



NEYLON WARLEM BEZERRA RIBEIRO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: GRAU DE PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES NO
PARQUE ECOLÓGICO RIACHO FUNDO, BRASÍLIA - DF**

BRASÍLIA - DF

2025

NEYLON WARLEM BEZERRA RIBEIRO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: GRAU DE PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES NO
PARQUE ECOLÓGICO, BRASÍLIA - DF**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado ao Instituto Federal de Brasília como parte das exigências para obtenção do título de Especialista em Gerenciamento Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Wagner Alves Garrido

BRASÍLIA - DF

2025

NEYLON WARLEM BEZERRA RIBEIRO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: GRAU DE PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES NO
PARQUE ECOLÓGICO, BRASÍLIA - DF**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado ao Instituto Federal de Brasília como parte das exigências para obtenção do título de Especialista em Gerenciamento Ambiental.

Aprovado em 18 de dezembro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Wagner Alves Garrido
Campus Samambaia - IFB
Orientador

Profa. Ma. Arllen Élide Aguiar Paumgartten
Campus Samambaia - IFB
Membro Interno

Me. Mac Leonardo da Silva Souto
Membro Externo

DEDICATÓRIA

Às minhas bisavós, Elizabete e M^a Marina, que me ensinaram a importância da resiliência.

Ao meu avô, José Antônio, que é fonte de apoio e amor em cada etapa da minha vida.

RESUMO

RIBEIRO, Neylon Warlem Bezerra. **Diagnóstico ambiental: grau de preservação das nascentes no Parque Ecológico Riacho Fundo, Brasília, DF.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) - Especialista em Gerenciamento Ambiental. Instituto Federal de Brasília - Campus Samambaia. Brasília/DF, 2025.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de preservação das nascentes do Parque Ecológico Riacho Fundo (PERF), em Brasília–DF, por meio da aplicação do Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN). A metodologia consistiu na identificação, mapeamento e caracterização de 12 nascentes, utilizando inspeção visual direta e parâmetros macroscópicos do IIAN (qualidade da água, resíduos, vegetação e uso antrópico). Os resultados revelaram um cenário de vulnerabilidade, com 50% das nascentes classificadas como Classe E (Péssima) e apenas 25% como Classe A (Ótima). A análise demonstrou uma correlação direta entre a degradação e a pressão antrópica, especialmente a proximidade de ocupações humanas e a ausência de proteção formal, mesmo dentro da Unidade de Conservação. O estudo identificou que a falta de proteção adequada e a influência urbana são os principais fatores de degradação. O diagnóstico técnico fornecido subsidia a proposição de recomendações de manejo, recuperação e conservação, visando a proteção dos recursos hídricos do PERF e da bacia do Lago Paranoá.

Palavras-chave: Diagnóstico Ambiental; Nascentes; Parque Ecológico Riacho Fundo; IIAN.

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate the degree of preservation of the springs in the Riacho Fundo Ecological and Experiential Park (PERF), in Brasília–DF, through the application of the Environmental Impact Index of Springs (IIAN). The methodology consisted of identifying, mapping, and characterizing 12 springs, using direct visual inspection and macroscopic parameters of the IIAN (water quality, waste, vegetation, and anthropic use). The results revealed a scenario of vulnerability, with 50% of the springs classified as Class E (Very Poor) and only 25% as Class A (Excellent). The analysis showed a direct correlation between degradation and anthropic pressure, notably the proximity of human occupations and the absence of formal protection, even within the Conservation Unit. The study identified that the lack of adequate protection and urban influence are the main factors of degradation. The technical diagnosis provided supports the proposition of management, recovery, and conservation recommendations, aiming at the protection of water resources in the PERF and the Paranoá Lake basin.

Keywords: Environmental Diagnosis; Springs; Riacho Fundo Ecological Park; IIAN.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Zoneamento do Parque Ecológico Riacho Fundo.	pág.11
Figura 2 - Mapeamento das nascentes do Parque Ecológico Riacho Fundo.	pág.12
Figura 3 - Carcaça de um cão.	pág.16
Figura 4 - Proximidade das residências.	pág.16
Figura 5 - Resíduos sólidos próximos a nascente.	pág.17
Figura 6 - Turbidez da água.	pág.17
Figura 7 - Resíduos sólidos.	pág.17
Figura 8 - Estrutura de cerca incompleta.	pág.17
Figura 9 - Transparência da água.	pág.18
Figura 10 - Presença de humanos.	pág.18
Figura 11 - Nascente contaminada.	pág.19
Figura 12 - Nascente desprotegida.	pág.19
Figura 13 - Nascente exposta.	pág.19
Figura 14 - Proximidade das residências.	pág.19
Figura 15 - Nascente protegida.	pág.20
Figura 16 - Vestígios de incêndio.	pág.20
Figura 17 - Transparência da água.	pág.21
Figura 18 - Nascente conservada.	pág.21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos.	pág.15
Tabela 2 - Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação.	pág.15
Tabela 3 - Quantificação dos parâmetros macroscópicos por nascentes e classe de preservação.	pág.22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs	Área de Preservação Permanente
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
IIAN	Índice de Impacto Ambiental de Nascentes
PERF	Parque Ecológico Riacho Fundo
UCs	Unidades de Conservação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	pág. 9
2. MATERIAIS E MÉTODOS	pág. 11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
pág. 16	
4. CONCLUSÃO	pág. 25
5. REFERÊNCIAS	pág. 27

1. INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são responsáveis pelo abastecimento das bacias hidrográficas, fornecendo água essencial para processos fisiológicos de organismos vegetais e animais nos ecossistemas, bem como para as atividades humanas (LEAL *et al.* 2017). As nascentes são primordiais para o sistema hidrológico, e são definidas como um afloramento natural do lençol freático que exhibe perenidade, marcando o início de um curso d'água (BRASIL, 2012; LIMA, 2021).

