# Centro Universitário UniFio - Ourinhos

**CENTRO UNIVERSÁRIO DAS FACULDADES INTEGRADAS DE OURINHOS NÚCLEO DE PESQUISA E EXTENSÃO**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**PIBIC-UNIFIO**

|  |
| --- |
| 1. **BOLSISTA:** Coloque Aqui o Nome do Aluno, sem abreviações.   **CPF:** XXX.XXX.XXX-XX  **RG:** XXX.XXX.XXX – SSP/Estado  **Email:** xxxxxx.xxxxx@unifio.edu.br  **1.1. ORIENTADOR:** Coloque o Nome do Orientador, sem abreviações  **CPF:** XXX.XXX.XXX-XX  **RG:** XXX.XXX.XXX – SSP/Estado  **Email:** xxxxxx.xxxxx@unifio.edu.br  **2. Nome do Projeto de pesquisa:** TODAS AS LETRASEM MAÍUSCULA, SALVO CASO TENHA NOMES CIENTÍFICOS DE ESPÉCIES COMO *Musca domestica.*  **3. Área do conhecimento:** Indique a Subárea, como por exemplo Direito Civil; Ecologia de Ecossistemas Aquáticos; Fitoterápicos;  **4. Relatórios de Atividades**: Relatório (**Parcial** ou **Final):**  5. Relatórios de Atividades:  **1o Relatório (Parcial):** De 01/06/2023 até 06/06/2023 (Prazo Máximo)e  **2o Relatório (Final):** De 03/11/2023 até 10/11/2023 |

**CENTRO UNIVERSÁRIO DAS FACULDADES INTEGRADAS DE OURINHOS NÚCLEO DE PESQUISA E EXTENSÃO**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**PIBIC-UNIFIO**

**ÁLVARO DA SILVA RAMOS**

**RELATÓRIO FINAL DAS ATIVIDADES DO PIBIC/UNIFIO**

**CICLO 2023-2024**

**BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Relatório Final ou Parcial do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica PIBIC-UNIFIO apresentado ao Núcleo de Pesquisa e Extensão do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos/UNIFIO, como requisito para certificação de acordo com o Edital NuPE PIBIC 01/2022.

**Orientador:** Guintar Alberto Hönner

**OURINHOS**-**SP**

**2023**

**AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE NASCENTES NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CLARO-PR**

MACROSCOPIC EVALUATION OF THE CONSERVATION STATE OF SPRINGS IN THE MUNICIPALITY OF RIBEIRÃO CLARO-PR

1RAMOS, Álvaro da Silva; 2HÖNNER, Guintar Alberto

1Discente do Curso de Coloque Aqui O Nome Do Curso

Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-UNIFIO

2Docente do Curso de Curso de Coloque Aqui O Nome Do Curso

Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-UNIFIO

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico e caracterizar o estado de conservação de nascentes em uma propriedade rural no município de Ribeirão Claro-PR. Mapear as nascentes para fins de monitoramento e desenvolver um plano de ação de recuperação e conservação que venha a mitigar os impactos ambientais encontrados e que contribua para o restabelecimento de suas funções ecológicas. Buscou-se avaliar o grau de conservação das nascentes a partir da cobertura vegetal que se desenvolve no entorno do ponto principal de afloramento da água, em um raio de 50 metros, classificando-as em preservadas, perturbadas, degradadas. As nascentes também foram classificadas, de acordo com o tipo de reservatório a que estão associadas, em pontuais ou difusas. Para a avaliação macroscópica dos impactos ambientais das nascentes foi utilizado o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN), aplicação do método envolve a análise de 14 parâmetros macroscópicos, buscando, examinar de forma acurada as nascentes e seus entornos. Esta analise mostrou que dentre os parâmetros avaliados a vegetação, a proteção do local e o uso por animais foram os impactos ambientais mais significativos e que mais contribuíram negativamente para a classificação do estado de conservação das nascentes avaliadas. As informações levantadas no presente estudo são relevantes e compõe um importante subsídio para a implantação de um plano de recuperação e conservação de nascentes, esses dados permitem que as ações realizadas para a mitigação dos impactos encontrados sejam acompanhadas e monitoradas através do mapeamento realizado.

