



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL - PI
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

SÁVIO DA CUNHA BRITO

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DAS NASCENTES DA REGIÃO NORTE DO
MUNICÍPIO DE COCAL - PI

COCAL - PI

2023

SÁVIO DA CUNHA BRITO

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DAS NASCENTES DA REGIÃO NORTE DO
MUNICÍPIO DE COCAL - PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnólogo em
Agroecologia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal – PI.

Orientador: Prof. Me. Ernando de Oliveira Macedo.

COCAL - PI

2023

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DAS NASCENTES DA REGIÃO NORTE DO MUNICÍPIO DE COCAL - PI

Sávio da Cunha Brito¹
Prof. Me. Ernando de Oliveira Macedo²

RESUMO

A água é de extrema importância para a existência de todos os seres vivos na superfície, porém, com o passar das décadas vem sofrendo uma série de degradações e danos em sua maioria causada por ação antrópica, prejudicando a sua manutenção no planeta. A pesquisa tem como objetivo realizar o mapeamento e avaliação dos impactos ambientais de nascentes do município de Cocal com base nas análises macroscópicas, buscando a classificação do grau de preservação, a identificação dos principais agentes causadores de degradação e as possíveis ações mitigadoras a serem tomadas. A metodologia abordada foi a utilização dos parâmetros do IAM (Índice Ambiental Macroscópico), identificação visual das nascentes pontuando as mesmas e classificando-as seu grau de preservação. Com os Índices ambiental macroscópico e classes das nascentes definidas foi possível observar que 8 (66,66 %) nascentes estudadas foram enquadradas de classe E, consideradas como péssimo. Enquanto 2 (16,66 %) nascentes se encontram na classe B, sendo de bom grau de preservação e 2 nascentes como C e D, sendo diagnosticadas com razoável e ruim. A falta de proteção, quantidade indevida de resíduos sólidos e contaminação da água por presença de animais e humanos são os principais pontos negativos que influenciam a degradação das nascentes estudadas.

Palavras-chave: educação ambiental; nascentes; impacto

¹ Estudante do Curso de Tecnologia em Agroecologia pelo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Cocal. E-mail: Saviocunha001@hotmail.com.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Cocal. E-mail: Ernando.macedo@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

Water is extremely important for the existence of all living beings on the surface, however, over the decades it has suffered a series of degradations and damage, mostly caused by human action, damaging its maintenance on the planet. The research aims to map and evaluate the environmental impacts of springs in the municipality of Cocal, based on macroscopic analysis, seeking to classify the degree of preservation, identify the main agents of degradation and possible mitigating actions to be taken. The methodology used was the use of the parameters of the MAI (macroscopic environmental index), visual identification of the springs, scoring them and classifying their degree of preservation. With the macroscopic environmental index and classes of the springs defined it was possible to observe that 8 (66.66%) of the studied springs were classified as class E, considered as very poor. While 2 (16.66 %) springs are in class B, being of good preservation degree and 2 springs as C and D, being diagnosed with reasonable and bad. The lack of protection, undue amount of solid waste, and contamination of the water by animals and humans are the main negative points that influence the degradation of the springs studied.

Keywords: environmental education; springs; impact

Aprovado em: 17/07/2023

INTRODUÇÃO

Das águas superficiais do planeta somente 2,5 % é de água doce, o Brasil é detentor de 20% dessas águas, sendo um país bastante rico neste recurso natural. Entretanto com o aumento dos desmatamentos, assoreamentos dos rios, uso inadequado do solo e má gestão dos recursos hídricos, tem ocasionado a destruição das nascentes e seus cursos e a poluição e diminuição dos volumes de água (MACHADO, 2018).

Este recurso é de extrema importância para a existência de todos os seres vivos na superfície, porém, com o passar das décadas vem sofrendo uma série de degradações e danos em sua maioria causada por ação antrópica, prejudicando a sua manutenção no planeta. Por conta das diversas mudanças ambientais ocorridas no planeta, a sociedade e suas lideranças começaram a direcionar seus esforços para melhora distribuição e conservação destes recursos hídricos que são essenciais para a vida do ser humano (REIS, *et al.* 2021).

