



ANÁLISE AMBIENTAL E QUALIDADE DA ÁGUA NA NASCENTE RIBEIRÃO PEDRA GRANDE EM VÁRZEA DA PALMA/MG

Marcos Vinícius Soares de Souza¹; Jacson Fernandes Silva¹; Deivison Pereira de Souza¹; Álvaro Assis Fernandes¹; Pablo Lucio Borges¹; Paula Flaviane Silva¹; Mônica Durães Braga².

¹ Graduando em Engenharia Ambiental, Faculdades Santo Agostinho, markin_vzp@hotmail.com ;

² Professora Orientadora do trabalho

Resumo- A gestão dos recursos hídricos enfatiza a necessidade de diagnóstico ambiental para verificar, promover melhorias e a manutenção das nascentes. Assim, este trabalho refere-se a uma avaliação ambiental e da qualidade da água na nascente do Ribeirão Pedra Grande, Várzea da Palma – MG. Foram realizadas três visitas técnicas (estiagem, chuva, e pós-chuva). Nestas, foi realizada caracterização ambiental. Foram avaliados alguns parâmetros ambientais para fazer a sua caracterização ambiental proposta por Gomes *et al.* (2005), analisando os aspectos: cor da água, odor, lixo ao redor, entre outros. Todos os aspectos ambientais observados foram registrados com uso de câmeras fotográficas. Foi também realizada coleta de amostras da água para análises e cálculo de IQA. De acordo com os resultados obtidos, esta nascente pode ser classificada como classe B(Boa), obtendo 34 pontos no período de estiagem e 33 no período de chuva, caindo para a classe C (Razoável). Já para a análise da água foram usados os seguintes parâmetros: temperatura; oxigênio dissolvido; DBO, turbidez; sólidos totais, coliformes, pH, nitrogênio e fósforo, obtendo resultado para IQA igual a 84, considerado bom de acordo com NSF (IGAM-MG) e excelente de acordo com a CETESB. Para a sua manutenção foi proposto uma maior preservação e manutenção de seu cercamento, evitando a entrada do homem e de animais, conscientização dos usuários e efetuar uma análise mais completa da água e continuada.

Palavras-chave: Georreferenciamento; Parâmetros; GPS; Análise.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias e Engenharias.

1 INTRODUÇÃO

Com a finalidade de qualificar os aspectos ambientais e analisar a qualidade da água, o presente trabalho refere-se a uma avaliação da nascente do Ribeirão Pedra Grande situada no município de Várzea da Palma – MG. Com o intuito de analisar e propor melhorias para a manutenção de sua qualidade.

Entre os recursos naturais que o ser humano dispõe, a água consta como um dos mais importantes, sendo indispensável para a sua sobrevivência. A utilização cada vez maior dos recursos hídricos tem resultado em problemas, não só de carência dos mesmos, como também de degradação de sua qualidade. O abastecimento humano constitui o uso considerado como o mais nobre da água, pois desse abastecimento que depende a nossa sobrevivência. Além da água que consumimos, as pessoas utilizam esse líquido para a sua higiene pessoal, preparação de alimentos, limpeza do

ambiente, lavagem de roupas e utensílios, rega de jardins, entre outros usos (MOTA, 2008).

Em relação às nascentes, em termos legais, estabelece-se que “nascente ou olho d’água é o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea”(BRASIL, 2002. Art.2º, II).

A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros, que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas (VON SPERLING, 2014). Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo apresentar diversos parâmetros para análise da água e sua caracterização ambiental, com um inter-relacionamento de diversos meios de pesquisas. Primeiramente foi realizada a sua caracterização ambiental, coletando dados para a mesma, foi utilizada metodologia proposta por Gomes *et al.* (2005), sendo um dos principais aspectos de proteção da nascente o cercamento ali presente. Devido ao período de seca e o difícil acesso inviabilizaram o cálculo da vazão no período de estiagem e seca, e no período de chuva o volume de água não foi suficiente para

devidos cálculos. Mas de acordo os dados pluviométricos do município de Várzea da Palma O índice pluviométrico é de 1.200 mm anuais.

