



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS SÃO BENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ANA SAFIRA ROCHA RIBEIRO

**DIAGNÓSTICO DO GRAU DE PRESERVAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS MORADORES
SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES DO RIO ÁURA NO POVOADO PONTA
DE PAULO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FÉRRER – MA**

SÃO BENTO - MA
2024

ANA SAFIRA ROCHA RIBEIRO

DIAGNÓSTICO DO GRAU DE PRESERVAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES DO RIO ÁURA NO POVOADO PONTA DE PAULO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FÉRRER – MA

Trabalho de Conclusão de Curso - *Artigo* - apresentado ao Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Bruna Penha Costa

FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro, Ana Safira Rocha.

Diagnóstico do grau de preservação e percepção dos moradores sobre a importância das nascentes do Rio Áura no Povoado Ponta de Paulo no Município de São Vicente Férrer – Ma. / Ana Safira Rocha Ribeiro. – São Bento (MA), 2024.

30.p.

Artigo Científico (Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Bruna Penha Costa.

1. Conservação. 2. Educação Ambiental. 3. Degradação. I. Título.

CDU: 37:502.2(812.1)

DIAGNÓSTICO DO GRAU DE PRESERVAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES DO RIO ÁURA NO POVOADO PONTA DE PAULO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FÉRRER – MA

Trabalho de Conclusão de Curso – *Artigo* -
apresentado ao Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental da Universidade Estadual do
Maranhão – UEMA, para obtenção do grau de
Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Aprovado em: 08/03/2024

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

BRUNA PENHA COSTA

Data: 25/03/2024 10:27:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dra. Bruna Penha Costa

Orientadora – Universidade Estadual do Maranhão

1º Examinador



Documento assinado digitalmente

YURI OLIVEIRA FEITOSA

Data: 22/03/2024 16:11:05-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Yuri Oliveira Feitosa

Universidade Estadual do Maranhão

2º Examinador



Documento assinado digitalmente

MAYSA APARECIDA MENDES

Data: 22/03/2024 19:13:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Esp. Maysa Aparecida Mendes

Instituto Federal do Maranhão

3º Examinador

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	2
2.1 Água Como Recurso Essencial: Nascentes e mananciais.....	2
2.2 Legislação no Brasil de Proteção as Nascentes.....	2
2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Áura.....	3
3. METODOLOGIA.....	3
3.1 Área de Estudo.....	3
3.2 Procedimentos metodológicos.....	4
3.3 Identificação das Nascentes na APP.....	5
3.3.1 Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN.....	6
3.3.2 Questionário aplicado aos moradores próximos as nascentes.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	6
4.1 Identificação das Nascentes do Rio Áura.....	6
4.2 Diagnóstico do grau de proteção das nascentes: aplicação do IIAN.....	8
4.3 Aplicação do questionário semiestruturado aos moradores rurais.....	12
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
ANEXOS.....	22

DIAGNÓSTICO DO GRAU DE PRESERVAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES DO RIO ÁURA NO POVOADO PONTA DE PAULO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FÉRRER – MA

Ana Safira Rocha Ribeiro/¹

Bruna Penha Costa/²

RESUMO

As nascentes desempenham um papel fundamental no ciclo hidrológico, pois são responsáveis por levar as águas subterrâneas até a superfície. Sua importância é destacada nesse processo hídrico. Este artigo tem como objetivo analisar as condições das nascentes do Rio Áura no povoado Ponta de Paulo no município de São Vicente Férrer – MA, pontuando os fatores que afetam sua conservação e os benefícios de sua preservação além de avaliar a percepção dos moradores em relação a sua importância socioambiental. Para o presente trabalho foi dividido em três etapas para atingir os objetivos por meio de questionário semiestruturado. Na primeira etapa, foi realizada uma pesquisa de campo para identificação de nascentes de acordo com a Lei Federal nº. 12.651/2012, que considera APPs como áreas num raio mínimo de 50 metros no entorno de nascentes e poços perenes em áreas rurais ou urbanas. Na segunda etapa, foi realizado uma avaliação dos possíveis impactos ambientais encontrados nas nascentes, aplicando o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes. Na terceira etapa desta pesquisa, foi realizada pesquisa qualitativa para avaliação da percepção dos moradores da região onde ficam localizadas as nascentes, a pesquisa contou com 15 moradores de propriedades rurais da área de estudo. Quanto aos resultados, foi realizado um estudo em cinco nascentes do rio Áura. As nascentes apresentavam contaminação de água, resíduos sólidos, ocupação humana desordenada, presença de animais, ausência de vegetação e cercas de proteção. Também foi aplicado um questionário aos moradores da zona rural para coletar informações sobre o uso da água e o descarte de resíduos. Dessa forma o estudo recomenda práticas de conservação e educação ambiental para minimizar os impactos ambientais e identificar problemas associados às intervenções humanas.

Palavras chaves: Conservação, Educação Ambiental, Degradação,

¹Tecnóloga em Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Maranhão, São Bento, safirarochoa16@gmail.com.

²Doutora em Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, São Bento, bruna.penhacosta@hotmail.com.

DIAGNOSIS OF THE DEGREE OF PRESERVATION AND PERCEPTION OF THE RESIDENTS ABOUT THE IMPORTANCE OF THE SOURCES OF THE AURA RIVER IN THE VILLAGE OF PONTA DE PAULO IN THE MUNICIPALITY OF SÃO VICENTE FÉRRER – MA

Springs play a key role in the hydrological cycle, as they are responsible for bringing groundwater to the surface. Its importance is highlighted in this water process. This article analyzes the conditions of the sources of the Áurea River in Ponta de Paulo, São Vicente Férrer – MA, and highlights the factors that affect their conservation and the benefits of their preservation. For the present study, it was divided into three stages to achieve the objectives. In the first stage, field research was carried out to identify springs in accordance with Federal Law No. 12.651/2012, which considers PPAs as areas within a minimum radius of 50 meters around springs and perennial wells in rural or urban areas. In the third stage of this research, a qualitative research was carried out to evaluate the perception of the residents of the region where the springs are located, the research had 15 residents of rural properties in the study area. As for the results, a study was carried out in five springs of the Aura River. The springs showed water contamination, solid waste, disorderly human occupation, presence of animals, absence of vegetation and protective fences. A questionnaire was also applied to rural residents to collect information on water use and waste disposal. Thus, the study recommends conservation and environmental education practices to minimize environmental impacts and identify problems associated with human interventions.

Keywords: Conservation, Environmental Education, Degradation

1. INTRODUÇÃO

A água, substância de suma importância para a vida como conhecemos, ocupa 70% da superfície terrestre, deste montante apenas 2,5% são de água doce, sendo que 69,8% de toda a água doce do planeta está concentrada nas calotas polares e nas geleiras (imprópria para consumo), 29% em águas subterrâneas e 0,3% em rios e lagos (ANA, 2017).

As nascentes são ambientes de grande importância para o ciclo hidrológico, sendo responsáveis pelo transporte das águas subterrâneas para a superfície (Vessoni, 2019). Junto com as nascentes, as áreas úmidas são responsáveis pela manutenção das águas fluviais que são os recursos hídricos mais acessíveis para captação por parte da população e para atividades econômicas, já que a utilização de águas superficiais se mostra mais viável se comparada com as águas subterrâneas (Magalhães Jr e Felipe, 2011) e Cunha *et al.*, (2015).

