

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE NASCENTES CADASTRADAS NO PERÍMETRO URBANO DA SEDE DE OURO PRETO- MG

Maria Luiza Machado Roman¹; Vanessa Gomes Pereira Roque², Luana Adriano Rocha³ & Paulo de Castro Vieira⁴

Abstract: This study aimed to analyze the springs located within the urban area of the municipality through a combination of geoprocessing techniques and interpretation of existing environmental and urban planning legislation. The methodological procedures adopted included the collection of secondary data, based on information from the Spatial Data Infrastructure of the Municipality of Ouro Preto, satellite imagery, and the MapBiomass database. These data were used to identify 49 springs and their respective Permanent Preservation Areas, in accordance with environmental and urban laws. The results reveal the expansion of human occupation over the permanent preservation areas of the springs, with a 26.7% increase in urbanized areas between 2003 and 2023, as well as inefficiencies in the enforcement of relevant laws, with approximately 41% of the springs located outside designated Environmental Protection Zones. In light of this scenario, the research highlights the urgent need to integrate land use planning policies, risk management, and spring conservation—particularly within the ongoing revision of the Municipal Master Plan and watershed management plans. Such integration is essential to ensure effective protection of water resources and promote environmental justice in the region.

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar as nascentes situadas na área urbana do município, por meio da combinação de geoprocessamento e interpretação das leis ambientais e urbanísticas existentes. Os procedimentos metodológicos adotados incluíram coleta de dados secundários, com base em informações provenientes da Infraestrutura de Dados Espaciais da Prefeitura de Ouro Preto, imagens de satélite e bases do MapBiomass. Esses dados foram utilizados para a identificação de 49 nascentes e suas respectivas Áreas de Preservação Permanente, de acordo com a legislação ambiental e urbanística. Os resultados obtidos evidenciam a expansão de ocupações humanas sobre as áreas de proteção permanente das nascentes, com um crescimento de 26,7% em áreas urbanizadas de 2003 a 2023, além da ineficiência na aplicação das leis pertinentes, com aproximadamente 41% das nascentes situadas fora das Zonas de Proteção Ambiental. Diante deste cenário, a pesquisa destaca a urgência de integrar as políticas de planejamento territorial, controle de riscos e preservação de nascentes, particularmente no contexto da revisão do Plano Diretor Municipal e dos planos de recursos hídricos da bacia. Esta integração é essencial para garantir a proteção eficaz dos recursos hídricos e promover justiça ambiental na região.

Palavras-Chave: geoprocessamento; uso e ocupação do solo; planejamento urbano.

1) Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, maria.roman@aluno.ufop.edu.br

2) Advogada Graduada em direito - UNIPAC Universidade Presidente Antônio Carlos; Especialista em Gestão Ambiental -Pitágoras/Unopar; Mestranda Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental – UFOP, vanessa.roque@aluno.ufop.edu.br

3) Graduanda em Engenharia Urbana na Universidade Federal de Ouro Preto – UFO, luana.adriano@aluno.ufop.edu.br

4) Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG; Engenheiro Sanitário e Ambiental-UNILESTE; Professor do Departamento de Engenharia Urbana - Escola de Minas- UFOP; Professor do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental- UFOP, paulovieira@ufop.edu.br

INTRODUÇÃO

As nascentes são sistemas ambientais complexos, condicionados por diversas variáveis externas como clima, relevo, sociedade e dinâmica de aquíferos (FELIPPE e JUNIOR, 2013). Segundo a legislação federal, nascente é um afloramento natural do lençol freático que dá início a um curso d'água (BRASIL, 2012). No entanto, é fundamental estudá-las para além da concepção hidrológica clássica de início da drenagem fluvial. Um estudo eficaz sobre a qualidade ambiental das nascentes só será possível quando elas forem compreendidas como sistemas integrados e multifacetados, que não se limitam à simples exfiltração de água.

Moura e Felipe (2022) argumentam que o entendimento convencional, centrado apenas na origem visível do início do fluxo hídrico, ignora aspectos fundamentais para a conservação e recuperação desses ambientes. As nascentes devem ser analisadas a partir de uma abordagem sistêmica, considerando elementos geomorfológicos, bióticos, hidrológicos e antrópicos. Isso implica reconhecer que fatores como o uso e a ocupação do solo, o estado da cobertura vegetal, a presença de infraestruturas urbanas, a conectividade ecológica e a qualidade do entorno imediato impactam diretamente sua funcionalidade e estabilidade.