É de suma importância a preservação da vegetação entorno das nascentes, para a proteção do solo impedindo processos erosivos e garantindo a infiltração de água e renovação do lençol freático (ASSIS, *et al.* 2021). As nascentes são fontes de águas que surgem quando aquíferos no subsolo atingem a superfície, criando fontes e cursos de águas que se transformam em lagoas, rios, riachos, córregos entre outras fontes (MACHADO, 2018). As características de uma nascente podem ser moldadas por diversos fatores bióticos e abióticos, como o clima, geologia, topografia, fauna, flora, bem como o tipo de nascente, seu uso, uso e manejo do solo da área em que a nascente está localizada (TORRES, 2016).

Entre as formas de degradação das nascentes, o desmatamento das matas ciliares é a principal, seus efeitos causam assoreamento, contaminação, diminuição da vazão de água ou até o seu desaparecimento. Embora o desmatamento entorno de nascentes seja considerado um crime ambiental pelo Código Florestal Brasileiro, previsto na Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, é comum que ocorram remoção da mata ciliar ao redor de nascentes, assim como atividades agrícolas, pecuárias, ações antrópicas em suas proximidades, sem levar em consideração as futuras consequências para o local, principalmente nas propriedades rurais, onde há uma maior dificuldade dos órgãos fiscalizadores tomarem as devidas medidas, muitas vezes por conta da nascente está localizada no interior da propriedade, dificultando o acesso ao local (SANTOS, *et al.* 2021).

A preservação das áreas entorno das nascentes faz-se essencial, uma vez que não seja realizada sua devida proteção, inicia-se o processo de degradação dos corpos d'água abastecidos. O espaço a ser preservado com vegetação natural estabelecido pelo Código

Florestal Brasileiro é um raio de 50 m, porém em muitos casos essa distância não é respeitada, o que ocasiona a degradação do local. Tendo em vista a necessidade da conservação e proteção dos recursos hídricos, é necessária a identificação e avaliação das condições das nascentes e olhos d'água, com objetivo de diagnosticá-los, e propor as ações adequadas para sua preservação, proteção ou recuperação se for o caso (TORRES, 2016).

As zonas rurais são as regiões que mais necessitam de atenção dos órgãos públicos, devido grande parte das populações que vivem nesse meio, por não possuírem acesso a saneamento básico, fazem o uso direto das nascentes, levando a contaminação destes recursos hídricos. São nessas zonas também que se realizam a maioria das atividades agropecuárias, que podem se tornar significativamente impactantes em relação a qualidade e manutenção da água no sistema (REIS, *et al.* 2021).

Atualmente no Brasil, a Resolução do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 357/2005 estabelece alguns critérios qualitativos para a classificação das águas naturais, como a presença de materiais flutuantes, óleos, graxas, gosto, odor, corantes de fontes antrópicas e resíduos sólidos objetáveis (BRASIL, 2005). Porém algumas dessas classificações são descritas por critérios quantitativos, sendo muitas vezes variáveis exclusivas, abrindo mão das variáveis perceptivas que são de suma importância e específicas para cada realidade, o que compromete muitas vezes os diagnósticos e avaliações do estado atual das Áreas de Proteção Permanentes e dos impactos ambientais que possam ocorrer futuramente.

A caracterização de impacto ambiental existe véis de diferentes contextos. A Resolução do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente Nº 001 de 1986 define impacto ambiental da seguinte forma:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; IV - a qualidade dos recursos ambientais.