A exploração dos recursos hídricos resulta em danos ambientais que se intensificam quanto, ao uso e ocupação do solo pela agricultura ou urbanização se estendem até áreas ecologicamente sensíveis, como nascentes e áreas úmidas (Capoane *et al.*, 2016). As atividades humanas no desmatamento das Áreas de Proteção Permanente (APP) no entorno de nascentes e rios para a agricultura, pecuária podem ter um amplo impacto sobre a qualidade da água (Pessi *et al.*, 2019). É importante aplicação de atividades de sensibilização e educação ambiental como instrumentos eficazes no aprimoramento da concepção, quanto à preservação e o consumo sustentável dos recursos hídricos de suas comunidades induzindo a uma melhor qualidade de vida.

Pelo exposto este trabalho teve como objetivo analisar o grau de preservação das nascentes do Rio Áura no Povoado Ponta de Paulo município de São Vicente Férrer – Maranhão, e destacar os fatores que afetam sua conservação e os benefícios de sua preservação.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1. Água Como Recurso Essencial: Nascentes e mananciais

A água, recurso natural finito e de alto valor econômico tem sido desperdiçado nas grandes indústrias, na produção agrícola e no alto consumo em atividades domésticas, fato que de acordo com Costa *et al.* (2021) mostra que a consciência em relação ao respeito e ao uso dos recursos naturais ainda está longe de atingir o consumo racional e eficiente.

De acordo com Martins *et al.* (2016) o processo de infiltração das águas pluviais que se inicia após uma precipitação apresenta perdas para a atmosfera na forma de evapotranspiração e o restante da água infiltra-se no subsolo, sendo armazenadas em aquíferos, dando origem as águas subterrâneas e as águas de nascente. As nascentes são importantes mananciais hídricos, ambientes singulares de grande complexidade e essenciais para a formação dos corpos hídricos (Santana *et al.*, 2016).

As nascentes são áreas de proteção permanente, preconizadas em lei, no entanto, quando inseridas em contexto urbano padecem pelo avanço da urbanização desordenada e pelo descaso do poder público (Silva *et al.*, 2023). Segundo Rodrigues *et al.* (2018) a proteção de mananciais é uma medida significativa e com grande importância para que, no futuro, problemas como a falta d'água potável sejam evitados. Para garantir a proteção dessas áreas, é imprescindível a manutenção da vegetação ciliar, que evita a degradação advindos dos processos erosivos, (Venzel *et al.*, 2016), além da construção de cercas, fechando a área da nascente, o que evita a entrada dos animais e, por conseguinte o pisoteio e compactação do solo (Carvalho, 2004).

2.2 Legislação no Brasil de Proteção as Nascentes

Leis de proteção as nascentes e mananciais são importantes para preservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas visando sua manutenção sobre essa perspectiva. Sobre a Lei estadual nº 10.374 de 15 de dezembro de 2015, vigente no estado do Maranhão, instituiu as diretrizes para o programa de identificação, catalogação, recuperação e preservação das nascentes de água dos rios, riachos, ribeirão, córregos no âmbito estadual devendo implementar programas, planos e projetos para a preservação dos referidos ambientes sendo essencial que as nascentes e mananciais localizados em APPs seja delimitada e sinalizada, para a manutenção do fluxo e qualidade da água.

Além disso, a lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, dispõe que o indivíduo tem o direito de realizar atividades de recuperação e preservação em áreas próximas as nascentes, bacias hidrográficas e áreas de conservação da biodiversidade. E como compensação receberão

pagamentos por serviços ambientais realizados nas nascentes, mananciais e bacias hidrográficas.

2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Áura

A Bacia hidrográfica do rio Áura está situada no norte do estado Maranhão, possuindo aproximadamente 1.309,58 km², sendo constituída pelos municípios de São João Batista, São Vicente Ferrer, São Bento, Bacurituba, Palmeirândia, Peri-Mirim, Alcântara, Bequimão e Cajapió, integrante da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense (Mendes *et al.* 2017). O Rio Áura objeto deste estudo tem suas nascentes entre as cidades de São Vicente Ferrer e São Bento, sua foz está localizada no golfo maranhense, na baía de São Marcos, sendo seus afluentes os rios da Mata, Mojó e Jacioca (Martins *et al.*, 2017). Encontra-se inserido na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, uma região de rica em biodiversidade, formada por uma planície alagada e diversos lagos interligados, sua foz se encontra na Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses.

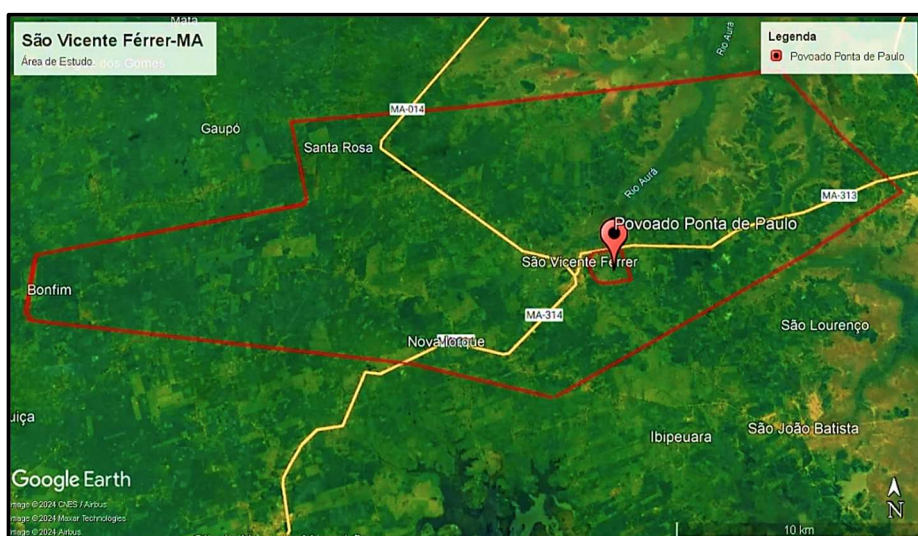
A área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses (APA das Reentrâncias Maranhenses) é uma unidade de conservação brasileira de uso sustentável da natureza que ocupa parte do território dos municípios maranhenses (CNUC, 2012). Criada pelo decreto n.º 11.900 de 11 de junho de 1991, a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, abrangendo três Subáreas a saber: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré – Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos (BRASIL, 1991).

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade Ponta de Paulo localizada no município de São Vicente Férrer – MA entre as coordenadas 2° 53' 38" Sul e 44° 52' 48" Oeste (Figura 1). Pertencente a região da Baixada Ocidental Maranhense, o povoado Ponta de Paulo localiza-se a 10 km da sede do município, que possui uma área de 393,928 Km² (IBGE, 2022).

Figura 1. Localização do município de São Vicente Férrer, Maranhão.



