Avaliação Qualitativa e Estado de Conservação das Nascentes do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo – Araçoiaba (PE)

José Mário de Lima Barbosa Júnior (UFPE)[1]
Osvaldo Girão da Silva (UFPE) [2]

RESUMO

As nascentes constituem um importante papel no âmbito ambiental, elas são as principais fontes de recarga hídrica de rios e das Bacias Hidrográficas. Este estudo teve como principal objetivo a realização de uma avaliação referente ao estado de conservação e das características físicas de nascentes no alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo, localizado no município de Araçoiaba (PE). As análises foram realizadas por meio de observação direta com idas a campo, para a classificação físico-ambiental foi preparada uma adaptação do protocolo ambiental de Felippe (2009) e Gomes et al. (2005). Foram listadas 4 importantes nascentes (A1, A2, A3, A4) para o município de Araçoiaba, elas foram classificadas quanto à morfologia e o grau de conservação a qual se encontravam. Por meio das análises, os resultados mostraram que cerca de 75% das nascentes estavam em um estado razoável de preservação, com apenas apenas uma apresentando condições boas. Todos esses dados obtidos evidenciaram a forte influência das pressões antrópicas relacionadas à falta de uma delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e do avanço da atividade produtiva agrária, que demanda vastos espaços para a criação extensiva. Com este trabalho é esperado o suprimento referente a necessidade de implementação de políticas públicas mais eficazes e o desenvolvimento de práticas sustentáveis que ajudem na recuperação e preservação das nascentes, áreas de cabeceiras de drenagem e corpos hídricos.

Palavras-chave: Nascentes, Bacia Hidrográfica, Recursos Hídricos, Araçoiaba

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com uma vasta extensão territorial e privilegiado em relação ao recurso hídrico. Atrelado a estes fatores, podemos mencionar primordialmente o modelo de ocupação brasileiro que é historicamente ligado ao estabelecimento de agrupamentos urbanos em áreas com presença de corpos hídricos para subsistência e necessidades sociais. Resultante a esse modelo, a forma de ocupação e preservação dos

[1] José Mário de Lima Barbosa Júnior, Mestrando em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, josemariodelimabarbosajunior3@gmail.com;
[2] Osvaldo Girão da Silva, Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, osgirao@gmail.com;

;

espaços ambientais nunca ocorreram de forma ordenada, o que por vez desencadeou uma nova remodelagem ambiental tanto no meio físico-natural quanto ao dos corpos hídricos, a partir do uso do solo, degradação da cobertura vegetal, desestruturação natural e evento assoreamento (VALE; COSTA; PIMENTEL, 2021). Conforme a lei (12.727/2012) do código florestal, devem ser estabelecidas Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao entorno da área das nascentes com um raio de aproximadamente 50 metros.

As nascentes desempenham um papel fundamental no abastecimento hídrico e necessitam de um maior plano de manejo e proteção. O acesso à água é um direito fundamental para todo e qualquer ser humano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008). Mediante o aumento na demanda de águas para o suprimento das atividades, surge uma necessidade referente a integração em âmbito geral a fim de desenvolvimento de medidas para a proteção das nascentes, levando em conta soluções tecnológicas, econômicas, sociais e ecológicas (CAPELLARI; CAPELLARI, 2018).

A maioria das nascentes estão localizadas de acordo com estudos de Alvarenga (2004) nas regiões montanhosas e nas cabeceira de drenagem que também são mencionadas por Valente e Gomes (2005) como áreas altas de bacias hidrográficas com declive, os córregos são produtos originados dessas nascentes que previamente formam riachos que deságuam em um curso de água maior (Rio).

As nascentes formam uma ligação entre as águas superficiais e as subterrâneas, além de que, são ótimos meios indicativos para a identificação de contaminação dos lençois freáticos, que podem ser perceptíveis pela tonalidade da sua água, cheiro, flora e fauna (MARTINSON; BERGEY; WARD, 1982;WILLIAMS, 1991).

A Bacia Hidrográfica do rio Botafogo possui um importante papel para a Região Metropolitana do Recife (RMR) e o litoral norte do estado de Pernambuco. Essa região é conhecida por ser um forte pólo agrícola do estado no âmbito da produção canavieira.

