendeu a seleção de nascentes para coleta de informações em campo, as quais foram escolhidas em função da localização e distribuição espacial nas sub-bacias hidrográficas dos ribeirões Arrudas e da Onça e também nas regionais administrativas da capital. Desse modo, buscou-se evitar a concentração em apenas uma regional ou bacia, e conseguir maior distribuição e representatividade no município. A seleção dos estudos de caso também levou em conta a viabilidade de acesso e a segurança durante as visitas de campo. A Figura 1 mostra a localização das nascentes estudadas nas regionais e sub-bacias do município. Nesse sentido, vale ressaltar que a regional Centro-Sul é a que apresenta maior densidade construtiva de Belo Horizonte, seguida das Regionais Oeste, Noroeste, Nordeste e Leste nas áreas de convergência com a regional Centro-Sul. As regionais Norte e Venda Nova são as que apresentam menor adensamento construtivo (PBH/SMURBE, 2009).

As visitas de campo ocorreram nos dias 22/05, 11/06 e 13/06 de 2018 e 26/11 de 2019, quando foi realizada a caracterização das oito nascentes, incluindo a tipologia (quando possível), as funções e modos de apropriação social. Também foram levantadas evidências de impactos da ocupação humana, além de intervenções diretas nas nascentes e áreas de entorno. A tipologia foi definida conforme proposta de Felipe (2009): (i) nascentes pontuais, quando há apenas um ponto de exfiltração facilmente individualizável; (ii) nascentes difusas/zonais, quando a exfiltração ocorre em uma área brejosa; (iii) nascentes múltiplas, quando há diversas exfiltrações pontuais e/ou difusas, formando um único sistema. Em contextos extremamente antropizados e com intervenções diretas nas nascentes, a tipologia foi inferida pelas características locais, como vazões e organização espacial da exfiltração.

Figura 1. Localização das nascentes estudadas nas regionais e sub-bacias hidrográficas de Belo Horizonte



Fonte: GOMES *et al.*, 2019.

Nas conversas com moradores, foi dada a preferência por relatos de pessoas que conhecem ao menos parte da história das respectivas nascentes e das formas de apropriação social ao longo do tempo. Em alguns casos, não foram encontrados moradores capazes de relatar os usos e significados das nascentes no contexto local, como ocorreu no Parque Ursulina de Andrade e Melo (bairro Castelo) e na Praça Marília de Dirceu (bairro Lourdes). Na nascente da Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes foram colhidos relatos de uma professora e um funcionário. Nos demais casos, foram realizadas conversas informais com moradores e/ou frequentadores, com três pessoas em cada nascente, baseadas no histórico de usos da água e na importância atual das nascentes.

As informações possibilitaram a identificação e análise das funções sociais das nascentes, subsidiando o conhecimento de suas formas de apropriação e incorporação no espaço urbano.

RESULTADOS

Nascentes no meio urbano de Belo Horizonte e suas particularidades

Nascente 1 - Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes

A nascente da Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes localiza-se no bairro Vila Clóris, região Norte de Belo Horizonte, na sub-bacia do Ribeirão da Onça, e está canalizada e represada (Figura 2). A nascente apresenta-se como pontual, drenando um volume significativo de água em um único ponto de exfiltração. O entorno da Escola apresenta altas taxas de impermeabilização e é ocupado, sobretudo, por loteamentos residenciais e extensos corredores de transporte público municipal, como a Estação Vilarinho, em Venda Nova. A escola apresenta diversas ações de educação ambiental, como a revitalização da nascente por meio do Programa Escola Integrada.

Conforme professores e funcionários da escola, o entorno da nascente (Figura 2 A) é utilizado como local para práticas pedagógicas. Na nascente são criados peixes ornamentais e parte da água é usada na irrigação de hortas (que gera alimentos para compor a merenda dos alunos), e para limpeza do piso da escola. A nascente é vista como foco para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, onde o aprendizado teórico seja complementado pela prática. A água é drenada por uma extensa tubulação de PVC (Figura 2B), de cerca de 50m de comprimento, instalada antes da construção da escola. Parte da água é represada formando um pequeno lago (Figura 2A), sendo filtrada de maneira rudimentar e canalizada para um sistema de irrigação estruturado pela escola (Figuras 2C e 2D).

Figura 2. Nascente na Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes. A: Visão geral da nascente represada; B: Cano que direciona a água da nascente; C: horta irrigada; D: Sistema para captação e uso da água. Fotografias feitas em 22/05/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

Nascente 2 - Nascente Jardim Felicidade

A nascente conhecida como “Nascente da Felicidade” faz referência à Escola Municipal Jardim Felicidade e ao bairro homônimo. Está localizada junto ao muro da escola, a qual situa-se na regional Norte de Belo Horizonte, na sub-bacia do Ribeirão da Onça. Sua exfiltração é múltipla e está canalizada e represada.

A nascente foi revitalizada através de ações vinculadas à segunda etapa do Projeto de Valorização das Nascentes Urbanas do CBH Rio das Velhas, com a implementação de intervenções que visaram a sua conservação e proteção. O projeto foi desenvolvido junto à comunidade local por meio de um trabalho de mobilização em instituições locais, ações de limpeza e plantio de mudas no entorno da nascente, realização de grafite no muro da escola e obras locais (CBH RIO DAS VELHAS; GOS FLORESTAL, 2016; 2017a). A água foi direcionada, por meio de um cano PVC, para dois tanques (Figuras 3A) frequentemente utilizados pelas crianças da escola para brincar. A nascente possui relevância social expressiva, gerando um local de lazer pelos moradores do bairro e fazendo parte da vida coletiva local.

