

## Caracterização das nascentes na sub-bacia hidrográfica do rio dos Monos, Sudoeste da Bahia, Brasil

### Characterization of springs in the Monos River sub-basin, Southwest Bahia, Brazil

Thamires Oliveira da Silva<sup>1\*</sup>, Sara Moreno Pereira Lacerda<sup>2</sup>, Jacson Tavares de Oliveira<sup>3</sup>, Luciano Cavalcante de Jesus França<sup>4</sup>, Sival Ribeiro de Sena<sup>1</sup>, Paulo Sérgio Vila Nova Souza<sup>1</sup>, Gerson dos Santos Lisboa<sup>5</sup>, Vinícius de Amorim Silva<sup>1</sup>

---

#### RESUMO

As nascentes são afloramentos dos lençóis subterrâneos e importantes para a rede de drenagem superficial, pois possibilitam a formação dos córregos, lagos, rios e a consequente manutenção das bacias hidrográficas. O presente trabalho visa avaliar os impactos ambientais em nascentes localizadas na sub-bacia hidrográfica do rio dos Monos, distrito de Barra Nova, Bahia. Foram realizadas visitas *in loco* nas nascentes, para aplicação do Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN), avaliando-se os parâmetros para identificar e classificar o grau de preservação das nascentes e discriminar os impactos ambientais recorrentes de ações antropogênicas. Com base nesses parâmetros, das quatro nascentes analisadas, duas enquadraram-se no grau de preservação boa e ótima; as outras duas foram classificadas como ruim e péssima. A análise dos parâmetros revelou que a vegetação está degradada, a falta de proteção e proximidades das residências foram os impactos mais frequentes e relevantes. A degradação no entorno das nascentes impacta diretamente na preservação das mesmas. Assim, destaca-se a necessidade de ações de intervenção por gestores e pela população no sentido de promover a recomposição da diversidade florística das nascentes.

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente; Impactos Ambientais; Recursos Hídricos; Bioma Mata Atlântica.

---

#### ABSTRACT

Springs are outcrops of groundwater and important for the surface drainage network, as they enable the formation of streams, lakes, rivers and the consequent maintenance of hydrographic basins. The present work aims to evaluate the environmental impacts in springs located in the hydrographic sub-basin of the Rio dos Monos, district of Barra Nova, Bahia. On-site visits were carried out at the springs, for the application of the Environmental Impact Index on Spring (IIAN), evaluating the parameters to identify and classify the degree of preservation of the springs and to discriminate the recurrent environmental impacts of anthropogenic actions. Based on these parameters, of the four springs analyzed, two were in the good and optimal preservation levels; the other two were classified as bad and very bad. The analysis of the parameters revealed that the vegetation is degraded, the lack of protection and proximity to the residences

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Sul da Bahia

\*E-mail: thamiengambiental@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

<sup>4</sup> Instituto Federal de Minas Gerais

<sup>5</sup> Universidade Federal de Goiás

were the most frequent and relevant impacts. Degradation around the springs has a direct impact on their preservation. Thus, there is a need for intervention actions by managers and the population in order to promote the recomposition of the floristic diversity of the springs.

**Keywords:** Permanent Preservation Area; Environmental Impacts; Water Resources; Atlantic Forest; Biome.

---

## INTRODUÇÃO

As áreas próximas às nascentes dos rios são essenciais para a manutenção e o prolongamento da vida útil dos rios correspondentes, sendo que o avanço das atividades agropecuárias ou urbanas contribuem, sobremaneira, para a retirada da proteção adequada desses ecossistemas sensíveis, gerando degradação (EUGENIO *et al.*, 2011; FRANÇA *et al.*, 2020, SILVA; LÄMMLE; PEREZ FILHO, 2021).

As nascentes, também comumente chamadas de mananciais, minas ou olhos d'água, são formadas quando o aquífero atinge a superfície, de forma que a água armazenada no subsolo começa a minar, ou seja, a escoar pelo solo. Suas diferentes características estão condicionadas por diversos fatores, tais como: clima, cobertura vegetal, topografia, geologia, assim como o tipo, o uso e o manejo do solo. Podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) ou efêmeras (quando surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (LOZINSKI *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2021; SILVA *et al.* 2022).

Segundo as diretrizes estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), a vegetação nativa em nascentes deve ser preservada em um raio de 50 metros, o que representa, em termos de superfície, um valor próximo a um hectare. Entretanto, o que se observa é o descumprimento a essa determinação legal, ocasionando a degradação ambiental do local. Em função dessa realidade e da importância da conservação dos recursos hídricos, torna-se necessário a realização de diagnósticos das condições das Áreas de Preservação Permanente (APPs) em nascentes, no intuito de subsidiar as ações de preservação e/ ou conservação desses ecossistemas.