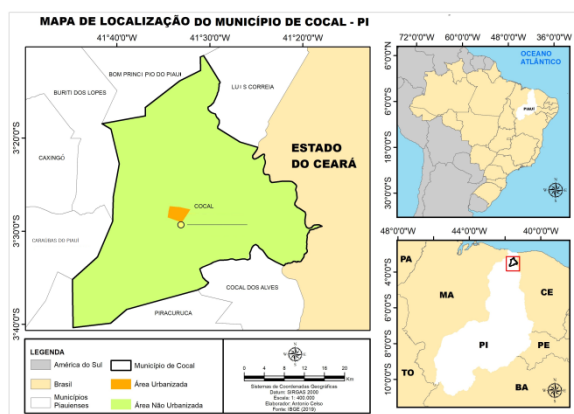
O município de Cocal, situado na região norte do estado do Piauí, tem bastante abundância quanto a presença de nascentes, o que torna ainda mais importante a identificação e avaliação das mesmas. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente do município, essas nascentes têm grande relevância para os municípios principalmente nas localidades rurais, pois as nascentes alimentam o rio Pirangi no qual pertence a bacia do rio Parnaíba, principal fonte hídrica das comunidades rurais dos municípios de Cocal, quantificadas no total de 68 nascentes catalogada até o momento.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é realizar o mapeamento e avaliação dos impactos ambientais de nascentes do município de Cocal com base nas análises macroscópicas, buscando a classificação do grau de preservação, a identificação dos principais agentes causadores de degradação e as possíveis ações mitigadoras a serem tomadas.

ESTRUTURA DO TEXTO

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no município de Cocal - PI, situada na latitude $3^{\circ} 28' 33''$ S e Longitude $41^{\circ} 33' 28''$ O e altitude de 123 metros. Cocal está situado no norte do estado do Piauí. O clima é tropical, ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 23°C a 36°C e raramente é inferior a 21°C ou superior a 38°C . (WEATHERSPARK, 2021).



Para o presente trabalho foram analisadas 12 nascentes no município de Cocal – PI em forma de observação, compreendido no período de 02 de fevereiro de 2022 a 20 de novembro de 2022. A escolha das nascentes a serem estudadas partiu da sua utilização para lazer e a proximidade com áreas produtivas.

As nascentes catalogadas partiram da iniciativa da Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Município de Cocal – PI no que totalizam 68 nascentes, para facilitarem ações de recuperação de áreas degradadas onde se houver necessidade.

Os pontos das nascentes foram georreferenciados com o uso de um GPS Portátil – Garmin eTrex, coletados e inseridos na base de dados.

Para analisar os parâmetros macroscópico foi utilizado o índice de impacto ambiental em nascente (IIAN), apresentado por Gomes *et. al* (2005) com os seguintes indicadores:

- 1) Coloração da água - Utilizando recipiente transparente para coleta e verificação da cor.
- 2) Odor – Com o uso de recipiente para a coleta e verificação do odor.
- 3) Lixo no entorno – presença de lixo na região das nascentes e caracterização dos mesmos.
- 4) Materiais flutuantes – Presença de objetos na superfície e caracterização
- 5) Espumas – Presença na superfície da água.
- 6) Óleos – Presença na superfície da água.
- 7) Esgoto – Presença de emissário e sua distância da nascente.

- 8) Vegetação – Caracterização próxima à nascente.
- 9) Uso por animais – Evidência de uso por animais.
- 10) Uso antrópico – Evidência da utilização da nascente por humanos (trilhas ao redor, bombas de sucção, encanamentos e irrigação).
- 11) Proteção – Existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente, por barreiras naturais ou artificiais.
- 12) Residências – Quantificação aproximada da distância das nascentes até residências ou outros estabelecimentos.
- 13) Tipo de área de inserção – Se a nascente está localizada em uma área que visa à preservação.

Tabela 1: Qualificação da Análise dos indicadores Macroscópicos

INDICADORES	1 PONTO	2 PONTO	3 PONTO
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Sem lixo
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Sem materiais flutuantes
Espumas	Muita	Pouca	Sem espuma
Óleos	Muito	Pouco	Sem óleo
Esgotos	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Sem esgoto
Vegetação	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 (sem acesso)
Proximidade de residências	Menos de 50 m	Entre 50 m e 100 m	Mais de 100 m
Tipo de área de inserção	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas

Fonte: Gomes *et. al* (2005)

Após a quantificação da análise dos indicadores macroscópicos, indicada na Tabela 1, de cada nascente, foi contabilizado os somatórios da pontuação obtida em cada indicador. Desse somatório resultou a pontual final no qual informou o grau de preservação e a classe de cada nascente conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2: Classificação das nascentes quanto as Classes e os Graus de Preservação.