Conforme os relatos, antes da canalização e do represamento, a água da nascente fluía livremente e carregava lixo e sedimentos ao longo da rua Fazenda Velha, desaguando no córrego Tamboril/Fazenda Velha que encontra-se poluído por resíduos sólidos e esgotos domésticos *in natura* (Figura 3B). Outra nascente próxima também foi drenada (Figura 3C) para uso doméstico. Por meio de uma iniciativa de moradores e de uma rede de apoio do bairro, com suporte do Subcomitê Ribeirão da Onça e da Escola de Arquitetura da UFMG, um trecho da rua Fazenda Velha vem sendo interditado temporariamente para viabilizar um espaço de lazer para o bairro (CBH RIO DAS VELHAS). De acordo com os relatos, há moradores e motoristas que não aprovam o fechamento completo do trecho da rua, pois impactaria na rota de passagem de veículos. Para compatibilizar os usos, parte do trecho da rua permaneceu interditada e parte foi liberada para a circulação de automóveis (Figura 3D).

Figura 3. Nascente no bairro Jardim Felicidade. A e C: Intervenção realizada para revitalização da nascente; B: córrego Tamboril/Fazenda Velha; D: Rua Fazenda Velha com crianças brincando, ao fundo. Fotografias feitas em 22/05/2018.



Fonte: Elaborada pelo(s) autor(es)



Nascente 3 - Parque Ecológico do Brejinho

A nascente do Parque Ecológico do Brejinho também foi, assim como a “Nascente da Felicidade”, revitalizada pelo Projeto de Valorização das Nascentes Urbanas na sub-bacia do Ribeirão da Onça (GOS FLORESTAL, 2016; 2017b) - Figura 4A. A área encontra-se em um eixo de passagem para pedestres que conecta a importante Avenida Presidente Antônio Carlos ao bairro Jaraguá, por meio de uma ponte (Figuras 4B e 4C). A nascente revitalizada apresenta exfiltração difusa, formando um terreno brejoso de cerca de 800m² de área.

A história do Parque teve importante participação da sociedade civil, com atuação da Associação Comunitária dos bairros adjacentes e alunos e professores da Escola Municipal Aurélio Pires, visando a proteção dos sistemas hídricos (sete nascentes, dois cursos d’água e brejos) e a construção de equipamentos de lazer. A mobilização popular iniciada em 1997 resultou, em 2001, na constituição do “Comitê Águas do São Francisco e Nascentes do Brejinho”, como parte do Projeto Manuelzão/UFMG¹, e na aprovação, em 2006, da criação do Parque por meio do Orçamento Participativo Digital (FERREIRA *et al.*, 2019).

A área do Parque possui cerca de 57.600m² e compreendia uma extensa área brejosa formada por nascentes difusas de exfiltração zonal. Contudo, em 2012 foi aprovada a implantação de uma bacia de retenção abrangendo a Área de Preservação Permanente (APP), dentro dos limites aprovados para a criação do Parque Ecológico do Brejinho, além de uma parte do próprio parque fora de APP. A justificativa para a bacia de retenção foram as inundações recorrentes resultantes da insuficiência da macrodrenagem local, afetando o Aeroporto da Pampulha a mais de 1 Km a jusante do Parque. Em 2014, com o início das obras, a cobertura vegetal foi amplamente suprimida e o brejo da área central do Parque foi praticamente extinto (Figuras 4D, 4E e 4F) (FERREIRA *et al.*, 2019). A bacia de retenção foi concluída no primeiro semestre de 2019 (Figuras 4G e 4H) e ainda faltam ações concretas para a criação do parque.

¹ Projeto de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais voltado à revitalização da bacia do Rio das Velhas, o maior afluente do rio São Francisco

Figura 4. Nascente no Parque do Brejinho. A: placa de revitalização; B e C: Nascente revitalizada; D e E: Visão das obras de implantação do Parque; F: nascente difusa suprimida na obra. Fotografias feitas em 22/05/2018 (A a F) e 26/11/2019 (G e H).