Entre os estudos que tratam da avaliação do nível de degradação das nascentes destaca-se o Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN) entre outros, que consiste na avaliação da qualidade da água a partir de 13 parâmetros macroscópicos que permitem determinar o grau de preservação e a classe em que cada nascente está enquadrada. Entre

os parâmetros estão à avaliação da cor/ odor da água, do material flutuante, da presença de óleo, esgoto e lixo, da quantidade de vegetação existente, do uso por animais e humanos, do tipo ou ausência de proteção, do acesso, da proximidade de residências, (GOMES *et al.* 2005).

Os parâmetros permitem avaliar os impactos socioambientais nas nascentes, uma vez que as variáveis selecionadas para análise dizem respeito ao maior ou menor avanço das atividades agropecuárias e/ou urbanas em direção às áreas de nascentes, que determina o tamanho do impacto nas APPs. O IIAN tem a finalidade de identificar as principais causas de impactos; analisar o grau de interferência; quantificar os parâmetros macroscópicos e classificar as nascentes quanto ao grau de preservação (MALAQUIAS, 2013; LEAL *et al.*, 2017).

As nascentes da rede hidrográfica do rio dos Monos são responsáveis pelo abastecimento de água em boa parte do Sudoeste da Bahia. O distrito de Barra Nova pertence ao município de Barra do Choça - Bahia, localiza-se nas proximidades das nascentes. As atividades antropogênicas desenvolvidas no distrito são consideradas fatores de impactos ambientais negativos.

Além do esgoto doméstico, há também o lançamento de efluentes sem tratamento oriundo das atividades de despulpamento do café. O material, rico em matéria orgânica e nutrientes (fósforo, potássio, nitrogênio), acaba percolando pelo solo e contaminando o lençol freático e/ou sendo carregado para as nascentes e rios, contaminando o solo e a água (OLIVEIRA, 2006; COSTA *et al.*, 2021).

Em função do contínuo crescimento populacional e da escassez de água nos dias atuais é urgente a adoção de um manejo racional e sustentável dos recursos naturais a fim de que se possa garantir que esse bem natural estará disponível, em quantidade e qualidade, nas próximas décadas às populações dependentes, tanto locais quanto regionais. Esse manejo imprescindível do tratamento total dos efluentes domésticos do distrito de Barra Nova, pelo tratamento dos efluentes agropecuários e pela recomposição das matas ciliares, das nascentes, pelo cumprimento das leis ambientais.

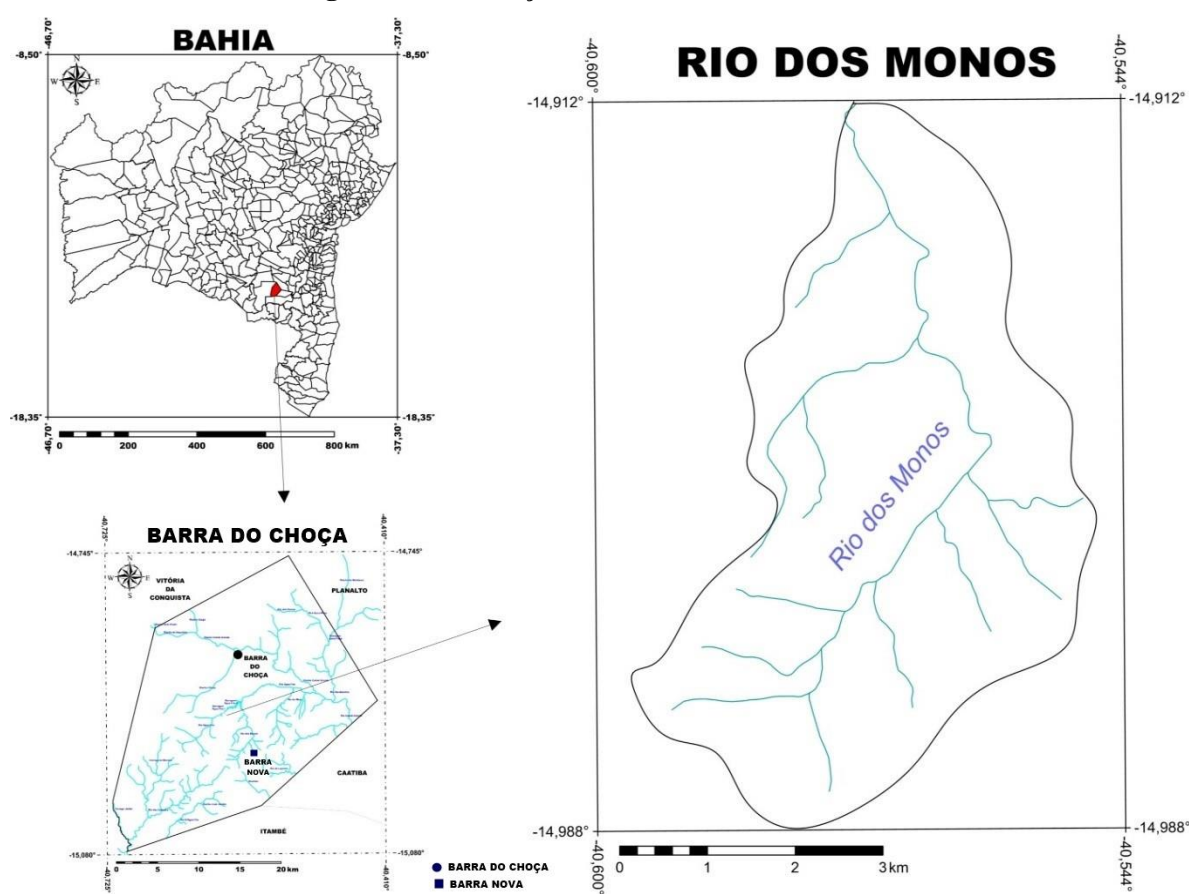
Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar por meio da macroscopia o nível de alterações às proximidades das nascentes da rede hidrográfica do rio dos Monos, utilizando a abordagem metodológica do Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e descrição geral da área de estudo