A Poluição Hídrica é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividade que direto ou indiretamente lance matérias ou energia nas águas em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (SIRVINSKAS, 2009). Como vimos em alguns itens citados acima, a água é muito importante para o ser humano, mas também pode ser um grande agente transmissor das mais variadas doenças (cólera, disenteria, enterite, febre tifóide, hepatite infecciosa, poliomielite, criptosporidiose, malária, febre amarela e dengue), pois trás consigo grande variedade de patógenos, tais como: bactérias, vírus, protozoários ou organismos multicelulares.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A nascente em estudo está localizada próxima a cidade, a 2 km e 700m (dois quilômetros e setecentos metros) do bairro Nova Esperança com fácil acesso até a área rural como mostra na Figura 3, e a 200m (duzentos metros) do Ribeirão Pedra Grande, como mostra a figura 2. Foi realizado georreferenciamento com uso de GPS, obtendo as coordenadas geográficas 528660.00 mE e 8048586.00 mS.

Todos os aspectos ambientais observados foram registrados com uso de câmeras fotográficas. Foram realizadas três visitas técnicas no local, uma no período de seca, outra no período de chuva e uma no período de estiagem, analisando o local e fazendo a sua caracterização ambiental e a análise da água com alguns parâmetros para cara análise. Em seguida na figura 1, temos uma visão mais ampla da nascente em si, devido ao difícil acesso, que podemos observar na Figura 2, onde observamos que é uma mata fechada e a interferência dos raios solares, não conseguimos obter uma imagem mais próxima da mesma e com maior qualidade.



Figura 1- Nascente Ribeirão Pedra Grande, Várzea da Palma/MG.

Fonte: Próprio autor



Figura 2 - Localização da nascente em relação ao rio, situada a 200m do mesmo.

Fonte: Google Earth (adaptado)



Figura 3 – Localização da nascente em relação à cidade de Várzea da Palma/MG

Fonte: Google Earth (adaptado)

2.2 Coletas de dados

2.2.1 Caracterização ambiental

Na análise macroscópica da nascente foram observados os aspectos propostos por DIAS, (1988) e pelo Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004), conforme listado em seguida.

- Coloração aparente da água: com uso de recipiente transparente para coleta e verificação da cor.
- Odor da água: com uso de recipiente para coleta e verificação do odor.
- Lixo ao redor: presença de lixo na região da nascente.
- Materiais flutuantes: presença de objetos na superfície da água.
- Espumas e óleo: presença na superfície da água.
- Esgoto: presença de emissários e sua distância da nascente.
- Vegetação: caracterização da mesma próxima a nascente e classificação quanto à preservação

(Alto grau de degradação, Baixo grau de degradação e Preservada).

- Usos por animais: evidências de usos por animais (presença, pegadas, fezes).
- Usos por humanos: evidência de utilização da nascente por humanos (trilhas ao redor da nascente, presença de bombas de sucção e irrigação de hortas e plantações).
- Proteção do local: existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente, por barreiras naturais, artificiais, e sua caracterização.
- Residências: quantificação aproximada da distância, em metros, da nascente até as residências, estabelecimento comercial ou industrial mais próximo.
- Tipo de área de inserção: se a nascente está localizada em área que visa à preservação local.

Para caracterização ambiental foi utilizada metodologia proposta por Gomes *et al.* (2005), com uso da tabela 1.