Fonte: Google Earth

O clima predominante é o tropical úmido e quente, com temperaturas que varia entre 27° a 33° °C (Inpe, 2023). O período chuvoso ocorre entre janeiro e julho e o período seco de agosto a dezembro, o índice pluviométrico anual é em torno de 1.500 mm, os solos encontrados na região são Gleissolo e Plintossolo (Embrapa, 2017). A vegetação predominante no município são as matas de palmeiras, sobretudo de babaçu (*Attalea speciosa*), açaí (*Euterpe oleracea*), buriti (*Astrocaryum*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), tucum (*Bactris setosa*) e guarimã (*Calypttranthes concinna* DC), sendo o principal bioma predominante no município o bioma amazônico (IBGE, 2022).

3.2 Procedimentos Metodológicos

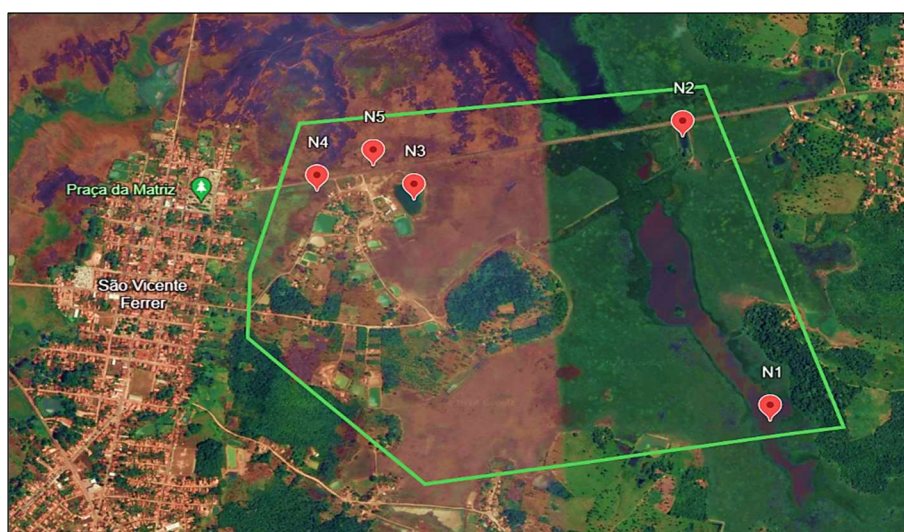
Para o presente estudo foi escolhido duas abordagens, qualitativa e quantitativa. A pesquisa quantitativa segue com rigor de estudo a um plano previamente estabelecido, com hipóteses e variáveis visando enumerar e medir eventos de forma objetiva e precisa (Proetti, 2018) e a abordagem qualitativa por representar um modo legítimo de exploração das ciências sociais e humanas, sem apologia ou comparações (Creswell, 2014).

Para alcançar os objetivos estabelecidos neste trabalho a pesquisa foi subdividida em três etapas sequenciais: levantamento a campo das nascentes, avaliação dos possíveis impactos ambientais e a realização do questionário semiestruturado.

3.3 Identificação das Nascentes na APP

Na primeira etapa realizou-se um levantamento a campo sendo identificadas cinco nascentes, que retratam a diversidade e a realidade dos aquíferos livres no domínio tropical úmido e subúmido (Carmo *et al.*, 2014).

Figura 2. Localização das cinco nascentes no Povoado Ponta de Paulo no Município de São Vicente Férrer – MA.



Fonte: Google Earth

A pesquisa a campo ocorreu entre 22/08/2023 e 20/09/2023, a partir da qual foi possível observar a situação ambiental da APP. Foram realizados registros fotográficos de cada nascente e georreferenciados *in loco* com auxílio do software Powered by NoteCam (precisão média em torno de 3 m) (Jesus *et al.*, 2018). As nascentes foram identificadas com as abreviaturas N1, N2, N3, N4 e N5, onde os numerais fazem referência à ordem de vista conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Localização geográfica das nascentes identificadas para o estudo localizada no Povoado Ponta de Paulo, município de São Vicente Férrer-MA/2023.

NASCENTES	LATITUDE	LONGITUDE
N1	-2.896882	-44.861112
N2	-2.88721	-44.863391
N3	-2.889599	-44.87156
N4	-2.889128	-44.874511
N5	-2.88512	-44.878783

Fonte: autor

3.3.1. Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN

Na segunda etapa, foi realizada uma avaliação dos possíveis impactos ambientais encontrados nas nascentes. O estudo utilizou o IIAN (Índice de Impacto Ambiental em Nascentes) – IIAN, proposto por (Gomes *et al.*, 2005) para avaliação macroscópica e qualitativa de nascentes e cursos d'água, conforme a ANEXO A.

Os parâmetros foram classificados entre (bom, médio e ruim), onde a pontuação 1 a 3 representa o nível de preservação em cada nascente, sendo a pontuação 1 representa o parâmetro ruim pela baixa preservação dos mananciais, a pontuação 2 representa o parâmetro médio em razão do razoável estado de preservação, e a pontuação 3 representa o parâmetro bom, correspondendo a um ótimo estado de preservação da nascente, apresentado no ANEXO A.

A pontuação macroscópica dos impactos nas nascentes, onde o grau de preservação fica entre (bom, médio e ruim), sendo que o grau de preservação, “bom” fica na pontuação entre 34 e 39, o médio fica entre 31 e 33 e o ruim ficando abaixo de 28 pontos, apresentado na tabela 1.

3.3.2 Questionário aplicado aos moradores próximos as nascentes

Na terceira etapa foi realizada uma entrevista com base em um questionário com perguntas semiestruturadas para avaliar a percepção dos moradores da região sobre possíveis alterações ocorridas no Rio Aurá. Foram selecionados três moradores do entorno de cada nascentes totalizando 15 entrevistas que ocorreram no dia 06/12/2023 (ANEXO B) os dados obtidos foram tabelados e tratados no software de planilha Microsoft Excel. Segundo Lima *et al.*, (2018) A ferramenta da Microsoft Excel, permite transformar os dados em informação, demonstrando as informações através de tabelas e gráficos, permitindo a análise com ênfase em suporte no processo de tomada de decisão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Identificação das Nascentes do Rio Áura

O estudo avaliou a preservação das cinco nascentes situadas no povoado Ponta de Paulo (Figura 3). Em relação a preservação foi observado os fatores físicos, as mudanças de cor, cheiro, presença de animais no entorno das nascentes.

Figura 3. Respectivamente, da esquerda para direita se encontram-se as nascentes N1, N2, N3, N4 e N5, localizadas no Povoado Ponta de Paulo, município de São Vicente Férrer - MA/2023.



Fonte: autor

4.2 Diagnóstico do grau de proteção das nascentes: aplicação do IIAN

A análise do IIAN – O Índice de Impacto Ambiental de Nascentes mostra uma forte relação entre a proximidade de residências e o aumento da degradação das águas das nascentes. A proximidade leva a alterações nos parâmetros avaliados: uso de animais e degradação da vegetação antropização.

Na tabela 1 apresenta a pontuação macroscópica dos impactos nas nascentes, onde o grau de preservação fica entre (bom, médio e ruim), sendo que o grau de preservação, “bom” fica na pontuação entre 34 e 39, o médio fica entre 31 e 33 e o ruim ficando abaixo de 28 pontos.

Tabela 2. Caracterização macroscópica das nascentes e seus respectivos graus de preservação.