**Palavras-chave:** Mapeamento; Cobertura Vegetal; Impactos Ambientais; Recuperação. Mitigação.

**ABSTRACT**

The objective of this study was to carry out a diagnosis and characterize the state of conservation of springs in a rural property in the municipality of Ribeirão Claro-PR. Map the springs for monitoring purposes and develop a recovery and conservation action plan that will mitigate the environmental impacts found and contribute to the restoration of their ecological functions. We sought to assess the degree of conservation of the springs from the vegetation cover that develops around the main point of water outcrop, within a radius of 50 meters, classifying them as preserved, disturbed, degraded. The springs were also classified, according to the type of reservoir to which they are associated, as punctual or diffuse. For the macroscopic assessment of the environmental impacts of the springs, the Environmental Impact Index on Springs (IIAN) was used. Application of the method involves the analysis of 14 macroscopic parameters, seeking to accurately examine the springs and their surroundings. This analysis showed that among the parameters evaluated, vegetation, site protection and use by animals were the most significant environmental impacts and contributed most negatively to the classification of the conservation status of the evaluated springs. The information gathered in this study is relevant and constitutes an important subsidy for the implementation of a recovery and conservation plan for springs, these data allow the actions taken to mitigate the impacts found to be followed up and monitored through the mapping carried out.

**Keywords:** Mapping; Vegetal Cover; Environmental Impacts; Recovery. Mitigation.

**1 INTRODUÇÃO**

A água configura-se como um dos bens mais importantes da humanidade, indispensável nos processos industriais e não menos importante na manutenção da vida no planeta. Diante a irregular distribuição geográfica da água, não tão somente no Brasil, mas no Mundo todo, tanto em quantidade como em qualidade (apenas 1% de toda água potável no planeta encontra-se acessível e disponível para o consumo), o que torna as áreas de nascentes objetos de primeira importância, pois são locais onde se originam os cursos d’água, córregos, ribeirões e rios. Tais recursos hídricos encontram-se compreendidos entre aqueles de mais fácil acesso para o homem. Essas características socioeconômicas e ambientais por si só, já seriam justificativas para a proteção das nascentes.

Não obstante a [Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como o novo código florestal](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2012.651-2012?OpenDocument) no que diz respeito às Áreas de Preservação Permanente e as áreas no entorno das nascentes estabelece que:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

[IV -](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651.htm#art4iv.)as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

Todavia nossa realidade não é condizente com isso. O que ocorre em muitos casos é um descumprimento das leis ambientais.

Nascentes em áreas diferentes sofrem pressões e impactos de modo diferente. Por exemplo, nascentes que se encontram em ambiente urbano, sofrem frequentemente com impactos como a poluição e principalmente expansão e ocupação urbana. Nascentes em áreas rurais, além dos problemas já citados, são mais frequentemente impactadas pelo desmatamento para uso do solo em cultivos e pastagens, processos erosivos, assoreamento, pisoteamento e contaminação por uso animal, e principalmente pelo uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, que contaminam os ecossistemas aquáticos. Muitas vezes, as nascentes em áreas rurais são vistas como fonte de água potável e abundante, por estarem distantes das áreas urbanas, entretanto, estas podem ter a qualidade de suas águas comprometida (MEISTER, 2017).

Diante de tais problemas, evidencia-se de forma muito frequente que, as alterações no ambiente rural levem ao desaparecimento gradual das nascentes, o que justifica a necessidade de conhecer e mapear essas áreas, criar estratégias de recuperação, com vistas à proteção integral de tais ambientes.

Frente aos atuais desafios existentes para garantir a disponibilidade de água as presentes e futuras gerações, o bom uso e a conservação dos recursos hídricos devem ser planejados e gerenciados dentro dos preceitos de sustentabilidade, visando garantir o abastecimento de água para as populações presentes e futuras. (PIERONI *et al.,* 2019).