CLASSE	PONTUAÇÃO FINAL	GRAU DE PRESERVAÇÃO
A	Entre 37 a 39 pontos	Ótima
B	34 a 36	Boa
C	31 a 33	Razoável
D	28 a 30	Ruim

E	Abaixo de 28	Péssimo
---	--------------	---------

Fonte: Gomes *et. al* (2005)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

NASCENTES	INDICADORES OBSERVADOS	COORDENADAS
N1 Nascente da Saúde – Comunidade Frecheira	- A água é transparente; - Sem odor; - Sem espuma e sem óleo; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi encontrado resíduo entorno ou flutuante; - Vegetação preservada; - Há presença de humanos e não foi encontrado vestígios de presença de animais; - Há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	S 03°23.288' e W 041°32.747'
N2 Nascente do Sumidouro – Comunidade Frecheira	- A água é escura; - Sem odor; - Sem espuma e sem óleo; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi encontrado resíduo entorno ou flutuante; - Vegetação preservada; - Não há vestígios de presença de humanos e animais; - Há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	S 03°23.347' e W 040°32.778'
N3 Nascente do Severo – Comunidade Severo	- A água é clara; - Com odor fraco; - Sem presença de óleo, porém com espuma na superfície; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Foi encontrado resíduo entorno e flutuante; - Vegetação preservada; - Há presença de humanos e animais; - Próximo a residências (Cerca de 30-50 m); - Não há proteção no local;	S 03°21.845' e W 041°31.108'

	- Inserido numa propriedade privada;	
N4 Nascente do Caldeirão – Comunidade Caldeirão	- A água é clara; - Com odor fraco; - Sem presença de óleo ou espuma na superfície; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Foi encontrado resíduo entorno e flutuante; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Distante de residências (Cerca de 200m); - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°20'32,021" S 41°29'30,163" O
N5 Nascente Pedra de Cal – Comunidade Tucuns	- A água é clara; - Com odor fraco; - Não foi encontrado óleo na lâmina de água, porem foi detectado presença de espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - No local foi encontrado lixo entorno e não matérias flutuantes; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Distante de residências (Cerca de 300m); - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°26'17" S 41°19'58" O
N6 Nascente Remelosa – Comunidade Tucuns	- A água é clara; - Com odor fraco; - Não foi encontrado presença de óleo na superfície, porem foi encontrado espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - No local foi encontrado lixo entorno e não matérias flutuantes;	3°26'27" S 41°20'0" O

	- Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Distante de residências (Cerca de 500m); - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	
N7 Nascente Tucunzeiro – Comunidade Palmeirinha	- A água é clara; - Com odor fraco; - Não foi constatado presença de óleo na superfície e sem espumas; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi encontrado nenhum lixo entorno e flutuante na nascente; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - As residências são próximas (cerca de 30 a 50 metros); - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°27'10" S 41°22'0" O
N8 Nascente Grotão – Comunidade Grotas	- A água é clara; - Com odor fraco; - Não foi detectado presença de óleo na superfície, porem foi encontrado espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Entorno da nascente foi encontrado e coletado lixo e materiais flutuantes; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Há residência próxima a nascente (cerca de 30 a 50 metros) - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°24'23" S 41°20'51" O
	- A água é clara;	

N9 Nascente Soares – Comunidade Santo Hilário	- Com odor fraco; - Não foi detectado presença de óleo na superfície, porem foi encontrado espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Entorno da nascente foi encontrado e coletado lixo e materiais flutuantes; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Há residência próxima a nascente (cerca de 30 a 50 metros) - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°22'36,615" S 41°25'38,133" O
N10 Nascente Santa Quitéria – Comunidade Santo Hilário	- A água é escura; - Com odor forte; - Foi detectado presença de óleo na superfície e não foi encontrado espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi encontrado lixo entornou ou materiais flutuantes; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença apenas de animais; - Há residência próxima a nascente (cerca de 30 a 50 metros) - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°21'34,126" S 41°27'13,817" O
N11 Nascente do Remédios – Comunidade Segundo Campo	- A água é escura; - Com odor fraco; - Não foi encontrado óleo na superfície ou espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi detectado lixo ao redor e materiais flutuantes; - Vegetação – Alta degradação;	3°26,688" S 41°29,602" O