A utilização da água reflete o estado de degradação ambiental, demonstrando uma correlação direta entre a presença humana e a degradação dos mananciais, especialmente em áreas de proximidade com habitações (FIGUEREDO *et al.*, 2019). É crucial estabelecer uma área de proteção ao redor das nascentes e olhos d'água perenes, com um raio mínimo de 50 metros, independentemente da situação topográfica (BRASIL, 2012; LEAL *et al.* 2017).

As matas ciliares, que englobam áreas de preservação permanente como florestas e outras formações vegetais circundantes a corpos d'água, desempenham um papel crucial na manutenção da água (BRASIL, 2012; RIBEIRO e WALTER, 1998). O uso do solo nessas áreas de recarga afeta diretamente a dinâmica temporal da vazão, modificando a qualidade, quantidade e armazenamento de água disponível no lençol freático, o que pode resultar na devastação das nascentes (MENEZES, 2009; RIBEIRO, 2012).

As Unidades de Conservação (UCs) desempenham um papel crucial na proteção desses ecossistemas, impedindo atividades humanas prejudiciais que possam comprometer a qualidade da água, como poluição industrial, agrícola e urbana (BRASIL, 2000; LEAL *et al.* 2017). O Parque Ecológico Riacho Fundo (PERF), onde estão situadas diversas nascentes, enfrenta ameaças como a ocupação irregular e a poluição (ALMEIDA, 2023).

O PERF corresponde a uma importante unidade de conservação em decorrência de seus valores ambientais, principalmente hídricos, estando localizado na Região Administrativa Riacho Fundo (DISTRITO FEDERAL, 2007). Essas nascentes alimentam córregos que influenciam diretamente o Lago Paranoá, um reservatório de grande importância ambiental e estratégica no Distrito Federal (CARVALHO, 2022).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é uma ferramenta essencial para identificar e avaliar os impactos ambientais de atividades, projetos ou políticas sobre

o meio ambiente (Brasil, 1986). O método do Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN) permite avaliar a magnitude e a importância de cada impacto ambiental associado a essas áreas (GOMES *et al.*, 2005), fornecendo insights valiosos para a preservação e gestão sustentável das nascentes.

O presente estudo visa contribuir para o diagnóstico ambiental das nascentes do PERF, fornecendo informações técnicas que possam embasar estratégias de recuperação e conservação, além de subsidiar políticas públicas ambientais no Distrito Federal.

