

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE NASCENTES NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE QUEIMADOS – RJ

Marcos Pires Mendes<sup>1</sup>, Franziska Huber<sup>2</sup>

(Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro, Rua Sebastião Lacerda, s/nº, Bairro Fábrica, Paracambi, RJ, Cep: 26600-000. <sup>1</sup>Discente do curso de tecnologia em Gestão Ambiental [marcosmthor@gmail.com](mailto:marcosmthor@gmail.com), <sup>2</sup>Docente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental)

### RESUMO

Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, tendo este trabalho ênfase no abastecimento de água por meio de nascentes. Parte do município de Queimados não provê de rede de abastecimento público, recorrendo à disponibilidade natural de água nas nascentes, o que assume o risco de contaminação por doenças de veiculação hídrica. Este trabalho objetiva analisar a qualidade microbiológica e físico-química das águas de 21 nascentes utilizadas pela população do município e avaliar suas alterações ambientais ocorridas nos últimos anos. As análises laboratoriais foram feitas no Laboratório de Monitoramento Ambiental (LAMONA) na FAETERJ, Paracambi, com uso de Polikit Potabilidade, Petrifilm 3M, fitas indicadoras de pH e testes de Dureza e Oxigênio (O<sub>2</sub>) Dissolvido da LabconTest, já disponíveis em laboratório. Quanto à avaliação ambiental, duas nascentes que possuíam fluxo de água em 2010 encontram-se atualmente secas, seis apresentaram fluxo praticamente inalterado e cinco apresentaram-se visualmente com menor vazão. Quanto ao estado da área de infiltração das nascentes, oito não sofreram perda significativa de vegetação e as demais apresentaram perda significativa. Quanto à qualidade físico-química, cinco nascentes estão de acordo com os padrões da legislação, duas estão em desacordo e três sofrem ligeiros desvios de qualidade. Quanto à qualidade microbiológica, cinco nascentes estão em conformidade com a legislação, enquanto cinco, estão em desacordo. Apenas uma nascente recebeu destaque positivo em todos os quesitos, tornando-se necessária maior atenção e preocupação a estes mananciais.

**Palavras-chave:** saúde pública; potabilidade; qualidade de água; Queimados – RJ.

### INTRODUÇÃO

Em toda a história humana o homem precisou de recursos naturais para o seu próprio desenvolvimento, tais como a água, recurso incontestavelmente essencial à permanência da espécie humana no planeta. Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aquicultura e a harmonia paisagística (Sperling 1993).

Entretanto, por conta de diversos fatores, como o uso irracional ou mal administrado dos recursos naturais, problemas de ordem ambiental começaram a surgir e a se acumular até ganharem notoriedade mundial na década de 60 e início da década de 70, através das conhecidas conferências de Paris (1968) e Estocolmo (1972), que abriram espaço para a temática ambiental e o conceito de sustentabilidade. Porém, ainda que o conceito de sustentabilidade estabelecesse limites ao desenvolvimento econômico, este não se estagnou no passado e nos dias atuais, cerca de quarenta anos depois de o meio ambiente começar a receber atenção mundial, a subtração dos recursos naturais tem sido causa de problemas ambientais que ameaçam a civilização, como por exemplo, a escassez de recursos hídricos.

Um recurso hídrico é um recurso natural admitido como renovável, porém limitado, caracterizado como tal a partir do momento em que recebe finalidade ou uso para a população (Ferreira *et al.* 2008).

Como exemplos de impactos ambientais antrópicos que afetam a qualidade das águas, podemos citar o uso irracional, o desmatamento da vegetação ripária e a poluição por despejo de resíduos urbanos, industriais e rurais. Estes podem afetar a saúde da população por meio de doenças de veiculação hídrica. As principais doenças de veiculação hídrica são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera (COPASA 2007).

De acordo com Wrege (2000), a cada 14 segundos morre uma criança vítima de doenças de veiculação hídrica. Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada. O Brasil não está livre desta situação e a água do país também carrega doenças. A Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que, no ano de 2050, mais de 45% da população mundial viverá em países que não poderão garantir a quota diária mínima de 50 litros de água por pessoa para suas necessidades básicas, caso medidas urgentes não sejam tomadas (ONUBR 2015).

As estimativas acima são alarmantes e evidenciam a necessidade de preservação, recuperação e monitoramento dos corpos hídricos, sobretudo os que são utilizados para o consumo humano e abastecimento urbano, onde se incluem as nascentes, que recebem maior atenção neste trabalho.

