

## **IV-134 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA EM NASCENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE AÇÃO ANTRÓPICA EM DIAMANTINA-MG**

**Vitória de Souza Canguçu<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Engenharia Florestal pela Faculdade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

**Luiz Filipe Maravilha**

Graduando em Engenharia Florestal pela UFVJM.

**Mayra C. Meira Silva**

Graduanda em Engenharia Florestal pela UFVJM.

**Kelly Dayanne Moreira**

Graduanda em Engenharia Florestal pela UFVJM.

**Xavier Chauvet**

Gestor Ambiental – UNIPAC. Técnico Agrícola. FCA/UFVJM.

**Cristiano Christofaro**

Biólogo - UFMG. Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DESA/UFMG). Professor Adjunto DEF/FCA/UFVJM.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas – DEF/FCA/UFVJM - Diamantina - MG - CEP: 39100-000 - Brasil - Tel: (31) 9297-0794 – e-mail: [vitoria.viksc@hotmail.com](mailto:vitoria.viksc@hotmail.com)

### **RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi comparar, por meio de indicadores físico-químicos, a qualidade da água em duas nascentes localizadas em área rural do município de Diamantina-MG, com diferentes níveis de influência antrópica. Análises mensais, de maio de 2014 a março de 2015, foram realizadas em campo a fim de se mensurar os parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD), Condutividade Elétrica (CE), pH e temperatura, potencial de oxirredução (ORP), e sólidos totais dissolvidos (SDT), nitrato, cloro total e turbidez, por parâmetros estatísticos descritivos e comparadas entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 0,05. Os parâmetros cloro total e pH apresentaram valores medianos fora dos padrões ambientais para águas de classe 2. De maneira geral, a qualidade da água das nascentes está relacionada aos seus níveis de conservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contaminação, recursos hídricos, poluição hídrica.

### **INTRODUÇÃO**

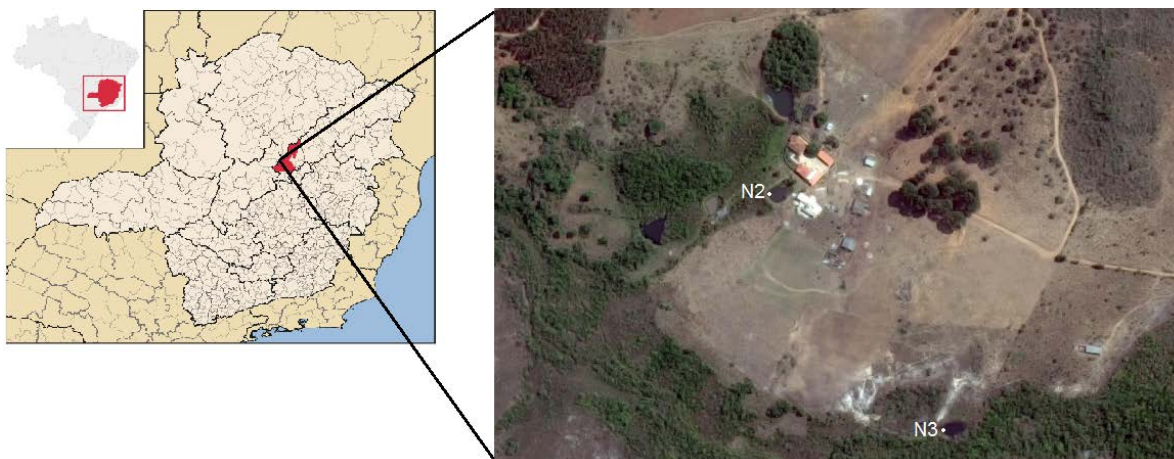
A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros, que traduzem as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros variam em função das características da bacia hidrográfica, bem como seu uso e ocupação. Assim, os estudos de qualidade da água são fundamentais, tanto para se caracterizar as consequências de uma determinada atividade poluidora, quanto para se estabelecer os meios para que se satisfaça determinado uso da água. As interferências antrópicas podem ocorrer tanto de forma concentrada, como na geração de despejos domésticos ou industriais, quanto de forma difusa, como na aplicação de defensivos agrícolas no solo, afetando a sua qualidade (VON SPERLING, 2005).