	- Há presença apenas de humanos; - Há residência distante das nascente (cerca de 300 metros) - Há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	
N12 Nascente Cajazeiras – Comunidade Boiba	- A água é escura; - Com odor fraco; - Não foi detectado presença de óleo na superfície, porem foi encontrado espuma; - Sem Proximidades de rede de esgotos; - Não foi encontrado lixo entorno ou flutuante; - Vegetação – Alta degradação; - Há presença de humanos e animais; - Residências distante da nascente (cerca de 150 metros) - Não há proteção no local; - Inserido numa propriedade privada;	3°24'41,993" S 41°26'41,587" O

Fonte: Autor (2023)

Tabela 3: Pontuação dos Parâmetros Macroscópicos das nascentes.

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Cor da água	3	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Odor	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2
Lixo ao redor	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3
Materiais flutuantes	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
Espumas	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2
Óleos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
Esgoto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vegetação	3	3	2	1	1	1	3	2	2	2	3	2
Uso por animais	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Uso por humanos	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Proteção do local	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Proximidades com residências	3	3	1	3	3	3	1	1	2	2	3	3
Tipo de área de inserção	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PONTUAÇÃO	35	35	22	26	26	26	29	25	25	27	32	26
CLASSE	B	B	E	E	E	E	D	E	E	E	C	E

Fonte: Autor (2023)

Com os Índices ambiental macroscópico e classes das nascentes definidas foi possível observar que 8 (66,66 %) nascentes estudadas foram enquadradas de classe E, consideradas como péssimo. Enquanto 2 (16,66 %) nascentes se encontram na classe B, sendo de bom grau de preservação e 2 nascentes como C e D, sendo diagnosticadas com razoável e ruim.

A conscientização da população no que diz respeito a importância da água, sendo um recurso natural fundamental para a existência da vida. Desta forma, a educação ambiental da sociedade é uma opção para melhorar a conservação dos recursos hídricos.

Nas nascentes de classe E e D, como ações mitigatórias indica-se a proteção da área de APP, reflorestamento e conscientização da população sobre o descarte correto dos resíduos sólidos.

Tendo em vista os resultados analisados, as nascentes na sua maioria estão bastante degradadas diante dos parâmetros macroscópicos. Com isso a realização das ações mitigatórias são um fator importante para a conservação e preservação das nascentes.

Os índices baixos das nascentes dizem respeito pela a grande interferência antrópica, tanto pelo os resíduos descartados de forma irregular e utilização da área no local de inserção das nascentes para fins de cultivos, principalmente da agricultura familiar.

Segundo Torres (2016), a proteção das nascentes fornece melhorias no aspecto infiltração e contaminação, uma vez que o animal não compacte o solo por pisoteio e não deixem seus excrementos poluírem a água.

De acordo com Machado (2018), a reconstituição da mata ciliar, adequação no uso do solo e medidas conservacionista são importantes para a recomposição da água subterrânea, assim disponibilizando água de boa qualidade e quantidade.

Para Torres (2016), as ações de revitalização das nascentes e sua manutenção podem ser realizadas de muitas formas, como a implantação de reflorestamento da mata ciliar que funciona como uma barreira de proteção da nascente contra o assoreamento e cercando a área de raio de 100 metros entorno das nascentes, favorecendo assim a regeneração natural.

Vale ressaltar e reafirmar a heterogeneidade ambiental das nascentes da região norte do município de Cocal – PI, uma vez que os resultados foram considerados de grande amplitude.