O rio dos Monos está localizado a 517,4 km de Salvador, no Estado da Bahia, e a 10,4 km do centro da cidade de Barra do Choça. Seu território é ocupado pelo bioma Mata Atlântica e sua rede hidrográfica faz parte do sistema responsável pelo abastecimento de água do município Vitória da Conquista, Barra do Choça e localidades menores da região Sudoeste da Bahia (Figura 1). Mais informações sobre características morfométricas da rede hidrográfica do Rio dos Monos, pode ser visto em Silva *et al.*, (2022).

**Figura 1:** Localização da área de estudo.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

### Impactos socioambientais nas nascentes do rio dos Monos

Partindo dos pressupostos e procedimentos metodológicos do p'-0çIIAN, primeiramente, consistiu-se na sistematização dos dados coletados em campo por meio de um questionário preliminar, realizado em 02 de dezembro de 2019, sendo que quatro nascentes da rede hidrográfica dos rios dos Monos foram identificadas e mapeadas.

Posteriormente, realizou-se o cálculo do IIAN, elaborado por Gomes *et al.*, (2005). O método consiste em realizar uma avaliação macroscópica e comparativa de parâmetros visuais no reconhecimento de impactos ambientais e quais conseqüências podem ser geradas sobre a qualidade das nascentes.

O Índice de Impacto Ambiental de Nascentes criado Gomes *et al.*, (2005) possui 13 parâmetros (Tabela 1), onde são atribuídos três classificações, nomeadamente (I) bom, (II) médio e (III) ruim, cada classe corresponde a um valor de referência sendo respectivamente 1, 2 e 3. O somatório desses valores estabelece a classificação da nascente (Tabela 2), indicando o grau de preservação e a classe que cada nascente se enquadra, sendo o valor máximo possível do índice 39, representando a resposta “ótima” para todos os parâmetros avaliados e o mínimo possível é 13, obtido para a resposta “péssimo” em todos os parâmetros.

**Tabela 1:** Metodologia utilizada no Índice de Impacto Ambiental Macroscópico em nascentes.

<b>Parâmetro Macroscópico</b>	<b>Ruim (1)</b>	<b>Médio (2)</b>	<b>Bom (3)</b>
<b>Cor da água</b>	Escura	Clara	Transparente
<b>Odor</b>	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
<b>Lixo ao redor</b>	Muito	Pouco	Sem lixo
<b>Materiais Flutuantes (lixo na água)</b>	Muito	Pouco	Sem flutuantes
<b>Espumas</b>	Muito	Pouco	Sem espumas
<b>Óleos</b>	Muito	Pouco	Sem óleos
<b>Esgoto na nascente</b>	Esgoto doméstico	Fluxo Superficial	Sem esgoto
<b>Vegetação (preservação)</b>	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
<b>Uso por animais</b>	Presença	Apenas marcas	Não detectado
<b>Uso por humanos</b>	Presença	Apenas marcas	Não detectado
<b>Proteção do local</b>	Sem proteção	Com proteção (mas com acesso)	Com proteção (sem acesso)
<b>Proximidades com residências ou estabelecimento</b>	A menos de 50 metros	Entre 50 e 100 m	A mais de 100 m
<b>Tipo de área de inserção</b>	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas

Fonte: GOMES *et al.*, (2005).

