

**AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DA NASCENTE DO BREJO DA PRATA,
AFLUENTE DO RIO PARAÍMNO CERRADOPIAUIENSE**

*MACROSCOPICAL EVALUATION OF THE BREJO DA PRATA SPRING, A
PARAIM RIVER TRIBUTARY IN THE BRAZILIAN SAVANNAH*

**Raimundo Brito dos Santos¹
Adênio Louzeiro de Aguiar Júnior²
Fernanda de Lima Camilo³
Carlos José Sousa Passos⁴**

PALAVRAS-CHAVE

Cerrado. Impactos ambientais. Área de Preservação Permanente. Educação Ambiental. MATOPIBA

KEYWORDS

Brazilian Savannah, Environmental impacts. Permanent preservation area. Environmental education, MATOPIBA

RESUMO

O rio Paraim, localizado no município de Corrente no sul do Estado do Piauí (PI), é tido como essencial para atividades das comunidades ribeirinhas e para as cidades de Corrente e Sebastião Barros. Contudo, este rio tem apresentado graves problemas de degradação, poluição e assoreamento em suas margens, e conseqüentemente perdas no volume de vazão, sobretudo nos períodos de estiagem. Uma forma de revitalização dos rios é a recuperação de nascentes degradadas, sendo a caracterização das nascentes uma alternativa viável e eficiente. Com isso, objetivou-se caracterizar o grau de preservação de uma das nascentes do rio Paraim e de sua mata ciliar, localizada no município de Corrente. O estudo foi realizado na área da nascente do Brejo da Prata, cujo bioma é o Cerrado. A caracterização macroscópica da nascente foi feita em consonância com 20 parâmetros, sendo quantificado o nível do impacto para cada um dos parâmetros avaliados. Após a avaliação e quantificação dos parâmetros utilizados, foi realizado o somatório dos pontos atribuídos aos parâmetros, e em seguida estimou-se o grau de preservação da nascente. Foram identificados vários parâmetros com algum grau de degradação, sendo os de maiores destaques a desconformidade da mata ciliar com a legislação vigente, o acesso antrópico e de animais, a presença de resíduos

¹ Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos | Faculdade UnB Planaltina | Universidade de Brasília, Brasília-DF, Brasil

² Mestre em Ciência Florestal -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil

³ Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Corrente, Corrente-PI, Brasil

⁴ Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos | Faculdade UnB Planaltina | Universidade de Brasília, Brasília-DF, Brasil

sólidos e o carreamento de solo para o interior da nascente. A classificação do grau de preservação da nascente analisada por este estudo (moderadamente preservada) deixa evidente que as atividades antrópicas e agrícolas estão promovendo sua degradação. Projetos científicos, como levantamentos fitossociológicos e plantios de mudas, também deveriam ser executados na região de localização da nascente do Brejo da Prata para que a área de preservação permanente seja recuperada.

ABSTRACT

The Paraim River, located in the municipality of Corrente in the south of the State of Piauí (PI), is considered essential for the activities of riverside communities and for the cities of Corrente and Sebastião Barros. However, this river has presented serious problems of degradation, pollution and siltation on its banks, and consequently losses in the flow volume, especially during dry periods. One way to revitalize rivers is the recovery of degraded springs, with the characterization of springs being a viable and efficient alternative. Thus, the objective was to characterize the degree of preservation of one of the sources of the Paraim river and its riparian forest, located in the municipality of Corrente. The study was carried out in the area of the Brejo da Prata spring, whose biome is the Cerrado. The macroscopic characterization of the spring was carried out in line with 20 parameters, and the level of impact for each of the evaluated parameters was quantified. After the evaluation and quantification of the parameters used, the sum of the points assigned to the parameters was performed, and then the degree of preservation of the spring was estimated. Several parameters with some degree of degradation were identified, with the most prominent being the non-compliance of the riparian forest with current legislation, human and animal access, the presence of solid waste and soil transport into the spring. The classification of the degree of preservation of the spring analyzed by this study (moderately preserved) makes it evident that anthropic and agricultural activities are promoting its degradation. Scientific projects, such as phytosociological surveys and planting of seedlings, should also be carried out in the region where the Brejo da Prata spring is located so that the permanent preservation area can be recovered.

1 INTRODUÇÃO

O setor agrícola brasileiro é um dos mais produtivos em todo o mundo. As principais culturas agrícolas cultivadas são os cereais, leguminosas e oleaginosas, as quais somadas, no ano de 2020 obtiveram safra recorde e importante participação no balanço econômico do país. Somando-se apenas o balanço das *comodities* agrícolas, pecuárias e florestais, o valor das transações representa 7,1% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, e se considerada toda a cadeia do agronegócio este número representa 24,5% do PIB em 2020 (CEPEA, 2020).