A ONU-Água define segurança hídrica como a capacidade de uma sociedade garantir, de forma sustentável, o acesso à água em quantidade e qualidade adequadas, assegurando ao mesmo tempo a proteção dos ecossistemas e a prevenção de riscos hídricos (UN-WATER, 2013). Nesse contexto, as nascentes desempenham um papel estratégico, pois alimentam os cursos d'água, mantêm o equilíbrio hidrológico e sustentam diversos serviços ecossistêmicos. Essa importância é ainda mais acentuada em áreas urbanas, onde a preservação dessas feições hídricas contribui significativamente para o abastecimento descentralizado, a regulação de microclimas e o controle de enxurradas.

Além disso, sua presença em contextos de urbanização acelerada e desordenada exige uma abordagem integrada entre planejamento urbano e conservação ambiental, sobretudo pela sobreposição frequente entre nascentes e áreas de vulnerabilidade social (YAMATO *et al.*, 2014). Contudo, apesar de sua relevância e da proteção conferida pelo Código Florestal (BRASIL, 2012), muitas nascentes permanecem vulneráveis, especialmente em áreas urbanas consolidadas, onde as Áreas de Preservação Permanente (APPs) frequentemente não recebem o manejo e a proteção efetiva que a legislação determina.

Em Ouro Preto (MG), a expansão urbana tem avançado de forma desordenada, resultando na ocupação de áreas frágeis — muitas vezes diretamente sobre nascentes ou em seu entorno. Embora o Plano Diretor vigente reconheça a relevância dos recursos hídricos e das Áreas de Preservação Permanente (APPs), ainda há carência de diretrizes operacionais eficazes para compatibilizar o crescimento urbano com a conservação desses espaços legalmente protegidos. Considerando a relevância das nascentes para a conservação dos recursos hídricos, torna-se fundamental identificar sua localização e realizar seu mapeamento, de modo a viabilizar um diagnóstico capaz de subsidiar ações de recuperação, conservação e preservação desses ambientes (MOURA *et al.*, 2015).

Nesse contexto, o presente estudo buscou analisar espacialmente as nascentes localizadas na sede urbana de Ouro Preto, integrando abordagens legais e espaciais. Para isso, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento aliadas à interpretação da legislação urbanística e ambiental vigente, com o intuito de subsidiar políticas públicas de proteção hídrica e ordenamento territorial.

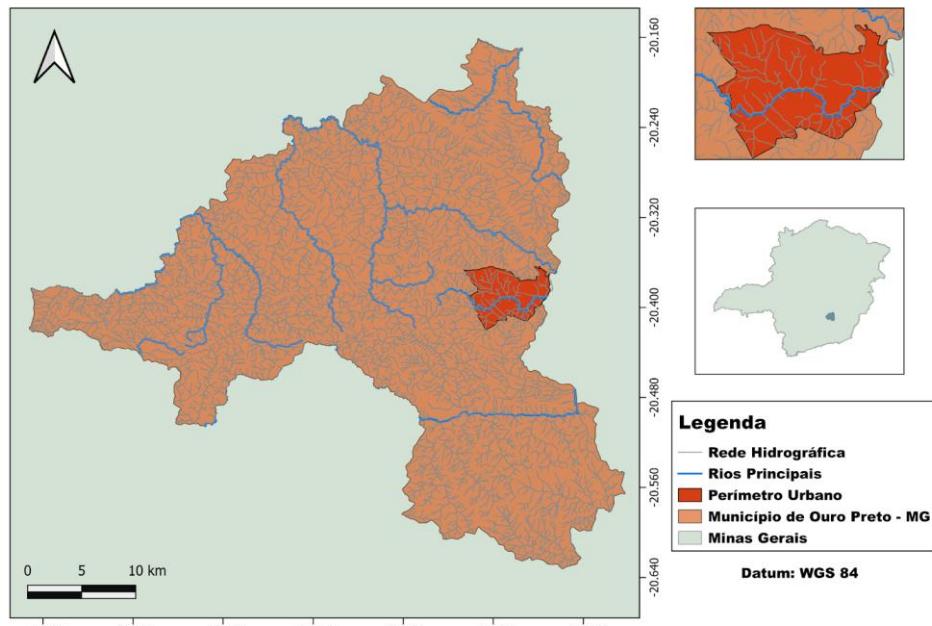
MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido para a área urbana de Ouro Preto localizado na região central de Minas Gerais. Inserido no domínio do Quadrilátero Ferrífero, o município possui grande relevância

hidrográfica, uma vez que está localizado no divisor de águas das bacias dos Rios Doce e Velhas (este, um dos principais afluentes do Rio São Francisco). A sede urbana integra a sub-bacia do Ribeirão do Carmo, afluente do Rio Gualaxo do Sul, pertencente à bacia do Rio Doce. Essa sub-bacia abriga diversos pontos de captação voltados para o abastecimento público e concentra um número expressivo de nascentes. Na Figura 1 é apresentada a área de estudo na rede hidrográfica do município.