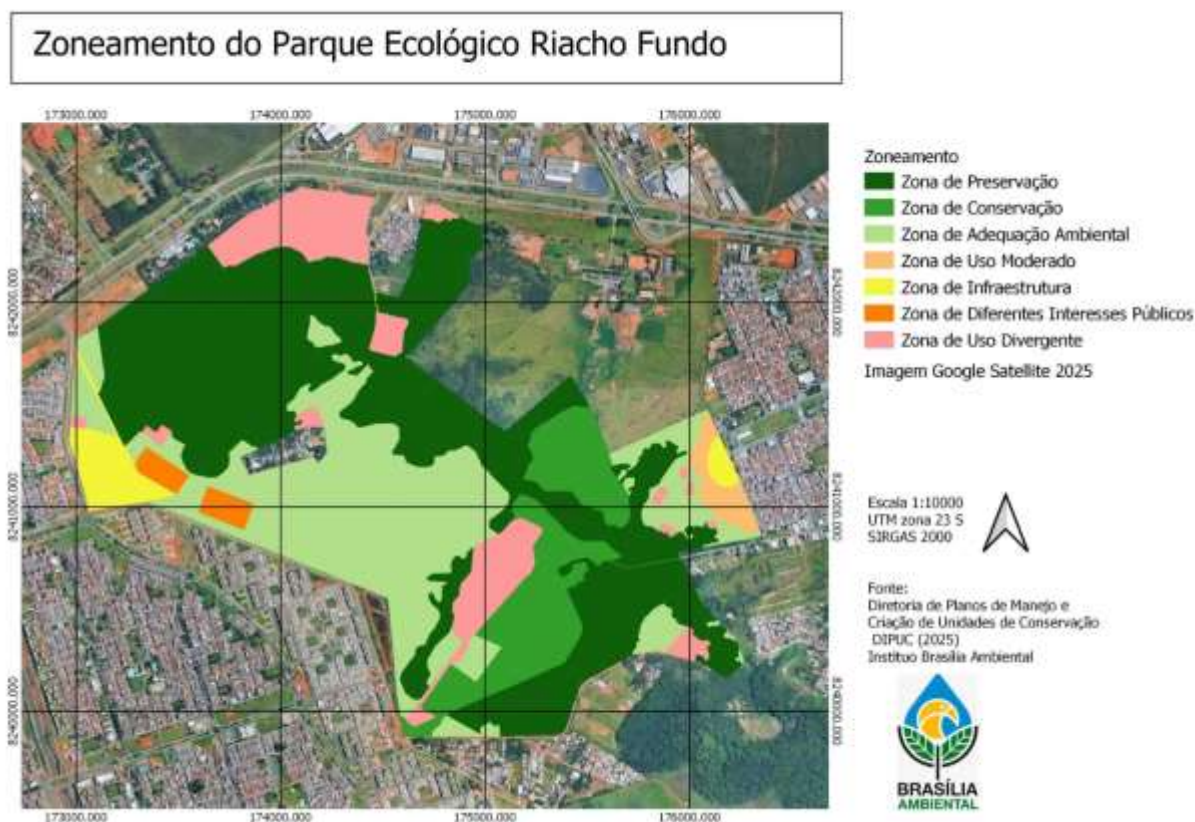
O objetivo geral desta pesquisa é avaliar o grau de preservação das nascentes do Parque Ecológico Riacho Fundo, Brasília–DF, por meio da aplicação do IIAN, identificando os principais fatores de pressão antrópica e suas implicações sobre a qualidade ambiental e os recursos hídricos da região. Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar, mapear e caracterizar as nascentes existentes no Parque Ecológico Riacho Fundo.
2. Aplicar os parâmetros macroscópicos do IIAN para avaliar as condições ambientais de cada nascente.
3. Analisar os impactos da expansão urbana e da proximidade de ocupações sobre a qualidade ambiental das nascentes.
4. Classificar as nascentes em classes de preservação com base no índice aplicado, identificando padrões de degradação.
5. Interpretar os resultados à luz da legislação ambiental vigente, especialmente no que se refere às Áreas de Preservação Permanente e ao manejo de Unidades de Conservação.
6. Subsidiar recomendações técnicas que orientem ações de manejo, recuperação e conservação por parte do poder público e da gestão do parque.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Ecológico do Riacho Fundo (Figura 1) desempenha um papel importante no escoamento das águas das nascentes e precipitações pluviais da região, com suas nascentes situadas em altitudes entre 1.050 e 1.200 metros acima do nível do mar (CARVALHO, 2022). Com área de 480 hectares e localizado na região administrativa do Riacho Fundo, porção sudoeste do Distrito Federal, a vegetação é composta por formações florestais, savânicas e campestres com latossolos e cambissolos predominantes (CARVALHO, 2022; ALMEIDA, 2023). No entanto, essas formações vegetais têm sofrido alterações significativas devido a pressões antrópicas, bem como a alteração do zoneamento do PERF, especialmente da Zona de Uso Divergente (ALMEIDA, 2023; DISTRITO FEDERAL, 2025).

Figura 1 - Zoneamento do Parque Ecológico Riacho Fundo.



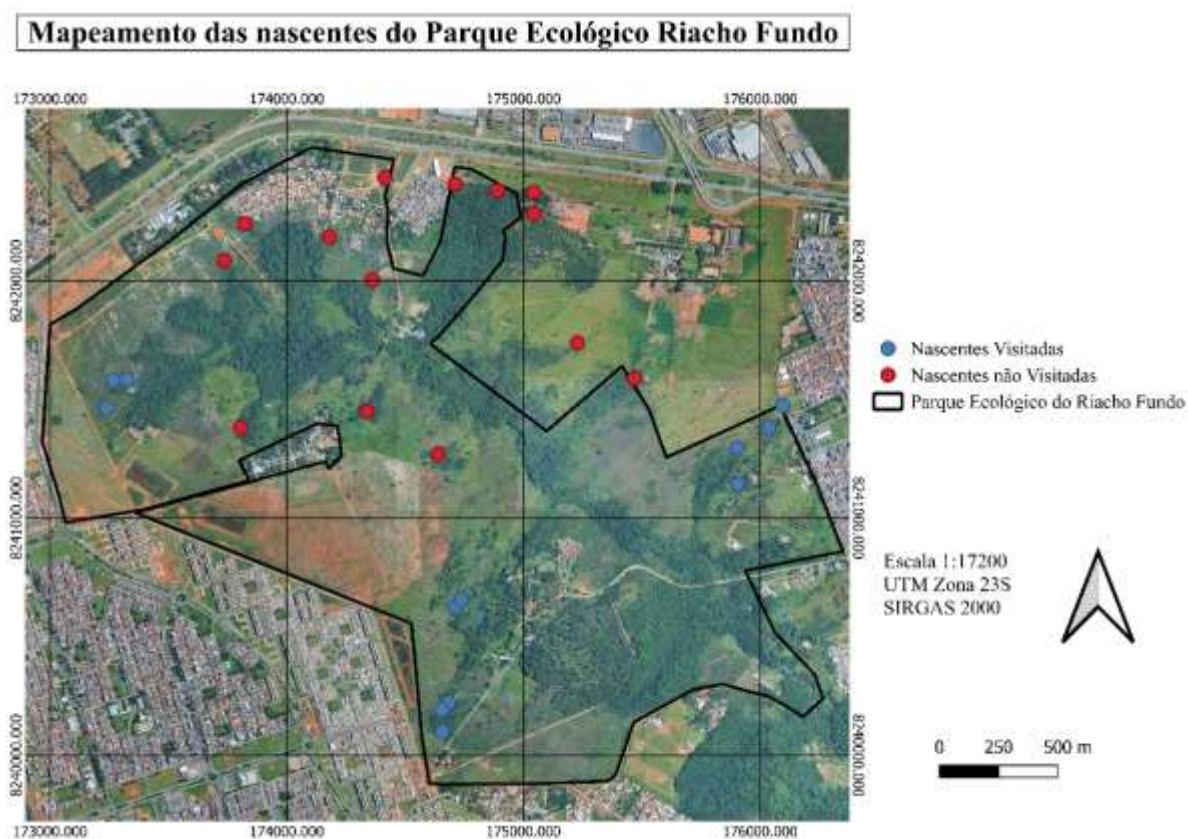
Fonte: Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), 2025.