No Brasil, o Cerrado pode ser considerado o bioma em que se concentra a maior parte dos cultivos agrícolas em larga escala, sendo, também, um dos mais atingidos pelo desmatamento e, conseqüente, pelas perdas de biodiversidade local e regional (FRANÇA et al., 2018). Ainda no Cerrado, encontra-se uma área reconhecida como uma das últimas fronteiras agrícolas do Brasil, denominada de MATOPIBA, esta faixa territorial que apresenta tamanho aproximado de 73.848.967 milhões de hectares e compreende 337 municípios, englobando todo o estado do Tocantins e parte do Maranhão, Piauí e a Bahia (BOLFE et al., 2016).

Por possuir vasto território, onde é possível encontrar áreas de relevo extremamente plano, solos profundos e condições climáticas adequadas, evidencia-se enorme pressão, tanto agrícola quanto antrópica, sobre as matas nativas e os ecossistemas inseridos no MATOPIBA, sendo esta região a que mais perdeu área nativa do bioma Cerrado entre os anos de 2009 e 2010 (MMA, 2018).

O sul do estado do Piauí, por estar totalmente inserido na região do MATOPIBA, apresenta altas taxas de supressão de matas nativas e degradação ambiental (FRANÇA et al., 2016), sendo o aumento das áreas cultiváveis, da densidade demográfica e da expansão territorial dos municípios os principais fatores para que isso ocorra (SOUZA, 2017). Não obstante os efeitos ambientais do desmatamento nessa região, as alterações climáticas e as irregularidades pluviométricas (SILVA et al., 2017) também se apresentam como motivo de grande preocupação, pois ao longos das últimas duas décadas têm afetado a vazão dos principais rios da região.

O rio Paraim é um dos principais rios localizados na região sul piauiense, sendo essencial para a existência de comunidades ribeirinhas e auxiliando no abastecimento de algumas cidades, como Corrente e Sebastião Barros (XAVIER, 2017). Contudo, este rio tem apresentado graves problemas de degradação ao longo de suas margens, sendo constante o assoreamento de seu leito, a poluição de suas margens e perdas no volume de sua vazão, sobretudo nos períodos de estiagem.

Embora o rio Paraim venha sendo afetado pela atividade antrópica e agropecuária em todo seu curso, o processo de degradação das nascentes dos tributários que o formam, brejo da prata e brejo da Jia, tem sido negligenciado por parte da população que se oportuniza dos recursos naturais destes ambientes para se beneficiar em causa própria, por exemplo, com a supressão da vegetação que

protege o entorno da área onde está alocada dita nascente, área considerada pela legislação ambiental como área de preservação permanente (APP).

Conforme a Lei n. 12.651/2012, que define APP como “uma 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”, os danos causados a nascentes dos principais afluentes do rio Paraim podem prejudicar o suprimento hídrico de todo o rio (PONS e PEREIRA, 2018), afetando diretamente a fauna, a flora e a população dependentes deste curso hídrico. Dentre as inúmeras formas de degradação das nascentes, é possível afirmar que o desmatamento das matas ciliares tem a maior expressividade, pois seus efeitos podem promover a contaminação, o assoreamento, a redução da vazão e até mesmo o seu desaparecimento (DAVIDE et al., 2002; da Silva et al., 2021).

A destruição da mata em torno das nascentes é prevista como um crime ambiental pelo código florestal brasileiro, consoante a aludida Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). Entretanto, é comum que ocorra o desmatamento da mata ciliar em torno de nascentes, além da atividade agrícola, pecuária e antrópica em suas proximidades, principalmente em pequenas propriedades rurais (SILVA et al., 2018), não havendo preocupação com a sua preservação, ou com a importância que exercem no fornecimento de água para a região.