Este trabalho objetiva detectar, por meio de análises laboratoriais, contaminação de águas de nascentes urbanas, utilizadas por parte da população do município de Queimados, RJ. Desta forma, pode-se ter ciência dos potenciais riscos à saúde pública, no que tange as doenças de veiculação hídrica. A importância deste estudo também se dá pela identificação de mudanças na qualidade da água das nascentes, quando comparadas com os valores do trabalho similar conduzido em 2010, podendo indicar melhoras ou piores ocorridas na preservação ou contaminação ambiental.

### METODOLOGIA

## Local de estudo

A área de estudo localiza-se no município de Queimados, RJ, limitando-se este estudo às nascentes anteriormente estudadas por Anuniação (2010), usando sua relação demonstrada no Quadro 1 abaixo como guia deste trabalho.

**Quadro 1:** Listagem das nascentes urbanas estudadas por Anuniação (2010) no município de Queimados, estado do Rio de Janeiro.

Nº	NASCENTE	ENDEREÇO	COORDENADA
1.	Vila Americana	R. Santo Antônio, nº 12, bairro Vila Americana	Lat: 22° 44' 49,9" Long: 43° 34' 15,1"
2.	Mina do Grotão I	R. Monjolo, s/nº, bairro Vila Floresta	Lat: 22° 44' 02,2" Long: 43° 33' 46,8"
3.	Mina do Morro da Vigília	Avenida Presidente Dutra, KM 195, bairro Meu Ranchinho	Lat: 22° 43' 52,3" Long: 43° 33' 41,2"
4.	Vila Nascente	R. Vereador José Virgílio do Prado, nº 311, bairro Vila Nascente	Lat: 22° 43' 26,1" Long: 43° 33' 07,3"
5.	Jardim da Fonte (Sr Verone)	R. Atir, nº 15, bairro Jardim da Fonte	Lat: 22° 42' 55,4" Long: 43° 35' 21,9"
6.	Jardim da Fonte I (Prefeitura)	R. Carlos Lacerda com João Goulart, bairro Jardim da Fonte	Lat: 22° 42' 36,7" Long: 43° 35' 16,2"
7.	Jardim da Fonte II (Mina da D. Ana)	R. Tomás Pereira, lote 3, bairro Jardim da Fonte	Lat: 22° 42' 52,0" Long: 43° 35' 16,08"
8.	Parque Ipanema	Estrada dos Caramujos, lote 29, bairro Parque Ipanema	Lat: 22° 42' 07,6" Long: 43° 35' 15,8"
9.	Grotinha I	R. da Grotinha, nº 120, bairro Nova Cidade	Lat: 22° 42' 27,4" Long: 43° 32' 26,9"
10.	Grotinha II	R. da Grotinha, nº 60, bairro Nova Cidade	Lat: 22° 42' 26,2" Long: 43° 32' 28,6"
11.	Jardim da Fonte III (Campo Alegre)	Estrada Campo Alegre, nº 701, bairro Jardim da Fonte	Lat: 22° 42' 03,0" Long: 43° 35' 20,6"
12.	Mina do Grotão II	Estrada do Grotão, nº 35, bairro Vila Riachão	Lat: 22° 43' 35,0" Long: 43° 32' 18,9"
13.	Mina do Mutirão I	Estrada do Rosário com projetada A, bairro Vila Cleonice	Lat: 22° 41' 29,2" Long: 43° 31' 14,1"
14.	Mina do Mutirão II	Estrada do Rosário, s/nº, bairro Vila Cleonice	Lat: 22° 41' 29,4" Long: 43° 31' 13,1"
15.	Mina da R. Itororó	R. Itororó, nº 86, bairro Vila Guimarães	Lat: 22° 42' 20,7" Long: 43° 32' 14,4"
16.	Mina do Morro da Baleia	Parque Natural Municipal Morro da Baleia, bairro Tricampeão	Lat: 22° 41' 43,4" Long: 43° 34' 43,7"
17.	Horto Municipal	R. Camilo Cristóvão, s/nº, bairro Fanchen	Lat: 22° 42' 09,8" Long: 43° 34' 24,3"
18.	Mina do Celso	Estrada Carlos Sampaio, nº 928, bairro Santa Luzia	Lat: 22° 42' 18,5" Long: 43° 32' 53,9"
19.	Jardim Campo Belo	R. Josuel Antônio Farias, nº 135, bairro Jardim Campo Belo	Lat: 22° 42' 05,7" Long: 43° 32' 04,1"
20.	Mina da Praça	R. Pastor Antônio Martins, s/n, bairro Vila Zenith	Lat: 22° 42' 44,9" Long: 43° 32' 55,6"
21.	Mina do Paraíso	R. Nossa Senhora da Conceição, nº 96, bairro Paraíso	Lat: 22° 42' 05,3" Long: 43° 32' 56,4"

Inicialmente, foi contatado o autor do trabalho “Caracterização e Análise Microbiológica das águas de nascente do município de Queimados – RJ”, José Anuniação Gonçalves, para informá-lo sobre a proposta de visitar as nascentes por ele estudadas, atualizando seus dados.