Tabela 1- Quantificação da Análise dos Parâmetros Macroscópicos

-Cor da água:	(1)Escura	(2)Clara	(3)Transparente
-Odor:	(1)Cheiro forte	(2)Cheiro fraco	(3)Sem cheiro
-Lixo ao redor:	(1)Muito	(2)Pouco	(3) Sem lixo
-Materiais flutuantes:	(1)Muito	(2)Pouco	(3)Sem Materiais F.
-Espuma:	(1)Muita	(2)Pouca	(3)Sem espumas
-Óleos:	(1)Muito	(2)Pouco	(3)Sem óleos
-Esgoto:	(1)Esgoto doméstico	(2)Fluxo superficial	(3)Sem esgoto
-Vegetação:	(1)Alta degradação	(2)Baixa degradação	(3)Preservada
-Usos por humanos:	(1)Presença	(2)Apenas marca	(3)Não detectado
-Usos por animais:	(1)Presença	(2)Apenas marcas	(3)Não detectado
- Proteção do local:	(1)Sem proteção	(2) Com proteção	(3)Com proteção (mas com acesso)
-Tipo de área de inserção:	(1)Ausente	(2)Propriedade privada	(3)Parques ou áreas protegidas
-Proximidade com residência ou estabelecimento:	(1)Menos de 50m	(2)Entre 50 e 100 metros	(3)Mais de 100 metros

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

Todos os dados foram analisados e distribuídos em relação ao grau de preservação (Tabela 1): e distribuídos de acordo com a tabela 2: Classe A (Ótima); Classe B (Boa); Classe (Razoável); Classe D (Ruim); (Classe E (Péssima). Logo em seguida segue a Tabela 2, onde podemos ver a distribuição de pontos em relação à classificação do grau de preservação da nascente.

Tabela 2- Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação

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

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

(*) Notas para os 13 parâmetros observados (através da somatória dos pontos obtidos na quantificação da análise macroscópica).

2.3 Análises da água

A qualidade da água pode ser representada através e diversos parâmetros, que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas (VON SPERLING, 2014).

Para a análise da água foi verificado os seguintes parâmetros físico-químicas: temperatura, oxigênio dissolvido, DBO, turbidez, sólidos totais, ph, nitrogênio e fósforo. E no parâmetro microbiológico foram verificados os coliformes

Para a devida coleta no local foram usados frascos apropriados para cada amostra, sendo eles o âmbar e o scot, e luvas para devida higiene da coleta. A coleta foi efetuada as 16:30h.

Para realizar a coleta no local sem reagente, foi feita o ambiente no frasco de vidro, coletando até a extremidade do frasco. Para realizar a coleta no local com reagente, foi feita o ambiente no frasco de vidro, coletando até a extremidade do frasco. Para realizar a coleta de água no local para análise bacteriológica necessitou coletar água deixando 1/3 do frasco.

Para a análise da água foi verificado os seguintes parâmetros físico-químicas: temperatura, oxigênio dissolvido, DBO, turbidez, sólidos totais, coliformes, ph, nitrogênio e fósforo.

O primeiro parâmetro analisado foi a temperatura, que foi verificado no local com auxílio de um termômetro.

DBO uma amostra é incubada nas condições do teste: 5 dias a 20°C. A diferença entre as concentrações de oxigênio no início e no fim do período de incubação corresponde a demanda de oxigênio.

Para cálculo de turbidez foi utilizado o turbidímetro.

Sólidos totais foram feito em triplicata, fazendo a sua devida pesagem com uma amostra de água com 150 ml, levando-o para a estufa a 103°-105°C até que a água evapore totalmente, e posteriormente efetuar a pesagem novamente e calculando a quantidade de sólidos totais.

Para coliformes foram utilizado 15 tubos de ensaio, contendo meio/caldo, nos suportes separados em 5 em 5, foram distribuídos para cada grupo de 5 tubos uma quantidade da amostra, sendo respectivamente: 1ml, 0, 1, ml e 0,01 ml, os mesmos tubos foram encubados em estufa a 37°C por um período de 24 horas, após esse período foi feita a contagem em quantos tubos ocorreu modificação de cor e formação de gás (coliformes totais).

Em pH foi utilizado a fita de ph, é uma fita que apresenta diversos quadradinhos, quando embebida em uma solução cada quadrado muda para uma cor diferente, essas cores são comparadas com uma escala que vem impressa na embalagem podendo medir o pH com mais precisão em faixas menores de pH. e verificado a cor obtida.