Uma forma de reverter este cenário se dá por meio de projetos de recuperação de nascentes, buscando novas estratégias e profissionais capacitados para atuar frente aos impactos ambientais. Desta forma, a recuperação de uma área de nascentes baseia-se principalmente no estudo qualitativo do seu entorno, da qualidade da água, e das condições naturais que possibilitem com o tempo, que o ecossistema retome suas funções (BOCCHI, 2019).

Contudo, para o desenvolvimento de estratégias de recuperação de nascentes é precedente uma diagnose do seu estado de conservação. A análise macroscópica demonstra ser uma ferramenta eficiente para classificar o estado de conservação de nascentes. Desta forma, fornecendo informações úteis para planos de recuperação e conservação dos recursos hídricos (FRANÇA, 2020).

A observação de cada parâmetro (cor da água; odor; lixo ao redor; materiais flutuantes; espumas; óleos; esgoto; vegetação; uso por animais; uso por humanos; proteção do local; proximidade com edificações e tipo de área de inserção), contido na análise macroscópica, possibilita identificar o estado de conservação do ambiente onde encontra-se situada uma nascente, e por meio dos resultados obtidos na observação é possível identificar as causas e possíveis consequências que a degradação poderá ocasionar em tal ambiente (RESENDE *et al.,* 2020).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico e caracterizar o estado de conservação de nascentes em uma propriedade rural no município de Ribeirão Claro-PR. Mapear as nascentes para fins de monitoramento e desenvolver um plano de ação de recuperação e conservação que venha a mitigar os impactos ambientais encontrados e que contribua para o restabelecimento de suas funções ecológicas.

**2 MATERIAL E MÉTODOS**

**2.1 Descrição da área de estudo**

Este trabalho foi realizado entre os meses de junho de 2020 a junho de 2021, com o objetivo de avaliar os impactos ambientais em nascentes existentes na Fazenda Paraguassú, localizada no município de Monte Alto – Estado de São Paulo, na região do Central do Estado.

O município de Monte Alto, possui uma área territorial de 583,325 km² com uma população de 22.384 habitantes. Localizado nas coordenadas geográficas 21º12'43" S; 38º47'39" W, a uma [altitude](https://pt.wikipedia.org/wiki/Altitude) de 420 metros. O município apresenta Clima Subtropical Úmido Mesotérmico – Cfa (Classificação de Koppen), com verões quentes, com temperatura média superior a 22ºC, e com tendência de concentração de chuvas. Invernos com geadas pouco frequentes, com temperatura média inferior a 18ºC, sem estação seca definida (MONTE ALTO, 2021).

A propriedade rural onde se localizam as nascentes está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Tietê e possui uma área de 135,52 hectares, na qual a pecuária de corte consiste na principal atividade econômica desenvolvida na propriedade.

**2.2 Caracterização das nascentes**

Para a avaliação dos impactos ambientais das nascentes identificadas foi utilizada a metodologia adaptada de Pinto *et al.* (2004), que busca avaliar o grau de conservação das nascentes a partir da cobertura vegetal que se desenvolve no entorno do ponto principal de afloramento da água, em um raio de 50 metros medidos com o auxílio de uma trena, classificando-as em três categorias de conservação:

* Preservadas, quando apresentavam pelo menos 50 metros de vegetação natural no seu entorno medidas a partir do olho d’água em nascentes pontuais ou a partir do olho d’água principal em nascentes difusas;
* Perturbadas, quando não apresentavam 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas apresentavam bom estado de conservação, apesar de estarem ocupada em parte por pastagem e/ou agricultura;
* Degradadas, quando se encontravam com alto grau de perturbação, muito pouco vegetada, solo compactado, presença de gado, com erosões e voçorocas.

As nascentes também foram classificadas, de acordo com o tipo de reservatório a que estão associadas, em pontuais ou difusas. Segundo Pinto *et al.* (2004), nascentes pontuais são todas aquelas que apresentaram a ocorrência do fluxo d’água em um único local do terreno, localizadas, geralmente, em grotas e no alto das serras. Consideram-se nascentes difusas quando não há um único ponto de vazão definido no terreno, ou seja, apresenta vários olhos d’água. A maioria das nascentes desta categoria ocorre nos brejos, voçorocas e matas planas de altitudes mais baixas.