Fonte: Elaborada pelos autores

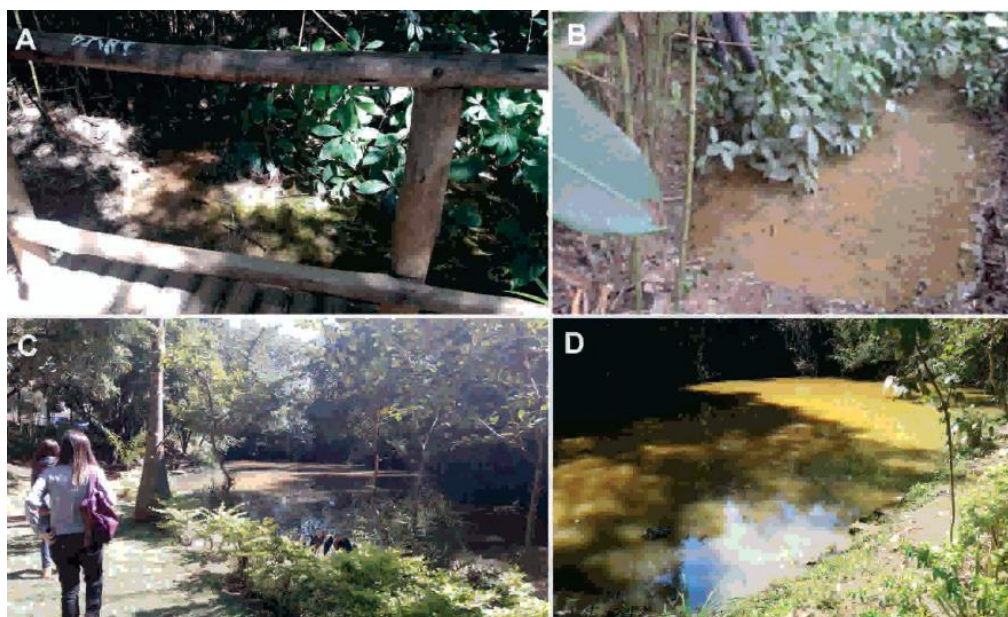
Nascente 4 - Parque Ursulina de Andrade Melo

Esta nascente localiza-se no bairro Castelo, na porção sudoeste do Parque Ursulina de Andrade Melo, sub-bacia do Ribeirão da Onça (Figura 5). O processo de exfiltração se caracteriza como difuso, formando uma pequena área brejosa (Figuras 5A e 5B), tal como a maioria das nascentes do Parque Ecológico do Brejinho. Foi possível observar a presença de girinos e pequenos peixes na nascente. O fácil acesso favorece a utilização da área para lazer (Figura 5C) e práticas de educação ambiental. Para tal, foi construído um *deck* próximo à nascente, de forma a incentivar a realização de oficinas educativas e ampliar a visita (Figura 5A). Estas oficinas, segundo a administração do Parque, vêm sendo realizadas especialmente por escolas da rede pública, abordando temas de proteção ambiental e a importância das nascentes locais para a recuperação da Lagoa da Pampulha.

O Parque Ursulina de Andrade Melo foi implantado em 1996 e possui uma das maiores áreas de vegetação primária de Mata Atlântica de Belo Horizonte, com aproximadamente 312 mil metros quadrados. A área conta com seis nascentes e um lago artificial, além de brinquedos, equipamentos de ginástica e áreas para contemplação com mesas e bancos. É considerado, portanto, um importante espaço para lazer dos moradores do entorno, o qual possui edifícios de médio a alto padrão construtivo. Nesse sentido, é comum que construtoras utilizem o Parque como elemento publicitário para valorização dos imóveis à venda na região (SILVA *et al.*, 2017). Conforme Pesciotti *et al.* (2010), este quadro de intensa

ocupação urbana e impermeabilização do solo no entorno impactou as nascentes do Parque. O contínuo bombeamento de águas subterrâneas e a inibição da infiltração provocaram o gradual rebaixamento do nível freático e a migração da exfiltração das nascentes para jusante.

Figura 5. Nascente no Parque Ursulina de Andrade Melo. A e B: nascente formando uma pequena área brejosa com presença de girinos; C e D: lagos do Parque. Fotografias feitas em 22/05/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

Nascente 5 - Praça Ismael de Oliveira Fábregas

Esta nascente encontra-se na Praça Ismael de Oliveira Fábregas, bairro Nova Floresta, regional Nordeste (Figura 6A), e faz parte da sub-bacia do Ribeirão da Onça. É uma zona de interflúvio cujos talvegues correspondem à Avenida Cristiano Machado, a leste, e à Rua Jacuí, a oeste, em um desnível topográfico de cerca de 200m (Figura 6B).

Apesar da nascente estar canalizada, a exfiltração original parece ser do tipo pontual, sobretudo devido à vazão visualmente elevada (Figura 6C). A água fluía de modo perene até que uma torneira foi instalada para a contenção do fluxo e a utilização da água foi direcionada, sobretudo, para irrigação do jardim da Praça (Figura 6D).

Foi verificado que a Praça é utilizada principalmente por idosos e crianças durante as manhãs para atividades físicas e de recreação. A nascente não possui qualquer placa informativa quanto ao seu significado ou às intervenções realizadas para a sua proteção.

Figura 6. Nascente na Praça Ismael de Oliveira Fábregas. A: Nascente canalizada e bica de concreto; B: visão geral do desnível topográfico da Praça, C: vazão considerável durante todo o ano, D: uso para irrigação. Fotografias feitas em 22/05/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

Nascente 6: Bica Petrolina

A nascente conhecida como “Bica Petrolina” localiza-se na rua Abílio Machado, esquina com a Avenida Petrolina, no bairro Sagrada Família, e faz parte da sub-bacia do ribeirão Arrudas (Figura 7). Apesar da nascente estar canalizada, as características locais e as informações obtidas denotam que a exfiltração é do tipo pontual.

Segundo moradores e visitantes locais, a água é perene, sendo possível encher galões de 20 litros em até 6 minutos na estação chuvosa, e em até 13 minutos na seca. Um morador relatou que esse consumo é feito há mais de 100 anos, pois a sua mãe, hoje com mais de 100 anos, já o fazia na época de sua infância. Este uso ainda permanece, tanto por moradores quanto por ex-moradores que não residem mais nas proximidades.