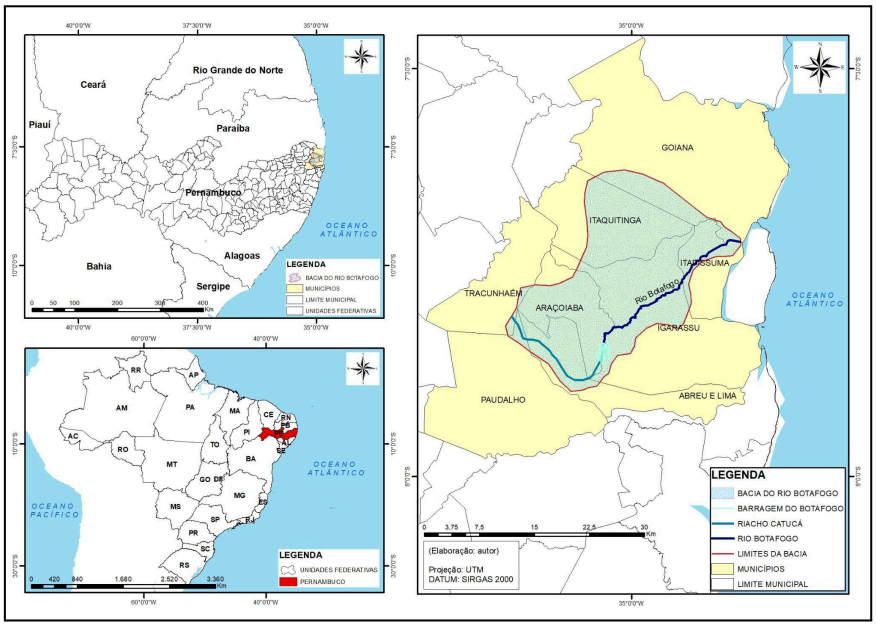
Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e classificar o estado de conservação de nascentes no alto curso da Bacia Hidrográfica do rio Botafogo, com enfoque na área do município de Araçoiaba, Pernambuco.

METODOLOGIA

Para a preparação desta pesquisa foram necessárias a obtenção de dados fornecidos pelo projeto do MapBiomas para os anos de 1987, 1995, 2010 e 2023. As classes selecionadas para análise foram as de formação florestal, pastagem, cana-de-açúcar, mosaicos de usos, áreas urbanizadas e corpos hídricos. Além da vetorização de dados por meio de geoprocessamento pelo software do QGIS (3.34)

A área do estudo compreende a Bacia Hidrográfica do rio Botafogo, com destaque para o município de Araçoiaba (PE), onde se localizam as nascentes analisadas. A bacia hidrográfica do Rio Botafogo - Pernambuco, possui uma área total estimada de cerca de 265 km² dos quais 87 km² estão inseridos no município de Araçoiaba. O mais importante curso hídrico da bacia é o rio Botafogo que possui uma extensão de 51 km e nasce no município de Araçoiaba, com o nome de Catucá, e segue a jusante da Barragem do Botafogo.

Figura 01. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Mário Barbosa (2025)

A bacia tem como principal utilidade, o abastecimento público, recepção de efluentes domésticos e industriais, que são os principais alteradores das características físicas e químicas das águas (Stefani & Smith, 2014). Inicialmente foram identificadas 8 nascentes para desenvolvimento, entretanto apenas 4 foram possíveis de avaliar em campo. O critério de seleção final das nascentes considerou a importância delas na rede de drenagem e viabilidade de acesso. O protocolo avaliativo utilizado nas nascentes foi adaptado de Gomes et al. (2005), buscando priorizar as condições ambientais da área de estudo, preservação da mata ciliar, limites das áreas de preservação permanente e as evidências das degradações ambientais. Cada parâmetro estabelecido recebeu uma pontuação específica, permitindo a classificação dos estados das nascentes.

O estudo foi conduzido por meio de uma comparação temporal, permitindo interpretar as principais mudanças nas classes de usos do solo que ocorreram na área da bacia hidrográfica estudada.