Para realizar a avaliação macroscópica dos impactos ambientais das nascentes foi adaptada a metodologia proposta por Gomes, Melo e Vale, (2005). Esses autores elaboraram o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN), classificação que estabelece o estado de conservação das nascentes mediante a observação das suas características macroscópicas. A aplicação do método envolve a análise de 14 parâmetros macroscópicos, buscando, examinar de forma acurada as nascentes e seus entornos.

**Tabela 1**: Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetros** | Peso 1 | Peso 2 | Peso 3 |
| Cor da água | Escura | Clara | Transparente |
| Odor | Cheiro forte | Cheiro fraco | Sem cheiro |
| Material flutuante | Muito | Pouco | Sem material |
| Espuma | Muita | Pouca | Sem espuma |
| Óleo | Muito | Pouco | Sem óleos |
| Esgoto | Esgoto doméstico | Fluxo superficial | Sem esgoto |
| Resíduos Sólidos | Muito | Pouco | Ausente |
| Vegetação (preservação) | Alta degradação | Baixa degradação | Preservada |
| Uso por animais | Presença | Apenas marcas | Não detectado |
| Uso por humanos | Presença | Apenas marcas | Não detectado |
| Proteção do local | Sem proteção | Com proteção, (mas com acesso) | Com proteção, (mas sem acesso) |
| Proximidade de estradas | Menos de 50 metros | Entre 50 e 100 metros | Mais de 100 metros |
| Proximidade de construções | Menos de 50 metros | Entre 50 e 100 metros | Mais de 100 metros |
| Tipo da área de inserção | Ausente | Propriedade Privada | Parques Ou Áreas Protegidas |

**Fonte:** Adaptado de Gomes *et al* (2005).

Cada parâmetro concede três possíveis qualidades que serão examinadas *in loco*. A cada qualidade avaliada corresponde a um cenário da condição ambiental a ser observado em campo, sendo conferida uma nota que varia de um a três, sendo 1 para o cenário de pior conservação e 3 para o cenário de melhor conservação (Tabela 1).

Após a coleta de dados e avaliação dos parâmetros macroscópicos o que permitiu a quantificação dos dados e elaboração de uma tabela classificatória (Tabela 3), resultante do somatório das notas conferidas a cada parâmetro, e que indicou o grau de preservação e a classe em que cada nascente se encontra. Possibilitou a obtenção de notas que poderá variar de no mínimo 14 pontos, na qual todos os parâmetros vierem a ser julgados ruins e no máximo a 42 pontos, quando todos os parâmetros forem classificados como bons.

**Tabela 2:** Classificação de conservação das nascentes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Classe** | **Grau de preservação** | **Pontuação Final\*** |
| A | Ótima | Entre 40 a 42 pontos |
| B | Boa | Entre 37 a 39 pontos |
| C | Razoável | Entre 34 a 36 pontos |
| D | Ruim | Entre 31 a 33 pontos |
| E | Péssima | Abaixo dos 31 pontos |
| (\*) Notas para os 13 parâmetros observados (através da somatória dos pontos obtidos na quantificação da analise macroscópica). | | |

**Fonte:** Gomes *et al*. (2005).

**3 RESULTADOS (FINAIS se for Relatório Final ou Parciais) E DISCUSSÃO**

Os dados obtidos através da aplicação do (IIAN), realizado por meio de visitas em campo e aplicado em 10 (dez) nascentes dentro da área de estudo, foram sistematizados na Tabela 3, onde o somatório dos parâmetros foram classificados de acordo com a tabela 2, para determinação do grau de preservação das nascentes.