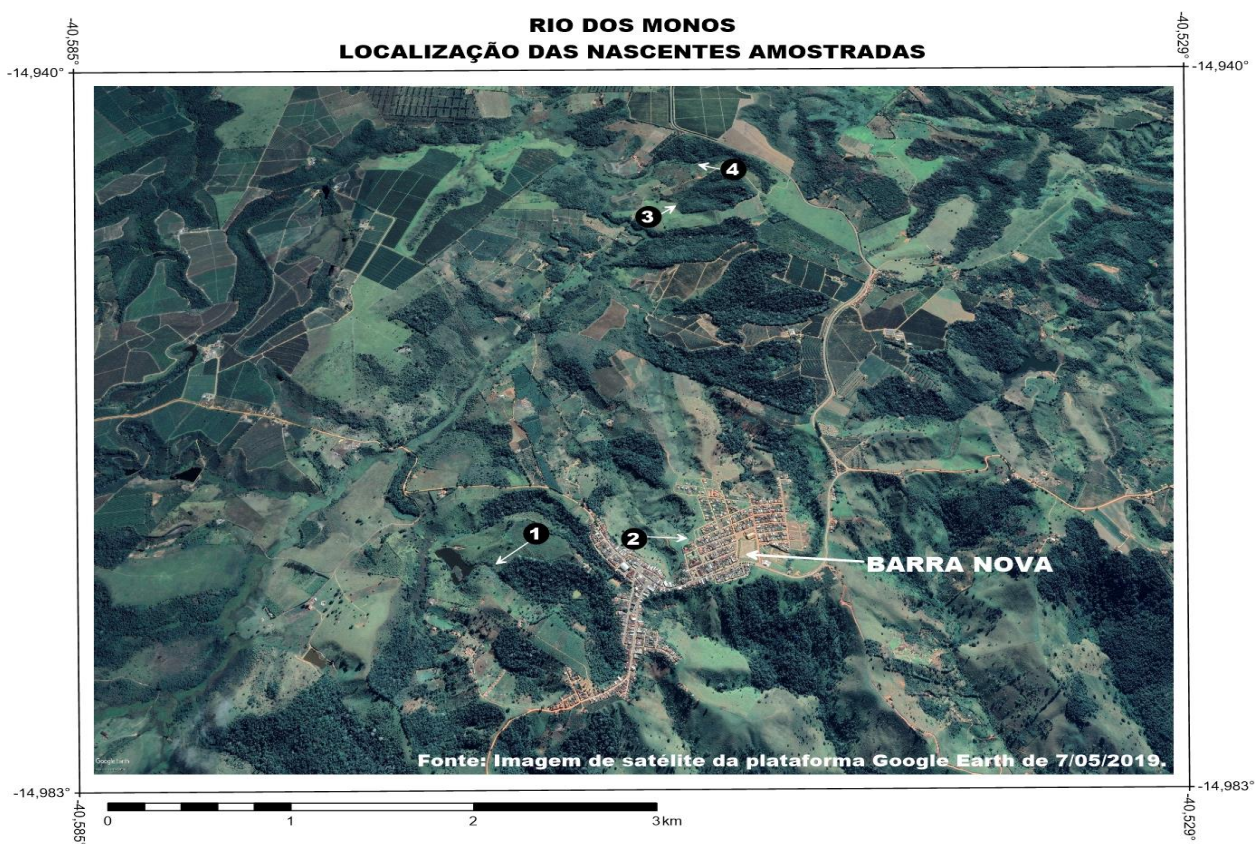
**Tabela 2:** Classificação das nascentes quanto aos impactos macroscópicos

Classe	Grau de proteção	Pontuação
A	Ótimo	Entre 37-39 pontos
B	Bom	Entre 34-36 pontos
C	Razoável	Entre 31-33 pontos
D	Ruim	Entre 28-30 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 28 pontos

Fonte: GOMES *et al.*, (2005).

A localização das nascentes foi feita com base na disposição da rede de drenagem na imagem e com a ajuda de um morador local. Um aparelho receptor GPS (Global Positioning System) foi utilizado para georreferenciamento das nascentes (Figura 2). Foram coletadas as coordenadas geográficas (Tabela 3) e o registro fotográfico das condições das nascentes analisadas, obtendo-se um panorama geral sobre o estado de conservação ambiental da sub-bacia do rio dos Monos.

**Figura 2:** Localização das nascentes do Rio dos Monos.



Fonte: Google Earth (2019).

**Tabela 3:** Coordenadas Geográficas das nascentes.

<b>Nascentes</b>	<b>Localização geográfica</b>
<b>Nascente 01</b>	(40,566°O e 14,969°S)
<b>Nascente 02</b>	(40,554°O e 14,968°S)
<b>Nascente 03</b>	(40,555°O e 14,948°S)
<b>Nascente 04</b>	(40,553°O e 14,946°S)

**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019 – Os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise IIAN

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos com a aplicação do IIAN, a partir da realização das visitas a campo, para fins de coleta de dados e posterior averiguação dos parâmetros macroscópicos.