REFERENCIAL TEÓRICO

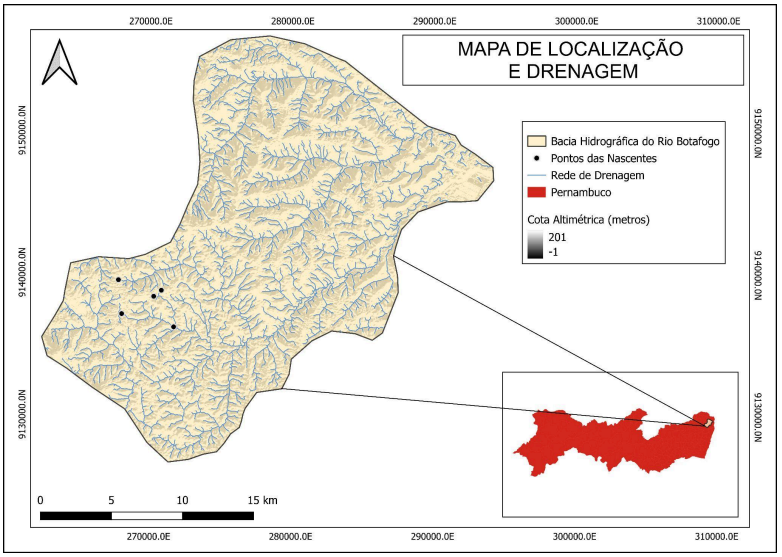
A cobertura vegetal do solo desempenha um importante papel na proteção e conservação do solo contra a ação de processos erosivos além de ajudarem na regulação do ciclo hidrológico. De acordo com Bertol (2007), a presença de vegetação no solo facilita na infiltração e reduz a perda de solo durante o período de chuvas. Em contrapartida, a remoção dessa importante camada de proteção do solo pode desencadear o avanço dos processos erosivos por meio de escoamento superficial além de influenciar no assoreamento dos cursos d'água.

A compactação solo em áreas de nascentes é mais um fator degradativo na recarga dos aquíferos subterrâneos, ela é associada ao pisoteio animal e ao intensivo uso da terra para atividades agropecuárias. Pinto (2003), apresentou que em decorrência da compactação do solo a infiltração da água da chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante as análises realizadas e os resultados obtidos, foi possível observar que existe uma mudança bastante significativa na cobertura do solo ao longo do período histórico do estudo. O avanço de áreas agrícolas principalmente de cana-de-açúcar sobre espaços de vegetação florestal nativa acende um alerta para que medidas cabíveis referentes à preservação florestal sejam adotadas. As nascentes localizadas no município de Araçoiaba possuem um papel fundamental no abastecimento hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo (BHRB) por aprovisionar o abastecimento hídrico de importantes riachos com o Pilão e o Purgatório. Por toda via, a forma de ocupação desordenada tem influenciado drasticamente no ciclo de recarga dos corpos hídricos. As nascentes identificadas apresentaram em aspectos e características similares, cerca de 75% das nascentes estudadas estavam em cabeceiras de drenagem, que são áreas conectivas da encosta e canal de drenagem, elas apresentam topografia côncava.

Figura 02. Localização e Drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Mário Barbosa (2025)

Durante o processo da análise das nascentes foi atribuída a letra (A), de Araçoiaba e seguidas de um numeral (1 a 4). A nascente (A1) localizada a 156 metros de altitude, estava situada em uma área com presença de mata ciliar e com avanço gradual dos

plantios de cana de açúcar, foi observado a falta do cumprimento do raio de 50 m ao entorno da APP e nem um cercamento. A nascente (A2) é a do Rio Pilão e estava localizada a 146 metros de altitude, inserida próxima ao centro urbano, com a falta do cumprimento do raio de 50 m ao entorno da APP. Na análise óptica observou-se nas proximidades da nascente e mais adentro algumas espécies arbóreas nativas, bastante serapilheira e pequenas vegetações rasteiras que ajudam na proteção da cobertura do solo. A nascente (A3) do Riacho Pataqueiro, observou-se uma grande retirada da mata ciliar que sucedeu plantios de cana e a construção de um acesso, aumentando a exposição aos fatores antrópicos. Dentre todas as nascentes estudadas na ida a campo a (A3) se destacou na maior força no fluxo da água e na grande presença de material orgânico em seu entorno. A nascente (A4) localizada a 136 metros de altitude, situada em uma cabeceira de drenagem que recebe bastante influência de mudanças antrópicas atreladas ao plantio de cana. Identificou-se que 75% delas estavam em um estado razoável de conservação. Os resultados indicam que a degradação observada nas nascentes não ocorre de forma isolada, mas está diretamente associada ao padrão histórico de ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo. A ausência de APPs devidamente preservadas potencializa processos erosivos e aumenta a vulnerabilidade das nascentes frente às pressões antrópicas.