Portanto, os resultados mostram um maior número de nascentes em índices de grau de preservação péssimo, o que indica um alerta para os órgãos de defesa do meio ambiente para o melhoramento no manuseio dessas nascentes. Os depósito irregular de lixo e a degradação da vegetação são os impactos ambientais mais observados, no qual influenciam diretamente na qualidade ambiental das nascentes estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de proteção, quantidade indevida de resíduos sólidos e contaminação da água por presença de animais e humanos são os principais pontos negativos que influenciam a degradação das nascentes estudadas. Ações essas provocadas por presenças antrópicas no quesito resíduos, uma vez que a conscientização seja a principal medida mitigatória.

É de suma importância realizar-se estudos e ações de educação ambiental, evidenciando as importâncias da preservação e as consequências com a continuidade das ações. Necessitam de estudos mais detalhados, no que diz respeito aos impactos e ações de minimização ou contenção da degradação das nascentes.

REFERÊNCIAS

ASSIS, K. G. O., MEDEIROS, J. C., SILVA, Y. J. A. B. *et al.* Mapeamento e diagnóstico de nascentes e de curso d'água do riacho Corrente dos Matões, Bom Jesus, Piauí. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e37101623350, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23350>. Acesso em: 16 maio 2023.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 001**, de 23 de janeiro de 1986.

GOMES, P. M., MELO, C., VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: Análise macroscópica. **Revista Redalyc**, v. 17, n. 32, p. 103-120, jun. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327186009>. Acesso em: 03 maio 2023.

MACHADO, C. B. **Identificação e preservação das nascentes do estado do Ceará**. 2018. Monografia- Curso de Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/1727>. Acesso em: 28 abril 2023.

REIS, A. L. M., COSTA, T. T., PINTO, M. G. F. *et al.* 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, n. 3, e55667, mar, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/view/55667/39448>. Acesso em: 18 maio 2023.

SANTOS, R. B., JUNIOR, A. L. A., CAMILO, F. L. *et al.* Avaliação macroscópica da nascente do Brejo da Prata, afluente do rio Paraimno Cerrado Piauiense. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 298-319, dez. 2021. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8340. Acesso em: 18 maio 2023.

TORRES, F. T. P. Mapeamento e análises de impactos ambientais das nascentes do córrego Alfenas, Ubá (MG). **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 14, n. 1, p. 45-52, maio 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1409>. Acesso em: 28 abril 2023.

CEDAR LAKE VENTURES, **Clima e condições meteorológicas médias em Cocal no ano todo**. Weatherspark, 2021. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30838/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Cocal-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 16 Jun. 2023.