De acordo com relatos, a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) sempre realiza análises de qualidade da água da nascente, porém os moradores nada sabem a respeito dos resultados e se há alguma periodicidade sistemática nas coletas. Contudo, até o momento não se soube de enfermidades causadas pela ingestão da água e, por isso, os usuários da bica concordam que a mesma proporciona água de boa qualidade para beber (sem cheiro, fresca e com sabor agradável). Há um relato de que um lava jato se instalou no local por mais de quinze anos e monopolizou o uso da água. Contudo, uma moradora afirmou que esse quadro não durou muito tempo, pois logo o empreendimento foi denunciado e a bica voltou a ser acessada livremente pela população. Apesar da bica da Petrolina apresentar função principal para consumo humano, também possui valor simbólico, sobretudo para os moradores mais antigos (residentes ou não), dadas as experiências e vivências durante a expansão da cidade.

Figura 7. Bica Petrolina no bairro Sagrada Família. A: Nascente canalizada. B: Fila para abastecer galões de 20 litros, sendo a água utilizada, sobretudo, para consumo próprio; C: Enchimento de galão de água. Fotografias feitas em 11/06/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

Nascente 7 - Praça Marília de Dirceu

Esta nascente está inserida na sub-bacia do ribeirão Arrudas, bairro de Lourdes, entre as ruas Filipe dos Santos, Curitiba e Marília de Dirceu, região nobre da regional Centro-Sul (Figura 8). Esta nascente provavelmente exfiltrava de maneira pontual em função do volume significativo de água, o qual foi canalizado e direcionado para a rede pluvial, desaguando em um bueiro na rua Curitiba (Figuras 8A e 8B). Essa região é bastante adensada por edifícios antigos e restaurantes de elevado padrão. Há certa mobilização social, por meio da Associação da Praça Marília de Dirceu e Adjacências (AMALOU), para aproveitamento da água para irrigação de jardins (Figuras 8C e 8D), havendo proposta de instalação de uma caixa d'água.

Em virtude da localização em um dos bairros mais valorizados do município, alguns usos potenciais da água da nascente (e provável instalação de caixa d'água) poderiam gerar situações de conflito entre moradores locais e usuários. Haveria a probabilidade de atração de moradores de rua e lavadores de carros, comprometendo o estacionamento de veículos no entorno da Praça Marília de Dirceu.

Figura 8. Nascente na Praça Marília de Dirceu. A e B: Bueiro por onde escoa a água da nascente drenada; C e D: Uso da água para irrigação. Fotografias feitas em 22/05/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