A unidade hidrográfica do Riacho Fundo, pertencente à bacia do Lago Paranoá, apresenta nascentes pressionadas pelo avanço urbano e por ocupações irregulares

(ADASA, 2022). Conforme o Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (2014), o enquadramento dos corpos de água superficiais, segundo os usos preponderantes, presente na PERF estão classificados como de classes dois e pode ser utilizado para o abastecimento para consumo dos seres humanos, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas (BRASIL, 2005).

As 12 nascentes selecionadas e analisadas seguiram métodos de diagnóstico ambiental consolidados, cuja eficácia e robustez são amplamente reconhecidas e verificadas na literatura e prática profissional, como demonstrado em Gomes et al. (2005), Rodrigues et al. (2020), Ramos et al. (2023) e outros trabalhos acadêmicos. Conforme ilustrado na Figura 2, a metodologia empregada incluiu a interpretação de imagens, a análise de plantas topográficas e a execução de levantamentos de campo, além da utilização de informações cruciais fornecidas por agentes do parque (DISTRITO FEDERAL, 2025). As 14 nascentes restantes, localizadas em áreas de ocupação irregular, não puderam ser avaliadas devido a restrições de acesso e segurança.

Figura 2 - Mapeamento das nascentes do Parque Ecológico Riacho Fundo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os levantamentos foram realizados em 13 de novembro de 2025 por meio de inspeção visual direta, seguindo protocolos consolidados em estudos ambientais voltados para avaliação de nascentes (GOMES *et al.*, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2020; RAMOS *et al.*, 2023). Todas as informações foram registradas em fichas de campo padronizadas, permitindo a posterior sistematização dos dados e as atividades de campo envolveram:

1. Registro fotográfico de cada nascente e de seu entorno imediato;
2. Avaliação dos parâmetros macroscópicos definidos no IIAN;
3. Identificação de indícios de uso antrópico, como abertura de trilhas, presença de estruturas, retirada de água ou intervenções no solo;
4. Caracterização da vegetação ao redor, com observação do estado de conservação, presença de espécies nativas ou sinais de degradação;
5. Análise do entorno para verificar proximidade de residências, áreas comerciais ou ocupações irregulares.

O diagnóstico da situação ambiental das nascentes e das Áreas de Preservação Permanente (APP) foi elaborado com base no IIAN, utilizando os parâmetros selecionados por Gomes *et al.* (2005) e aprimorados para cada estudo por outros autores, como em Ramos *et al.* (2023) aplicado em áreas rurais ou em Rodrigues *et al.* (2020) aplicado em áreas urbanas. Os parâmetros macroscópicos avaliados no presente estudo (Tabela 1) são quantificados em uma escala de três níveis, onde a classificação 3 representa a melhor condição (baixo impacto), a classificação 2 a condição intermediária (impacto regular) e a classificação 1, a pior condição (alto impacto):

A qualidade da água foi avaliada por meio de análise sensorial, considerando-se a coloração aparente e o odor como indicadores preliminares das condições hídricas. Nesse contexto, atribuiu-se a classificação 3 às águas incolores e inodoras; a classificação 2 àquelas que apresentaram leve coloração ou odor sutil, sem comprometimento visual relevante; e a classificação 1 às águas com coloração intensa ou odor desagradável, sugerindo alteração significativa da qualidade. O parâmetro resíduos e contaminantes foi analisado por inspeção visual, contemplando a presença de resíduos sólidos no entorno da nascente, materiais flutuantes e espumas na superfície da água, bem como alterações visíveis associadas ao uso do solo adjacente. A classificação 3 foi atribuída à ausência de resíduos; a classificação

2 à presença esporádica e de baixa intensidade, sem acúmulo; e a classificação 1 à ocorrência significativa e acumulada de resíduos e materiais flutuantes.