As nascentes localizadas na área urbana do município de Ouro Preto foram analisadas quanto à ocupação territorial, com base em aspectos legais, ambientais e urbanísticos. Inicialmente, realizou-se a análise espacial de localização das nascentes, utilizando camadas vetoriais do limite urbano da sede do município, hidrografia principal, rede hidrográfica e pontos de localização das nascentes, além da base raster do Google Satélite. Esses dados foram extraídos da Infraestrutura de Dados Espaciais do município de Ouro Preto (IDE-OP) e organizados no software QGIS, por meio da elaboração de mapas temáticos. Em seguida, foi aplicada a ferramenta de geoprocessamento *buffer* para a delimitação de zonas de 50 metros ao redor de cada nascente, com o objetivo de representar suas respectivas Áreas de Proteção Permanente (APPs), conforme previsto no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e na Lei Complementar nº 93/2011 do município de Ouro Preto, que estabelecem a obrigatoriedade de preservar uma faixa mínima de 50 metros ao redor das nascentes, inclusive em áreas urbanas.

Figura 1- Mapa de Localização da Sede Urbana do município de Ouro Preto (MG)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência, foram sobrepostas às áreas de influência das nascentes com os dados raster de uso e cobertura do solo dos anos de 2003 e 2023 (última versão disponível), obtidos na plataforma MapBiomas (2024), possibilitando a análise temporal da ocupação nessas regiões. Também foram extraídos dados vetoriais do zoneamento urbano, conforme previsto no Plano Diretor Municipal (OURO PRETO, 2006), para identificar os tipos de zoneamento incidentes sobre as APPs das nascentes. Para a análise das APPs antropizadas situadas em áreas de risco, foram extraídos dados de

suscetibilidade a movimentos de massa da base de dados espaciais do município. Esses dados foram sobrepostos às informações de uso e ocupação do solo, com o objetivo de identificar quantas APPs localizadas em áreas urbanizadas também coincidem com zonas classificadas como de alto risco geotécnico.

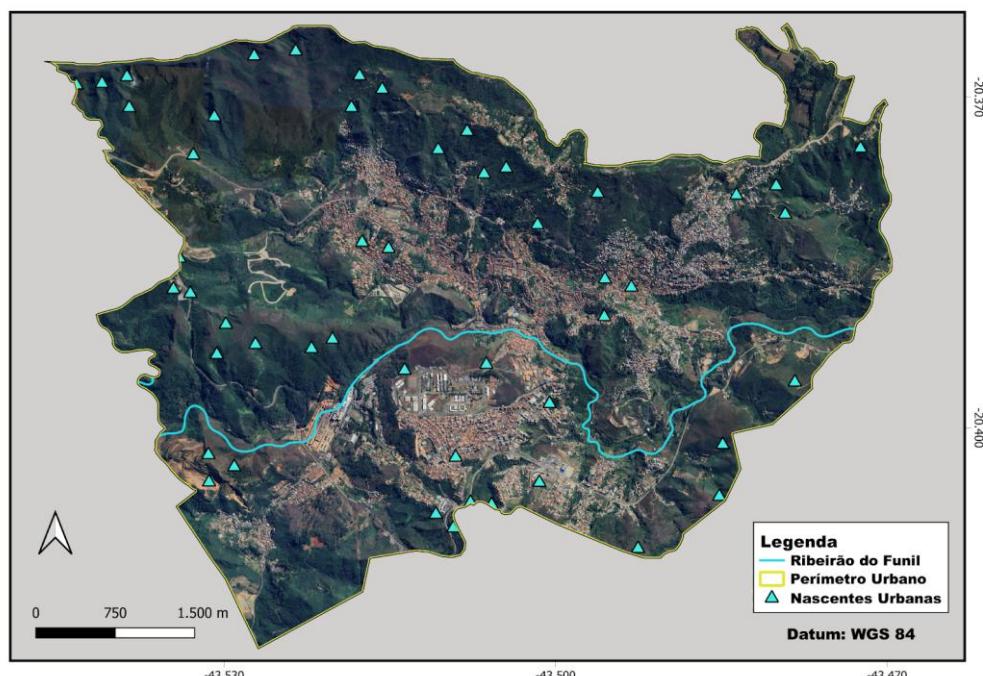
Além da construção dos mapas, foi realizada uma análise da legislação ambiental vigente nos âmbitos federal, estadual e municipal, com foco especial nas normas aplicáveis à proteção de nascentes em áreas urbanas. Essa análise normativa contribuiu de forma essencial para a interpretação crítica dos resultados obtidos nas etapas de geoprocessamento, permitindo relacionar os conflitos e as convergências entre o uso do solo, o zoneamento urbano e os dispositivos legais de preservação. Complementarmente, também foram analisados os dados de abastecimento água domiciliar do Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2022), com o objetivo de compreender a influência das nascentes na dinâmica do acesso à água nas cidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados neste estudo evidencia contradições entre a legislação ambiental e a dinâmica de ocupação e uso do solo em zonas urbanas. Nota-se que os instrumentos jurídicos destinados à proteção dos recursos hídricos nem sempre se materializam na prática, especialmente em situações de crescimento urbano desordenado. Assim, os resultados contribuem para uma discussão acerca da justiça hídrica ao evidenciar disparidades no acesso, na conservação e na atenção às nascentes, frequentemente negligenciadas no planejamento urbano.