**Tabela 3:** Classificação das nascentes pela quantificação dos parâmetros macroscópicos.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetros macroscópicos** | **N01** | **N02** | **N03** | **N04** | **N05** | **N06** | **N07** | **N08** | **N09** | **N10** |
| Cor da água | 1 | \* | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Odor | 2 | \* | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Material flutuante | 1 | \* | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Espuma | 3 | \* | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Óleo | 3 | \* | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Esgoto | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Resíduos sólidos | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Vegetação (preservação) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Uso por animais | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| Uso por humanos | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Proteção do local | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Proximidade de estradas | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Proximidades de construções | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipos da área de inserção | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Pontuação total** | **31** | **20** | **34** | **30** | **32** | **32** | **37** | **32** | **35** | **34** |
| **Grau de conservação** | **R** | **P** | **Rz** | **P** | **R** | **R** | **B** | **R** | **Rz** | **Rz** |
| **Tipo de reservatório** | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** | **D** | **P** | **P** | **D** |
| (\*) Parâmetro não mensurável devido à ausência de exfiltração na nascente  Grau de conservação: (O) - Ótima; (B) - Boa; (Rz) - Razoavel; (R) - Ruim; (P) - Péssima.  Classificação quanto ao tipo de reservatório: Pontuais (Po) ou Difusas (Di). | | | | | | | | | | |

**Fonte:** adaptado de Gomes *et al.* (2005).

A partir da avaliação do (IIAN), realizado *in loco* e de acordo com os resultados obtidos, nenhuma das 10 nascentes analisadas foi classificada como classe A (Ótima), sendo que uma nascente foi classificada como classe B (Boa), três foram classificadas como classe C (Razoável), quatro foram classificadas na classe D (Ruim) e duas foram classificadas como como classe E (Péssima).

**Figura 3:** Mapa da área de estudo e localização das nascentes avaliadas.

|  |
| --- |
|  |

**Fonte:** Autores (2021).

Dentre as nascentes avaliadas, na nascente identificada como N02, não foi possível avaliar os parâmetros cor da água, odor, material flutuante, espuma e óleo, pois a mesma se encontrava seca.

Os resultados analisados (tabela 3) mostram que com relação a espuma, óleo, esgoto e proximidades de construções nenhuma das nascentes apresentaram problemas, recebendo peso máximo, sendo esses parâmetros os que mais contribuíram positivamente para às condições ambientais e a classificação das nascentes.

Já os parâmetros avaliados que mais contribuíram negativamente para às condições ambientais das nascentes foram a vegetação (preservação), o uso por animais e a proteção local.

Na avaliação do parâmetro cor da água 22% das nascentes apresentaram alteração com coloração escura, 33% apresentaram coloração clara e 44% não apresentaram alterações com cor da água transparente.

No estudo de Pieroni et al*., 2019,* 18% das nascentes avaliadas pelos autores, apresentaram coloração escura da água. Considerando que as nascentes se encontraram afastadas da área urbana, diferente das áreas estudadas pelos demais autores, não foi atribuído à coloração escura da água o lançamento de efluentes e sim a elevada turbidez provavelmente associada aos processos erosivos verificados em vários pontos, tanto no entorno das nascentes quanto em seus canais de drenagem.

Conforme disponível na página eletrônica <corposdeaguabrasil.com.br> (acessado em 13/07/2022, as 23H:32min), a turbidez dos corpos d’água é particularmente alta em regiões com solos erosivos, onde a precipitação pluviométrica pode carrear partículas de argila, silte, areia, fragmentos de rocha e óxidos metálicos do solo. Ao contrário da cor, que é causada por substâncias dissolvidas, a turbidez é provocada por partículas em suspensão, sendo, portanto, reduzida por sedimentação. Além da ocorrência de origem natural, a turbidez da água pode também ser causada por lançamentos de esgotos domésticos ou industriais (BRASIL, 2006).

Quanto ao parâmetro odor, 44% das nascentes apresentaram odor fraco, atribuídos a matéria orgânica em decomposição, e 56% não apresentaram odor. Esses dados corroboram os resultados de Pieroni *et al.* (2019)*,* onde 20% das nascentes apresentaram-se sem odor ou odor fraco, sobretudo, devido a não detecção de lançamento de efluentes nos trechos de canal percorridos. Possivelmente a alteração de odor seja devido á decomposição de matéria orgânica, principalmente em trechos lênticos dos cursos d ́água, além de exfiltrações com acumulo de água ou feições brejosas.