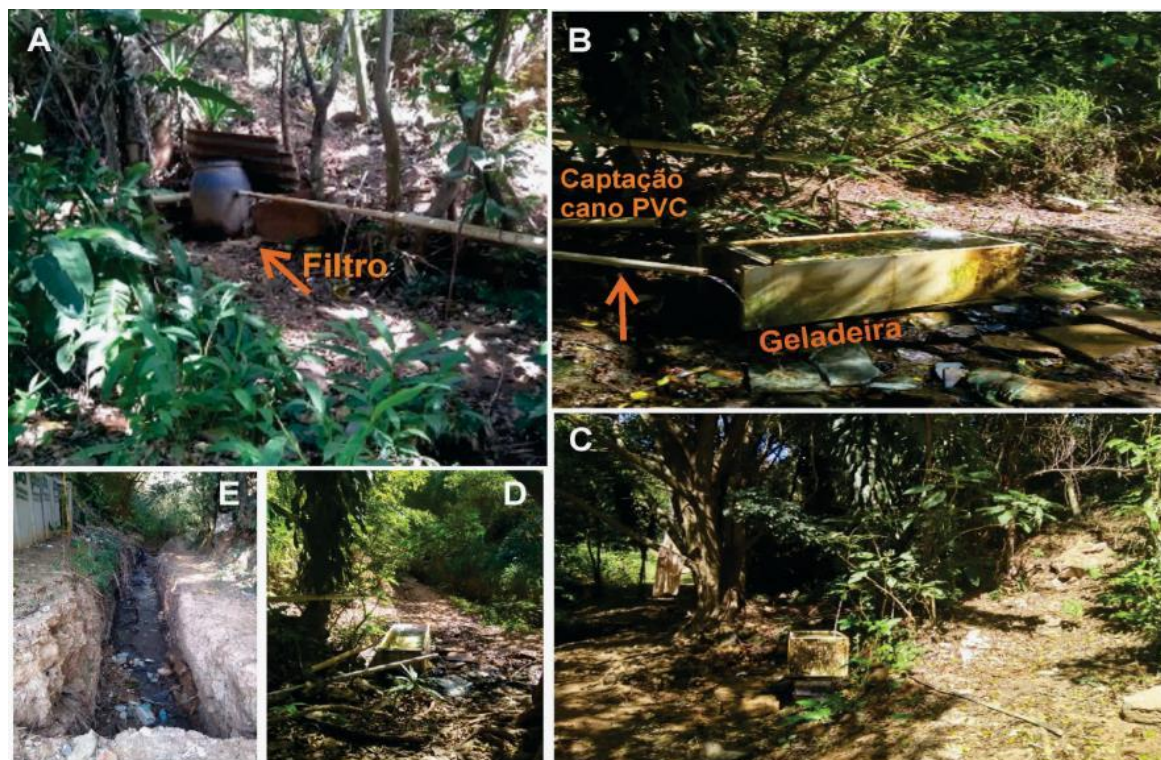
Nascente 8 - Nascente do Córrego Bicão

A nascente conhecida como córrego Bicão faz parte da sub-bacia do ribeirão Arrudas e localiza-se no aglomerado da Barragem Santa Lúcia, regional Centro-Sul (Figura 9). A nascente encontra-se parcialmente canalizada até um pequeno reservatório improvisado gerado em uma geladeira abandonada (Figura 9B). Apesar desse quadro, foi possível caracterizar a nascente como pontual, em função do próprio nome (nascente do “Bicão”) e do volume expressivo de água.

Em 2018, a área próxima da nascente, estava sendo palco de obras de requalificação de vilas e favelas como parte do Programa de Urbanização Vila Viva da Prefeitura de Belo Horizonte. Este Programa prevê a construção de conjuntos habitacionais para famílias desapropriadas em função do alargamento das vias de acesso no local. O mesmo prevê também a criação de dois novos parques do Bicão, sendo um exclusivo à proteção de nascentes e outro para esportes radicais.

A partir das conversas com frequentadores e funcionários da Prefeitura, pôde-se constatar que o uso do local ocorre principalmente durante os finais de semana, como forma de lazer dos moradores do Aglomerado Santa Lúcia e, de segunda a sexta, algumas pessoas utilizam as águas da nascente para banho. Estes moradores aproveitaram uma geladeira velha no local para montar uma espécie de reservatório, ou “piscina” para usos diversos como tomar banho ou lavar roupas. Segundo um dos ajudantes de obra e antigo morador do local, a nascente do “Bicão” era considerada uma importante fonte de água para os moradores do Aglomerado no início da ocupação, pois não havia abastecimento de água.

Figura 9 - Nascente do córrego Bicão. A, B, C, D: Filtro, tubulação e reservatório (geladeira) que armazena a água da nascente; E: córrego Bicão. Fotografias feitas em 13/06/2018.



Fonte: Elaborada pelos autores

Usos e potencialidades socioambientais das nascentes urbanas de Belo Horizonte

As nascentes naturais estudadas já foram, em grande parte, alteradas pela intervenção humana. Entretanto, foi identificada uma série de usos e/ou funções sociais, abarcando usos domésticos, irrigação, limpeza, recreação, fins pedagógicos e educacionais e até mesmo apropriações sociais mais subjetivas como valores paisagísticos e/ou simbólicos de pertencimento a dado lugar. Somente em um caso (nascente no Parque Ecológico do Brejinho) não foi identificada apropriação direta das nascentes pela população, com as águas apresentando, sobretudo, funções hidrológicas relativas ao aumento de vazões e a diluição indevida de dejetos (depuração das águas fluviais).

Os resultados permitiram o enquadramento dos usos socioambientais das nascentes estudadas (Tabela 1). Os principais usos foram relativos à educação ambiental (três nascentes), à irrigação (três), e ao consumo primário e doméstico das águas (três) -Tabela 1. As nascentes utilizadas para irrigação são aquelas com pouca apropriação social, situadas em praças públicas como Ismael de Oliveira Fábregas (bairro Nova Floresta) e Marília de Dirceu (Bairro de Lourdes).

Tabela 1. Categorias de usos das nascentes estudadas. Fonte: Elaborada pelos autores

Categoria	Nascentes	Total	Localização
Educação ambiental e pedagógica	1, 2, 4	3	Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes (Bairro Vila Clóris) (1); Bairro Jardim Felicidade (2); e Parque Ursulina de Andrade Melo (Bairro Castelo) (4)
Convívio e lazer de moradores	2,8	2	Bairro Jardim Felicidade (2); Córrego Bicão (Bairro Santa Lúcia) (8)
Irrigação de jardins públicos e/ou hortas	1, 5, 7	3	Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes (Vila Clóris) (1); Praça Ismael (Nova Floresta) (5); Praça Marília de Dirceu (Lourdes) (7)
Consumo humano e/ou doméstico	2, 6, 8	3	Bairro Jardim Felicidade (2); Av. Petrolina (Sagrada Família) (6); Córrego Bicão (Santa Lúcia) (8)
Lavagem de automóveis	2, 6	2	Bairro Jardim Felicidade (2)
Criação de peixes ornamentais	1	1	Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes (Vila Clóris) (1)
Sem uso social direto	3	1	Parque Ecológico do Brejinho (Jaraguá) (3)

No caso das nascentes com outras funções, além da irrigação, é comum que haja uma relação mais próxima da população e maior diversidade de usos e/ou funções sociais. A Escola Municipal Francisco Magalhães Gomes atribui, por exemplo, usos e funções sociais à nascente local, como conscientização ambiental para os discentes, criação de peixes ornamentais e desenvolvimento de sistema de captação e filtragem rudimentar para limpeza e irrigação de hortas na escola.