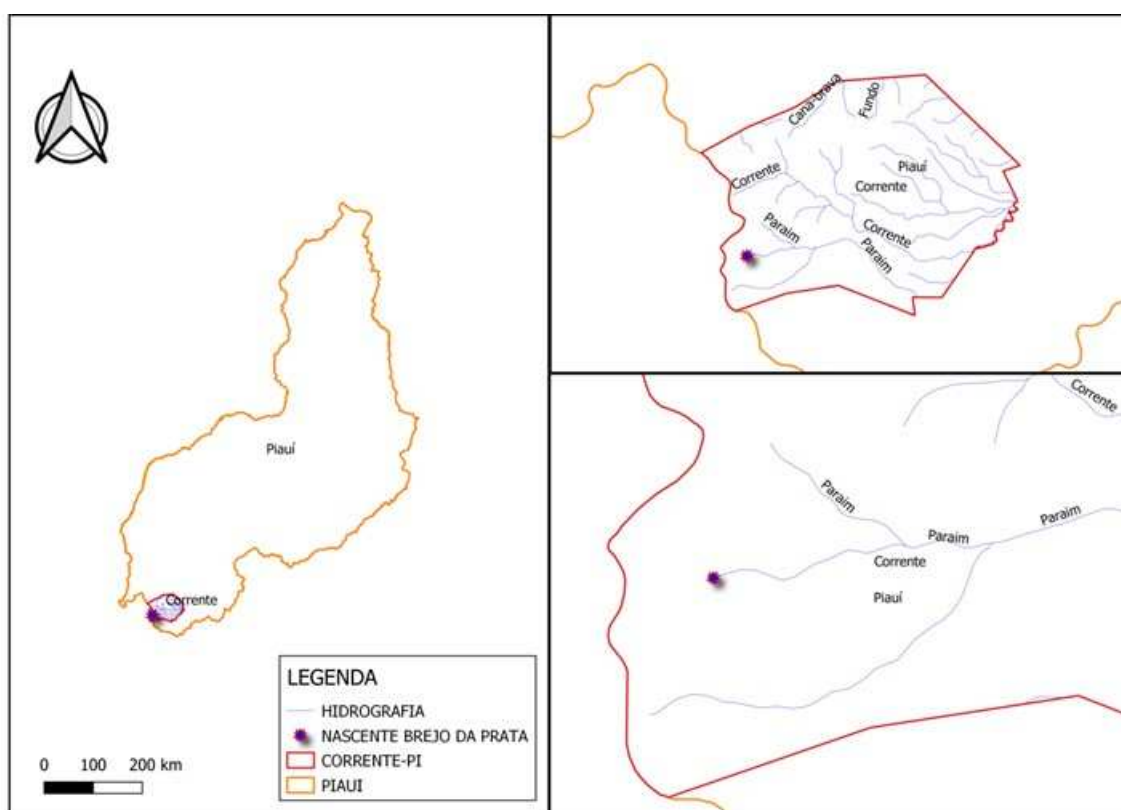
Algumas estratégias alternativas podem ser adotadas para promoção da preservação das nascentes e de suas funções, como o seu mapeamento, cercamentodasAPPs e ações de educação ambiental (SILVA et al., 2018; FERREIRA et al., 2016). Contudo, é comum encontrar resistência dos proprietários rurais para proceder tais intervenções, além de haver também peculiaridades (e.g., edáfica, climática e antrópica) nos diversos cenários possíveis em que as nascentes estão submetidas. Assim, é necessária a realização de levantamentos detalhados quanto ao nível de degradação e às ações que são prioritárias e possíveis para revitalizar e/ou preservar as nascentes. Com o presente estudo, objetivou-se caracterizar o grau de preservação em uma das nascentes do rio Paraim, bem como de sua mata ciliar, localizada no município de Corrente-PI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na área da nascente do Brejo da Prata, um dos tributários que formam o Rio Paraim, sendo considerado como um dos principais cursos hídricos da região. A nascente do Brejo da Prata está localizada nas coordenadas geográficas 10°31'32.84"S, 45°23'23.80", no município de Corrente-PI, na microrregião das chapadas do extremo sul piauiense, com área de desenvolvimento da chapada das mangabeiras (Figura 1).

Figura 1. Localização da nascente do Brejo da Prata



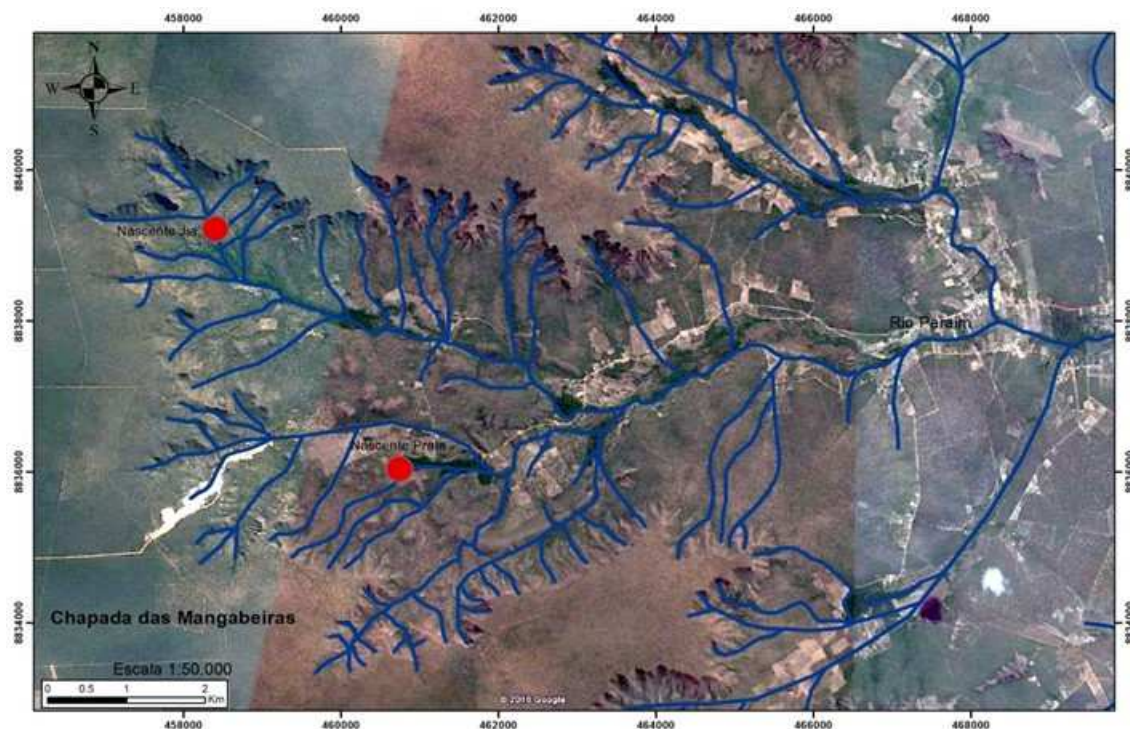
Fonte: Autores, 2020.