Quanto a presença de material flutuante, algumas nascentes apresentaram folhas, algas e matéria orgânica vegetal em decomposição. Em 22% das nascentes foi observado muito material flutuante, em 33% das nascentes apresentaram pouco e 44% não foi detectado.

Os resíduos sólidos estavam presentes em apenas 20% das nascentes que apresentaram poucos resíduos, na nascente NO3, foi encontrado um pedaço de tábua com parafuso sobre a serrapilheira e na nascente N07, foi encontrado um pedaço de tela mosquiteira pendura em uma árvore. Em 80% das nascentes os resíduos estavam ausentes. Contudo, considerou-se pequena a quantidade de resíduos encontrados na área de abrangência do presente estudo, provavelmente, por se tratar de uma propriedade particular sem proximidade com casas, o que dificulta o acesso de pessoas às nascentes. Tais resultados encontram-se com os dados relatados nos estudos de Carvalho (2020), os quais indicam que por se trata de uma zona rural a região em que as nascentes estão inseridas e consequentemente apresentar baixa densidade populacional, explicaria a menor ocorrência desse tipo de impacto.

No parâmetro Vegetação (preservação) 70% das nascentes apresentaram alta degradação da vegetação. No entorno das nascentes N02, N03, N04, N05 e N06 a vegetação nativa é insignificante. Com exceção das nascentes N07 e N09 todas apresentaram gramíneas a menos de 50 metros do seu entorno, na nascente N02 verificou-se a presença de espécie exótica como o eucalipto. As nascentes N07, N09 apresentaram baixa degradação com vegetação em estágio secundário de sucessão ecológica, contudo ainda não respeitando o raio de 50 metros do seu entorno. As Nascentes N03, N04, N05 e N06 apresentaram processos erosivos e solo descoberto e com exceção das nascentes N07, N09 e N10, todas as outras apresentam assoreamento.

Segundo Ril (2016), quando nascentes e cursos hídricos perdem suas matas ciliares, além de receberem toda contaminação e poluição, sofrem com o processo de erosão e assoreamento, o que resulta na perda gradativa da vazão hídrica e consequentemente afeta a manutenção dos recursos hídricos, tendendo a se agravar ao longo dos anos.

De acordo Silva *et al.* (2016), a incidência de gramíneas invasoras em alta densidade pode dificultar o processo de regeneração natural e a restauração florestal da vegetação ciliar no entorno da nascente.

No parâmetro uso por animais, 70% das nascentes são utilizadas para dessedentação animal. Foram observadas pegadas, fezes e a presença de animais como novilhas e cavalos no entorno das nascentes. Segundo Resende et al. (2009), a presença de gado nas APPs que utilizam a nascente como bebedouro, representou um fator de perturbação bastante comum em seu estudo. Esta situação pode prejudicar as áreas de nascentes por promover a compactação do solo devido ao pisoteio.

No parâmetro uso por humanos duas nascentes apresentaram sistema simples de captação de água por tubulações para uso domiciliar.

Dentre as nascentes avaliadas, verificou-se que 80% destas encontravam-se sem proteção (cerca), uma nascente com proteção, (mas com acesso) e uma nascente com proteção, (mas sem acesso). Fonseca e Gontijo (2021) obtiveram resultados similares. Os autores constataram a ausência de proteção em nove entre dez nascentes avaliadas em seu trabalho.

De acordo com Leal *et al.* (2017) a proteção da área com cercas é uma prática importante em termos de conservação da área, pois pode impedir o acesso às nascentes, tanto de animais quanto de pessoas, evitando assim que a degradação ocorra.

Foi observada a proximidade de nascentes com estradas, 20% das nascentes encontravam-se a menos de 50 metros das estradas. Outros 20% apresentaram entre 50 e 100 metros e 60% apresentaram mais de 100 metros.

Pieroni *et al. (*2019) *apud* Fernandes (2021)*,* verificou em um estudo sobre 39 nascentes na microbacia do Córrego Ibitinga localizado na porção centro-leste do estado de São Paulo, que em decorrência da proximidade com estradas, a vegetação pode sofrer impactos expressivos no que se refere ao seu estado de conservação. Esses autores encontraram nascentes com alta degradação da vegetação, o que indica que impactos precedentes podem dar condições ao surgimento ou agravamento de demais impactos. Tais dados corroboram com os resultados obtidos por Santos (2019), o qual observou que a construção de estradas próximo as nascentes geram inúmeros impactos ambientais significativos, como a supressão da mata nativa, remoção da camada superficial do solo e a ação de compactação do solo.