Em nitrogênio, fósforo e oxigênio dissolvido foram verificados com auxílio do ECKIT.

2.4 Análises de dados

Os resultados foram comparados com legislação e literatura.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No local foi encontrada uma área com excelente preservação, com a vegetal nativa totalmente preservada e sem interferência humana (vide fotos abaixo). O local se encontra cercado com arame farpado, dificultando o acesso de pessoas e alguns animais, o local está aproximadamente de 50 a 100 metros da residência mais próxima. Através da caracterização ambiental foi possível observar que no local a água se encontra com uma cor clara, sem odor, com nenhum registro de lixo ao seu redor, e sem nenhuma poluição visível. Em seguida podemos verificar esses resultados e os demais de acordo com a tabela 3 e 4. Onde foi utilizado para caracterização ambiental a metodologia proposta por Gomes *et al.* (2005).



Imagem 4- Parte do curso onde á presença de humanos
Fonte: Próprio autor.



Imagem 5 - Cerca de proteção, evitando a passagem de animais e humanos
Fonte: Próprio autor

O cercamento da área onde se encontra a nascente em estudo, é um dos principais meios de proteção da mesma, como já foi dito essa proteção evita a entrada de humanos e de alguns animais de grande porte, por conseguinte o pisoteio e compactação do solo, mas sendo inevitável a presença dos menores, que fazem uso dessa água para beber e se refrescar. Mas mesmo com o cercamento ainda existe a presença de humanos, como podemos observar na Imagem 5, que retrata onde os mesmos efetuaram um mecanismo simples, com um cano, para que seja feito a coleta de água diretamente para consumo sem nenhum tratamento.

Tabela 3 – Caracterização ambiental e índice de impacto Ambiental macroscópico da nascente Ribeirão Pedra Grande no período de seca em Outubro-2014, no período de chuva Novembro-2014 e no período de estiagem em Maio-2015.

Parâmetros	(Seca) Outubro 2014	(Chuva) Novembro 2014	(Estiagem) Maio 2015
Cor da água	2	2	2
Odor	3	3	3
Lixo ao redor	3	3	3
Materiais Flutuantes	3	2	3
Espumas	3	3	3
Óleos	3	3	3
Esgoto	3	3	3
Vegetação	3	3	3
Uso por animais	3	3	3
Uso por humanos	1	1	1
Proteção local	3	3	3
Tipo de área de inserção	2	2	2
Proximidade com residência	2	2	2
Soma:	34	33	34

Fonte: Próprio autor

No período de seca a somatória foi de 34 pontos, como mostra na tabela III, sendo assim classificada com classe B (Boa). Já no período de chuva a nota obtida foi de 33 pontos, devido ao aparecimento de matérias flutuantes, caindo para a classe C (Razoável). E no período de estiagem em maio de 2015 ela voltou à classe B (boa) com 34 pontos novamente.

Já em relação à qualidade da água, podemos verificar como mostra o gráfico I em seguida que o valor encontrado para IQA foi igual a 84, sendo enquadrado como bom de acordo com NSF (IGAM-MG).

Os parâmetros que mais se distanciaram de 100% de qualidade foram pH, igual a 6 e Coliformes com 6,8NMP/100ml (gráfico I). A presença de coliformes no local ali presente se dá a devida presença de animais e o contato com fezes destes, indicando a possível presença de patógenos. Assim, não se recomenda o uso direto para água devido ao risco de contaminação.

Em termos de tratamento e abastecimento público da água, diferentes valores de pH estão associados a diferentes faixas de atuação ótima de coagulantes, freqüentemente o pH necessita ser corrigido antes e/ou depois da adição de

produtos químicos no tratamento, mas em termos de corpos d' água, valores elevados de pH podem estar associados a proliferação de algas. Contudo o pH 6 está próximo ao neutro.

Segunda a Resolução Conama n°357/05, estes valores enquadrariam esta nascente em classe especial. Contudo, para classificação adequada são necessários mais análises com todos os parâmetros em diversos pontos do curso d'água.