As visitas às nascentes foram realizadas nos dias vinte e um (21) de setembro, quatro (4) de outubro e vinte e seis (26) de outubro do ano de 2016, sempre acompanhadas pela Guarda Ambiental e utilizando viatura cedida para estes fins pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Queimados – RJ.

Ao chegar aos locais, foi feita a avaliação diagnóstica ambiental no que se refere às características ambientais que, de alguma forma, influenciam uma nascente, como o fluxo de água, cobertura vegetal, permeabilidade do solo, despejo de efluentes e pontos de contaminação próximos.

Moradores vizinhos às nascentes e usuários dessas águas – na maioria dos casos, encontraram-se presentes no momento da coleta – foram entrevistados, para que melhor fosse conhecido o histórico da nascente e suas características. Para cada nascente, até dois moradores eram entrevistados. A entrevista foi estruturada

fechada e as questões levantadas foram: estimativa de pessoas usuárias da nascente; existência de sistema de abastecimento urbano no local; existência de tratamento de esgoto; se o fluxo da água da nascente é contínuo; realização de alguma construção ou atividade antrópica próximas à nascente; e, utilização da água pelos moradores.

Após estes processos foram recolhidas uma amostra de água – aproximadamente 80 mL em frascos de Coletor Universal Estéril da empresa J. Prolab, de plástico transparente e boca larga – de cada nascente para análise microbiológica. Para análise físico-química foram coletados 500 mL em recipientes de vidro específicos para DBO (demanda bioquímica de oxigênio), protegidos com papel alumínio. Amostras foram coletadas de todas as nascentes visitadas que apresentavam fluxo de água no momento da visita. As amostras foram refrigeradas e transportadas para o Laboratório de Monitoramento Ambiental (LAMONA), na Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ) em Paracambi – RJ, para as análises.

No momento da coleta de água de cada nascente foram avaliados e definidos os parâmetros físico-químicos de Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido e Oxigênio Consumido, através de suas respectivas técnicas de análise.

Para análise dos parâmetros pH e Temperatura foram utilizadas fitas indicadoras de pH da fabricante Merk e, para Temperatura, um termômetro de mercúrio.

Para a análise do parâmetro Oxigênio Consumido, realizada em campo, foi utilizado o material Polikit Sênior (Alfakit ®) para obtenção de resultados através de método colorimétrico, de acordo com o manual do fabricante.

Para a análise do parâmetro Oxigênio Dissolvido, realizada em campo, foi utilizado como método alternativo o material Teste de Oxigênio (O<sub>2</sub>) Dissolvido da empresa LabconTest, de acordo com o manual do fabricante.

#### **Análises laboratoriais**

As análises físico-química e microbiológica das amostras de água coletadas nas nascentes foram feitas no Laboratório de Monitoramento Ambiental (LAMONA) com uso de Polikit Potabilidade, Polikit Sênior, Petrifilm 3Me vidrarias já disponíveis em laboratório.

Em laboratório, foram avaliados e definidos os parâmetros físico-químicos de Cor, Turbidez, Alcalinidade Total (carbonatos e bicarbonatos), Dureza, Cloretos, Cloro, Ferro, Nitrogênio Amoniacal, Ortofosfato, Nitrito e Nitrato, através de suas respectivas técnicas de análise. Os testes fazem parte do Polikit Potabilidade ® e Alfakit Polkit Sênior ®, ambos da Alfakit.

Para a análise do parâmetro Dureza Total da nascente Meu Ranchinho (Mina do Morro da Vigília), realizada em laboratório, foi utilizado como método alternativo o material Teste de Dureza Total (GH) da empresa LabconTest, conforme o manual do fabricante.

A determinação de coliformes totais e fecais foi realizado utilizando as placas da Petrifilm EC ® da 3M, seguindo orientações do fabricante.