A partir do georreferenciamento das informações disponíveis na base de dados da prefeitura de Ouro Preto, referentes ao ano de 2023, foram identificadas 49 nascentes localizadas dentro do perímetro urbano da sede municipal. A Figura 2 mostra a concentração de nascentes ao longo das encostas da sub-bacia do Ribeirão do Funil (sub-bacia do Rio Piranga; bacia do Rio Doce), o principal curso d'água da área urbana.

Figura 2- Mapa de Localização das nascentes urbanas no distrito sede do município de Ouro Preto (MG).



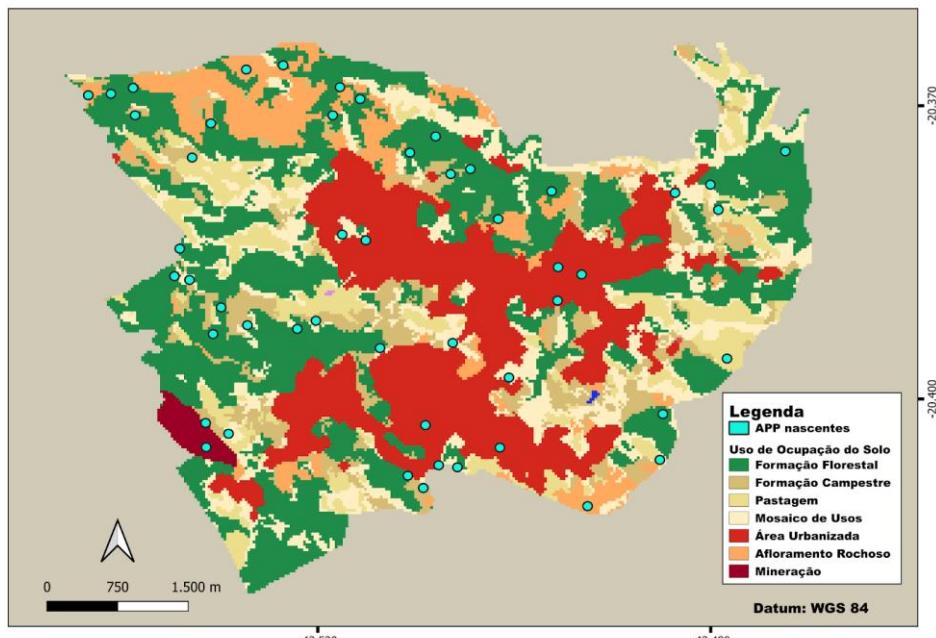
Fonte: Elaborado pelos autores

A espacialização das nascentes sobre imagens de satélite e dados vetoriais (Figura 2) evidencia a sobreposição de assentamentos urbanos a essas feições. A presença dessas nascentes em regiões de relevo acidentado e de difícil controle fundiário agrava os riscos de degradação ambiental e reforça a necessidade de controle rigoroso do uso do solo, conforme previsto na conformidade preconizam a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) e a Lei Complementar nº 93/2011 (OURO PRETO, 2011).

De modo geral, essas ocupações se estabeleceram de forma desordenada, desprovidas de critérios técnicos e ambientais compatíveis com a relevância ecológica das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Tal expansão urbana negligenciou variáveis essenciais, como os regimes pluviais, a estabilidade geológico-geotécnica, a capacidade de infiltração do solo e, sobretudo, a segurança e o bem-estar das populações envolvidas (OURO PRETO, 2024).