Parâmetro Macroscópico	Nascente				
	01	02	03	04	05
	Escore				
Cor da água	3	2	1	2	2
Odor da água	2	2	2	3	3
Lixo ao redor da nascente	3	2	2	2	3
Materiais flutuantes - (lixo na água)	2	2	3	3	3
Espumas	3	3	3	3	3
Óleos	3	3	3	3	3
Esgoto	3	3	1	3	3
Vegetação na APP	3	2	3	2	3
Uso pela Fauna	1	1	1	1	1
Uso antrópico	1	1	2	1	2
Áreas construídas	3	3	1	1	3
IIAN	27	24	22	24	26
Grau de preservação	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
LEGENDA					
	Bom		Médio		Ruim

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

Observou-se que a N1, apresentou grau de degradação classificado como ruim com 27 pontos condição relacionado aos seguintes parâmetros, odor na água, ausência de cercas de proteção e uso da fauna. Os parâmetros de coloração da água e vegetação na Área de Proteção Permanente (APP) indicam que a coloração da água está um pouco mais clara e a vegetação presente no entorno das nascentes e uma vegetação nativa da região.

A pesquisa em campo, mostrou que a N2, apresentou baixa preservação, nos seguintes parâmetros coloração na água, lixo no entorno da nascente, vegetação alterada, além do uso frequente de animais, sendo que o seu grau de preservação foi classificado como ruim.

A N3 recebeu uma pontuação baixa em termos de proteção, estes incluem a cor escura e odor na água, a existência de lixo ao redor da nascente e a presença de esgoto doméstico, além disso, as residências estão localizadas a 43 metros da nascente, em razão dessas condições, o grau de preservação da N3 foi classificado como ruim. A N4 apresentou um elevado nível de degradação, isso se deve em virtude da colocação da água, a presença de lixo ao redor da nascente, a utilização da fauna, o uso antrópico, a alteração da vegetação e a proximidade de áreas privadas, que estão a apenas 10 metros da nascente, por causa dessas condições, o grau de preservação da N4 foi classificado como ruim. Durante a visita aos mananciais, a N5 apresentou-se um aumento no grau de preservação devido à baixa do parâmetro, o uso pela fauna, sendo que o seu grau de preservação foi classificado como ruim. As N1, N2, N3, N4 e N5 apresentaram indícios de degradação pela ausência de cercas no entorno das nascentes durante a visita a campo, devido a ações antrópicas como: queimadas e habitações irregulares, o que pode apresentar deficiência na proteção, bem como, a frequente presença de animais como búfalos (bubalino), bois (bovino) e capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) ocasionam pisoteio e compactação, devido a criação local de animais (Figura 4).

Figura 4. Cerca protegendo uma propriedade privada no povoado Ponta de Paulo



Fonte: Autor

Os municípios de São Bento e São Vicente Ferrer, é usual nessas comunidades rurais o uso de cercas em campos alagadas, sendo utilizada para proteção de terras privadas pertencentes a proprietários da região. Segundo (Silva, 2020) a utilização de cercas em áreas inundáveis, sobretudo as cercas com eletrificação, são de uso proibido conforme o novo código florestal. A lei federal nº 12.651, apesar de a norma Estadual prever a retirada das cercas e dos búfalos das terras públicas e a preservação dos campos naturais, esse é um problema que ocasionou sérios conflitos nas décadas anteriores e que ainda continua presente na região (Silva, 2020). As N1, N2, N3 e N4 apresentaram frequência antrópica na região, a presença de pessoas

frequentando essas nascentes, acaba afetando a preservação e a conservação desses mananciais. Da mesma forma, esses mananciais podem também ser afetados pelo lançamento de lixo no seu entorno, dado que, as N1 e N2 apresentaram presença de matérias flutuantes (lixo) sendo lançada perto dos cursos d'água, uma quantidade significativa de resíduos sólidos, o que ocasiona uma deficiência na sua preservação. Além de causar a contaminação física e biológica das nascentes e de seu entorno, os resíduos sólidos propiciam locais para o desenvolvimento de organismos parasitas e/ou vetores de doenças, aliado a isso, o chorume oriundo de sua decomposição pode ocasionar a contaminação do solo por percolação ou escoamento superficial, podendo ainda atingir o lençol freático (Gomes *et al.*, 2005) e (Martelli, 2013).

Durante a visita a campo, notou-se que as nascentes N3 e N4 estão localizadas muito perto de propriedades rurais, sendo a proximidade é de 43 metros para a N3 e de apenas 10 metros para a N4. Essa proximidade está afetando progressivamente a preservação dessas nascentes, segundo Gomes *et al.* (2005) e Fonseca *et al.* (2019), a interferência humana nesses mananciais geralmente é comprovada em maior intensidade quando a proteção não é eficaz e, ainda, quando existe maior proximidade com estabelecimentos ou residências, o que culmina em impactos ambientais, tais como a presença de lixo, assoreamento e compactação do solo, degradação da vegetação ciliar e a contaminação da água. Durante a visita a campo observou-se a presença de esgotamento sanitário inadequado (esgoto) vindo da residência que ficam próxima ao leito da N3 (Figura 5).

Figura 5. Presença de esgoto doméstico sendo lançado em direção ao curso d'água.



Fonte: autor

A geração de esgoto, vêm causando um grande desafio nas cidades do Brasil e em especial na região Nordeste, a falta de serviços de esgotamento sanitário, serviços de coleta e

de tratamento dos esgotos sanitários, acaba tornando a disposição inadequada dos esgotos sanitários nos corpos hídricos receptores (Almeida *et al.*, 2017).

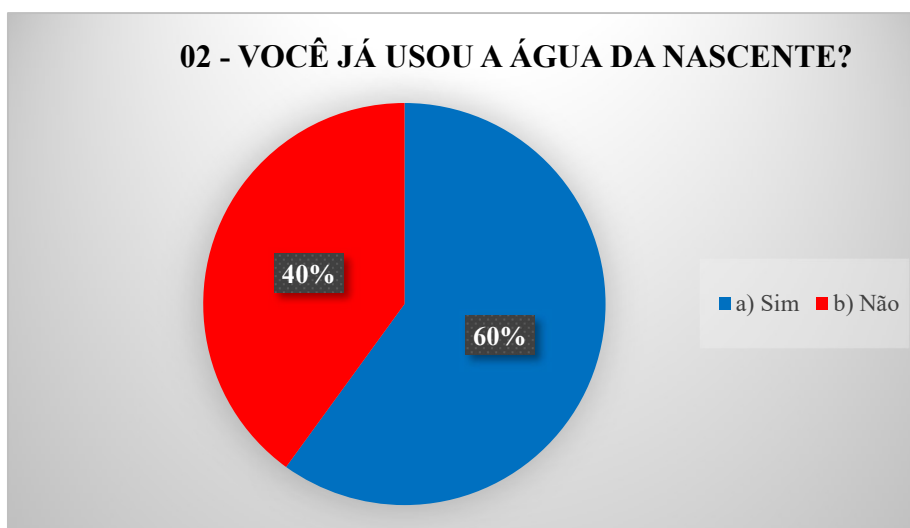
Observou-se nas N1, N3 e N4 a presença de espécies animais (bubalinos e bovinos) a qual pode provocar a contaminação da água, além de causarem o pisoteio e revolvimento do solo. De acordo com Fonseca *et al.* (2018), presença de animais domésticos de grande porte nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) contribui principalmente para a degradação da vegetação e do solo, favorecendo o assoreamento, erosão e aumento de turbidez da água, além da contaminação biológica que ocorre através das fezes e urina desses animais.