**Tabela 4:** Quantificação das análises dos parâmetros macroscópicos observados nas nascentes avaliadas na Sub-bacia hidrográficas do rio dos Monos

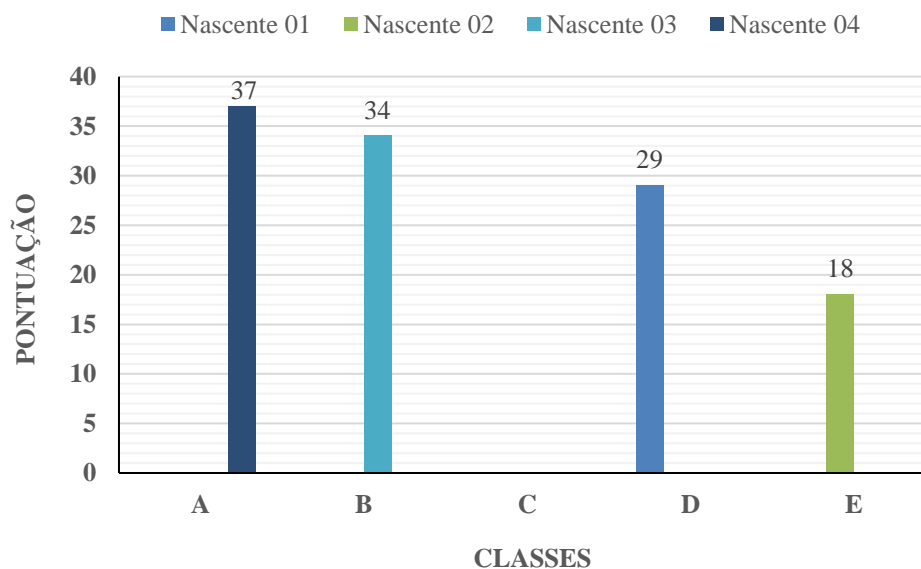
<b>Parâmetros Avaliados</b>	<b>Nascentes Avaliadas</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Cor d'água	2	1	2	2
Odor	2	1	3	3
Lixo ao redor	3	1	3	3
Materiais Flutuantes (lixo na água)	3	2	3	3
Espumas	3	2	3	3
Óleos	3	3	3	3
Esgoto na nascente	1	1	3	3
Vegetação (preservação)	2	1	3	3
Uso por animais	2	1	3	3
Uso por Humanos	1	1	1	3

Proteção do local	2	1	2	3
Proximidade com residências ou estabelecimentos	3	1	3	3
Tipo de área de inserção	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>37</b>

**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019. **Organização:** Os autores.

Por meio do somatório do valor atribuído aos parâmetros macroscópicos observados foi possível classificar cada nascente em classes (Figura 3) quanto ao seu grau de preservação.

**Figura 3** – Valores do IIAN – Dez/2019 para a sub-bacia rio dos Monos.



**Fonte:** Os autores (Pesquisa de Campo).

A nascente 01 (40,554°O e 14,968°S) pertence à classe D (Grau ruim de preservação) e foram identificados os parâmetros coloração clara, odor com um “cheiro fraco”, lançamento de esgoto doméstico, evidência de uso por animais e humanos (Figura 4). O afloramento de água tem a vegetação ao seu redor alterada, composta principalmente por gramíneas e floresta antropizada. Foram identificadas habitações construídas em uma área próxima a nascente.



**Figura 4:** Nascente 01.



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019. **Foto:** Os autores.

Um dos parâmetros utilizados na pesquisa que podem ser apontados como pontos negativos às condições ambientais dessas nascentes. De acordo Gomes *et al.*, (2005) e Fonseca e Gontijo (2019), é a interferência antrópica em nascentes que geralmente é verificada em maior intensidade quando a proteção não é eficaz e, ainda, quando existe maior proximidade com estabelecimentos ou residências, acarretando impactos ambientais, tais como a presença de lixo, assoreamento e compactação do solo, degradação da vegetação ciliar e a contaminação da água.

Rangel *et al.*, (2006) e Ramos e Santos (2018), afirmam que a prática de cercamento e reflorestamento ao redor da área de uma nascente é de fundamental importância para garantir a qualidade da água desses, pois delimita a área onde se encontram, restringindo o acesso do gado evitando pisoteio, a compactação do solo e a destruição das mudas e espécies em regeneração.

Oliveira *et al.*, (2020), em levantamento realizado em 8 nascentes, verificou que 37,5% das nascentes analisadas encontravam-se próximas a residências e estradas. Consequentemente as proteções nessas nascentes se apresentavam de maneira deficiente ou inexistente, deste modo à degradação ambiental foi inversamente proporcional em nascentes que se localizam a maiores distâncias de residências e vias de acesso.