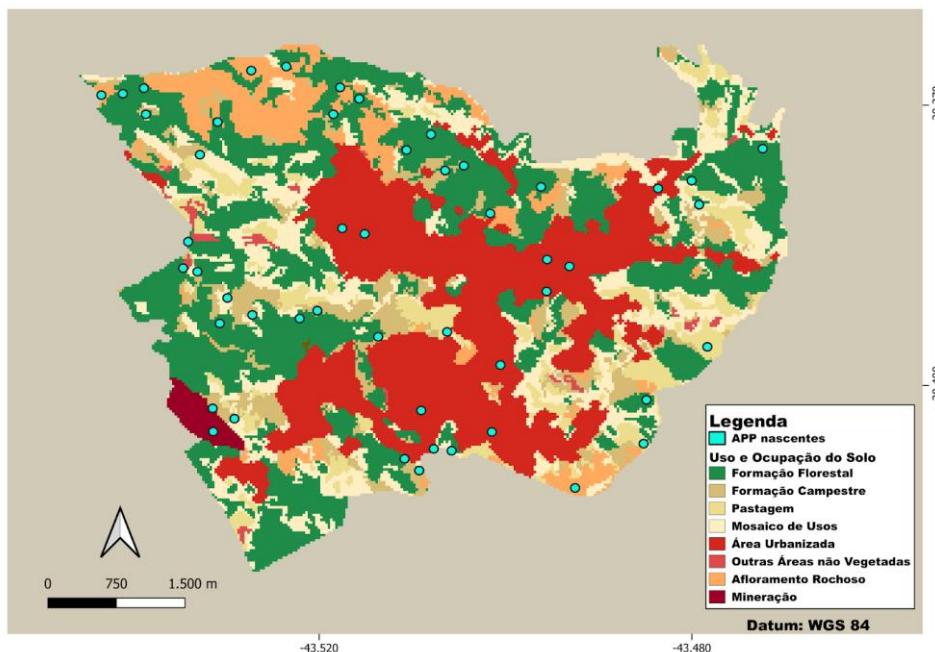
A análise espacial revelou uma expressiva presença de ocupação antrópica nas APPs. Essa situação pode ser observada nas Figuras 3 e 4, que apresentam a configuração do uso e da ocupação do solo nos anos de 2003 e 2023, e na Figura 5, gráfico que revela as porcentagens de cada classe de uso do solo nos anos de estudo.

Figura 3- Mapa de uso e ocupação do Solo no distrito sede do município de Ouro Preto (MG) em 2003.



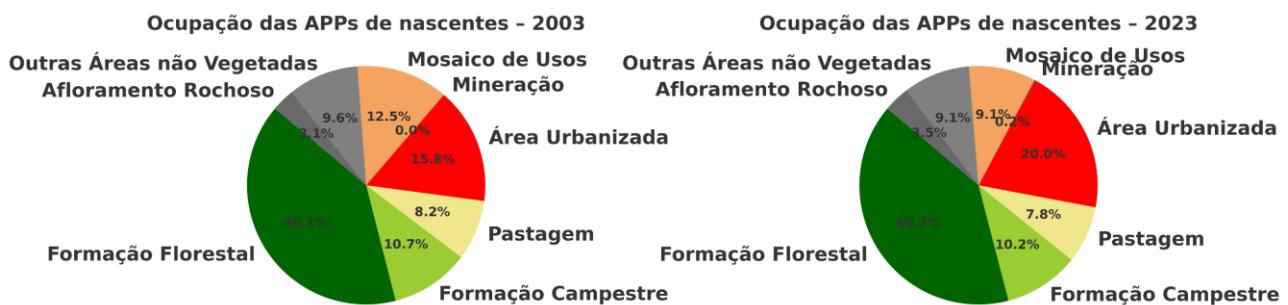
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 - Mapa de uso e ocupação do Solo no distrito sede do município de Ouro Preto (MG) em 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5- Distribuição percentual do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes na sede urbana de Ouro Preto nos anos de 2003 e 2023.