As nascentes apresentam grande importância na dinâmica hidrológica, estando diretamente ligadas à passagem da água subterrânea para a superfície e à formação dos canais fluviais (FELLIPE et al., 2011). A qualidade da água nesses locais pode ser influenciada por diversos fatores e, dentre eles, estão o clima, a cobertura vegetal, a topografia, a geologia, bem como o tipo, o uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica (VAZHEMIN, 1972). Além disso, as nascentes são umas das principais fontes de recursos hídricos utilizadas em atividades humanas no meio rural. Assim, um melhor entendimento dos efeitos das alterações no uso e ocupação do solo na qualidade das águas das nascentes é de especial importância no manejo de bacias hidrográficas em zonas rurais.

O objetivo deste estudo é caracterizar a qualidade da água de nascentes localizadas em uma área rural do município de Diamantina/MG, por meio de parâmetros físico-químicos, a fim de avaliar as influências das atividades antrópicas em seu entorno e subsidiar a adoção de medidas de controle e recuperação do entorno dessas áreas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As nascentes em estudo estão inseridas na Bacia hidrográfica do rio das velhas que pertence a região hidrográfica de SF5, situada na cidade de Diamantina-MG. A nascente N2 (-18° 18' 26"S, -43° 42' 14"W) se origina em uma área com vegetação mais densa e conservada, enquanto a nascente N3 localiza-se no ponto mais baixo (-18° 18' 36"S, -43° 42' 14"W), apresentando um maior nível de assoreamento. (Figura 1).



**Figura 1: Localização das nascentes na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**

As análises foram realizadas por meio de amostragens mensais, a partir de maio de 2014. Em campo, foi feita a caracterização físico-química das águas por meio da sonda multiparâmetro Horiba U-51, com a mensuração dos parâmetros: temperatura, pH, potencial de oxirredução (ORP), condutividade elétrica (CE), oxigênio dissolvido (OD) e sólidos totais dissolvidos (SDT). Em laboratório, foram analisados os parâmetros: Cloro total, Nitrato e Turbidez. Os valores mensurados foram avaliados em função dos padrões de qualidade de água nacionais (CONAMA 357/2005). As nascentes foram caracterizadas por parâmetros estatísticos descritivos e comparadas entre si pelo teste Kruskal-Wallis, com nível de significância de 0,05.

## RESULTADOS

Os resultados da caracterização mensal dos parâmetros realizados em campo e em laboratório, de maio de 2014 a março de 2015, são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1. Parâmetros físico-químicos avaliados nas duas nascentes.**

Parâmetros	Média		Sd		Mediana		Assimetria		Curtose		n	
	N2	N3	N2	N3	N2	N3	N2	N3	N2	N3	N2	N3
pH	5,3	5,7	0,18	0,27	5,3	5,7	-1,5	-0,6	3,5	0,8	8	8
T (°C)	21,3	21,7	2,12	2,3	21,2	22,2	-0,5	-0,5	0,09	-1	8	8
CE (µS/cm)	0,012	0,075	0,02	0,03	0,005	0,086	2,8	-1,9	7,9	4,2	8	8
Turbidez (UNT)	0,9	1,8	0,13	0,82	0,9	1,9	0,8	-0,9	1,8	1,7	4	4
Nitrato (mg/L)	0,7	1,9	1,13	2,21	0,05	1,7	1,6	1,4	2,3	2,5	8	8
OD (mg/L)	5,7	5,4	0,53	1,13	5,6	5,2	-0,1	0,4	-2,1	-0,8	8	8
SDT (g/L)	0,003	0,05	0,006	0,009	0,003	0,05	0,07	-0,5	0,7	-0,06	8	8
Cl Total (mg/L)	0,01	0,03	0,008	0,03	0,01	0,03	0,3	0,1	-1,4	-1,5	8	8
ORP (mV)	238,6	258,2	21,78	27,22	239,5	253	0,9	1,4	1,6	2,7	8	8

A Figura 2 apresenta os *Boxplots* formados pelas representações diagramáticas de cinco números sumários (mínimo, quartil inferior, mediana, quartil superior, máximo) de cada parâmetro em função das nascentes estudadas e os resultados do teste Kruskal-Wallis de comparação de medianas.