A nascente 02 (40,554°O e 14,968°S), apresentou “coloração escura” e “cheiro forte”, essas condições encontradas é fortemente associada ao lançamento irregular de esgoto. Havia ao seu entorno uma grande quantidade de resíduos sólidos, como plástico, embalagens, metais, pano etc. Além da presença de espumas na água e materiais

flutuantes (plástico), na nascente, a vegetação encontra-se antropizada pela formação de pastagem, apresentando muitas espécies invasoras e ausência de proteção (Figura 5). Na área da nascente existe criação de gado, bem como a proximidade de residências (< 50 m de distância). A nascente 02 foi enquadrada na classe E – (Péssimo grau de preservação).

**Figura 5:** Nascente 02.



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019. **Foto:** Os autores.

Quando presentes espumas e óleos, essas substâncias são na maioria das vezes oriundas de contaminantes presentes no esgoto, nas enxurradas das ruas que atingem as áreas das nascentes ou, ainda, resultantes do contato da água com o lixo, podendo, muitas vezes, evidenciar a presença de organismos causadores de doenças (FUNASA, 2007; FONSECA E GONTIJO 2021).

A constatação da disposição irregular de lixo (em maior ou menor intensidade) no entorno das nascentes é um fator negativo, que geralmente ocorre devido a não existência de proteção adequada (FUNASA, 2007). Além da contaminação física e biológica das nascentes e de seu entorno, os resíduos sólidos favorecem o surgimento de ambientes propícios para abrigo, alimentação e reprodução de organismos parasitas e vetores de doenças (GOMES *et al.*, 2005; MARTELLI, 2013; ROCHA *et al.*, 2017).

Pironi *et al.*, (2019), analisando 39 nascentes, verificou que em 72% destas havia alto nível de degradação. A análise dos parâmetros mostrou que a proximidade com

estradas, degradação da vegetação, ausência de proteção, foram os impactos mais relevantes para os cenários avaliados.

A nascente 03 (40,555°O e 14,948°S) foi classificada no intervalo da classe B, com grau de proteção “Bom”. Nesta nascente a água apresentou-se nos pontos de exfiltração a coloração clara, inodora, sem espumas e óleos na superfície (Figura 6). Não foi detectada a proximidade com rede de esgoto. A vegetação encontra-se modificada, constituída de pastagem e floresta antropizada. Existe uma residência construída em torno de 100 metros da nascente onde a mesma, faz uso da água para suprir suas necessidades.

**Figura 6:** Nascente 03.



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019. **Foto:** Os autores.

Reis *et al.*, (2021), avaliando IIAN verificou em seu estudo que as nascentes que estavam protegidas e apresentaram ausência de lixo e animal, poucos materiais flutuantes e acelerado processo de regeneração. Foi observado um maior volume de água.

A vegetação do entorno das nascentes é fundamental para manutenção do equilíbrio ecológico, possibilitando a infiltração da água das chuvas no solo e, conseqüentemente, a recarga nos lençóis freáticos, mantendo a perenidade desses mananciais. Constitui também um importante elemento regularizador do clima, da composição atmosférica, da biodiversidade e do ciclo hidrológico da bacia hidrografia

(PARANHOS FILHO et al., 2005 e PRIMACK E RODRIGUES, 2007; FONSECA E GONTIJO 2021).

Dentre as quatro nascentes classificadas verificou-se que apenas a nascente 04 (40,553°O e 14,946°S) se enquadra na classe A (ótimo grau de preservação) obtendo o valor de 37 pontos, onde apenas dois parâmetros não obteve pontuação máxima em que a água apresentou coloração clara e possui uma residência abandonada em suas proximidades, não havendo nenhuma na Classe C (em grau razoável de preservação). A vegetação encontra-se preservada. Vale salientar que essa nascente possui um difícil acesso sendo um importante fator que contribui para o maior grau de proteção das nascentes e a densidade da vegetação, dificultando o acesso e minimizando os processos erosivos (Figura 7). Essas características tomadas em conjunto, possibilitam explicar o excelente resultado obtido da nascente pelo IIAN.

**Figura 7:** Nascente 04.



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2019. **Foto:** Os autores.

As nascentes em melhores níveis de preservação destacou-se principalmente por estarem associadas às remanescentes de vegetação.

Verificou-se que os fatores que mais prevaleceram para a classificação das nascentes como ruim, foram a proximidade com as residências e a falta de proteção das

nascentes, que são parâmetros de extrema importância, para a preservação destas. Portanto é fundamental a implementação de ações de preservação e proteção das nascentes com o intuito de reduzir a degradação ambiental e melhorar a preservação e recuperação das nascentes.