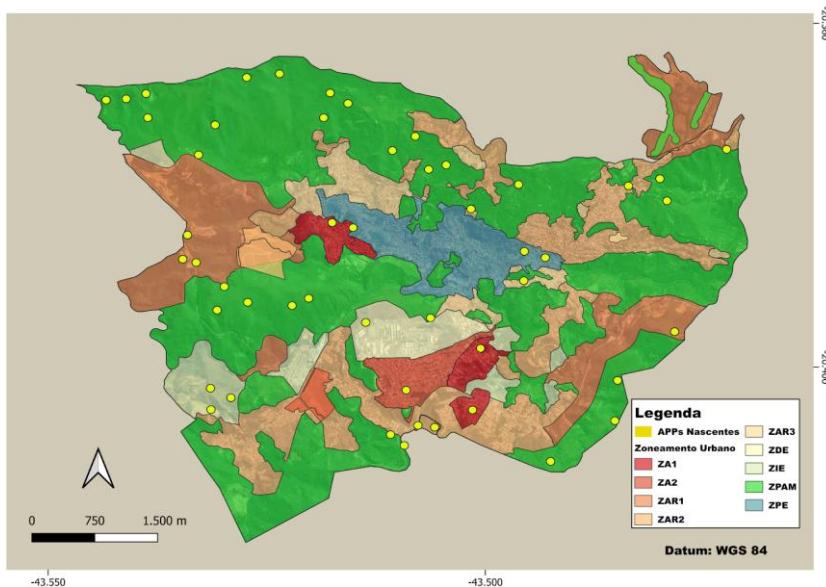
Fonte: Elaborado pelos autores

A análise temporal do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) de nascentes revela um aumento significativo da pressão antrópica nesses espaços legalmente protegidos. Observa-se um crescimento de aproximadamente 26,7% da área urbanizada dentro dos limites das APPs, passando de 5,96 hectares em 2003 para 7,55 hectares em 2023. Além disso, foi identificada uma nova classe de uso, classificada como outras Áreas Não Vegetadas (0,08 ha em 2023), o que pode indicar processos recentes de degradação e supressão da vegetação nativa.

Enquanto categorias como pastagens, mosaico de usos e formações campestres apresentaram redução, a formação florestal manteve-se relativamente estável, representando cerca de 40% da cobertura das APPs. Como apontado por Agostinho (2021), embora o território seja historicamente consolidado há mais de 300 anos o crescimento urbano recente tem se direcionado a áreas periféricas e ambientalmente frágeis, pressionando ecossistemas sensíveis como as cabeceiras de drenagem e encostas com nascentes. Tal cenário evidencia não apenas a continuidade de uma ocupação

historicamente desordenada, mas também a intensificação recente desse processo em zonas críticas do ponto de vista hidroambiental.

Figura 6 - Mapa de sobreposição das nascentes identificadas no zoneamento urbano previsto no Plano Diretor.



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 6 mostra a sobreposição entre as nascentes identificadas e o zoneamento urbano previsto no Plano Diretor Municipal. De acordo com os dados analisados, das 49 nascentes mapeadas, 29 estão localizadas em Zonas de Proteção Ambiental (ZPAMs), enquanto 20 (41%) se encontram distribuídas em outras zonas.

Assim, observou-se que cerca de 41% das nascentes mapeadas estão localizadas fora das Zonas de Proteção Ambiental Municipal (ZPAMs). Esse dado é especialmente preocupante quando se considera o que define o Plano Diretor (OURO PRETO, 2006). Essa legislação estabelece que as ZPAMs devem abranger áreas de interesse ambiental, com valor hídrico, paisagístico e ecológico — o que naturalmente inclui as APPs de nascentes. No entanto, a configuração atual dessas zonas sugere que sua delimitação não considerou de maneira consistente a localização dessas APPs, evidenciando uma desconexão entre os critérios de zoneamento urbano e os dispositivos legais voltados à proteção ambiental, o que compromete a proteção desses ambientes.

A Lei Federal nº 14.285/2021 (BRASIL, 2021), alterou disposições quanto aos entornos de APPs. Contudo, não se aplicam às nascentes, que continuam protegidas integralmente pelo Código Florestal, independentemente de sua localização ou contexto urbano. Neste contexto, a legislação passou a permitir que as cidades decidam sobre esses territórios, destacando a importância do plano diretor e das leis municipais de uso e ocupação do solo na determinação dos critérios de proteção.

Em Ouro Preto, a Lei Complementar nº 93/2011 já estabelece a obrigatoriedade de manter uma faixa *non aedificandi* de 50 metros ao redor das nascentes, reconhecendo sua função ecológica e a necessidade de preservação. Essa mesma norma prevê, ainda, a não ocupação de áreas com risco de desastre, em conformidade com o §10º do art. 4º da Lei nº 12.651/2012. No entanto, dados de susceptibilidade a movimentos de massa (OURO PRETO, 2023) revelam que oito APPs se situam em áreas classificadas como de alto risco e apresentam presença antrópica. Dessa forma, é evidenciada a fragilidade da aplicação das diretrizes legais e a urgência de sua integração com o planejamento urbano e a gestão de riscos ambientais.