O bioma local é caracterizado como Cerrado, apresenta temperatura média anual de 26 °C e precipitação média de 1100 mm anuais, sendo o clima da região classificado como tropical subúmido quente, com duração de período seco de cinco meses (CEPRO, 2013)

A nascente do Brejo da Prata faz parte de uma propriedade privada, cujo perfil se baseia na criação de gado e agricultura de baixo nível tecnológico. Assim, é possível observar a presença de animais em todo o entorno da nascente, além da presença de atividades antrópicas, de substâncias químicas contaminantes, e da

ação de queimadas e incêndios comuns em práticas agrícolas conforme mapa de localização da nascente do Brejo da prata e o seu entorno (Figura 2).

Figura 2. Localização da nascente do Brejo da Prata e o seu entorno, em Corrente-PI.



(Fonte: Google Earth, 2021).

2.2. Processo avaliativo e levantamento dos dados

A caracterização macroscópica da nascente do Brejo da Prata foi feita considerando-se 20 parâmetros, sendo quantificado o nível do impacto para cada um dos parâmetros avaliados. A escolha dos parâmetros utilizados foi baseada no estudo de Gomes (2005), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros macroscópicos observados e a quantificação destes, segundo critérios.

Parâmetros	Quantificação dos parâmetros (pontos)		
	1	2	3
Processos erosivos observados na nascente	Sem erosão e/ou assoreamento	-	Erosão e/ou assoreamento
Processos erosivos observados na APP	Sem erosão e/ou assoreamento	-	Erosão e/ou assoreamento
Cor da água	Incolor	-	Colorida
Turbidez	Isenta de turbidez	-	Turva
Odor	Inodoro	-	Com odor

Resíduos sólidos na APP	Visualmente ausente	-	Presente
Resíduos sólidos na nascente	Visualmente ausente	-	Presente
Materiais flutuantes	Visualmente ausente	-	Presente
Óleos e graxa	Visualmente ausente	-	Presente
Esgoto na nascente	Visualmente ausente	-	Presente
Esgoto na APP	Visualmente ausente	-	Presente
Eutrofização	Visualmente ausente	-	Presente
Vegetação	Preservada	Alterada	Suprimida
Acesso de animais à nascente	Visualmente ausente	-	Presente
Acesso de animais à APP	Visualmente ausente	-	Presente
Uso por humanos	Visualmente ausente	Esporádico	Presente
Acesso à nascente	Difícil	-	Fácil
Proximidade com residências e/ou criatórios	Difícil	Esporádico	Fácil
Equipamentos de infraestrutura	Não observado	Mais de 50 m	Menos de 50 m
APP (raio de 50m da nascente)	Preservada	-	Impactada

APP- Área de preservação permanente. Adaptado por Gomes (2005).

Após a avaliação e quantificação dos parâmetros utilizados, foi realizado o somatório dos pontos atribuídos aos parâmetros. Em seguida, por meio de classes definidas no estudo conduzido por Gomes et al. (2015), foi estimado o grau de preservação da nascente do Brejo da Prata (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação quanto ao grau de preservação de nascentes segundo a observação macroscópica dos parâmetros.

Classificação das Nascentes- Preservação Ambiental

Somatório dos parâmetros	Grau de preservação da nascente
20-32 pontos	Preservada
33-46 pontos	Moderadamente preservada
47-60 pontos	Degradada

Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2015).

De acordo com Gomes et al. (2015), no primeiro grau de preservação, definida como preservada, espera-se que os impactos ambientais de origem antrópica sejam minimamente presentes, como pequenos barramentos para facilitar captação de água, vegetação pouco alterada e a existência de acesso à nascente. Para a classe

definida como degradada, esperam-se impactos ambientais de origem antrópica facilmente identificados, como a APP em desconformidade legal, erosões, assoreamentos, esgotos, resíduos sólidos, acesso de animais e equipamentos de infraestrutura presentes na área.