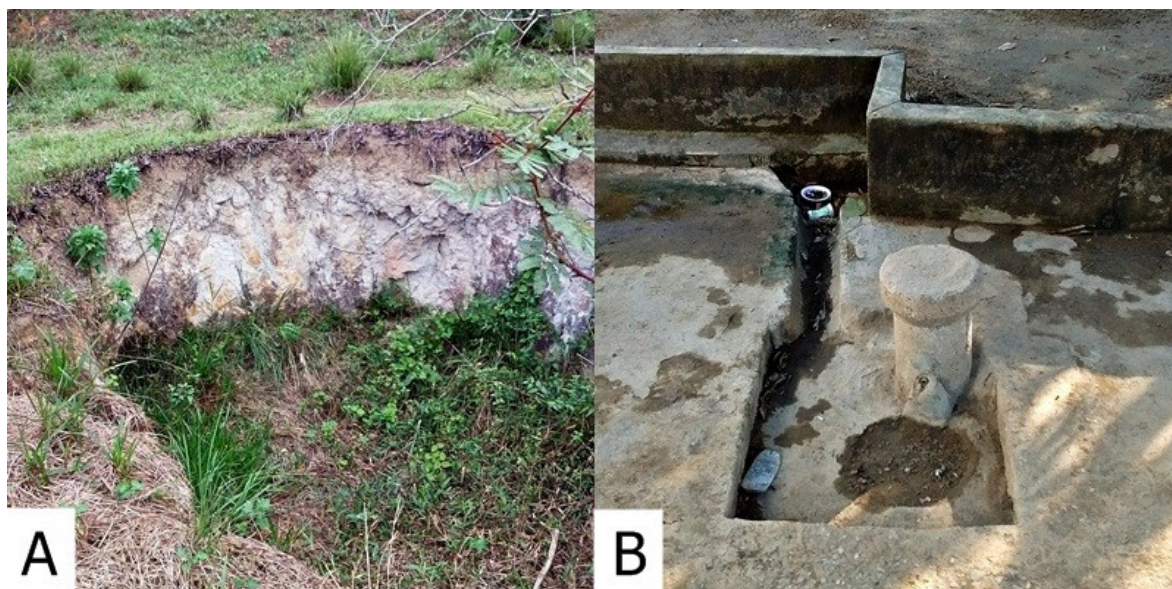
Após a obtenção de resultados, estes foram comparados com a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, e pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 518, de 25 de março de 2004, para melhor definir a qualidade da nascente.

#### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Das vinte e uma (21) nascentes, seis (6) não foram visitadas por orientação da Guarda Florestal, pois localizam-se em perímetros de risco e comandados atualmente pelo crime organizado, a saber, as nascentes Mina do Grotão I e II, Grotinha I e II, a nascente do Jardim Campo Belo (Sítio da Mina) e da Vila Zenith (Mina da Praça). Com a descoberta da Nova Nascente do Horto Municipal, totalizam-se neste trabalho dezesseis (16) nascentes visitadas.

#### **Avaliação ambiental das nascentes, entrevista com moradores e mudanças ocorridas em comparação com o trabalho de Anunciação (2010)**

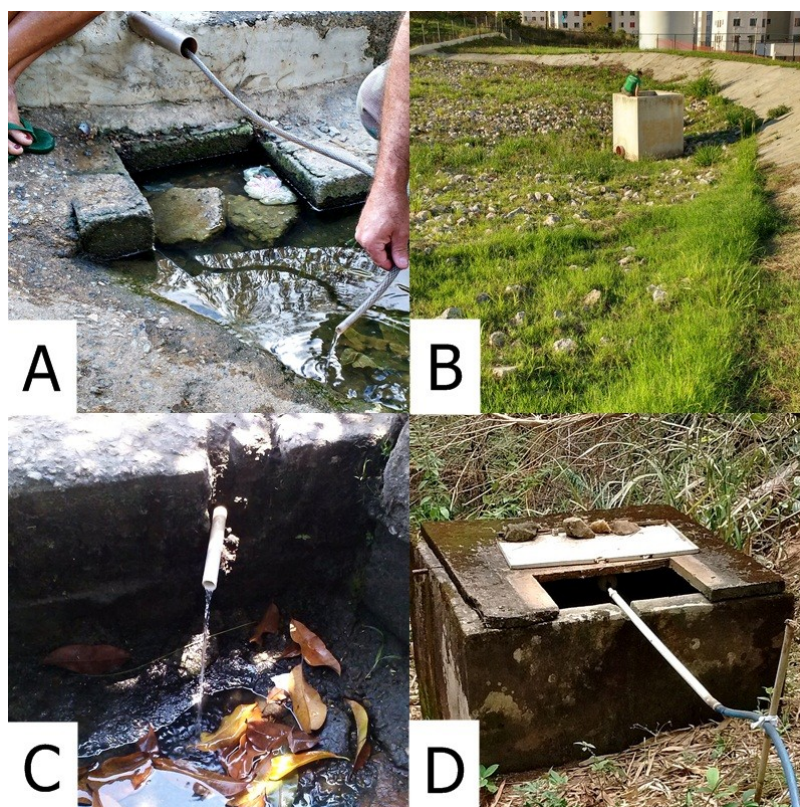
Comparando com o trabalho realizado em 2010, notou-se que duas (2) nascentes que outrora possuíam volume de água encontram-se secas atualmente, é o caso das nascentes do bairro Tricampeão (Mina do Morro da Baleia) e do bairro Jardim da Fonte II (Mina da D. Ana) (Figura 1).