4.3 Aplicação do questionário semiestruturado aos moradores rurais

Em relação ao período que os moradores residem no Povoado Ponta de Paulo, verificou-se que 73% das residem a pelo menos 0 a 5 anos, enquanto 7% disseram que morar a 5 a 10 anos, e 20% responderam que moram a mais de 15 anos na comunidade.

Quanto ao uso da água das nascentes, 60% dos entrevistados relatam que não a utilizam em suas atividades diárias, já 40% dos entrevistados responderam que fazem uso da mesma (Figura 7).

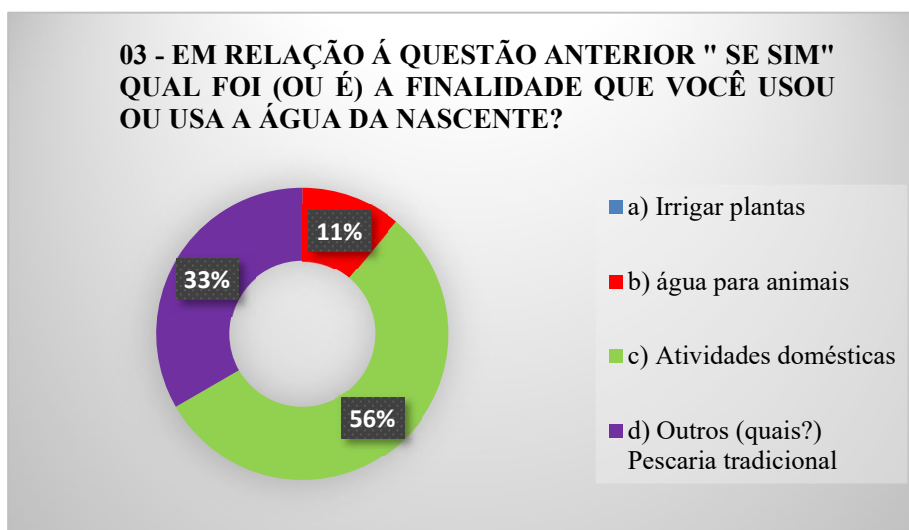
Figura 7. Resposta sobre o uso da água das nascentes no povoado Ponta de Paulo, São Vicente Férrer-MA/2023.



Fonte: autor

Em relação às atividades desenvolvidas com a água da nascente, 56% dos entrevistados responderam que utilizam dessa água nas atividades domésticos, e entre outras, 33% das destinam no uso da pesca tradicional, e os 11% disseram que faz uso d'água na alimentação dos animais em suas propriedades (Figura 6).

Figura 6. Resposta sobre o a finalidade da água da nascente Povoado Ponta de Paulo, Município de São Vicente Férrer-MA/2023.



Fonte: autor

De igual forma Da Silva *et al.*, (2018) realizou um estudo na fazenda Córrego dos Pinheiros e na nascente que abastece a propriedade no âmbito do município, situada na zona rural de Passabém, Minas Gerais. Os moradores foram questionados sobre a utilização da água da nascente, todos responderam que utilizavam a água para consumo humano, 80% dos respondentes afirmaram que também utilizavam a água para consumo animal e irrigação de hortaliças e 40% disseram que a água também era utilizada para irrigar lavouras. Para Piratoba *et al.* (2017) associam esse comportamento a fatores como, a urbanização, o que contribui para que a água seja utilizada em diversas atividades como abastecimento público, a agricultura, irrigação, indústria e geração de energia.

Em relação a percepção pelos entrevistados sobre a redução da lâmina de água 80% relatam que perceberam a diminuição do volume de água das nascentes ao longo dos anos, e 20% disseram que não perceberam a diferença na quantidade de água dos mananciais.

Em relação a percepção sobre a quantidade de peixes nas nascentes, 73% revelaram que já perceberam a diminuição de peixes com os passar dos anos que moram na comunidade, em razão da diminuição na quantidade da água durante os anos, e 27% falaram que não diminuiu a quantidade de peixes, vale salientar que na comunidade a maioria dos entrevistados são pescadores. Sabe-se que alguns fatores ambientais podem afetar a diminuição dos peixes, principalmente ligados a má qualidade da água dos mananciais.

A prática de cercar os campos alagados para produção de peixes, uma prática utilizadas pelos moradores da área de estudo, bem como, o uso de instrumentos de pesca artesanal como

malhas, entre outros apetrechos. Segundo Nascimento, (2016), o uso indiscriminado de redes, geralmente com malhas muito pequenas, e a pouca seletividade na apreensão dos peixes quanto ao seu tamanho são os principais fatores apontado pelas famílias para a redução na quantidade de peixes na localidade.

Quanto a importância da conservação das nascentes, 100% dos 15 entrevistados mencionaram que considera importante preservar as nascentes, em razão do aumento dos peixes na região, pois a preservação das nascentes é benéfica aos moradores e pescadores da comunidade da área de estudo.

A conservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), assim como as matas ciliares e coberturas vegetais, que tem a funcionalidade ambiental de manter a estabilidade geológica e da biodiversidade, protege o solo e assegura a qualidade de vida das populações e preserva os recursos hídricos (Vessoni, 2019).

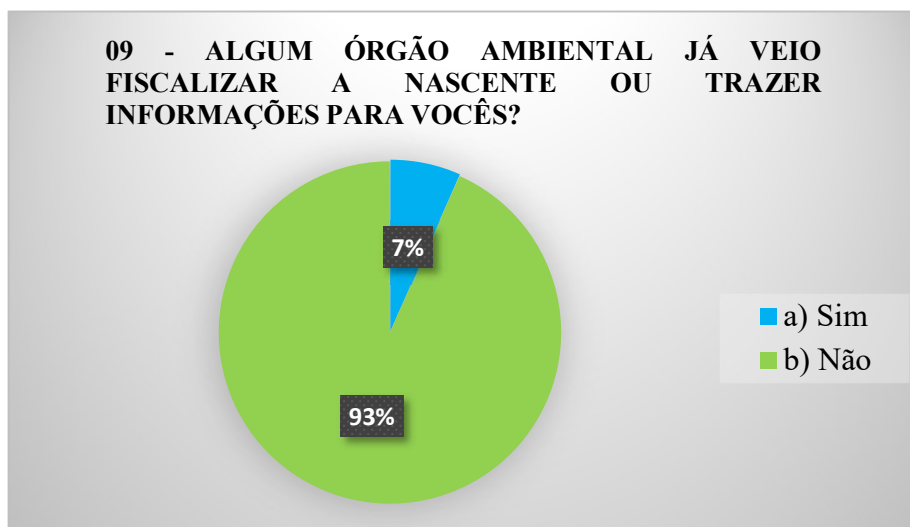
Ainda de acordo com Vessoni (2019) a mobilização e preparação socioambiental da população precisa ser intensificada para a transformação de conceitos e de comportamentos, com a finalidade do uso adequado e para a conservação das nascentes.