A nascente no bairro Jardim Felicidade também revela uma forte apropriação social, mas se localiza em via pública. Após a sua revitalização pelo CBH Rio das Velhas, a nascente é utilizada para fins recreativos por crianças, principalmente para nadar e brincar. Secundariamente, apresenta função pedagógica pela escola próxima, bem como funções de consumo doméstico e lavagem de veículos. Esta nascente foi a que apresentou maiores situações de conflitos relativos aos diversos interesses envolvidos na área. É o caso do movimento para transformar parte da rua onde se situa a nascente em uma área definitiva de lazer. Assim, a “Nascente da Felicidade” também possui um valor potencial transformador do bairro, pois agrega moradores em busca de um espaço fixo de lazer no seu entorno. O bairro está em área periférica da capital, sendo caracterizado por ocupações irregulares nas imediações. O córrego Tamboril/Fazenda Velha se apresenta extremamente poluído, motivando o desejo de grande parte da população de que o mesmo seja canalizado e tamponado.

A nascente difusa do Parque Ursulina de Andrade Melo está localizada em um dos parques municipais com maior biodiversidade e remanescentes de mata atlântica preservados da capital, sendo visitada esporadicamente por escolas do entorno. Nesse parque as águas tem função principalmente paisagística. Para Silva *et al.* (2017), em função da sua diversidade ambiental, a área apresenta um grande potencial para o estabelecimento de ações educativas mais efetivas, como confecção de cartilhas com informações sobre o parque e seus atributos ambientais, instalação de placas interpretativas nas trilhas e parcerias com instituições de ensino.

O consumo doméstico por meio de bicas, como a da Petrolina e o do Bicão, também foram usos comuns observados. Há incertezas sobre a qualidade das águas dessas nascentes e sua conformidade para consumo humano por parte dos frequentadores. Entretanto, usos menos exigentes do que a dessedentação, como recreação e irrigação, podem ser realizados.

Notadamente quanto à água da Bica Petrolina, há uma forte impressão popular de que é adequada ao consumo humano. Moradores locais e até de outros bairros captam água da nascente há muitas décadas e a ingerem *in natura*, tendo a convicção de sua potabilidade. Na nascente Bicão (Bairro Santa Lúcia) também há o consumo primário direto no reservatório gerado. A nascente também é utilizada para banho por moradores de rua e para recreação por moradores de baixa renda.

Não foi verificada a apropriação social direta da nascente do Parque Ecológico do Brejinho, na regional Pampulha. Apesar da nascente ter sido revitalizada pelo CBH Rio das Velhas, o Parque quase não tem sido aproveitado pelos moradores, sendo mais utilizado como local de passagem de pedestres por meio de uma passarela sobre a área brejosa. Diversas outras nascentes difusas foram suprimidas e/ou drenadas para a construção de uma barragem de contenção no Parque. A obra de grande porte envolveu a movimentação de um grande volume de material e a canalização de fluxos fluviais e pluviais para a barragem, modificando complemente o ambiente e provocando o desaparecimento de várias nascentes.

O Parque do Brejinho permite uma reflexão sobre o significado social das *wetlands* urbanas. Dependendo do processo de urbanização, nascentes difusas associadas a áreas brejosas (*áreas úmidas*) podem se tornar áreas insalubres ou abandonadas (GOMES, 2017), ameaçando a saúde pública e atraindo a repulsa da população. Deste modo, pode haver uma anulação do potencial de funções sociais positivas das nascentes e a própria população torna-se aliada do poder público em iniciativas de supressão. Este aspecto é bastante relevante quando se sabe que a maior parte das nascentes de Belo Horizonte apresenta caráter difuso (Felippe, 2009; Felippe *et al.*, 2013). Por outro lado, há movimentos que lutam pela preservação de nascentes na capital, mesmo quando se configuram como áreas úmidas, como é o caso das nascentes difusas no Parque do Brejinho. Contudo, mesmo com a participação popular e o engajamento da população local, a bacia de contenção de inundações foi implantada e diversas nascentes e cursos d'água foram suprimidos. Em

longo prazo, as águas canalizadas podem trazer um potencial destrutivo maior (FERREIRA *et al.*, 2019). Os moradores do entorno seguem articulados e divulgando ações para que haja a retomada das obras de efetivação do Parque, que está parcialmente implantado, e para que, assim, possam usufruir de um espaço verde preservado e seguro para lazer (PBH, 2021).

A nascente na Praça Marília de Dirceu, inserida em uma área adensada e nobre da capital mineira, está completamente descaracterizada, tal como a maioria das nascentes estudadas. Apesar de ser possível escutar o forte barulho do fluxo da água, a nascente está encoberta por ruas, não sendo possível identificá-la visualmente. Assim, boa parte da água escoia por bueiros e é canalizada para a rede pluvial. Entretanto, são realizadas algumas ações pontuais para viabilizar o uso das águas da nascente e do canal tamponado para irrigação dos jardins da Praça.

No início de 2020 a rua Marília de Dirceu, no trecho da praça homônima, foi palco de fortes inundações coincidentes com um período de elevados índices pluviométricos na capital. A intensa impermeabilização do solo e a formação de uma rede hidrográfica invisível devido à canalização e tamponamento de cursos d'água, característicos do processo de urbanização de Belo Horizonte, agravaram o quadro das intensas chuvas acumuladas e provocaram a destruição completa deste trecho da rua. Houve ruptura do asfalto, queda de árvores e inundação da parte baixa da praça.

REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de exfiltração das águas subterrâneas nas nascentes urbanas são fundamentais para a manutenção dos sistemas fluviais, mas também apresentam relevantes funções socioambientais. Contudo, os processos de urbanização no Brasil são marcados, tradicionalmente, por degradação, descaracterização e supressão de nascentes e áreas úmidas em prol de áreas edificadas e vias de acesso. Deste modo, a rede hidrográfica nas grandes cidades sofre, comumente, processos de artificialização e rearranjos espaciais que acarretam na supressão da rede fluvial e na expansão de sistemas de circulação pluvial nas superfícies. Além do mencionado agravamento dos problemas de inundações, que afetam particularmente a cidade de Belo Horizonte, estes processos também levam a um distanciamento da população em relação aos sistemas hídricos. As nascentes tendem a ter as vazões reduzidas e perder suas funções naturais associadas à perenização dos cursos d'água, à manutenção da rede hidrográfica e à diluição da carga poluidora (esgotos). Em realidades com sérios problemas de saneamento, como Belo Horizonte, nascentes podem ser poluídas por efluentes domésticos com certa frequência.

O modelo tradicional de urbanização no Brasil faz com que as nascentes urbanas sejam encontradas mais comumente em unidades de conservação, como parques municipais. Entretanto, a realidade de Belo



Horizonte mostra que, ao contrário do que domina o imaginário popular, as metrópoles podem possuir uma densa rede de nascentes naturais ainda preservadas em quintais, praças e escolas. Ainda que tenham perdido grande parte de suas funções hidrológicas e/ou ecológicas naturais, as nascentes e os sistemas hídricos ainda possuem significados sociais importantes, com destaque para os valores simbólicos, paisagísticos, recreacionais e educacionais. Secundariamente, nascentes também fornecem água para usos como irrigação de hortas e limpeza de veículos, casas e escolas. Deste modo, a justificativa da proteção das nascentes urbanas não deve passar somente por atributos hidrogeomorfológicos. Em realidades extremamente artificializadas, como a capital mineira, estes atributos acabam sendo superados por funções socioambientais. As nascentes e as bacias hidrográficas são muito alteradas e a drenagem pluvial ganha peso em relação aos fluxos fluviais. Por outro lado, as nascentes continuam tendo importância para a melhoria da qualidade de vida e do bem estar da população, dado o seu potencial de atração de pessoas em busca de lazer, descanso e conhecimento (educação ambiental).

Mesmo após séculos de urbanização intensa e desordenada, Belo Horizonte ainda apresenta um conjunto importante de nascentes urbanas que deveriam ser protegidas por instrumentos legais específicos, já que não se inserem, necessariamente, em unidades de conservação. As APPs de nascentes contempladas no Código Florestal e no seu equivalente estadual não se enquadram adequadamente nas metrópoles brasileiras. Neste contexto, a apropriação social das nascentes urbanas e a sua incorporação nas experiências e vivências dos moradores pode ser uma estratégia decisiva para a sua proteção. A incorporação das nascentes ao cotidiano dos moradores pode desenvolver valores sentimentais e contribuir para a construção de conhecimentos e atributos culturais, educativos, paisagísticos e ambientais. A partir da sua ressignificação à luz da apropriação social, nascentes e áreas úmidas podem ser mais protegidas com a colaboração da sociedade. O papel social pode ser decisivo, portanto, para o fomento a políticas públicas de proteção de nascentes com mais aderência aos espaços urbanos artificializados.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pelas bolsas de pesquisa destinadas aos autores em nível de mestrado e doutorado; ao CNPq pela bolsa de pesquisa do último autor; ao Rivus - Grupo de Pesquisa Geomorfologia e Rec

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm > Acesso em: 12 jun 2020.

CÁCERES, N.D.; MAIA-RODRIGUES, B. ; OLIVEIRA, L. A. F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Avaliação do projeto de valorização de nascentes urbanas na bacia hidrográfica do ribeirão do Onça: o impacto na percepção social de duas nascentes. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia – MG, v. 19, n. 67, p. 38–53. Set. 2018.

CHARLTON, R.O. **Fundamentals of Fluvial Geomorphology**. Nova York: Routledge, 2008, 275p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1981. 313 p.

CBH Rio das Velhas. **Mutirão mobiliza para a criação de rua de lazer nas margens do Córrego Tamboril, em Belo Horizonte**. Disponível em: <<https://cbhvelhas.org.br/noticias/mutirao-mobiliza-para-a-criacao-de-rua-de-lazer-nas-margens-do-corrego-tamboril-em-belo-horizonte/>> Acesso em: 25 maio 2020.

FELIPPE, M. F. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. 277f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FELIPPE, M. F.; MATOS, R. E. S. ; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; MAIA-RODRIGUES, B.; COSTA, A.; GARCIA, R. A. Evolução da ocupação urbana das zonas preferenciais de recarga de aquíferos de Belo Horizonte - MG. **Revista de Geografia**, Belo Horizonte/MG, v.2, n.1, p. 1-9. Jul. 2011.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. ; PESCIOTTI, H. ; COELI, L. Nascentes antropogênicas: processos tecnogênicos e hidrogeomorfológicos. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v.14, n 4, p. 279-286. Dez. 2013.

FERREIRA, L. L. B; MAGALHÃES JR, A.P. Inventário das áreas úmidas urbanas em parques municipais de Belo Horizonte- MG /. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte; v. 28, n 54, p. 702 -730. Fev., 2018.