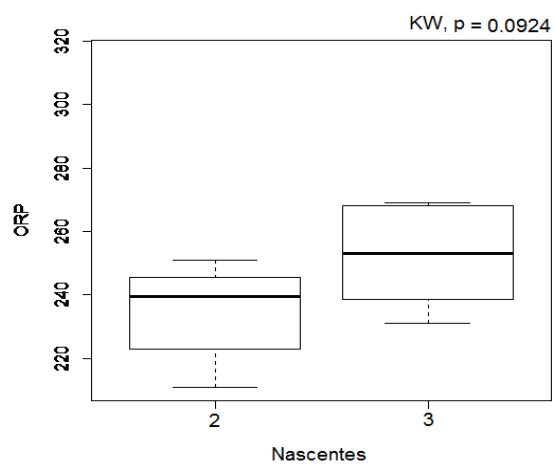
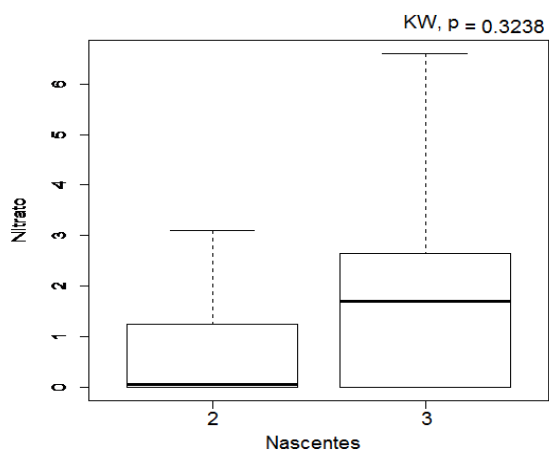
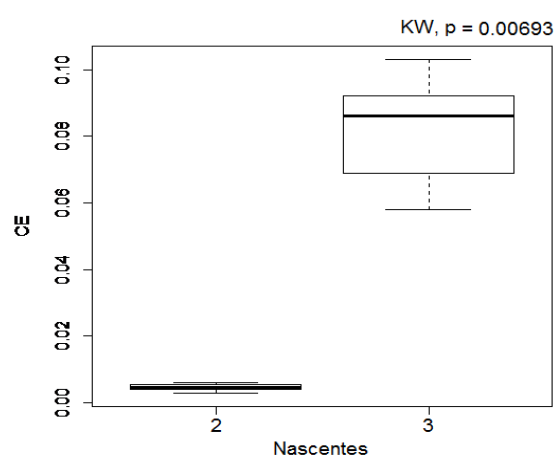
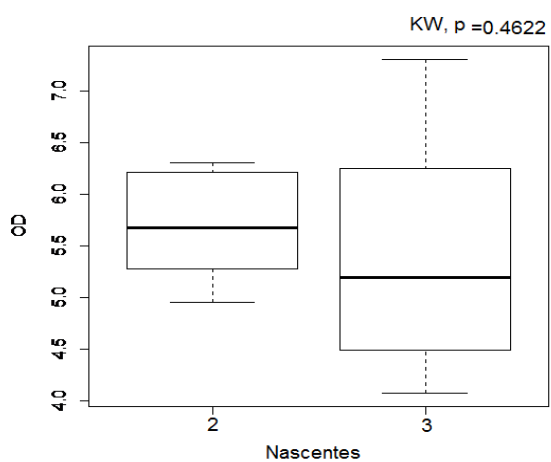
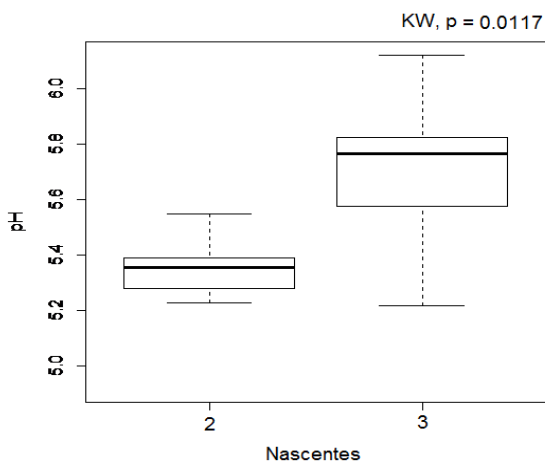
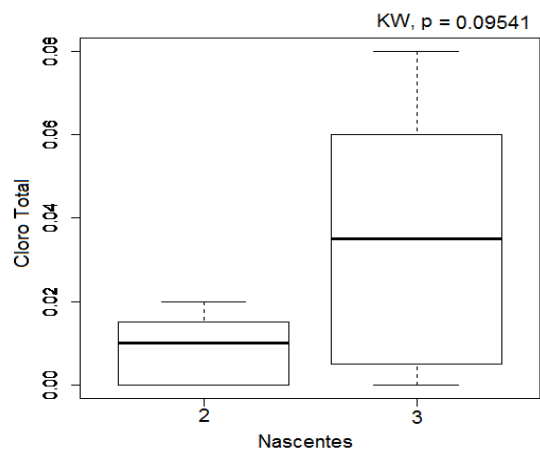
Os valores médios da temperatura variaram de 21 e 22° C. Não foi verificada diferença significativa entre as nascentes estudadas. O parâmetro temperatura deve ser analisado em conjunto com outros parâmetros, tais como oxigênio dissolvido, uma vez que sua elevação pode influenciar no aumento da taxa das reações físicas, químicas e biológicas, bem como na diminuição na solubilidade dos gases (VON SPERLING, 2005).