**Figura 1:** Nascentes que secaram. A - Bairro Tricampeão (Mina do Morro da Baleia) e B - Bairro Jardim da Fonte (Mina da Dona Ana)

Seis (6) nascentes visitadas, na avaliação visual, apresentaram fluxo de água praticamente inalterado ou sofreram pouca alteração no volume de água nos últimos seis (6) anos, como é o caso das nascentes do bairro Parque Ipanema, do bairro Meu Ranchinho (Mina do Morro da Vigília), do bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I e Mina do Mutirão II), do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó) e a nascente do bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone) (Figura 3).

De forma contrária, cinco (5) das nascentes visitadas apresentaram fluxo de água, porém quando comparadas visualmente com Anunciação (2010), pôde-se notar a queda deste fluxo, tornando o manancial ameaçado. Entretanto, o trabalho de Anunciação (2010) foi realizado no inverno, enquanto este estudo foi feito na primavera, sendo possível que esta alteração de fluxo de água tenha sido causada pela variação sazonal. A característica acima pode ser demonstrada pelas nascentes do bairro Jardim da Fonte I (Prefeitura) e Jardim da Fonte III (Campo Alegre), do bairro Vila Nascente, do bairro Vila Americana e do bairro Santa Luzia (Mina do Celso Barbosa) (Figura 2).