Em relação ao conhecimento da existência de algum protejo ambiental desenvolvido pela prefeitura 100% entrevistados revelaram que não conhecer nenhum projeto desenvolvido pela prefeitura, no que condiz a preservação desses mananciais.

É importante que a educação ambiental seja aplicada as comunidades que residem próximo as nascentes ou mananciais. Ações de conscientização e educação ambiental incluindo gestores e proprietários de áreas nas quais as mesmas estão localizadas são alternativas para mudança de comportamento e reconhecimento da importância das nascentes para garantir a disponibilidade de água potável a médio e longo prazo (Cunha, 2020).

Sobre se há lançamento de esgoto direto no Rio Áura, 67% afirmaram não há lançamento de esgoto nos mananciais ou nascentes do Rio Áura, e 33% comentaram que sim. Durante a entrevista alguns moradores relataram que o esgoto doméstico vem sendo lançado das residências, próxima ao município. O esgoto doméstico depositado no solo pode contaminar a água e também o próprio solo. Quando depositado a céu aberto o esgoto doméstico pode ser arrastado para os cursos d'água devida à ação da chuva (Abonizio., 2017). No que se refere a visita de algum órgão ambiental que já tenha vindo fiscalizar as nascentes ou trazer informações aos moradores, 93% dos entrevistados falaram nunca ter recebido nenhum tipo de visita de algum órgão ambiental, 7% disseram que sim (Figura 8).

Figura 8. Resposta sobre Fiscalização nas nascentes Povoado Ponta de Paulo, Município de São Vicente Férrer - MA/2023



Fonte: autor

A fiscalização cuidadosa e frequente destes ambientes é uma medida importante para auxiliar na preservação dos recursos naturais (Cunha, 2020) bem como o seu mapeamento, a fim de sensibilizar a população para a conservação dos recursos naturais, e o poder público na implementação de políticas para aperfeiçoamento da gestão e fiscalização nessas áreas Silva *et al.*, (2019).

Quanto a percepção ambiental dos entrevistados em relação ao seu protagonismo na preservação das nascentes realizando alguma prática benéfica aquele ambiente 80% dos entrevistados comentaram que nunca realizaram nenhum tipo de limpeza, enquanto 20% disseram que já realizaram a limpeza do lixo no entorno das nascentes no Rio Áura. É importante que seja realizado a limpeza periódica nas nascentes, seja elas pelos moradores ou pelo município por meio de mutirões de limpeza, bem como atividades de limpeza na retirada de lixo e entulho do local, além da roçada e capina seletiva (Conegundes, 2018).

Em relação ao questionário, sobre qual é o maior problema que ocorre na nascente, 80% dos entrevistados comentaram que o acúmulo de lixo no entorno das nascentes, é realizado pelos moradores do município que moram próximo as nascentes. A destinação inadequada dos resíduos sólidos pode, ao longo do tempo, ocasionar a frequência e a intensidade das enchentes, proliferação de doenças, entre outros, ademais, isso onera as despesas públicas, forçando o poder público a arcar com custos desnecessários para limpezas dos corpos d'águas (Campos e Conforte, 2020). Além disso, 20% dos entrevistados falaram que o maior problema da

comunidade é o lançamento de esgoto doméstico proveniente de algumas residências da zona urbana do município.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo informações do Índice de Impacto de Primavera – IIN, realizado neste estudo, as cinco nascentes do Povoado Ponta de Paulo estão desprotegidas, em processo de degradação ambiental devido ao uso antrópico, esgoto, resíduos sólidos e proximidade de propriedades rurais. É importante a realização de práticas de conservação nas nascentes e a aplicação de educação ambiental aos moradores próximos as nascentes, como forma de minimizar os impactos ambientais, identificação de problemas associados a estas áreas e as intervenções antrópicas. A educação ambiental possui o intuito de conscientizar o indivíduo sobre os impactos ambientais que estão em nosso entorno, além de mostrar o quanto é importante cuidar do meio ambiente.

Desta forma recomenda-se as autoridades que avaliem e adotem medidas de recuperação e fiscalização destes ambientes de forma a garantir a preservação e a conservação destas nascentes, a fiscalização ambiental frequente, e identificar com antecedência vários problemas ambientais, tornando essas APPs, protegidas e com a preservação em dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abonizio, R. M. **Saneamento básico no meio rural: um estudo em assentamento rural no interior do Paraná**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Acesso em: 8 out. 2023.

Almeida, J.; Marcio, A. B. A.; Almeida, R. S.; Silva, G. O. C. Diagnóstico dos impactos ambientais provocados pelo lançamento de esgotos no rio Piancó em Pombal - Paraíba. **Revista Geociências (Unageo/CFP-UFCG)**, v. 2, n° 3, jan/jun. 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/geosertoos/index>> . Acesso em: 12/12/2023

Alves. R. E., Silva. I. C. O., Silva. M. R., Análise dos impactos ambientais do uso do solo urbano em áreas declivosas na cidade de Jataí - (Goiás). **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 3, n. 2, p. 293-304. 2013.

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental**. Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.60p.

Brasil. **Decreto n.º 11.900 DE 11 DE JUNHO DE 1991**. Dispõe que as Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, compreende-se em 03 (três) Sub – Áreas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré – Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos. Diário Oficial do Estado do Maranhão, 09 de outubro de 1980 – Ano LXXXV – n.º 195.

Brasil. **Lei n.º 14.653, de 23 de agosto de 2023**. Altera as leis n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, e 14.119, de 13 de janeiro de 2021, Disciplinar a intervenção e a implantação de instalações necessárias à recuperação e a proteção de nascentes. Órgão: Atos do Poder Legislativo. Diário Oficial da União. Brasília, Edição Nº 162 de 24/08/2023 - Pág. 7. 24 ago. 2023. Seção 1.

Brasil. **Lei n.º 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Disciplinar a intervenção de instalações necessárias a recuperação e a proteção de nascentes. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, p. 14.119. 13 jan. 2021. Seção 2. Art. 7º

Campos, C. S.; Conforte, M. E. Análise da gestão de resíduos em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos no Rio de Janeiro (Brasil). **Boletim do Gerenciamento**, v. 15, n. 15, p. 1-12, 2020.

Capoane, V. Tiecher, T. Rheinheimer, D. S. Uso da terra e qualidade da água: influência das zonas ripárias e úmidas em duas bacias hidrográficas do Planalto do Rio Grande do Sul. (Brasil) **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 163-175,2016.

Carvalho. L. S., **Medidas que Preservam Nascentes e Mananciais**. Jornal Sem Limites, Castilho/São Paulo. Faculdade de Engenharia Ilha Solteira – UN ESP. Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos – Área Hidráulica e Irrigação, 01 de julho de 2004. Disponível em: < [Medidas que preservam nascentes e mananciais \(unesp.br\)](http://www.unesp.br/medidas-que-preservam-nascentes-e-mananciais)>. Acesso em: 26/12/2023

CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. **ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES**». 12 de abril de 2012. Consultado em 20 de dezembro de 2023

Conegundes, P. S.; **Caracterização de técnicas para conservação e recuperação de nascentes-estudo de caso: nascente Parque Ecológico Planalto Projeto valoração das nascentes urbanas subcomitês das bacias hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça**. 2018.