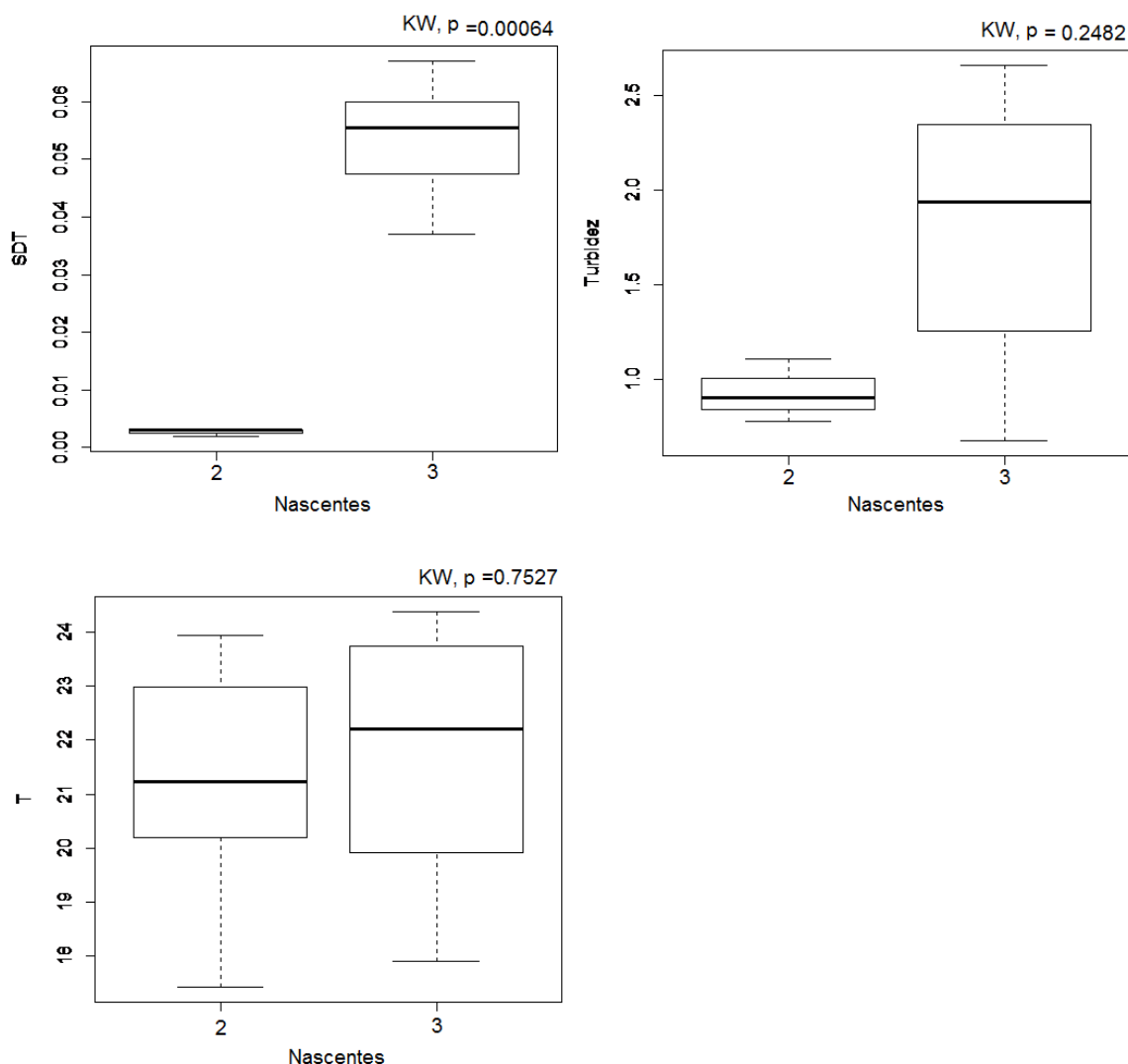
Foram encontradas diferenças significativas do pH entre as nascentes ( $p > 0,003$ ), sendo as medianas de 5,3 para N2 e 5,8 para N3 (Figura 2). As nascentes apresentaram todos os valores de pH abaixo dos padrões ambientais (faixa de 6,0 a 9,0 para águas de classe 2). Esses baixos valores de pH podem estar associados a causas naturais, especificamente aos ácidos provenientes da decomposição da matéria orgânica proveniente da vegetação circundante, situação verificada na região (BISPO, 2013).