Independentemente do tipo e do estado de preservação que a nascente se encontre, o primeiro passo a ser tomado para a recuperação da mesma, é o isolamento da área em um raio de 50 m, para impedir a entrada do gado, evitando, principalmente, a compactação do solo pelo pisoteio e o comprometimento da regeneração da área (PINTO *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2017),

Das 4 nascentes estudadas, as nascentes 01 e 02 apresentaram um grau de proteção baixo, em virtude das péssimas condições e qualidade das águas da bacia. Os dados demonstraram que a vegetação está mais degradada nas nascentes com pastagem, com elevado índice de antropização, com proximidade de residências e com o uso por animais e humanos, resultando nas principais causas que influem diretamente na qualidade ambiental das nascentes, o que pode trazer sérias consequências para o abastecimento de água regional. Nesse sentido, programas específicos de proteção e preservação das nascentes devem ser adotados pelos proprietários e pelos órgãos governamentais e de fiscalização.

Portanto, pode-se observar que grande parte dos impactos ambientais está relacionada a falta de proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs), afetando diretamente a proteção dos cursos d'água (CORRÊA *et al.*, 1996; ARANA *et al.*, 2018).

## CONCLUSÃO

Por meio do Índice de Impacto Ambiental de Nascentes foram encontrados quanto ao grau de preservação 1 nascente ótima, 1 nascente boa, 1 nascente péssima e 1 nascente ruim. Nenhuma nascente se enquadrou como razoável. Em virtude das condições qualidade das águas da bacia e a proximidade de residências serem os principais aspectos que influenciam negativamente, se fazem necessários estudos mais detalhados a respeito das causas e consequências dos impactos sofridos, e, sobretudo, a intensificação de medidas como programas específicos de proteção e preservação das nascentes devem ser adotados pelos proprietários e pelos órgãos governamentais e de fiscalização para conter o avanço da degradação e proteger as Áreas consideradas de Preservação Permanente.

Como estudos futuros, sugere-se que sejam realizados inventários florestais contínuos, com o intuito de conhecer a dinâmica de crescimento, a diversidade florística e a estrutura fitossociológica presentes nestas nascentes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ), pela concessão de auxílio financeiro via Processo n.409304/2021-2.

A Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), e a Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Ao Instituto Federal de Educação do Estado da Bahia (IFBA) pelo apoio logístico para saídas de trabalho de campo.

A Universidade Federal de Goiás (UFG), pela parceria com o professor pesquisador.

## REFERÊNCIAS

ARANA, A. R. A.; BEZERRA, J. P. P.; GONÇALVES, D. L.; LEAL, A. C. Gestão das águas e planejamento ambiental: áreas de preservação permanente no manancial do alto curso do rio Santo Anastácio – SP. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.11, n. 02 (2018) 674-686.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília DF, 28 maio 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 19 fev. 2020.

CORREA, T.; COSTA, C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. **Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente, por Meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)**. Viçosa, Dept. Eng. Florestal, UFV. Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 121-127.

COSTA, W. C.; SOUZA, A. N.; ANJOS, C. M. dos; BORGES, A. C. Avaliação de impactos ambientais no reuso de águas residuárias da cafeicultura. **Brazilian Journal of Development**. 2021. DOI:10.34117/bjdv7n8-075.

EUGENIO, F. C. et al. **Identificação das áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia**. Cerne, Lavras, v.17, n.4, p.563-571, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cerne/v17n4/v17n4a16.pdf>>. Acessado em 19 fev. 2020.

FONSECA, A. R.; COSTA, F. A. F.; GONTIJO, R. A. N.; FONSECA, T. L.  
**Macroscopic analyses and evaluation of environmental quality in urban springs of Divinópolis-MG.** Scientific Electronic Archives, Sinop –MT, v.12, n.4, p.68-74, 2019.

FONSECA, A. R.; NOGUEIRA GONTIJO, R. A. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade microbiológica das águas em nascentes da área urbana de Santo Antônio do Monte – MG. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 20, p. 87-101, 4 jun. 2021.

FRANÇA, B. G.; OLIVEIRA, Y. C. de.; DELMOND, K. A.; PONTES, S. R. L.  
Avaliação de nascentes do município de santa bárbara de goiás utilizando o método iian: índice de impacto ambiental de nascentes. **Vita et Sanitas**, v. 14, n.1, 2020.

FUNASA -Fundação Nacional de Saneamento. **Manual de Saneamento**. 3ed. Brasília: FUNASA, Ministério da Saúde. 2007. 271p.

GOMES, P. M.; MELO C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, v.17, n.32, p.103-120, 2005.

LEAL, M. S.; TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; MINGOTI, R. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Rev. Ambient. Água** 12 (1), Fev 2017. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1909>

LOZINSKI, M. A. et al. Diagnóstico das áreas de preservação permanente de nascentes na área urbana do município de Irati-PR. **Floresta**, Curitiba, v.40, n.1, p. 63-70, 2010.

MALAQUIAS, G. B.; CANDIDO, B. B. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes do Município de Betim, MG: análise macroscópica.** Meio Ambiente e Sustentabilidade, Curitiba, v.3, n.2, p.51-65, 2013.