Para servir como auxílio aos resultados das avaliações dos parâmetros, foi realizado registro fotográfico de características específicas e de impactos ambientais ocorridos na nascente do Brejo da Prata e de suas proximidades, a fim de evidenciar interações que podem servir como um fator de degradação ambiental da referida nascente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da avaliação macroscópica dos parâmetros observados na nascente do Brejo da Prata, foi realizada a quantificação dos parâmetros. Na Tabela 3 é possível verificar os valores gerados para cada um dos parâmetros observados.

Tabela 3. Avaliação dos parâmetros macroscópicos utilizados para determinar o grau de preservação da nascente do Brejo da Prata, em Corrente-PI.

Parâmetros	Quantificação dos parâmetros (pontos)			Pontuação dos parâmetros
	1	2	3	
Processos erosivos/assoreamento observados na nascente		-	X	3
Processos erosivos/assoreamento observados na APP			X	3
Cor da água	X	-		1
Turbidez		-	X	3
Odor	X	-		1
Resíduos sólidos na APP			X	3
Resíduos sólidos na nascente		-	X	3
Materiais flutuantes	X	-		1
Óleos e graxa	X	-		1
Esgoto na nascente	X	-		1
Esgoto na APP	X	-		1
Eutrofização	X	-		1
Vegetação		X		2
Acesso de animais à nascente		-	X	3
Acesso de animais à APP		-	X	3
Uso por humanos		-	X	3
Acesso à nascente	X	-		1
Proximidade com residências e/ou criatórios			X	3
Equipamentos de infraestrutura			X	3
APP (raio de 50m da nascente)		-	X	3
SOMATÓRIO TOTAL	-	-	-	43

APP- Área de preservação permanente

O processo erosivo e a deposição de sedimentos na área da nascente foram os fatores observados na nascente do Brejo da Prata (Figura 3). Embora o solo do local não se encontre em estágio avançado de degradação, a nascente do Brejo da Prata localiza-se às margens da estrada que liga o município de Corrente ao polo agrícola da Chapada das Mangabeiras.

Figura 3. Nascente e curso hídrico do Brejo da Prata, tributário do Rio Paraim, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019)

A construção dessa estrada encontra-se paralisada e inacabada, gerando inúmeros e significativos impactos ambientais, como a supressão da mata nativa, a remoção da camada superficial do solo em muitos trechos e a ação de compactação do solo ao longo de todo o seu percurso. Na Figura 4, é possível observar uma área em estágio de erosão avançado próximo à nascente do Brejo da Prata, podendo estar influenciando seu processo de assoreamento.

Observa-se parte da estrada que dá acesso à Chapada das Mangabeiras (Figura 4), sendo um dos pontos mais críticos da obra inacabada. Este trecho se torna prejudicial ao ecossistema da região por estar localizado a poucos quilômetros acima da nascente do Brejo da Prata, o que pode intensificar o processo de assoreamento. A baixa infiltração, comum em estradas, também pode ser um fator determinante para que haja redução no abastecimento dos lençóis freáticos, sobretudo no que diz respeito às proximidades de nascentes (BERTOL et al., 2016).

Figura 4. Trecho de obras inacabadas da estrada de acesso à Chapada das Mangabeiras.



(Fonte: Autores, 2019)

A compactação do solo nas estradas promove a baixa infiltração hídrica do solo e o escoamento superficial de águas pluviais, podendo desencadear processos erosivos (PEZZONI FILHO, 2011). Oliveira et al. (2015) ao estimarem perdas de solo proveniente de estradas com fluxo de caminhões, observaram que cerca de 19,5 t ha⁻¹ ano de solo eram perdidos e 37% do volume da chuva precipitada não era infiltrada na área de construção das estradas. Deste modo, os impactos gerados pela construção da estrada próxima à nascente do Brejo da Prata, associados com o não cumprimento do planejamento proposto no projeto inicial, pode estar intensificando processos erosivos e carreando partículas de solos para dentro da nascente e cursos hídricos próximos.

A poucos metros abaixo da nascente foi verificada a presença de processos erosivos e de sedimentação de partículas de solo, como pode ser visualizado na Figura 5. As características da classe de solo da região também favorecem eventuais processos de degradação ambiental, pois se trata de um material arenoso que facilmente é carregado com o vento ou a chuva.