No parâmetro proximidade com construções, nenhuma das nascentes apresentou menos de 100 metros de distância. Leal *et al.* (2017), obtiveram resultados similares em seu estudo onde não foram observadas nascentes com construções a menos de 100 metros de distância, o que pode explicar a ausência de lixo, esgoto, óleos e materiais flutuantes nas nascentes. Quanto mais próximas as nascentes estão das áreas edificadas, maior a probabilidade de impactos antrópicos.

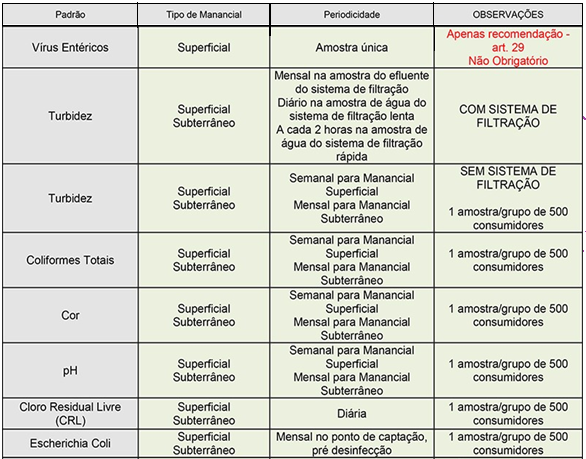
Por estarem localizadas em uma propriedade privada todas as nascentes receberam peso 2 no parâmetro tipo de área de inserção.

**Figura 5** : Resultados percentuais dos parâmetros avaliados em relação aos pesos atribuídos.



Há pouco tempo atrás um jornal de grande circulação trazia um artigo com a seguinte manchete - "Água será estopim de guerras no próximo século". Esse artigo, muito bem elaborado pelo jornalista Gilberto Dimenstein, abordava os riscos de uma disputa bélica entre diversos países pela água, sob a luz de dados e levantamentos estatísticos que davam total razão ao título. Neste artigo era citado que a falta de água é permanente em 22 países e atinge 40% da população mundial. O artigo enfatiza ainda, que a população mais pobre dos países em desenvolvimento é a que mais sente os impactos negativos desse problema. Nos países em desenvolvimento 80% das doenças são provocadas por água contaminada, isso devido a falta de acesso a água tratada e a rede de esgoto que não chegam a alcançar 20 % da população. Sabe-se que % da superfície da Terra é coberto por água, no entanto 97% de toda essa água está contida nos mares e oceanos restando apenas 3% de água doce. Desses 3%, 2,7% estão congelados nas calotas polares, restando apenas 0,7% de toda a água do planeta, que são águas superficiais de fácil capitação. A escassa disponibilidade de água no planeta pode ser melhor visualizada no gráfico da Figura 1. Contudo, a água é um recurso finito, renovável mas finito Alguns parâmetros da Qualidade da Água e seu possível uso, encontram-se descritos no Quadro 1.

**Quadro 1:** Padrões de Potabilidade da Água e Suas Características



**4 CONCLUSÕES**

A metodologia proposta permitiu realizar o diagnóstico e a caracterização do estado de conservação ambiental das nascentes na área de estudo.

Esta análise mostrou que dentre os parâmetros avaliados a vegetação, a proteção do local e o uso por animais foram os impactos ambientais mais significativos e que mais contribuíram negativamente para a classificação do estado de conservação das nascentes avaliadas.

O estudo do estado de conservação dessas nascentes revela que alguns impactos como a proximidade com estradas e construções e a proteção do local tem grande relevância pois estes precedem o início de outros impactos.

O uso por animais foi outro importante impacto encontrado no presente estudo e mostrou-se como um fator de perturbação comumente relatado na literatura que abrange o tema.