FERREIRA, L. L. B; GOMES, C.S; MAGALHÃES JR, A.P. Contradições entre as ações públicas municipais de controle de inundações e as de proteção de sistemas hídricos em Belo Horizonte (MG): o caso do Parque Ecológico do Brejinho. **REAPCBH – Revista Eletrônica do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte**, Belo Horizonte, v. 6, n. 6, p.138-155. Dez., 2019. Disponível em <<https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-de-cultura/arquivo-publico/publicacoes/revista-eletronica> >. Acesso em 05 de junho 2020.

GOMES, C. S. **Bases teórico-conceituais e subsídios para a classificação hidrogeomorfológica das áreas úmidas em Minas Gerais**. 2017. 212 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

GOMES, C. S.; FERREIRA, L. L. B.; BARROS, J. S.; HENRIQUES, R. J.; CARVALHO, R. P. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Nascentes em áreas urbanas: usos, funções sociais e ambientais em Belo Horizonte, Minas Gerais. IN: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Globais**. 1 ed. Fortaleza: Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e do Programa de Pós-Graduação em Ciênc, 2019, v. 1, p. 1-13. Disponível em < <http://www.editora.ufc.br/catalogo/28-geografia/982-geografia-fisica-e-as-mudancas-globais>>. Acesso em: 11 junho 2020.

GOS FLORESTAL SOLUÇÕES AMBIENTAIS (GOS FLORESTAL). **Execução das obras e serviços para revitalização de nascentes urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça e divulgação de práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes. Plano de trabalho**. Belo Horizonte. Set de 2016. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/images/projetos%20SCBH/projetos/PLANO_DE_TRABALHO_ONCA_FINAL_1.pdf >. Acesso em: 01 junho 2020.

GOS FLORESTAL SOLUÇÕES AMBIENTAIS (GOS FLORESTAL). **Execução das obras e serviços para revitalização de nascentes urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça e divulgação de práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes. 2º Relatório de Acompanhamento de Intervenções em Nascentes Urbanas**. Belo Horizonte. Março de 2017a. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/images/projetos%20SCBH/projetos/Produto_5_II_Relatorio_de_Acompanhamento_de_Intervencao_em_Nascentes_Urbanas_alterado_FINAL.pdf >. Acesso em: 30 maio 2020.

GOS FLORESTAL SOLUÇÕES AMBIENTAIS (GOS FLORESTAL). **Execução das obras e serviços para revitalização de nascentes urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça e divulgação de práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes. 3º Relatório de Acompanhamento de Intervenções em Nascentes Urbanas**. Belo Horizonte. Set de 2017b. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/images/projetos%20SCBH/projetos/Produto_7_III_Relatorio_de_Acompanhamento_de_Intervencao_em_Nascentes_Urbanas_V03_7jul.pdf>. Acesso em: 30 maio 2020.

HENRIQUES, R.J. Aspectos geomorfológicos que influenciaram (e influenciam) a ocupação urbana histórica de Belo Horizonte em Minas Gerais. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v.6, n.4, p.363-376. Dez. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico de Belo Horizonte**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama> >. Acesso em: 08 junho 2020.



MINAS GERAIS. **Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013.** Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Disponível em: < <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=20922&comp=&ano=2013&texto=consolidado#:~:text=LEI%2020922%20de%2016%2F10,prote%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20biodiversidade%20no%20Estado.&text=Art.,obedecer%C3%A3o%20ao%20disposto%20nesta%20Lei.>> >. Acesso em: 22 jan. 2021.

PBH/SMURBE. III Conferência Municipal de Política Urbana Estudos Urbanos, 2009, Belo Horizonte. **Transformações recentes na estrutura urbana.** Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: < http://www.pbh.gov.br/comunicacao/RELATORIOS/200905_estudos_urbanos_conferencia_abertura_conferencia.pdf >. Acesso em: 09 junho 2020.

PBH - FUNDACAO DE PARQUES E ZOOBOTANICA. **Parque Ecológico do Brejinho.** Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-ecologico-do-brejinho>. Acesso em: 19 janeiro 2021.

PESCIOTTI, H.; COELI, L.; LAVARINI, C.; FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Estudo morfológico e ambiental de nascentes em parques urbanos de Belo Horizonte – MG. In: **Anais do VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, III Encontro Latino Americano de Geomorfologia, I Encontro Ibero-Americano de Geomorfologia e I Encontro Ibero-Americano do Quaternário.** Recife (PE), v. 1, 2010, p. 434-454. Disponível em < <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/1/47.pdf> >. Acesso em: 11 junho 2020.

SILVA, H.C; ANDRADE, V.L; NAGEM, A.M. O Parque como instrumento legal de percepção, interpretação e educação: potencialidades pedagógicas do Parque Urbano Ursulina de Andrade Melo, Zona Oeste de Belo Horizonte – MG. **Anais do 1º Simpósio Científico ICOMOS BRASIL, 2017.** Belo Horizonte (MG), Instituto Metodista Izabela Hendrix., maio, 2017, p. 1-18.

TERRA VIVA ORGANIZAÇÃO AMBIENTAL (TERRA VIVA). **Projeto Catalogador de Nascentes da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha.** Belo Horizonte, julho de 2015, 668 p.