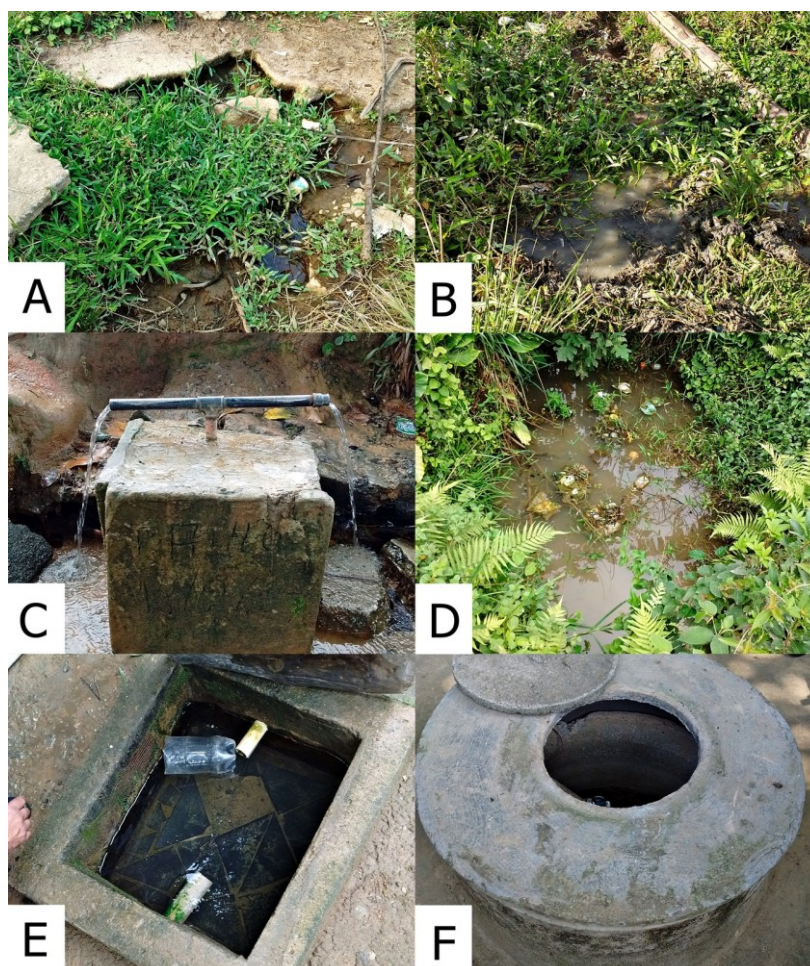


**Figura 2:** Nascentes com fluxo de água diminuído. A - Jardim da fonte I (Prefeitura) – note que os moradores inserem uma mangueira para ‘puxar’ a água de dentro do reservatório da nascente; B - Jardim da Fonte III (Campo Alegre); C - Vila Americana e D - Santa Luzia (Mina Celso Barbosa). A Nascente da Vila Nascente não está retratada, pois possui todo seu fluxo canalizado. O usuário desta nascente relatou a queda de fluxo de água.

Quanto ao estado da área de infiltração das nascentes visitadas, oito (8) não sofreram perda significativa de zona de infiltração, como no caso das nascentes do bairro Tricampeão (Mina do Morro da Baleia), do bairro Parque Ipanema, do bairro Meu Ranchinho (Mina do Morro da Vigília), do bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I e Mina do Mutirão II), do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó), do bairro Vila Americana e do bairro Santa Luzia (Mina do Celso Barbosa). Todas estas localizam-se afastadas do centro urbano do município, sofrendo menos impacto.

As demais nascentes estudadas apresentaram perda significativa da área de infiltração quando comparadas com o trabalho de Anunciação (2010), a saber, cinco (5) nascentes, localizando-se no bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone), no bairro Jardim da Fonte I (Prefeitura), no bairro Jardim da Fonte II (Mina da D. Ana), no bairro Jardim da Fonte III (Campo Alegre) e no bairro Vila Nascente. Todas estas se localizam dentro ou próximas do centro urbano, sofrendo maior impacto antrópico. O estudo de Gomes (2004) em Uberlândia também mostra que a maioria das nascentes localizadas em área urbana acaba por estar em péssimas ou ruins condições de preservação (Gomes 2004 *apud* Gomes 2004).

Quanto à importância social das nascentes estudadas, cinco (5) nascentes continuam sendo a melhor – por vezes, única - solução alternativa de abastecimento de água, como é o caso das nascentes do bairro Vila Nascente, do bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I), do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó), do bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone) e do bairro Vila Americana. As demais nascentes abordadas neste estudo sofreram drástica diminuição do número de usuários das águas, ou perderam totalmente sua importância social.



**Figura 3:** Nascentes com fluxo aparentemente inalterado. A – Bairro Meu ranchinho (mina do Morro da Vigília), B – Bairro Parque Ipanema, C – Bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I), D - Bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão II), E - Bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó) e F – Bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone)

### Resultados das análises físico-químicas

As nascentes que apresentaram os melhores valores físico-químicos, de acordo com a Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, e pela Portaria do Ministério da Saúde N° 518, de 25 de março de 2004, foram as nascentes do bairro Vila Nascente, do bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I), do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó), do bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone) e do bairro Santa Luzia (Mina do Celso Barbosa) (Tabela 1).

Tabela 1: Análises físico-químicas de dez nascentes urbanas do município de Queimados, estado do Rio de Janeiro. Onde: VMP = Valor Máximo Permitido.

PARÂMETRO	VMP*	NASCENTES									
		2 PARQUE IPANEMA	3 JARDIM DA FONTE	6 MEU RANCHINHO	7 VILA NASCENTE	8 MUTIRÃO I	10 VILA GUIMARAES	11 NOVA NASCENTE	12 SR VERONE	13 VILA AMERICANA	15 MINA DO CELSO
Temperatura °C	**	23	25	21	24	22	22	25	25	27	26
Cor (mg/L <sup>-1</sup> Pt/Co)	15	5	<3	100	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3
Turbidez (UNT)	40	100	<50	100	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
pH (un. pH)	6 – 9	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6
CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	**	19,6	9,6	34,2	16,8	19,2	14,4	25,6	16	31,2	26,4
Dureza (mg/L)	500	14	8	100	16	50	4	10	12	14	6
Cloretos (mg/L)	250	17,5	21	59,5	12,25	17,5	17,5	21	24,5	24,5	21