Figura 03. Nascentes Identificadas em Araçoiaba, Pernambuco



Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Mário Barbosa (2025)

Quadro 01. Protocolo Avaliativo das Nascentes

Protocolo de Avaliação das Nascentes			
Nascente:			
Parâmetros	**Pontuação**		
	4 Pontos	**2 Pontos**	**1 Ponto**
Cobertura do Solo da nascente	Vegetação natural	Agricultura/ Reflorestamento	Degradado/Ausente
Acesso a nascente	Fácil	Difícil	Sem acesso
Presença de Animais	Ausente	Pouco presente	Muito frequente
Cercamento da Nascente	Presente	Parcial	Ausente
Usos da nascente	Não	Esporádico	Muito Frequente
Estado de conservação da cobertura da APP	Total	Parcial	Ausente
Extensão da APP da nascente	Maior que 50m	Entre 50 m a 25m	Menor que 25m
Cor da água	Transparente	Clara	Escura

Classificação de proteção	Pontuação
Ótimo	31 a 32
Bom	21 a 30
Razoável	11 a 29
Ruim	Menor que 10

Fonte: Adaptado de GOMES et al. 2005a. e Callisto et al. (2002).

Figura 04. Resultado do Protocolo de Avaliação das Nascentes

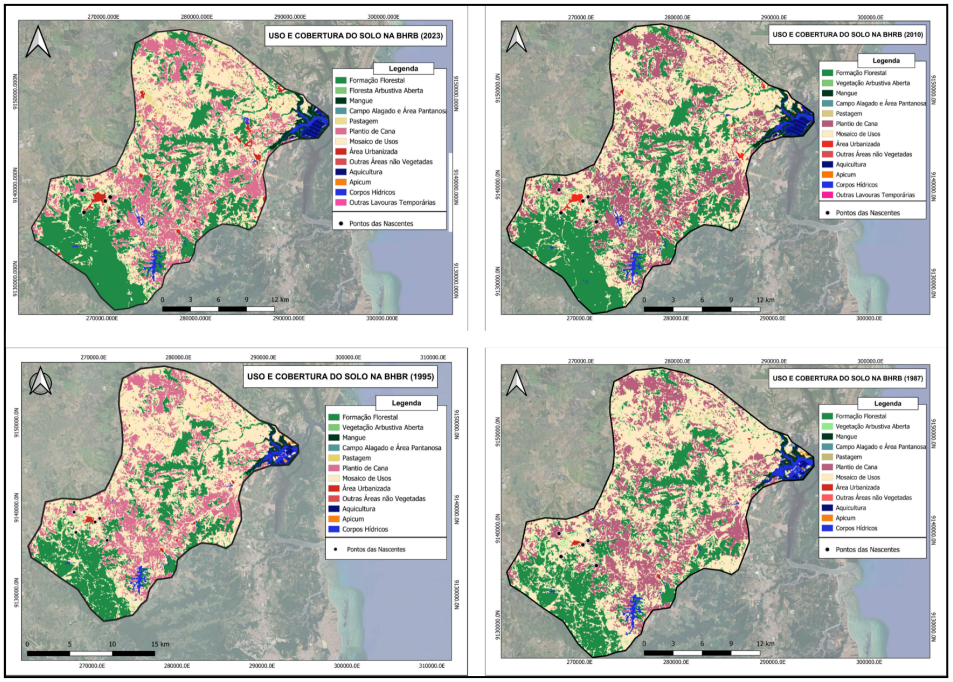
Nascentes	Cobertura do Solo da nascente	Acesso a nascente	Presença de Animais	Cercamento da Nascente	Usos da nascente	Estado de conservação da cobertura da APP	Extensão da APP da nascente	Cor da água	Pontuação	Qualidade da Nascente
A1	4	4	4	1	4	4	2	x	23	BOM
A2	4	1	2	1	2	2	1	4	17	RAZOÁVEL
A3	4	1	2	1	2	2	1	4	17	RAZOÁVEL
A4	4	1	4	1	4	2	1	4	21	RAZOÁVEL

Fonte: Elaborado pelo autores, adaptado de Mário Barbosa (2025)