APÊNDICES



Fig. 1 e 2 – Nascente da Saúde, 3 e 4 – Nascente do Sumidouro





Fig. 5 e 6 – Nascente do Tucunzeiro



Fig. 7 e 8 – Nascente do Remédios

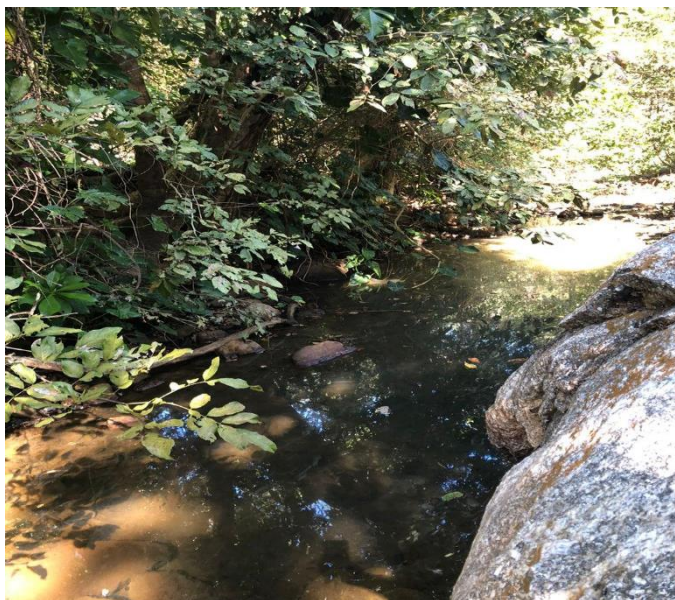


Fig. 9 e 10 – Nascente do Severo

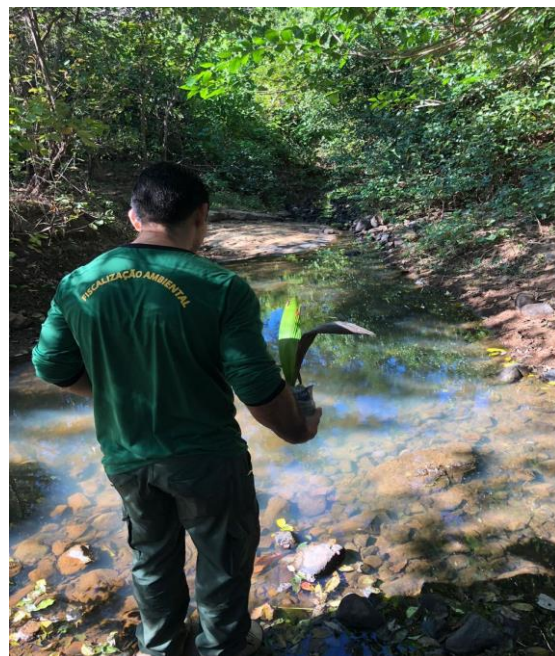
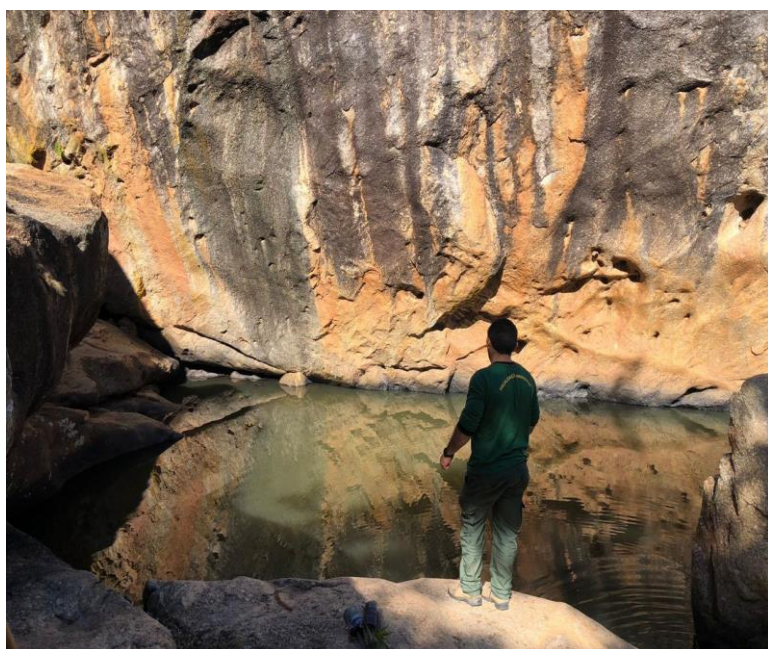