PARÂMETRO	VMP*	NASCENTES									
		2 PARQUE IPANEMA	3 JARDIM DA FONTE	6 MEU RANCHINHO	7 VILA NASCENTE	8 MUTIRÃO I	10 VILA GUIMARÃES	11 NOVA NASCENTE	12 SR VERONE	13 VILA AMERICANA	15 MINA DO CELSO
Cloro (mg/L)	2	0,10	<0,1	0,25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10
Ferro (mg/L)	0,3	0,50	<0,25	>5	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Oxigênio Consumido (mg/L)	3	>5	3	>5	1	>5	0	3	3	>5	>5
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6	3	3	2	1	3	3	3,5	2	4	6
Amônia (mg/L)	1,5	0,10	0,10	1,5	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Fosfato (mg/L)		0,75	0	0	0	0	0	3	0	0,75	0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/L)	**	1,12	0	0	0	0	0	4,48	0	1,12	0
Fósforo (mg/L)	0,1	0,24	0	0	0	0	0	0,97	0	0,24	0
Nitrito (mg/L)	1	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NO <sub>2</sub> (mg/L)	**	0,03	0	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Nitrato (mg/L)	10	0,2	0,7	0	0,9	0,6	0,2	0,2	0,2	0	<0,10

\* Valores estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, e pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 518, de 25 de março de 2004.

\*\* Valores não estabelecidos, porém, importantes para avaliação geral.

Em uma condição intermediária, as nascentes do bairro Jardim da Fonte I (Prefeitura), do bairro Fanchen (Nova Nascente) e do bairro Vila Americana apresentaram ligeiros desvios para com a CONAMA e não alcançaram inteiramente o ideal de potabilidade. Enquanto que as nascentes do bairro Parque Ipanema e do bairro Meu Ranchinho (Mina do Morro da Vigília) apresentaram os maiores desvios em relação ao padrão da legislação. A nascente do bairro Parque Ipanema ainda possui uso pela população, além de despejo de efluente diretamente na nascente.

A matéria orgânica fecal e os detergentes domésticos são algumas das principais fontes de fósforo em águas naturais e em três (3) nascentes avaliadas este parâmetro se excedeu, sendo que duas destas possuem uso pelos moradores vizinhos. As mesmas possuem esgoto doméstico despejado *in natura* nas redondezas do manancial, podendo ser atribuído a isto a causa da poluição, como também ocorreu no estudo de Borda (2013).

### Resultados da análise microbiológica

Comparadas com os valores estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 518, de 25 de março de 2004, as nascentes do bairro Vila Nascente, do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó), do bairro Fanchen (Nova Nascente), do bairro Jardim da Fonte (Mina do Sr. Verone) e do bairro Vila Americana apresentaram-se em conformidade com os limites estabelecidos para presença de Coliformes Totais e *E. coli*. As demais apresentaram resultado insatisfatório, a saber, as nascentes do bairro Parque Ipanema, do bairro Jardim da Fonte I (Prefeitura), do bairro Meu Ranchinho (Mina do Morro da Vigília), do bairro Vila Cleonice (Mina do Mutirão I) e do bairro Santa Luzia (Mina do Celso Barbosa) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Resultados das análises microbiológicas de 10 nascentes urbanas do Município de Queimados, RJ.

COLIFORMES:	NASCENTES									
	2 PARQUE IPANEMA	3 JARDIM DA FONTE	6 MEU RANCHINHO	7 VILA NASCENTE	8 MUTIRÃO I	10 VILA GUIMARÃES	11 NOVA NASCENTE	12 SR VERONE	13 VILA AMERICANA	15 MINA DO CELSO
C. totais (após 24h)*	1000	850	8900	0	1050	0	0	0	0	200
E. coli (após 24h)*	550	100	800	0	1250	0	0	0	0	0
E. coli (após 48h)*	950	100	850	0	1350	0	0	0	0	0

Referência** (UFC/100mL Ausente)	INSATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Resultado ANUNCIAÇÃO 2010	SATISFATÓRIO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	-	-	-	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	-

\* Média de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) em duas placas de um (1) mL.

\*\* Valor Máximo Permitido (VMP) estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 518, de 25 de março de 2004.

Pode-se notar que duas (2) nascentes que apresentavam resultado insatisfatório em 2010, hoje apresentam-se dentro dos limites estabelecidos, como é o caso das nascentes do bairro Vila Nascente e do bairro Vila Americana. Isto pode indicar uma preocupação maior da prefeitura ou dos moradores com estas nascentes, afinal a nascente da Vila Americana é a única forma de abastecimento dos moradores vizinhos.

De forma oposta, duas (2) nascentes antes aprovadas em testes microbiológicos, atualmente apresentam contaminação, como é o caso das nascentes do bairro Parque Ipanema e do bairro Jardim da Fonte I (Prefeitura), ambas ainda utilizadas pela população. A primeira recebe despejo de efluentes diretamente nos dias de hoje, e a segunda perdeu quase todo seu fluxo de água. Dessa forma, o fator de diluição poderia estar influenciando no resultado como ocorreu no estudo de Soares (2009), porém as demais nascentes contaminadas possuem fluxo de água inalterado, sendo preciso considerar outras formas de influência que podem estar ocorrendo nestas nascentes.