Figura 5. Evidências de processos erosivos e de assoreamento do curso hídrico em um trecho abaixo da nascente do Brejo da Prata, tributário do Rio Paraim, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

Outra questão de extrema importância é a presença de resíduos sólidos encontrados às margens e dentro da nascente. Esses resíduos são deixados pela visita de pessoas ao local, sejam turistas ou moradores da região que utilizam a nascente para lavar roupas (Figura 6). Gobbiet al. (2008) ao avaliarem a qualidade da água em uma nascente em Minas Gerais, verificaram a contaminação da nascente por produtos químicos e com coliformes fecais, demonstrando o prejuízo eminente da visita das nascentes por pessoas e dos lixos deixados por elas.

Figura 6. Lavagem de roupas pela população local às margens da nascente do Brejo da Prata, tributário do Rio Paraim, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

A presença de lixo em APPs pode ser identificada em outros estudos de caracterização (BRANDÃO et al., 2002; GOULART et al., 2011), sendo mencionadas nesses estudos ações de educação ambiental nas áreas adjacentes às nascentes como alternativa para redução da quantidade e da frequência de lixo presente nas APPs. Foram encontrados materiais plásticos provenientes de fazendas agrícolas (Figura 7), provavelmente daquelas que se localizam no alto da serra e que foram arrastados pela água em período chuvoso.

Figura 7. Material plástico depositado na APP da nascente do Brejo da Prata, tributário do Rio Paraim, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

As grandes fazendas agrícolas, localizadas no alto da serra, ficam a cerca de 15 km da nascente do Brejo da Prata. Contudo, a aplicação de agrotóxicos é comumente realizada por meio de aeronaves, sendo a deriva desses produtos químicos um fator de alto potencial para contaminação de todo o ambiente (PEDROSO & VICENTE, 2007). Relatos da população local afirmam que após a aplicação de agrotóxicos por aeronaves, um forte odor é sentido nas proximidades do local do estudo, provocando náuseas e dores de cabeça nos habitantes locais.

A presença de humanos no local da nascente do Brejo da Prata não somente leva à poluição do ambiente com sólidos de diversas origens, mas também ocasiona a supressão da mata ciliar, afetando a fauna e a flora local. A APP da nascente apresenta-se bastante alterada, sendo evidenciada a retirada da mata nativa para facilitar o acesso das pessoas e animais à nascente (Figura 8).

Figura 8. Área de preservação permanente (APP) da nascente do Brejo da Prata, tributário do Rio Paraim, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019.)

Silveira e Oliveira (2016) mencionam enorme pressão que as áreas de mata ciliar sofrem em decorrência das atividades antrópicas nas áreas de APP na região do Vale do Paraíba-RJ, sendo comum identificar impactos ambientais negativos associados à supressão da APP em nascentes que abastecem cursos hídricos importantes.

A APP da nascente do Brejo da Prata encontra-se impactada em função de algumas variáveis. A mata ciliar de uma nascente desempenha papel imprescindível na manutenção e preservação de suas funções, pois proporciona proteção contra erosões e carreamento de solo para dentro da nascente, além de auxiliar para que ocorra a infiltração de água no solo, abastecendo assim o estoque aquífero subterrâneo (KAGEYAMA, 1986). Assim, a execução de projetos de recuperação da área em questão deve ser entendida como prioridade por parte dos órgãos competentes e especializados.

Silva et al. (2016) afirmam que um dos principais fatores que ameaça o processo de recuperação é a presença de gramíneas forrageiras invasoras na APP,

assemelhando-se a situação presente na área da nascente do Brejo da Prata (Figura 9).

Figura 9. Presença de gramínea forrageira invasora na APP da nascente do Brejo da Prata, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

Na área de estudo foram encontrados vestígios de extração madeireira, sendo este o principal fator que contribui para o desmatamento da mata ciliar na nascente do Brejo da Prata. No entanto, ressalta-se que há ainda algumas espécies nativas do Cerrado, sendo predominantes espécies pioneiras e aquelas comuns em brejos, como a palmeira, e no entorno a vegetação com várias outras espécies lenhosas (Figura 10).

Figura 10. Exemplos de espécies e do tipo de vegetação existente na nascente do Brejo da Prata, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

Foi verificada a captação de água por meio de bombas hidráulicas para consumo da propriedade e utilização em algumas atividades agropecuárias. A constante retirada de água da nascente pode prejudicar a sua vazão normal, principalmente quando a captação é realizada sem estudos prévios que estabelecem quantidade máxima diária retirada (da Silva et al., 2021).

Devido à nascente do Brejo da Prata localizar-se no interior de uma propriedade privada, ela está sob forte influência das atividades rurais existentes, sobretudo no que diz respeito à criação de animais. A exemplo do que acontece em outros casos semelhantes, a área em torno da nascente é utilizada para a criação de bovinos, equinos e suínos, que constantemente utilizam sua fonte para dessedentação (GOMES et al., 2015). Na Figura 11 é possível observar a presença

de fezes de resíduos de equinos na APP da nascente do Brejo da Prata, caracterizando a presença constante de animais no local.