Creswell, J. W. Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre - Brasil: Penso Editora, 342 p. 2014.

Cunha, C. N. da.; Piedade, M. T. F.; Junk, W. J. Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macro habitats. Cuiabá: Ed. UFMT, 2015.

Cunha, V. T. d.; Percepção socioambiental e estado de preservação das nascentes do rio a do rio Apodi - Mossoró – Rio Grande do Norte (Brasil). 2020.

Da Costa, M. C. R.; Rodrigues, da S. A. R. M.; Mendes, da S. R. F.; Vasconcelos, S. O. S.; Medeiros, M. da F. N.; Marinho, M. M.; Marinho, S. E. Contextualização do uso racional da água pelas escolas públicas de Limoeiro do Norte (Ceará-Brasil): Experiência formativa na Extensão Universitária. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, 2020. ISSN: 2595-4431

Da Silva, D. E. da.; Cordeiro, J.; Moura C. G.; Vieira, E. D.; Chaves e S. P., Shirlei L. Análise da eficiência da filtração lenta para o tratamento de água de uma nascente situada na zona rural de Passabém – MG - Universidade Federal de Itajubá, Brasil. *Rev. Research, Society and Development*, vol. 7, núm. 6, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560659013011>

De Oliveira, J. T.; Machado, R. de C. D.; De Oliveira, E. M. Educação ambiental na escola: um caminho para aprimorar a percepção dos alunos quanto à importância dos recursos hídricos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 4, 2015.

Deák, Csaba. Em busca das categorias da produção do espaço. São Paulo: Annablume, 2016. 20-6 p. ISBN: 978-85-391-0766-7

Do Carmo, L. G.; F. M. Fernandes.; Magalhães J., A. P. Magalhães J. Áreas de preservação permanente no entorno de nascentes: conflitos, lacunas e alternativas. Goiânia – Brasil, 2. ed. Goiânia: Boletim Goiano de Geografia (Online), 2014. 275-293 p. v. 34. ISBN 1984-8501.

Dos Anjos, G. É. N.; Moreno, D. A. A. C.; Fernandes, A. L. V. A importância da preservação e conservação das águas superficiais e subterrâneas: um panorama sobre a escassez da água no Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 6, 2015.

Estender, A. C.; André, D. S.; Oliveira, L. Conservação e uso racional da água: novos hábitos para evitar a escassez dos recursos hídricos. **Revista de Administração do Unisal**, [S.l.], v. 5, n. 7, jun. 2015. ISSN 1806-5961. Disponível em: <http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/RevAdministracao/article/view/393> . Acesso em: 20 de out 2023.

Fabi, M. W.; Junior, N. F. de L.; Da Rocha Campos, J. R.; Maziero, C.; Daiprai, L. Ocupação do Solo e Sua Relação Com a Concentração Populacional nos Bairros da Cidade de São Miguel do Oeste – Santa Catarina. **Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE)**, [S. l.], p. e28708, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/28708> . Acesso em: 1 nov. 2023.

Felippe, M. F.; Magalhães Júnior, A. P. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte MG - Brasil. **Geografias**, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13336> . Acesso em: 02/10/2023

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 (Brasil)**. Scientific Electronic Archives, Sinop – MT, v. 12, n. 4, p. 68-74, 2019.

Fonseca, T. L.; Fonseca, A. R.; Gontijo, R. A. N.; Parreira, A. G.; Costa, F. A.; Sousa, F., F. F. **Qualidade físico-química e microbiológica de nascentes do perímetro urbano de Divinópolis – MG**. Scientific Electronic Archives, Sinop – MT, v. 11, n. 1, p. 62- 68, 2018.

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.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. São Vicente Ferrer – MA: IBGE 2023. v,4.6.42 Disponível em:< <https://seer.ufs.br/index.php/tempopresente>> - ISSN 1981-3384.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Limites da Amazônia Legal, limites municipais e as posições das sedes dos municípios que compõe a Amazônia Legal: IBGE - 2022. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>> Acesso em: 16/03/2024

INPE - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos Previsão Numérica do Tempo - São Vicente Ferrer / MA, 2023. Disponível em:< <https://www.cptec.inpe.br/ma/sao-vicente-ferrer>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

Jesus. J. B. Oliveira. L. S., Gama. C. D., **Composição Florística e Caracterização do Estado de Conservação de Nascentes no Centro-Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru, Semiárido da Bahia** – Brasil. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 48, n. 2, p. 245-254, abr./jun. 2018 DOI: 10.5380/rf.v48 i2.55540

Kotloff KL et, Winickoff JP, Ivan off B, Clemens JD, Swerdlow DL, Sansonetti PJ, Adak GK, Levine MM. Global burden of Shigella infections. **Bulletin of the World Health Organization**. 1999, 77 (8). Disponível em:<[https://www.who.int/bulletin/archives/77\(8\)651.pdf](https://www.who.int/bulletin/archives/77(8)651.pdf)>

Lima, W.; Damasceno, V. G.; Gonçalves, I. R. A importância da informação nas organizações. **TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO**, v. 9, n. 2, p. 78-90, 2018.

Magalhães Jr, A. P.; Felipe, M. F.; River Springs in sustainable water management: an overview of the case of Belo Horizonte, Brazil. **XIV World Water Congress**, 2011.

Magalhães, L. T. S.; Gomes, J. B. V.; Vasco, A. N.; Aguiar Netto, A. O.; Ferreira, R. A. Caracterização geo-pedológica das áreas de nascentes na bacia hidrográfica do rio Piauitinga, Sergipe, Brasil. **Revista Ambiente & Água, Taubaté**, v. 7, n. 1, p. 169- 181, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.767>.

Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado do Maranhão: Embrapa Solos. **GEOINFO**, 2017. Disponível em:< http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Asolos_ma_lat_long_wgs84> . Acesso em: 28 ago. 2023

MARANHÃO, **Lei Estadual nº 10374 DE 15/12/2015**. Institui as diretrizes para o Programa de Identificação, Catalogação, Recuperação e Preservação das Nascentes de Água dos Rios, Riachos, Ribeirão, Córregos no âmbito do Estado do Maranhão, e dá outras providências.

Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-10374-2015-ma_314032.html.
Acesso em: 15/02/2024

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, v. 17 n. 17, p. 3357- 3365, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236117010889>

Martins, M. F.; Pina, H.; Carramillo, L. (2021). **Águas subterrâneas - águas de nascente e águas minerais naturais: o caso de Pedras Salgadas**. The Overarching Issues of the European Space - From Sustainable Development to Sustainability. Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 85-104. DOI:10.21747/978-989-9082-08-3/overa5

Martins, N. B.; Mendes, J. J.; Pereira, C. C.; R. **Problematização dos Recursos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Aurá e Subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga - Maranhão – Brasil**. Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento. Instituto de Geociências – Unicamp. Campinas – SP. 28/jun. a 02/jul. 2017.