O Potencial de Oxirredução (ORP) não possui limites exigidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005). O maior valor de ORP foi constatado na nascente N3, com mediana igual a 253,0 mV (Figura 2). Potencial de oxirredução determina a característica do ambiente quanto à fugacidade de oxigênio (redutor/oxidante), controlando inúmeros processos químicos que ocorrem na natureza. Os valores mais elevados indicam uma maior disponibilidade de oxigênio dissolvido nas águas. (LENZI *et al.* 2009).

Constatou-se diferença significativa entre as nascentes para CE ( $p < 0,05$ ), sendo a maior mediana encontrada na nascente N3 (0,0860  $\mu\text{S/cm}$ ) (Figura 2). Esse valor pode estar associado principalmente a descargas de efluentes da sede do sítio e/ou a fontes difusas relacionadas às atividades agrícolas realizadas ao seu entorno. A condutividade elétrica está intimamente relacionada aos sólidos dissolvidos (NASCIMENTO, 2010). As medianas dos sólidos totais dissolvidos estão dentro dos limites previstos na legislação (500 mg/L para águas de Classe 2), sendo constatadas diferenças significativas entre as nascentes ( $p < 0,05$ ), com os maiores valores medianos na nascente N3 (5,55 mg/L) (Figura 2).

Os valores mais acentuados de OD foram verificados na nascente N2 (5,7 mg/L) porém ambos mostraram-se dentro dos padrões de qualidade de águas nacionais (não inferior a 5 mg/L) (Figura 2). O oxigênio dissolvido (OD) é essencial para os organismos aquáticos, sendo o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos. No entanto, os teores limítrofes de OD também podem estar relacionados à elevada concentração de matéria orgânica naturalmente presente nas águas (BISPO, 2013).





**Figura 2. Boxplots dos parâmetros físico-químicos avaliados em duas nascentes localizadas na zona rural de Diamantina-MG.**

O nitrato é a principal forma de nitrogênio associada à contaminação da água pelas atividades agropecuárias e a condições sanitárias inadequadas. Os valores medianos encontrados nas nascentes N2 e N3 foram 0,05 e 1,7 mg/L, respectivamente (Figura 2), ambos abaixo dos limites legais (até 10,0 mg/L). A turbidez apresenta o grau de interferência com a passagem da luz através da água conferindo uma aparência turva à mesma, o que pode prejudicar a fotossíntese (VON SPERLING, 2005). Os valores medianos obtidos para as duas nascentes estão abaixo de 100 UNT, (N2 0,905 e N3 1,95 UNT), indicando ausência ou baixa influência de fontes de sólidos suspensos. Em relação ao cloro total, a nascente N2 apresentou valor médio dentro do esperado pela legislação (0,01 mg/L), ao contrário da nascente N3, cuja média (0,03 mg/L) mostrou-se acima do limite legal. A presença de Cloro indica contaminação por efluentes domésticos (VON SPERLIN, 2005).

Os resultados condizem com os usos do solo verificados no entorno das nascentes, uma vez que N2 se encontra em uma área com vegetação mais densa e conservada, enquanto N3 localiza-se abaixo das principais atividades rurais existentes no local. As análises de qualidade da água indicam que a nascente está sofrendo aporte de sólidos provenientes de fontes difusas e, possivelmente, o aporte de efluentes sanitários.

## CONCLUSÃO

Os parâmetros CE, pH, SDT e a turbidez apresentaram diferenças significativas entre as duas nascentes, demonstrando a sensibilidade de N3 às intervenções antrópicas locais. Os valores de pH abaixo dos limites para águas de classe 2 podem estar relacionados ao processo natural de decomposição da matéria orgânica, comum na região. Os valores medianos do cloro total em N3 estão acima dos limites legais, indicando sua contaminação por efluentes sanitários. Medidas de recuperação da vegetação no entorno de N3 devem ser implementadas a fim de minimizar a influência das fontes difusas de poluição.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico– CNPq pelo financiamento (Processo 480693/2013-7).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BISPO D. F. *A Caracterização Qualiquantitativa dos Recursos Hídricos e da Dinâmica do Carbono de Turfeiras das Cabeceiras do Rio Araçuaí*, 2013. 146 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina. **2013**.
2. BRASIL, Resolução CONAMA n°.357. DOU. 17 de março de **2005**.
3. FELIPPE M. et al; Espacialização e Caracterização das Nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG. *XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Campo Grande, 2009.
4. FONSECA, H. S.; SALVADOR, N.N.B. Influência das atividades antrópicas, tipo de solo e erodibilidade de uma bacia hidrográfica na qualidade de suas águas. In: 22º CBESA, Santa Catarina, **2003**.
5. MOTA, S. *Preservação e conservação de recursos hídricos*. 2a ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 1995.
6. VANZELLA, L. S. Qualidade da água para irrigação na microbacia do córrego três Barras no Município de Marinópolis, São Paulo, 2004 105p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/sistema de Produção)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira 2004.
7. VAZHEMIN, I.G. Chemical composition of natural waters in the VYG river basin in relation to the soil of Central Karelia. *Soviet Soil Science*, Silver Spring, v.4, n.1, p.90-101, 1972.
8. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 3ª ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG, **2005**. 243p.