Figura 11. Sinais da presença de animais de criação no interior da área de preservação permanente da nascente do Brejo da Prata, em Corrente-PI.



(Fonte: Autores, 2019).

O pisoteio promovido pelos animais na APP provoca alterações ecossistêmicas com alto grau de importância (SILVA et al., 2018). Dentre seus efeitos, a compactação do solo pode ser considerada como um dos mais nocivos, pois serve como fator de impedimento para a água infiltrar no solo e impede a regeneração natural da flora local, além de afugentar a fauna silvestre, que nos meses mais quentes e secos do ano pode encontrar dificuldades para se alimentar e dessedentar-se (JAWETZ et al., 1998; GOMES et al., 2005).

O fogo também é presente na área de APP da nascente do Brejo da Prata. Essa prática tem por motivação cultivos agrícolas próximos, principalmente quando da época de reformar a pastagem. Santos (2018), analisando o cadastro ambiental rural de APPs de nascentes localizadas no município de Anápolis-GO identificou que o fogo é bastante utilizado nas proximidades e no interior dessas áreas com objetivo de executar práticas agrícolas, sendo ressaltado que a constante presença de queimadas nessas áreas promove a supressão de árvores e estabelecimento de

vegetação rasteira e arbustiva, o que diminui a proteção sobre o solo e, conseqüentemente, das nascentes.

Seguindo-se os parâmetros macroscópicos estabelecidos por Gomes et al. (2015) e a quantificação destes por Gomes et al. (2005), foi possível estimar o grau de preservação da nascente do Brejo da Prata. O somatório dos pontos quantificados para os parâmetros estabelecidos na Tabela 1 foi de 43. De acordo com a pontuação alcançada, por meio da Tabela 2, a preservação da nascente em questão pode ser caracterizada como moderadamente preservada.

Embora haja inúmeros aspectos que façam com que a nascente do Brejo da Prata tenha alto potencial de degradação, fatores como a acessibilidade à nascente e inexistência de deposição de esgotos e águas residuais nas proximidades, parecem influenciar para que a caracterização macroscópica dessa nascente permanecesse no grau intermediário de preservação. Contudo, a somatória dos parâmetros macroscópicos observados ficou próxima do limite estabelecido para a área da nascente ser considerada como degradada (Tabela2).

4 CONCLUSÕES

A preservação da nascente do Brejo da Prata é extremamente necessária por ser importante tributário do rio Paraim, um dos mais importantes rios da região do extremo sul piauiense. Contudo, foi identificado, macroscopicamente, que a preservação da nascente está comprometida, onde os principais fatores afetados são a APP, a vazão da nascente e a qualidade da água.

A classificação do grau da preservação da nascente por este estudo (moderadamente preservada) deixa evidente que as atividades antrópicas e agrícolas estão promovendo sua degradação, sendo possível que em curto período de tempo a nascente do Brejo da Prata seja classificada como degradada segundo os critérios aqui utilizados.

A estrada que margeia a nascente avaliada pode ser considerada como o principal promotor de impactos negativos, sendo constante o carreamento de partículas de solo, pelos processos erosivos existentes, para o interior dos cursos hídricos. Para conservação e preservação da nascente espera-se que os poderes públicos responsáveis tomem, urgentemente, providências a respeito da destruição ambiental promovida pela obra inacabada da estrada.

Projetos científicos, como levantamentos fitossociológicos e plantios de mudas, deveriam ser executados na região de localização da nascente do Brejo da Prata para que a área de preservação permanente seja recuperada, além de medidas que sirvam para proteção e preservação desta nascente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOL, O. J.; AZEVEDO, E. A. M. L.; BRAGAGNOLO, E. A.; BODNAR, A. **Manejo e conservação do solo e da água**. Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar, v. 1, n. 2, 2016. 197 p.

BOLFE, E. L.; VICTÓRIA, D. D. C.; CONTINI, E.; BAYMA-SILVA, G.; SPINELLI-ARAÚJO, L.; GOMES, D. MATOPIBA em crescimento agrícola e aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 4, p. 38-62, 2016.

BRANDÃO, S. L.; LIMA, S. Diagnóstico ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP), margem esquerda do rio Uberabinha, em Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 7, p. 41-62, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012.

CAMARGO CORRÊA, C. M.; DEDECECK, R. A. Erosão real e estimada através da rusle em estradas de uso florestais, em condições de relevo plano a suave ondulado. **FLORESTA**, v. 39, n. 2, p. 381-391, 2009.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). 2020). Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acessado em: 24/06/2021.

DAVIDE, A. C.; PINTO, L. V. A.; MONNERAT, P. F.; BOTELHO, S. A. **Nascente: o verdadeiro tesouro da propriedade rural – o que fazer para conservar as nascentes nas propriedades rurais**. Lavras: UFLA, CEMIG, 2002. 18 p.