Mendes, J. J.; Pereira, C. C. R.; Pereira, D. E.; França, A. T.; Aspectos Fisiográficos da Bacia do Rio Aurá Para Fins de Planejamento Ambiental. **Revista Ceuma Perspectivas**, Edição Especial. I Fórum de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, Ceuma. Vol. 30, nº01, 2017. ISSN Eletrônico: 2525-5576.

Menezes, J. P. C.; Bittencourt, P. R.; Farias, S. M.; Bello, P. I.; Fia, R.; Oliveira, C. F. L.; Relação entre padrões de uso e ocupação do solo e qualidade da água em uma bacia hidrográfica urbana. Artigo Técnico. Eng. sanit. ambient, v. 21, n. 3, jun./set. p. 519-534, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016145405>

Nascimento, E. C. D.; Guerra, G. A. D. Do avortado ao comprado: práticas alimentares e a segurança alimentar da comunidade quilombola do baixo Acaraqui, Abaetetuba, Pará - Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, 11, 225-241, jan/abr. 2016. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1981.81222016000100012>>

Pessi, D. D. Ereio, B. K. P. Alves, M. B. G. Martarello, P. A. Oliveira, L. M. S. Qualidade da cobertura vegetal em áreas de preservação permanente de nascentes. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 41, n. 3, p. 270-280, 2019.

Piratoba, A. R. A.; Ribeiro, C. M. H.; Morales, P. G.; Gonçalves, G. W. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA - Brasil. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v.12, n.3, p.435-456, mai./jun. 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1910>>

Proetti, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen-ISSN: 2447-8717**, v. 2, n. 4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32459/revistalumen.v2i4.60>

Rodrigues, A. C. J.; Palmieri, D. A.; Rodrigues, R. J. Uso do geoprocessamento para planejamento, manejo e proteção de mananciais em áreas urbanas. **Tekhne e Logos**, v. 9, n. 1, p. 53-67, 2018.

Santana, N.R.F.; Aguiar Neto, A.O.; Silva, M.G. da; Garcia, C. A. B. Índice de qualidade da água nas nascentes do rio Piauitinga-se por análise multivariada e o uso na irrigação. **Revista**

Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, v. 10, n. 6, p. 999 - 1010, 2016. DOI: 10.7127/rbai.v10n600441

Silva, M., L.; Gouvêa, M. S.; Pinho, S. J. E.; Bessa, L. R.; Tota, S. J. Preservação de Nascentes na Cidade de Santarém-PA na Região Amazônica. **Revista Tamoios**, São Gonçalo (RJ) - Brasil, v. 19, n. 1, págs. 178-192, jan-jun. 2023. DOI: 10.12957/tamoios.2023.58887

Silva, M.; Silva, A. B.; Pontes, A.; Morales, G. Caracterização da Vulnerabilidade Ambiental da Reserva Biológica Nascentes da Serra do Cachimbo, Pará – Brasil. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 16, n. 29. 2019 Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/195> . Acesso em: 23 jan. 2024.

Silva, V. C. R. F. Cercamentos na Baixada Maranhense: implicações de tais práticas na comunidade quilombola de Camaputiua em Cajari–Maranhão. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental. Evento Virtual**, v. 6, n. 1, p. 40-56, 2020. Acesso em: 19/03/2023

Souza, N. N R.; Amaral, L. G. H.; Chiarelto, M.; Fuentes, T. G. Q.; Santos, A. M. Análise hidroambiental de nascentes utilizadas para abastecimento humano na zona rural do município de Baianópolis/ BA - Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.10, n.3. 202-224 (2022). Disponível em: < <https://doi.org/10.5281/zenodo.7519091>. Acesso em: 16/09/2024

Tonetti, A. L.; Duarte, N. C.; Figueiredo, I. C. S.; Brasil, A. L. Alternativas para o gerenciamento de lodo de sistemas descentralizados de tratamento de esgotos de áreas rurais. **Labor e Engenharia**, Campinas, SP, v. 12, n. 1, p. 145–152, 2018. DOI: 10.20396/labore.v12i1.8649680. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8649680> . Acesso em: 18 fev. 2024.

Venzel, S. M.; Paixão, M.V.S.; Paixão, G. P.; Paixão, P. P. Revitalização de nascentes. **Natureza on-line**, Santa Teresa, v. 14, n. 2, p. 1 - 6, 2016. ISSN 1806-7409 – Disponível em: www.naturezaonline.com.br

Vessoni, R. H. **Conservação de nascentes e a degradação ambiental por ocupação do solo no bairro nascente imperial em Contagem (MG)**. 2019. Monografia (Especialização de Gerenciamento em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

World Health Organization. Saferwater, betterhealth. Geneva:World Health Organization; 2019. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329905/9789241516891-eng.pdf?ua=>.

ANEXO A - Parâmetros utilizados para determinação nas Nascentes do Rio Áura.

Parâmetro macroscópico	Classificação		
	Ruim	Médio	Bom
	(1 ponto)	(2 pontos)	(3 pontos)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Forte	Com odor	Sem odor
Lixo ao redor da nascente	Muito	Pouco	Ausente
Materiais flutuantes (lixo na água)	Muito	Pouco	Ausente
Espumas	Muito	Pouco	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgoto	Presença	Evidência	Ausente
Vegetação na APP	Degradada ou ausente	Alterada	Presente
Uso pela fauna	Presença	Evidência	Ausente
Uso antrópico	Constante	Esporádico	Não há
Proteção (cerca)	Ausente	Presente, mas com fácil acesso	Presente, mas com difícil acesso
Áreas construídas	Menos de 50 metros	Entre 50 e 100 metros	Acima de 100 metros

Fonte: Felipe e Magalhães Junior (2012).

ANEXO B - Formulário aplicado aos proprietários ou moradores próximos as nascentes.

Questionamentos / Alternativas

1. Há quanto tempo você está nessa propriedade/bairro?
a) 0 a 5 anos **b)** 5 a 10 anos **c)** 10 a 15 anos **d)** mais de 15 anos

2. Você já usou a água da nascente?
a) Sim **b)** Não

3. Em relação à questão anterior “se Sim” qual foi (ou é) a finalidade que você usou ou usa a água da nascente?
a) Irrigar plantas **b)** água para animais **c)** Atividades domésticas
d) outros (quais?) _____

4. Você percebeu alguma diferença na quantidade de água da nascente desde que chegou?
a) Sim **b)** Não

5. O Rio Áura já teve diminuição de peixes com o passar dos anos?
a) Sim **b)** Não

6. Você considera importante a preservação das nascentes?
Sim **b)** Não

7. Você conhece algum projeto desenvolvido pela Prefeitura Municipal para preservação das nascentes?
a) Sim **b)** Não
Qual? _____

8. Você sabe se há lançamento de esgoto direto no Rio Áura?
a) Sim **b)** Não

9. Algum órgão ambiental já veio fiscalizar a nascente ou trazer informações para você?
a) Sim **b)** Não
Qual? _____

10. Você quanto cidadão, já fez alguma coisa para preservar as nascentes?
a) Sim **b)** Não
Qual? _____

11. Na sua opinião “hoje” qual é o maior problema na nascente?
a) Lixo **b)** Esgoto **c)** Redução da vegetação **d)** Erosão **e)** Outros
Qual? _____