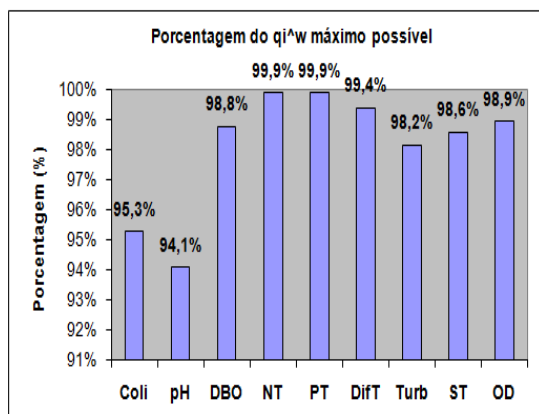


Gráfico I. Resultados IQA, por parâmetro.
Fonte: Próprio autor

NSF (IGAM-MG)	
Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito Ruim	0 < IQA ≤ 25

Pelo fato da nascente estar nessas condições favoráveis, propõem-se apenas algumas medidas para a sua manutenção, sendo elas: uma maior preservação e manutenção de seu cercamento, evitando a entrada do homem e de animais, informar cidadãos que nesse local existe uma nascente e que ela deve ser manter no estado atual, em plena preservação e alertar o proprietário do local a estar sempre observando, para que evite possíveis invasões. E para uma melhor análise de sua qualidade e consumo, verificar e analisar todos os parâmetros existentes, em diversos pontos e efetuar o seu devido tratamento. Ressaltando que a água é muito importante para o ser humano, mas também pode ser um grande agente transmissor das mais variadas doenças (cólera, disenteria, enterite, febre tifóide, hepatite infecciosa, poliomielite, criptosporidiose, malária, febre amarela e dengue), pois trás consigo grande variedade de patógenos, tais como: bactérias, vírus, protozoários ou organismos multicelulares.

4 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a nascente está em bom estado em relação a sua caracterização ambiental, mas se manteve na classe B(Boa) no período de seca, C(Razoável) no período de chuva e no período de estiagem retornando a classe B(Boa). O principal fator para que a mesma esteja nessa classe é a presença de humanos, foi verificado que os mesmo usam uma parte do seu curso para obter água para consumo próprio, com esse conhecimento que ali existe uma água de qualidade em termos visuais, os moradores se preocupam em manter o lugar preservado. Podemos observar a presença de um cano colocado pelos mesmos, para obtenção da água. Mas essa presença se da apenas em uma parte do seu curso, devido à nascente em si, ser de difícil acesso. Alguns parâmetros se distanciando de 100% de qualidade, como o pH igual a 6 e Coliformes com 6,8NMP/100ml. A presença de coliformes no local ali presente se dá a devida presença de animais e o contato com fezes destes, indicando a possível presença de patógenos Assim, não se recomenda o uso direto para água devido ao risco de contaminação. Segunda a Resolução Conama n°357/05, estes valores enquadrariam esta nascente em classe especial. Contudo, para classificação adequada são necessários mais análises com todos os parâmetros em diversos pontos do curso d'água. Diante de todos os resultados obtidos propõem-se apenas algumas medidas para a sua manutenção, sendo elas: uma maior preservação e manutenção de seu cercamento, evitando a entrada do homem e de animais.

5 REFERÊNCIAS

- BRASIL.CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução n°303 (Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente), de 20/03/2022. **Diário Oficial da União de 13/05/2002**
- GOMES P.M. *et al.* **Avaliação dos Impactos Ambientais em Nascentes na Cidade de Uberlândia – MG: Análise Macroscópica.** Sociedade & Natureza, Uberlândia. 103-120 jun.2005
- MOTA, S. 2008. **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos.** Editora ABES. 3ª Edição. 15. Rio de Janeiro, 343p.
- SPERLING M.V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** Editora UFMG, 2014.4ª Edição. Belo Horizonte
- SIRVINSKAS L.P. **Manual de Direito Ambiental.** Editora Saraiva. 7ª Edição, São Paulo, 2009.