A avaliação da vegetação e da fauna também foi realizada por inspeção visual, considerando-se o grau de integridade da vegetação próxima à nascente e a presença de indícios de uso por fauna. Assim, a classificação 3 foi associada à presença de vegetação nativa íntegra; a classificação 2 à vegetação com sinais de degradação leve, como pisoteio, corte seletivo ou ocorrência de espécies exóticas, bem como à ausência de vestígios de fauna; e a classificação 1 à ausência ou elevada degradação da cobertura vegetal. O uso antrópico foi caracterizado pela identificação visual de intervenções humanas, como trilhas, captação de água e instalação de equipamentos. Nessa perspectiva, a classificação 3 correspondeu à ausência de intervenções ou a usos restritos e controlados; a classificação 2 à presença de intervenções leves, como trilhas frequentes ou captação manual esporádica; e a classificação 1 à ocorrência de intervenções significativas, a exemplo de bombas de sucção ativas ou processos de canalização.

Por sua vez, o parâmetro proteção e entorno considerou a existência de mecanismos naturais ou artificiais de proteção da nascente, a presença de sinalização, a quantidade de residências nas proximidades e o tipo de ocupação da área. A análise foi conduzida por inspeção visual e contagem de edificações, sendo a classificação 3 atribuída a áreas com proteção natural íntegra e ausência de residências próximas; a classificação 2 a áreas com proteção parcial, natural ou artificial, e presença de uma a três residências; e a classificação 1 a locais sem proteção e com elevada densidade de ocupação no entorno.

Por fim, a organização dos dados coletados possibilitou a quantificação e interpretação integrada dos parâmetros macroscópicos avaliados. Conforme apresentado na Tabela 2, aplicou-se o IIAN para a classificação das áreas em diferentes categorias de preservação, a saber: Classe A (Ótima), Classe B (Boa), Classe C (Razoável), Classe D (Ruim) e Classe E (Péssima), em consonância com os critérios estabelecidos por Gomes et al. (2005), Rodrigues et al. (2020) e Ramos et al. (2023).

A organização dos dados coletados foi conduzida para permitir a quantificação e a interpretação dos parâmetros macroscópicos observados. Assim, conforme apresentado na Tabela 2, aplicou-se o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes, distribuindo as áreas avaliadas em classes de preservação: Classe A (Ótima), Classe

B (Boa), Classe C (Razoável), Classe D (Ruim) e Classe E (Péssima) (GOMES *et al.*, 2005; RODRIGUES *et al.* 2020; RAMOS *et al.* 2023).

Os dados coletados foram sistematizados em planilhas eletrônicas, com tabelas específicas para cada nascente. Para aprimorar a interpretação dos resultados, foram elaborados quadros comparativos e gráficos de distribuição de classes de preservação. Essa sistematização permitiu:

1. Identificar padrões de degradação;
2. Relacionar as condições ambientais ao avanço urbano;
3. Evidenciar a vulnerabilidade das APPs;
4. Auxiliar na proposição de medidas de manejo e recuperação.

Tabela 1 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos.

Parâmetro	Classificação (1)	Classificação (2)	Classificação (3)
Transparencia	Escura	Clara	Transparente
Odor	Cheiro forte	Cheiro fraco	Ausente
Resíduos ao redor	Muito	Pouco	Ausente
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Ausente
Espuma	Muita	Pouca	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgoto	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Ausente
Vegetação	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
Uso por humanos	Presença	Apenas marcas	Ausente
Uso por animais	Presença	Apenas marcas	Ausente
Proteção do local	Sem proteção	Proteção com fácil acesso	Proteção sem acesso
Tipo de área de inserção	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas
Proximidade com residências	< 50 metros	Entre 50 e 100 metros	> 100 metros

Fonte: Adaptado de Gomes *et al.*, 2006.

Tabela 2 - Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação.

Classe	Grau de Preservação	Pontuação Final*
A	Ótima	Entre 37 e 39 pontos
B	Boa	Entre 34 e 36 pontos
C	Razoável	Entre 31 e 33 pontos
D	Ruim	Entre 28 e 30 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 28 pontos

Fonte: Adaptado de Gomes *et al.*, 2006. (*) Notas para os 13 parâmetros observados (através da somatória dos pontos obtidos na quantificação da análise macroscópica).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo a descrição detalhada das observações macroscópicas e das coordenadas geográficas de cada uma das 12 nascentes avaliadas e a classificação do grau de preservação em classes de A a E:

NASCENTE 1 — 15°53'04"S, 48°03'04"W (Classe E)

A água apresenta cor escura, odor forte, presença de muito resíduo sólido ao redor e muitos materiais flutuantes, com muita espuma. Não há presença de óleo e não foram observados indícios de esgoto. A vegetação demonstra alta degradação. Há uso por humanos e presença de animais (Figura 3). O local não possui proteção, estando inserido em parque ou área protegida. A nascente está entre 50 e 100 metros de residências (Figura 4).

Figura 3 - Carcaça de um cão.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 4 - Proximidade das residências.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 2 — 15°53'01"S, 48°03'03"W (Classe E)

A água apresenta cor clara, odor forte, grande acúmulo de resíduos sólidos ao redor, com muitos materiais flutuantes e muita espuma (Figura 5 e 6). Não foram observados óleos ou esgoto. A vegetação encontra-se em alta degradação. Há uso por humanos e presença de animais. O local não possui proteção e está inserido em área protegida. A proximidade com residências é de entre 50 e 100 metros.