As informações levantadas no presente estudo são relevantes e compõe um importante subsídio para a implantação de um plano de recuperação e conservação de nascentes, esses dados permitem que as ações realizadas para a mitigação dos impactos encontrados sejam acompanhadas e monitoradas através do mapeamento realizado.

**REFERÊNCIAS**

## ANA. Agenciamento Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2018. **Situação da água no mundo.** Disponível Em: Https://Www.Ana.Gov.Br/Textos-Das-Paginas-Do-Portal/Agua-No-Mundo/Agua-No-Mundo. Acesso Em: 21/05/2021, 10:55:00.

BOCCHI, R. **Recuperação da nascente no afluente do rio Xaxim, Matelândia, Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental). 83f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira-PR. 2019.

BRASIL. **Lei no 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 11/10/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p.

CARVALHO, C. G. S. **Uso de geotecnologias na avaliação macroscópica de impactos ambientais em nascentes do rio de Ondas Barreiras-BA**. 2020. 57f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Barreiras, 2020.

DE RESENDE, K. M. G.Análise macroscópica como subsídio para um plano de manejo de uma nascente urbana no sul de Minas Gerais**. Rev. Augustus**, Rio de Janeiro, v.24, n. 49, p. 260-277, nov.2019/fev.2020.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; DE PAULA, R. C.Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Eng. Agríc.,** Jaboticabal-SP, v.25, n.1, p.115-125, jan./abr. 2005.

FRANÇA, B. G. *et al*. A. 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, p. 39-53, 2020.

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

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

KUNTZ, G; ADAMI, R. M. Diagnóstico das nascentes na área de abrangência do Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE), Campus Orleans, sul de Santa Catarina. In: **ANAIS...** do I CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA FISICA, 2017, Campinas-SP. Instituto de Geociencias – Unicamp. Jul/2017. p7175- 7187.

LEAL, M. S. *et al*., Caracterização hidroambiental de nascentes. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, SP, v. 12, p. 146-155, Jan. / Feb. 2017.

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

PIERONI, J. P. *et al*.Avaliação do estado de conservação de nascentes em microbacias hidrográficas. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 38, n. 1, p. 185 - 193, 2019.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165 p. Dissertação (Mestrado emEngenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras,Lavras, 2003.

PINTO, L. V. A.; DE ROMA, T. N.; BALIEIRO. K. R. C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno**.** **Cerne,** Lavras-MG, v. 18, n. 3, p. 495-505, jul./set. 2012.

MEISTER, S. G. **A degradação de nascentes e a crise hídrica do cerrado.** 2017. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação *Lato Sensu) -* Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável,Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD). Brasília, 2017.

RESENDE, H. C. *et al.* Diagnóstico e ações de conservação e recuperação para as nascentes do Córrego-Feio, Patrocínio, MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 25, n. 5, 2009.

MONTE ALTO. 2021. Prefeitura Municipal: Dados gerais de Monte Alto. Disponível em: <https://www.montealto.sp.gov.br/dados-gerais>. Acesso em: 10/11/2021, 19H:23min.

RIL, N. C. **Degradação de nascentes em decorrência do avanço das atividades agropecuárias**. 2016. 35f. Monografia (Especialização em Gestão e Perícia Ambiental) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá, MT, 2016.

ROMÃO, L.G.; PEREIRA, J.A. **O Uso Sustentável da Água:** Desafios e Oportunidades. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Pointer, 2021.

SANTOS, R. B. et al. **Avaliação macroscópica da nascente do brejo da prata, afluente do rio Paraim, em Corrente-PI**. 2019. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Estudos Geoambientais e Licenciamento) - Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Piauí Campus Corrente, Corrente, 2019.

SILVA, R. G.; FARIA, R. A. V. B.; MOREIRA, L. G.; PEREIRA, T. LIMA; SILVA,

C. H.; BOTELHO, S. A. Avaliação do Processo de Restauração de Área de

Preservação Permanente Degradada no sul de Minas Gerais. **Revista Em**

**Agronegócio e Meio Ambiente,** Maringá, v. 9, n. 1, p. 147-162, 2016.