Fig. 11 e 12 – Nascente do Caldeirão



Fig. 13 e 14 – Nascente Pedra de Cal

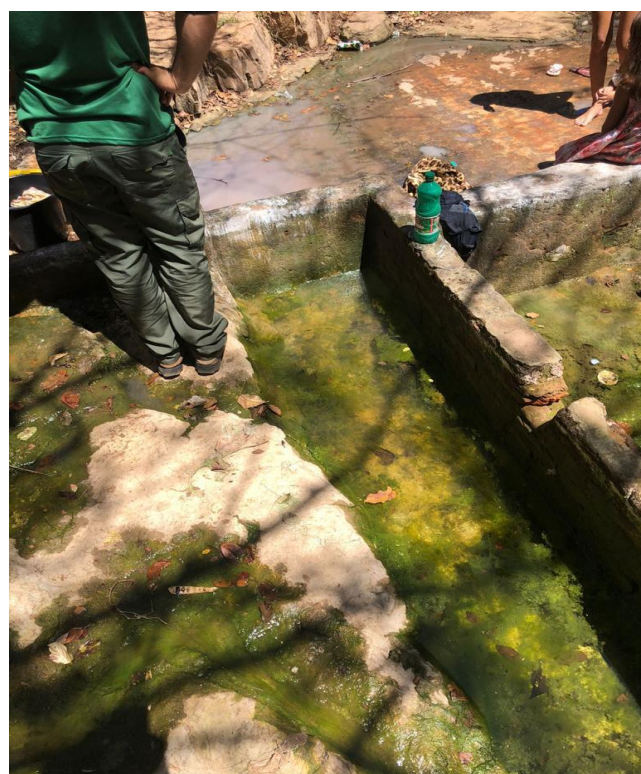


Fig. 15 e 16 – Nascente Remelosa

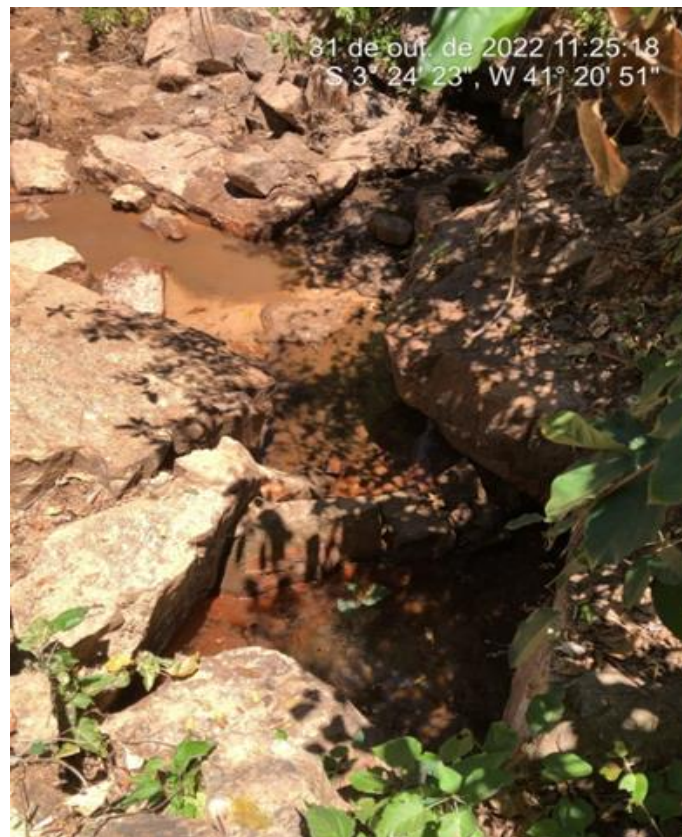


Fig. 17 e 18 – Nascente do Grotão

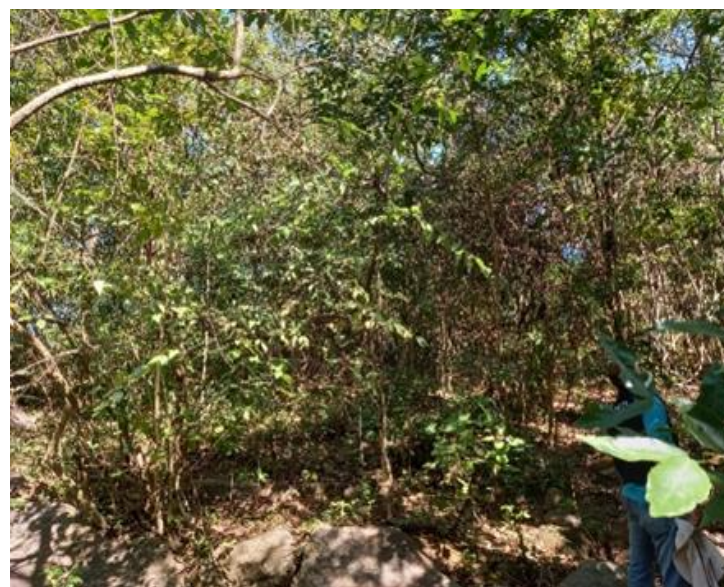


Fig. 19 e 20 – Nascente do Soares



Fig. 21 e 22 – Nascente Cajazeiras



Fig. 23 e 24 – Nascente Santa Quitéria