DA SILVA, A.L.; DE SOUZA, S.A.; FILHO, O.C.; ELOY, L.; SALMONA, Y.B.; PASSOS, C.J.S. Water appropriation on the agricultural frontier in Western Bahia and its contribution to streamflow reduction: revisiting the debate in the Brazilian Cerrado. *Water* 13(8):1054, 2021.

FERREIRA, C.; SOUZA, M. R. R.; SILVA, C.; ZAVARIZE, M.; BORBA, E. Análise socioambiental em propriedades rurais com nascentes em processo de recuperação no município de Lauro Muller (SC). **Revista Ciência & Cidadania**, v. 2, n. 1, p. 92, 2016.

FRANÇA, L. C. J.; SILVA, J. B. L., LISBOA, G. S.; LIMA, T. P.; FERRAZ, F. T. Elaboração de carta de risco de contaminação por agrotóxicos para a bacia do Riacho da Estiva, Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 463-474, 2016.

FRANÇA, L. C. J.; SILVA, J. B. L.; SANTOS, G. S.; MUCIDA, D. P.; CERQUEIRA, C. L.; ROCHA, S. J. S. S. Caracterização da cobertura vegetal em uma bacia hidrográfica do Piauí por meio de dois métodos. **BIOFIX ScientificJournal**, v. 1, n. 1, p. 62-71, 2018.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ (CEPRO). **Governo do Estado do Piauí**. 2013. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_e46e24deb5.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2018.

GOBBI, G. A. F.; TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J. Diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Melo em Uberaba. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 26, p. 206-223, 2008.

GOMES, E. R. **Diagnóstico e Avaliação Ambiental das Nascentes da Serra dos Matões, Município de Pedro ii, Piauí**. 2015. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro-SP, 2015.

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

GOULART, B. C. C.; CUNHA, A. M. O.; Andrade, I. F. Avaliação qualitativa de áreas de preservação permanente em uma microbacia da região do cerrado. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 2, 2011.

JAWETZ, E.; MELNICK, J.; ADELBERG, E. **Micro- biologia Médica**. Editora: Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 20ª edição, 1998.

KAGEYAMA, P. Y. **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica de Passa Cinco visando à utilização para abastecimento público** Relatório de pesquisa. Piracicaba: ESALQ, 1986. 236 p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: monitoramento do Bioma Cerrado 2009- 2010**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.

OLIVEIRA, L. C.; BERTOL, I.; BARBOSA, F. T.; CAMPOS, M. L.; JUNIOR, J. M. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica em uma estrada florestal na serra catarinense. **Ciência florestal**, v. 25, n. 3, p. 655-665, 2015.

PEROSO, B.G.; VICENTE, G. Destinação final de embalagens de agrotóxicos e seus possíveis impactos ambientais. 2007. 95 p. **Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Engenharia civil com ênfase em ambiental)**. Graduação Educacional de Fundação Educacional de Barretos. Faculdade Unificadas da FEB, Barretos, SP, 2007.

PEZZONI FILHO, José Carlos. Compactação de um cambissolo háplico com o tráfego de um trator skidder no arraste de pinus elliottii. 2011. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2011. 89 p.

PONS, N. A. D.; PEREIRA, I. Z. Estudo da qualidade ambiental de APP de nascentes da Bacia do Ribeirão José Pereira, com o auxílio do geoprocessamento. **Revista brasileira de energias renováveis**, v. 7, n. 1, 2018.

SANTOS, L. A. C. Utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural na análise de conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente. **Tecnia**, v. 3, n. 1, p. 196, 2018.

Silva, A. R., dos Santos, T. S., de Queiroz, D. É., Gusmão, M. O., & da Silva, T. G. F. Variações no índice de anomalia de chuva no semiárido. **Journal of environmental analysis and progress**, v. 2, n. 4, p. 377-384, 2017.

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**, v. 9, n. 1, p. 147-162, 2016.

SILVA, T. G. N.; GAMA, R. C; TEIXEIRA, L. G.; SANTOS, G. R.; SOUSA, R. M.; SOUZA, P. B. Diagnóstico ambiental de uma área de proteção permanente (APP), formoso do Araguaia–TO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 2, 2018.

SILVEIRA, R. P.; OLIVEIRA, V. D. P. S. Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular nas Áreas de Preservação Permanente (APP) da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana. **Boletim do observatório ambiental Alberto Ribeiro Lamengo**. V. 10, n. 1, p. 179-200, 2016.

SOUZA, G. V. A. D. **A elaboração da viabilidade territorial para o agronegócio na região do Matopiba**. 2017. 194 p. Dissertação (Mestrado em geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, MG. 2017.

XAVIER, E. C. **Análise descritiva da hidrogeografia do alto da bacia do rio Paraim, PI**. 2017. 28 f.TCC (Graduação) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Corrente, 2017.