Figura 5 - Resíduos sólidos próximos a nascente.

Figura 6 - Turbidez da água.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 3 — 15°53'01"S, 48°03'01"W (Classe E)

A água é escura, com odor forte, e há muitos resíduos sólidos ao redor, além de muitas partículas flutuantes e intensa presença de espuma (Figura 7). Não há óleo ou esgoto. A vegetação apresenta alta degradação. Há uso humano e presença de animais. O local não possui proteção (Figura 8) e está em área protegida. A nascente encontra-se a mais de 100 metros de residências.

Figura 7 - Resíduos sólidos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 8 - Estrutura de cerca incompleta.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 4 — 15°53'15"S, 48°01'34"W (Classe C)

A água é transparente, sem odor, com pouca presença de resíduos sólidos ao redor (Figura 9). Há poucos materiais flutuantes e pouca espuma. Não há óleo e não há sinais de esgoto. A vegetação está preservada. Há uso frequente por humanos e marcas de animais (Figura 10). O local possui proteção (com acesso fácil) e está inserido em área protegida. Encontra-se a menos de 50 metros de residências.

Figura 9 -Transparência da água.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 10 - Presença de humanos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 5 — 15°53'10"S, 48°01'34"W (Classe C)

A água é transparente, sem odor, havendo poucos resíduos sólidos ao redor. Observam-se poucos materiais flutuantes e pouca espuma. Não há óleo nem esgoto. A vegetação encontra-se preservada. Há marcas de animais, mas sem uso humano. O local possui proteção (com acesso fácil) e está inserido em área protegida. A nascente está a menos de 50 metros de residências.

NASCENTE 6 — 15°53'08"S, 48°01'30"W (Classe E)

A água é transparente, com odor fraco, e há poucos resíduos sólidos no entorno. Observa-se presença reduzida de materiais flutuantes e espuma. Não há óleo. Há fluxo superficial de esgoto (Figura 11). A vegetação demonstra baixa degradação (Figura 12). Há uso humano e apenas pequenas marcas de animais. O local não possui proteção e está inserido em área protegida. A proximidade com residências é de menos de 50 metros.

Figura 11 - Nascente contaminada.

Figura 12 - Nascente desprotegida.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 7 — 15°53'05"S, 48°01'28"W (Classe E)

A água é transparente, com odor fraco, e há poucos resíduos sólidos ao redor. Também possui poucos materiais flutuantes e pouca espuma. Não há óleo, e o esgoto é um fluxo superficial. A vegetação apresenta baixa degradação (Figura 13). Há uso humano e apenas marcas de animais. O local não possui proteção e está em área protegida. Fica a menos de 50 metros de residências (Figura 14).

Figura 13 - Nascente exposta.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 14 - Proximidade das residências.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 8 — 15°53'45"S, 48°02'16"W (Classe A)

A água é transparente, sem odor, e há resíduos sólidos ausente ou mínimo,

bem como há ausência ou mínimo de materiais flutuantes e espuma. Não há óleo nem esgoto. A vegetação é preservada (Figura 15 e 16). Não há uso humano, mas há presença de animais silvestres. O local possui proteção efetiva, estando inserido em área protegida. As residências encontram-se a mais de 100 metros.

Figura 15 - Nascente protegida.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 16 - Vestígios de incêndio.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 9 — 15°53'46"S, 48°02'17"W (Classe A)

A água é transparente, sem odor, com resíduos sólidos ausente ou muito reduzido. Há ausência ou mínimo de materiais flutuantes e espuma. Não há óleo nem esgoto. A vegetação é preservada. Não há uso humano, mas há presença de animais silvestres. O local é protegido e está em área protegida. As residências estão a mais de 100 metros.

NASCENTE 10 — 15°53'49"S, 48°02'17"W (Classe A)

A água é transparente, sem odor, e não há resíduos sólidos significativos ao redor. Há ausência ou mínimo de materiais flutuantes e espuma (Figura 17). Não há óleo nem esgoto. A vegetação está preservada (Figura 18). Não há uso humano, mas há marcas de animais silvestres. O local possui proteção, inserido em área protegida. A proximidade residencial é superior a 100 metros.

Figura 17 - Transparência da água.

Figura 18 - Nascente conservada.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

NASCENTE 11 — 15°53'32"S, 48°02'15"W (Classe E)

A água é clara, com odor fraco, e há poucos resíduos sólidos ao redor. Os materiais flutuantes e espuma são pouco presentes. Há pequena presença de óleo. Não há sinais de esgoto. A vegetação está em baixa degradação. Há uso humano e presença de animais. O local não possui proteção e está localizado em área protegida. As residências estão a mais de 100 metros

NASCENTE 12 — 15°53'31"S, 48°02'14"W (Classe E)

A água é clara, com odor fraco, e há poucos resíduos sólidos ao redor. Os materiais flutuantes e espuma são pouco presentes. Há pequena presença de óleo. Não há sinais de esgoto. A vegetação está em baixa degradação. Há uso humano e presença de animais. O local não possui proteção e está localizado em área protegida. As residências estão a mais de 100 metros.