MARTELLI, A. Educação ambiental aliada ao método de recuperação por plantio em uma nascente localizada na área urbana do município de Itapira –SP. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental –REGET**, Santa Maria – RS, v. 17 n. 17, p. 3357-3365, 2013.

OLIVEIRA, J.T. **Evolução do uso da terra e dos solos na bacia de captação da barragem Água Fria I e II em Barra do Choça/BA.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz, 2006.

OLIVEIRA, F R. de; CECÍLIO, R. A.; ZANETTI, S. S.; FERRAZ, F. T. Caracterização hidroambiental como indicador de qualidade de água em nascentes. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia-MG, v. 21, n. 74, Abr/2020p. 276–294. DOI: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/49953/>.

OLIVEIRA, S. B. L de; PINHO, S. P. G.; SÁ, S. A.; GOMES, A. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. T. de; FERREIRA, R. P.; TURQUIA, P. H. S. Proposta de subsídio para elaboração de um plano de manejo para os córregos Leão Deitado e Jacarandá, afluentes do Ribeirão Tribuna, zona rural do Município de Ipatinga, MG. **Revista NBC - Belo Horizonte** – vol. 7, nº 14, novembro de 2017.

PARANHOS FILHO, A. C.; CARNELLOSI, C. F.; FERREIRA, J. H. D.; PRATES, K. V. M. C.; SOUZA, S. S. **Análise do impacto da ação antrópica sobre uma nascente do rio Água Grande (Ubiratã-PR.) através de imagem de satélite Cbers.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia-GO. Anais[...].Goiânia: INPE, 2005. p. 1451-1458.

PIERONI, J. P., RODRIGUES BRANCO, K. G., VALLE DIAS, G. R. do, FERREIRA, G. C., **AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE NASCENTES EM MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS.** Disponível em <file:///D:/Perfil%20-%20Davidson/Downloads/12477-Texto%20do%20artigo-72689-1-10-20190406.pdf>. Acessado em 26 de fevereiro de 2020.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina -PR: Editora Vida, 2007. 327p.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; DAVIDE, A. C. **Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da 16 bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, Mg.** Revista *Árvore*, v.29, n.5, Viçosa, set/out. 2005.

RAMOS, H. F.; SANTOS, D. C. R. M. O Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN) e o Grau de Preservação das Nascentes em Propriedades Rurais de Barra Mansa. In: III Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, 2018, Juiz de Fora-MG. **Anais do III Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, 2018.** p. 1-977.

RANGEL, A.R.M.; OLIVEIRA, V.P.S.; MOREIRA, M.A.C. O programa rio rural no estado do rio de janeiro: a experiência na microbacia canal Jurumirim, município de Macaé. **Revista Monografias Ambientais–REMOA/UFMS**, Santa Maria, RS, v. 15, n.1, p.302-322, 2006.

REIS, A. L. M.; COSTA, T. T.; PINTO, M. G. F.; FARIA, A. L. L.; COSTA, L. M.; BERNARDES, R. C. Parâmetros macroscópicos para avaliação do estado de conservação de nascentes em Área de Proteção Ambiental. Humboldt - **Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, v. 1, p. 1-17, 2021.

ROCHA, B. F.; FONSECA, A. R.; SOUSA, F. F. **Análise Macroscópica e Parâmetros Microbiológicos de nascentes da área urbana de Cláudio, Minas Gerais, Brasil.** *Conexão Ci*, 12:17-33, 2017.

SANTOS, F. A. S.; ÁVILA, P. S.; SANTOS, M. de S.; ECKERT, N. O. S. Diagnóstico ambiental da bacia do rio real: reflexões e resultados de atividades urbanas e rurais. **Revista Geomae**, Campo Mourão, v.11, n.2, p.101-116, 2020.

SILVA, V. A.; LÄMMLE, L.; PEREZ FILHO, A. Alterações no baixo curso do rio Jequitinhonha e seus impactos geomorfológicos no delta: o caso da Usina Hidrelétrica de Itapebi, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 4, p. 2840 – 2850, Maio 2021. ISSN 1984-2295. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/249409>. Acesso em: 14 de nov. de 2021



SILVA, V. A.; PEREZ FILHO, A.; MOREIRA, V. B.; LÄMMLE, L.; TORRES, B. A.; AYER, J. E. B.; SPALEVIC, V.; MINCATO, R. L. (2021): Characterization and geochronology of the deltaic system from Jequitinhonha River, Brazil. **Agriculture and Forestry**, 67 (3): 121-134

SILVA, T. O.; LACERDA, S. M. P.; SILVA, V. A.; OLIVEIRA, J. T.; FRANÇA, L. C. J.; LISBOA, G. S. Caracterização Morfométrica da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio dos Monos-Bahia, Brasil. **Conjecturas**, v. 22, n.2, p. 292-306, 2022.

*Recebido em: 02/03/2022*

*Aprovado em: 03/04/2022*

*Publicado em: 06/04/2022*