A compreensão do uso e ocupação do solo na área das nascentes é um dos principais mecanismos para a realização de diagnósticos ambientais e análise dos fatores antrópicos que influenciam na recarga dos corpos hídricos superficiais, subsuperficiais e os lençois freáticos. Quando a ocupação do espaço é sucedida de forma desenfreada, afeta diretamente nas mudanças do equilíbrio hidrológico das bacias

hidrográficas. Na Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo foi possível identificar uma grande variabilidade principalmente na cobertura de áreas agropecuárias, corpo d'água, formações florestais. (SILVA, 2019) relata que historicamente a cana de açúcar está ligada à exploração da mão de obra trabalhadora e atrelada a ela no mesmo caminho, a degradação do meio ambiente e apropriação dos recursos públicos. Alguns pontos a se ressaltar com base na leitura é o crescimento da área urbanizada que partiu de 50 hectares para 206 em 2024 e as áreas de pastagens em Araçoiaba que antes era de 19 hectares em 1987 e alcançou cerca de 210 hectares em 2024 que compreendesse como a criação extensiva de gado, que é o principal ocasionador do pisoteamento do solo e perda da cobertura vegetal, o que influencia diretamente no processo de infiltração da água subterrânea.

Figura 05. Mapas de uso e cobertura do solo da BHRB (1987, 1995, 2010 e 2023)



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Mário Barbosa (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As nascentes localizadas em Araçoiaba, no alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo apresentaram, em suma, um estado de conservação intermediário com base nos critérios determinados pelo protocolo ambiental. A partir do trabalho de campo foi possível conhecer, mapear e identificar a formação e caracterização das nascentes. Por meio da análise, caracterizou-se que a grande influência de atividades agropecuárias e a ausência de proteção ambiental são os principais inimigos na elaboração de planos para a conservação desses importantes espaços fornecedores hídricos.

Algumas medidas recomendadas pelo autor na preservação desses ambientes partem inicialmente da conscientização da população mediante a importância das nascentes no abastecimento hídrico, adoção de medidas de proteção às nascentes e olhos d'água, cercamento das nascentes, mutirão para catalogação das nascentes e cobrar dos gestores a delimitação correta das APPs.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. P. **Avaliação inicial da recuperação de matas ciliares em nascentes.** 2004. 175 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal).** Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

CALLISTO, M. et al. **Protocolos de avaliação rápida de rios e nascentes.** Belo Horizonte: UFMG, 2002.

CAPELLARI, A.; CAPELLARI, M. B. **A água como bem jurídico, econômico e social: A necessidade de proteção das nascentes.** Cidades, comunidades e territórios, Lisboa, v. 36 p. 83-94, 2018. DOI: https://doi.org/10.15847/citiescommunitiesterritories.jun2018.036.art06.

CPRH. **Relatório ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Botafogo.** Recife: CPRH, 2001.

FELIPPE, M. F. **Tipologia de nascentes e avaliação ambiental.** Belo Horizonte: UFMG, 2009.

GOMES, L. C. et al. **Avaliação de nascentes e suas condições ambientais.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 10, n. 3, p. 21–30, 2005.

GUERRA, A. J. T. et al. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

MARTINSON, R.; BERGEY, E.; WARD, J. V. **Spring and springbrook fauna of the Piceance basin, Colorado.** United States Environmental Protection Agency, 1982. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235924141.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água: Manual de Uso. Implementando o Plano Nacional de Recursos Hídricos.** 2a edição. Brasília: Gráfica da República, 2008.

PINTO, L. V. **Compactação do solo e degradação ambiental em áreas de nascentes.** Revista Geográfica, v. 12, p. 33–47, 2003.

SANTOS, R. D. et al. **Dinâmica do uso do solo e impactos ambientais em bacias hidrográficas tropicais.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 9, n. 5, p. 1408–1422, 2016.

SILVA, Mateus Ribeiro; PEREIRA, Adriana Rito; MAURÍCIO, DAYANE DAS NEVES. **IMPACTOS SOCIAIS DA EXPANSÃO DOS LATIFÚNDIOS RELACIONADOS À AGROENERGIA NO ESTADO DE PERNAMBUCO.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v. 16, n. 1, p. 75-88, 2019.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. F. **Classificação de nascentes e impactos ambientais.** Viçosa: UFV, 2005.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas de Cabeceiras.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

VALE, J. R. B. COSTA, L. S. da; PIMENTEL, M. L. da S. **Análise da morfometria e do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, zona costeira amazônica.** Geosul, Florianópolis, v. 36, n. 78, p. 537- 557, jan./abr. 2021.

WILLIAMS, D. D. **The spring as an interface between groundwater and lotie faunas and as a tool in assessing groundwater quality.** Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie , Germany, v. 24, 1991.