O referido Plano Diretor encontra-se em processo de revisão e, nesse contexto, foram identificados pontos que demandam atenção especial no que se refere à gestão ambiental urbana. Entre eles, destaca-se a necessidade de preservar os cursos d'água e assegurar a proteção das nascentes e das Áreas de Preservação Permanente (APPs), especialmente diante da pressão exercida por ocupações irregulares e da carência de infraestrutura adequada (OURO PRETO, 2024). A integridade dessas áreas é essencial, sendo a não ocupação um princípio básico para garantir sua conservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos associados.

Esse processo se insere em uma dinâmica mais ampla de crescimento urbano desordenado, que tem se intensificado nas regiões periféricas da cidade, frequentemente ocupadas por populações em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica. Segundo Agostinho (2021), essas áreas, muitas vezes marcadas por alta declividade, presença de nascentes, cursos d'água e risco geotécnico, reúnem características que as tornam ambientalmente frágeis e socialmente expostas. A permanência dessa lógica de ocupação revela não apenas a ausência de planejamento territorial eficaz, mas também a reprodução de desigualdades socioambientais que comprometem a função ecológica das APPs e colocam em risco a segurança e a qualidade de vida de seus ocupantes.

Por fim, o papel das nascentes na segurança hídrica urbana é reforçado pelos dados do IBGE. Segundo o Censo Demográfico de 2022, cerca de 4,8% dos domicílios particulares permanentemente ocupados na sede de Ouro Preto são abastecidos por soluções alternativas ao sistema público provido de rede de distribuição, dentre estas soluções cerca de 563 domicílios (3,7% do total) informaram usos de fontes naturais como fontes, nascentes e minas.

Esse tipo de abastecimento pode ser caracterizado como descentralizado, uma vez que ocorre de forma direta, sem passar pelos sistemas convencionais de distribuição operados por concessionárias públicas ou privadas e é utilizado especialmente em regiões onde o acesso ao sistema público é irregular, precário ou inexistente. Segundo Vieira et al. (2023), o município de Ouro Preto possui localidades urbanas desprovidas de infraestrutura e serviços públicos, resultado de um processo de crescimento desordenado, impulsionado pela carência de políticas públicas de habitação de interesse social. Essas áreas são majoritariamente ocupadas por populações em situação de extrema vulnerabilidade socioeconômica. Nesse contexto, fontes descentralizadas como nascentes, minas e bicas são amplamente utilizadas para suprir as necessidades de água. Além de garantir autonomia hídrica para comunidades periféricas, essas fontes naturais desempenham um papel fundamental durante crises de abastecimento e períodos de escassez hídrica. No entanto, faz-se necessária a orientação quanto aos riscos sanitários associados ao consumo direto dessa água sem tratamento, especialmente em ambientes domiciliares, onde se exige o atendimento aos padrões de potabilidade.

Reconhecer a importância das nascentes urbanas para o abastecimento descentralizado e para a promoção da justiça ambiental é essencial para orientar políticas públicas mais inclusivas e eficazes. A proteção e recuperação dessas áreas deve ser tratada como uma prioridade não apenas ecológica, mas também social e territorial, sobretudo em cidades marcadas por desigualdades históricas no acesso aos recursos hídricos. De acordo com a ONU-Água (2013) o direito humano à água potável segura e acessível é um componente fundamental da segurança hídrica e da justiça social, devendo ser assegurado por meio de estratégias que considerem as múltiplas escalas do abastecimento e a vulnerabilidade das populações. Nesse contexto, a gestão das nascentes urbanas se torna um instrumento fundamental para a concretização do direito humano à água, ao ampliar o acesso a fontes locais de abastecimento em territórios vulneráveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou as nascentes localizadas na área urbana de Ouro Preto por meio de geoprocessamento, análise legal e dados censitários. Os resultados demonstram que, apesar de sua importância ecológica e social, essas feições sofrem intensas pressões antrópicas e carecem de instrumentos institucionais eficazes para sua proteção.

Observou-se um descompasso entre o zoneamento urbano e a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), com cerca de 41% das nascentes fora das Zonas de Proteção Ambiental (ZPAMs). O Plano Diretor vigente reconhece sua relevância, mas falha em incorporar mecanismos claros para sua proteção, e a revisão atualmente em curso tampouco soluciona essa lacuna.

A análise temporal identificou avanço da urbanização sobre APPs, com substituição de usos menos intensivos por áreas não vegetadas. Tais transformações, mesmo sob um arcabouço legal protetivo, evidenciam falhas de planejamento territorial, sobretudo em zonas de expansão informal e áreas geotécnica e socialmente vulneráveis.