## CONCLUSÃO

Duas (2) nascentes antes microbiologicamente aprovadas apresentam contaminação nos dias atuais enquanto possuem uso pela população, o que caracteriza risco de surgimento de doenças de veiculação hídrica nestes locais. Além disso, outras duas (2) nascentes, não analisadas anteriormente, também estão contaminadas ainda que se apresentem como única solução alternativa de abastecimento, o que torna muito importante a realização de ações de saneamento ambiental para preservação da qualidade das águas e da saúde de seus usuários, além de alertar e conscientizar a população usuária de que há contaminação e que cuidados a mais devem ser tomados para o consumo seguro, como sugere a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Temos que apenas uma (1) nascente das dezesseis (16) avaliadas se apresentou com valores positivos nas análises laboratoriais e no diagnóstico de zona de infiltração, de preservação e importância social. Esta é a nascente do bairro Vila Guimarães (Mina da Rua Itororó), que possui uso restrito às residências mais próximas. Isto representa ameaça e necessidade de maior atenção a estas nascentes, o que irá contribuir para o equilíbrio ecológico da região além de reduzir a exposição da população a riscos de doenças por contaminação da água.

As nascentes urbanas possuem valor cultural e tradicional – até mesmo histórico – ao município de Queimados. Este valor é marcado, por exemplo, nos nomes de alguns bairros, como Vila Nascente e Jardim da Fonte, que se formaram em torno de nascentes. Este é mais um indicador da necessidade de melhor atenção à preservação destas nascentes.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERJ, por viabilizar financeiramente a coleta e análise laboratorial, tendo parte essencial neste trabalho.

A todos da Guarda Ambiental de Queimados e Secretaria de Meio Ambiente de Queimados, RJ, especialmente ao guarda ambiental Aleks, por guiar as visitas com maestria, e a José Anunciação, pelo apoio dado a este trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anunciação JAG (2010) Caracterização e Análise microbiológica das águas de nascente do Município de Queimados – RJ.  
Borda AA, Branco ACJR (2013) Perfil físico-químico, microbiológico e ecológico de mananciais d'água na área urbana do município de Ipaussu, São Paulo. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento (IBEAS). Disponível: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VIII-008.pdf>. Acessado em 20 de março de 2017.  
Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005) Resolução CONAMA número 357, de 17 de março de 2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>  
Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) (22 de fevereiro de 2007) Doenças de veiculação hídrica. Disponível: <http://ses.sp.bvs.br/lis/resource/19984#.WNAjSR9v9oM>. Acessado em 20 de março de 2017.  
Ferreira MIP, Silva JAF, Carvalhaes MR (2008) Recursos hídricos: água no mundo, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. Pinheiro Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 2 n. 2, jul. / dez. 2008 página 29- 36.

- Gomes PM (2004) Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG. Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Uberlândia. 59.
- Gomes PM, Melo C, Vale VS (2004) Avaliação microbiológica e físico-química em nascentes na cidade de Uberlândia – MG. INBIO/UFU. Disponível: <http://seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/306a.pdf>. Acessado em 25 de maio de 2017.
- Ministério da Saúde (2005) Portaria número 518/2004. Disponível: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria\\_518\\_2004.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf)
- Nações Unidas no Brasil (ONUBR) (20 de março de 2015). Até 2050, um bilhão de pessoas viverão em cidades sem água suficiente, diz Banco Mundial. Disponível: <https://nacoesunidas.org/ate-2050-um-bilhao-de-pessoas-viverao-em-cidades-sem-agua-suficiente-diz-banco-mundial/>. Acessado em 8 de novembro de 2016.
- Soares JCO (2009) Condições hidrodinâmicas e qualidade da água nas nascentes dos córregos, Zé Cassete, Canaíba e Tereré na sub-bacia hidrográfica do Caeté, sudoeste do estado de Mato Grosso. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Mato Grosso. Disponível: <http://www.unemat.br/prppg/ppgca/teses/2009/10.pdf>. Acessado em 11 de novembro de 2016.
- Sperling EV (1993) Considerações sobre a saúde de ambientes aquáticos. *Bio* 1993;2(3):53-6.
- Wrege M (2000) A ética da água. *InformANDES* 2000;(96):12.