A análise dos parâmetros macroscópicos revelou um panorama de vulnerabilidade nas nascentes avaliadas (Tabela 3). Em relação à qualidade da água, 7 nascentes (58,33%) obteve classificação 3 no quesito transparência, indicando baixo impacto visual, e enquanto 5 nascentes (41,67%) não exibiram odor aparente e alcançaram a classificação 3. Contudo, para resíduos ao redor, apenas 25% das nascentes (3 unidades) atingiram a classificação 3 (ausência de resíduos), o que implica que 75% delas apresentam algum nível de comprometimento.

Tabela 3 - Quantificação dos parâmetros macroscópicos por nascente.

Parâmetro	Nascentes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Transparência	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Odor	1	1	1	3	3	2	2	3	3	3	2	2
Resíduos ao redor	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2
Materiais flutuantes	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Espuma	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Óleos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Esgoto	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
Vegetação	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2
Uso por humanos	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1
Uso por animais	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3	2	2
Proteção do local	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3	1	1
Tipo de área de inserção	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proximidade com residências	2	2	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3
Total	21	21	23	31	31	27	26	39	39	39	27	26
Classe de preservação	E	E	E	C	C	E	E	A	A	A	E	E

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os indicadores de contaminação superficial demonstraram que 58,33% das nascentes (7 unidades) não apresentaram materiais flutuantes e espuma e foram incluídas nas classificações 3. Ademais, a ausência de óleo e de sinais de lançamento ou fluxo de esgoto foi registrada em 83,33% das áreas (10 unidades), obtendo classificação 3 para esse percentual de nascentes.

No que concerne à proteção da vegetação, 41,67% das nascentes (5 unidades) não apresentaram interferência antrópica significativa na vegetação, indicando integridade ou baixo impacto na vegetação e classificação 3. Contudo, a presença de atividade humana e indícios de fauna local foi observada em 75% das nascentes para cada parâmetro. A deficiência na proteção formal é notável, visto que apenas 25% das nascentes (3 unidades) apresentavam essa característica.

Embora todas as nascentes (100%) estivessem inseridas em áreas protegidas ou parques, 50% delas (6 nascentes) foram enquadradas nas classificações 1 ou 2 devido à proximidade de residências ou ocupações humanas, evidenciando a influência urbana. A ausência de proteção adequada nas áreas de nascente, combinada com a proximidade de ocupações, muitas vezes irregulares, emerge como um dos principais fatores responsáveis pelo aumento dos impactos ambientais identificados (FIGUEREDO *et al.* 2019; RODRIGUES *et al.* 2020).

Essa ocupação antrópica no entorno imediato favorece o surgimento de problemas como acúmulo de resíduos sólidos, presença de materiais flutuantes e degradação da vegetação local (VESSONI, 2019; RODRIGUES *et al.* 2020). Tais condições refletem diretamente no estado ambiental das nascentes, tornando-as mais vulneráveis à pressão urbana e reduzindo significativamente seu grau de preservação (GOMES *et al.* 2005; FIGUEREDO *et al.* 2019).

Os padrões identificados no PERF confirmam a tendência observada em literatura, as nascentes localizadas próximas a áreas urbanas apresentam níveis mais elevados de degradação ambiental (FIGUEREDO *et al.*, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2020). A predominância da Classe E no parque indica falhas na fiscalização, na proteção física das APPs e no controle territorial, mesmo em área formalmente protegida.

As nascentes classificadas como Classe A demonstram que a conservação é viável quando há barreiras ambientais, baixa pressão urbana e manutenção da

vegetação nativa. Por outro lado, a degradação observada nas Classes E reflete ocupações irregulares, manejo inadequado de resíduos e falta de infraestrutura de proteção, fatores apontados como críticos por Vessoni (2019) e Menezes *et al.* (2009).

O avanço urbano, portanto, constitui o principal vetor de impacto, influenciando diretamente os parâmetros macroscópicos avaliados. Este cenário reforça a urgência de políticas públicas integradas, ações de recuperação ambiental e programas permanentes de monitoramento hidrológico.

4. CONCLUSÃO

O estudo demonstra que, embora o PERF esteja inserido em uma Unidade de Conservação, a pressão urbana, especialmente decorrente de ocupações irregulares e ausência de proteção física das áreas de nascente, permanece como fator crítico que acelera a degradação ambiental.