Destaca-se ainda o papel das nascentes no abastecimento descentralizado de água, sobretudo em regiões periféricas ocupadas por pessoas em vulnerabilidade socioeconômica, o que reforça a proteção das nascentes como vetor de justiça socioespacial e garantia do direito à água.

Conclui-se pela urgência de integrar definitivamente a proteção das nascentes ao ordenamento territorial, mediante planejamento urbano articulado com instrumentos legais, fiscalização ativa e participação social. Essa abordagem sistêmica é essencial para promover um modelo urbano mais justo, resiliente e sustentável.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Anderson José de Castro. *Estudo das áreas de expansão urbana de Ouro Preto com o uso de geotecnologias digitais*. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 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 nº 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. Brasília, DF: Presidente da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/lei/l12651.htm. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e outras. Brasília, DF: Presidente da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm. Acesso em: 22 jun. 2025.

DE MOURA, Mirella Nazareth; FELIPPE, Miguel Fernandes. Avaliação de nascentes para a gestão ambiental integrada: insuficiências e proposições apontadas por um painel de especialistas. *Ateliê Geográfico*, v. 16, n. 3, p. 215-241, 2022.

FELIPPE, Miguel Fernandes; JUNIOR, Antônio Pereira Magalhães. Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas. *Revista Geografias*, v. 9, n. 1, p. 70-81, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2022: Características gerais da população*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=downloads>. Acesso em: 30 maio 2025.

MAPBIOMAS. *Projeto de mapeamento anual do uso e cobertura da terra no Brasil – Coleção 9.0: Uso e cobertura da terra (1985–2023)*. [S.I.]: MapBiomas, 2024. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: maio 2025. Arquivo raster disponível em: https://storage.googleapis.com/mapbiomaspublic/initiatives/brasil/collection_9/lclu/coverage/brasil_coverage_2023.tif.

MOURA, Márcia Cristina de Oliveira; MACHADO, Érica Pereira; MIRANDA, Camilla Aparecida Corrêa; FERREIRA, Renan Gon. Utilização de SIG para o mapeamento de nascentes urbanas no município de Colatina, Espírito Santo. In: *XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*, 2015, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: ABRH, 2015. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=8994>. Acesso em: 6 jun. 2025.

OURO PRETO (MG). *Infraestrutura de Dados Espaciais do Município de Ouro Preto – WebGIS*. Ouro Preto: Prefeitura Municipal de Ouro Preto, [2025?]. Disponível em: <https://webgis.ouropreto.mg.gov.br/>. Acesso em: jun. 2025.

OURO PRETO (MG). Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006. Estabelece o Plano Diretor do Município de Ouro Preto. Ouro Preto: Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2006. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt\(5073\).html](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt(5073).html). Acesso em: 30 maio 2025.

OURO PRETO (MG). Lei Complementar nº 93, de 20 de dezembro de 2011. Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Ouro Preto. Ouro Preto: Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2011. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt\(12228\).html](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt(12228).html). Acesso em: 30 maio 2025.

OURO PRETO (MG). Departamento de Meio Ambiente – DEMAN. *Processo de revisão do plano diretor e legislação complementar do município de Ouro Preto: Relatório de Leitura Técnica – Volume 1 e 2*, p. 786-809. Ouro Preto: Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2024. Disponível em: https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/prestacao_contas/PDOP-LT-VOL-1-Versao-NOV-2024.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

UN-WATER. *Water Security & the Global Water Agenda: A UN-Water Analytical Brief*. Ontario: United Nations University, 2013. Disponível em: https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2017/05/analytical_brief_oct2013_web.pdf. Acesso em: 15 jun. 2025.

VIEIRA, Paulo de Castro; TENORIO, Natasha Rodrigues Vitorino Carvalho; FÉLIX, Ana Luiza Silva Santos; SEIDL, Martin; BORGES, Vitória Queiroz. Sistema simplificado de tratamento de água em um acampamento de desabrigados em Ouro Preto – MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – CBESA, 32., 2023, Curitiba. *Anais* [...]. Rio de Janeiro: ABES, 2023.

YAMATO, Newton Massafumi; PARMA, Tânia Regina; SCHUTZER, José Guilherme. A preservação de nascentes em áreas urbanas consolidadas: Microáreas de Proteção Ambiental como instrumento urbanístico para um zoneamento ambiental do solo urbano. In: *ENSAIOS URBANOS: Desenhos para o Zoneamento São Paulo*. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, 2014.