1. A identificação, mapeamento e caracterização das nascentes foram realizados, delimitando 26 nascentes no total, das quais 12 foram selecionadas para análise devido a restrições de acesso e segurança. As 12 áreas de estudo forneceram a base espacial para a aplicação do IIAN.
2. A aplicação dos parâmetros macroscópicos do IIAN (qualidade da água, presença de resíduos, odor e impacto antrópico) confirmou a influência direta da ocupação do entorno sobre a perda de integridade ecológica.
3. A análise dos impactos da expansão urbana e da proximidade de ocupações revelou que a ausência de proteção física e o avanço de ocupações irregulares são os fatores críticos que aceleram a degradação ambiental, evidenciando a fragilidade do controle territorial e da fiscalização ambiental.
4. A classificação das nascentes em classes de preservação estabeleceu um padrão de degradação alarmante, com a maioria das nascentes analisadas enquadradas na Classe E (Péssima), indicando um estado crítico de conservação.
5. A interpretação dos resultados à luz da legislação ambiental vigente reforça a importância da manutenção das APPs, da proteção das matas ciliares e do cumprimento das diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e do Código Florestal. A situação encontrada configura um descumprimento das normas de proteção hídrica.
6. Os resultados obtidos fornecem subsídios técnicos relevantes para a gestão ambiental do PERF, contribuindo para o planejamento de ações corretivas e preventivas, como cercamento das nascentes, remoção de resíduos, educação ambiental da comunidade local e fortalecimento da fiscalização das ocupações irregulares. Além disso, a pesquisa demonstra que a aplicação do IIAN se mostra eficaz como ferramenta de diagnóstico, podendo ser ampliada para outras áreas de importância hidrológica no Distrito Federal.
7. Recomenda-se, para estudos futuros, a realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água, implantação de monitoramento permanente e

utilização de geoprocessamento de alta resolução para acompanhamento da expansão urbana. Tais medidas poderão fortalecer a compreensão das dinâmicas hidrológicas e subsidiar políticas públicas voltadas para a conservação das nascentes e dos recursos hídricos.

5. REFERÊNCIAS

ADASA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Bacia do Lago Paranoá**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal, 2022. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/Relatorio_Situacao_2022.pdf. Acesso em: 04 fev. 2025

ALMEIDA, L. F. S. **Estudo multitemporal da vazão do córrego Riacho Fundo: o caso do parque ecológico do Riacho Fundo 1**. 2023. 33 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Geografia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de março de 2007, páginas 58-63. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em 19 fev. 2025.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

CARVALHO, D. J. **Cargas de poluição difusa na bacia do Riacho Fundo – Brasília/DF**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-246/2022, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 178p

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 28.363, de 18 de outubro de 2007. Aprova a poligonal do “Parque Ecológico e Vivencial do Riacho Fundo”, e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 19 de outubro de 2007, seção 1, p. 3, col. 1. Disponível em: <https://www.sinj.df.gov.br/sinj/>. Acesso em: 15 out. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Instrução Normativa nº 14, de 15 de julho de 2025. Aprova o Plano de Manejo do Parque Ecológico do Riacho Fundo. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 21 de julho de 2025, seção 1, 2 e 3, p. 12, col. 2. Disponível em: <https://www.sinj.df.gov.br/sinj/>. Acesso em: 15 out. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Resolução nº 02, de 17 de dezembro de 2014. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes,

segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, n. 274, seção 1, 31 de dezembro de 2014. Disponível em: <<https://www.sinj.df.gov.br/sinj/>>. Acesso em: 15 out. 2025.

FIGUEREDO, R. R. D.; SUBTIL, L. P.; TASCA, B. F.; NEVES, R. de A.; CAMPOS, P. A. dos S.; XAVIER, F. V.; SIQUEIRA, A. J. B. Expansão urbana e degradação de nascentes: identificando padrões espaço-temporais de um processo crônico em Cuiabá-MT. **Nativa**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 396–406, 2019. 10.31413/nativa.v7i4.7051. Acesso em: 17 fev. 2025.

GOMES, P. M.; MELO, C. de; VALE, V. S. do. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 17, n. 32, 2005. <https://doi.org/10.14393/SN-v17-2005-9169>. Acesso em: 03 fev. 2025.

LEAL, M. S.; TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; MINGOTI, R. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Rev. Ambient. Água** vol. 12 n. 1 Taubaté – Jan. / Feb. 2017 doi:10.4136/ambi-agua.1909 Acesso em: 03 fev. 2025.

LIMA, J. Al. **A importância da Floresta Nacional de Brasília para a proteção de nascentes**. 2021. 49 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MENEZES, MD de et al. Dinâmica hidrológica de duas nascentes, associada ao uso do solo, características pedológicas e atributos físico-hídricos na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Lavrinha-Serra da Mantiqueira (MG). **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 82, p. 175-184, 2009.

RAMOS, H. F. .; SANTOS, D. da C. R. M. dos .; PAIVA, R. F. da P. de S. .; FREITAS, W. K. de . Springs environmental perception in rural properties. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. e26212441165, 2023. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i4.41165>. Acesso em: 03 fev. 2025.

RODRIGUES, L. F. T.; ROCHA, C. H. B.; ALVES, R. G. A qualidade ambiental de nascentes dentro e fora de unidades de conservação no Sudeste do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 23, n. 1, p. 54–67, 2019. <https://doi.org/10.4257/oeco.2020.2401.12>. Acesso em: 20 nov. 2025.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1998.

RIBEIRO, P. R. .; RIBEIRO, J. .; SANTOS NETO, A. .; ROCHA, J. R. .; CORTE, I. Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, [S. l.], v. 8, n. 15, 2012. <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3752>. Acesso em: 20 nov. 2025.

VESSONI, R. H. **Conservação de nascentes e a degradação ambiental por ocupação do solo no bairro Nascente Imperial em Contagem – MG.** 2017. Monografia (Curso de Especialização de Gerenciamento em Recursos Hídricos do Instituto de Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.