



QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁGUA SUPERFICIAL DO CÓRREGO QUATRO VINTÉNS NO MUNICÍPIO DE DIAMANTINA-MG

ENVIRONMENTAL QUALITY STREAM OF SURFACE WATER IN QUATRO VINTÉNS DIAMANTINA MUNICIPALITY – MG

CALIDAD AMBIENTAL SECUENCIA DEL AGUA DE SUPERFICIE EN QUATRO VINTÉNS DIAMANTINA – MG

Amanda Dias Araújo

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
E-mail: <a-dias@live.com>

Mariana de Oliveira Freitas

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM
E-mail: <mariana.freitas.ufvjm@gmail.com>

Hernando Baggio Filho

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
E-mail: <hernandobaggio@yahoo.com.br>

Resumo

O Córrego Quatro Vinténs faz parte da bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, localizado no município de Diamantina-MG. Neste trabalho avaliou-se a qualidade ambiental das águas superficiais deste córrego por meio da medição de dois parâmetros físico-químicos cor da água e turbidez. Com o recolhimento de amostras ao longo do canal do córrego foi possível relacionar os impactos aos ambientes naturais e às interferências antropogênicas, englobando as características geoambientais da área. Foram amostrados 12 pontos considerando a variação sazonal em duas campanhas de amostragem (nas estações seca e chuvosa), totalizando 24 amostras de água. As amostras foram analisadas no Laboratório de Geoquímica Ambiental – LGA/UFVJM e os resultados comparados com os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e Portaria do Ministério da Saúde N° 2.914/2011. Os valores de turbidez (UNT) e cor da água (mg/L), tanto numa estação quanto noutra se apresentaram elevados, haja vista que a área está totalmente inserida em locais de uso intensivo do solo e áreas urbanas.

Palavras-chave: Geoquímica Ambiental; Córrego Quatro Vinténs; Serra do Espinhaço Meridional.

Abstract

The Quatro Vintens stream part of the basin of the Jequitinhonha River, which is located in the city of Diamantina. The aim of this work is to evaluate the environmental geochemistry quality of superficial waters of this stream through two measures physical-chemical parameters water color and turbidity. Collecting samples along the stream channel was possible to relate to natural and anthropogenic interference environments, encompassing geo-environmental characteristics of the area. 12 points were sampled considering the seasonal variation in two sampling campaigns (in the dry and rainy seasons), totaling 24 water samples. Water samples were analyzed in the Environmental Geochemistry Laboratory - LGA/UFVJM and the results compared to the values established by CONAMA Resolution 357/05 and Ordinance of the Ministry of Health N°. 2.914/2011. The turbidity values (UNT) and color of the water (mg/L), both at a station in another as the values presented high, given that the area is fully inserted in places of intensive land use and urban areas.

Keywords: Environmental Geochemistry; Quatro Vinténs Stream; Diamantina; Espinhaço Meridional Ranger.

Resumen

La corriente Quatro Vinténs es parte de la cuenca del río Jequitinhonha, que se encuentra en la ciudad de Diamantina-MG. En este trabajo se evaluó la calidad ambiental de las aguas superficiales de esta corriente mediante la medición de dos parámetros físico-químicos del color de agua y turbidez. Con la toma de muestras a lo largo del canal de flujo fue posible relacionar los impactos en el medio ambiente natural y la interferencia antropogénica que abarca las características geo-ambientales de la zona. 12 puntos fueron muestreados teniendo en cuenta la variación estacional en dos campañas de muestreo (en las estaciones seca y lluviosa), un total de 24 muestras de agua. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Geoquímica Ambiental - LGA/UFVJM y los resultados en comparación con los valores establecidos por la Resolución CONAMA 357/05 y Decreto del Ministerio de Salud N° 2.914/2011. Los valores de turbidez (NTU) y color del agua (mg/L), tanto como una estación en otro presentan alta, teniendo en cuenta que la zona esté completamente insertado en el uso local de la tierra intensivo y áreas urbanas.

Palabras-clave: Geoquímica Ambiental; Codificar Quatro Vinténs; Serra do Espinhaço.

INTRODUÇÃO

A presença de água tornou-se fator determinante para a estruturação dos centros urbanos. Entretanto, “a degradação dos recursos hídricos mostra-se em um estágio

intensificado e os esgotos domésticos e industriais são grandes responsáveis pela contaminação das águas dos afluentes” (BAGGIO, 2008, p. 02).

O ordenamento jurídico brasileiro é vasto com relação à questão ambiental e no tocante à qualidade da água, destaca-se a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA N° 357 de 17 de março de 2005 – que dispõe acerca da qualificação dos corpos de água. Além desta, também se adotou a Portaria N° 2.914 de 14 de dezembro de 2011, elaborada pelo Ministério da Saúde, para discorrer acerca da potabilidade das águas fluviais. Foram escolhidos para este estudo os parâmetros físico-químicos: turbidez e cor da água.

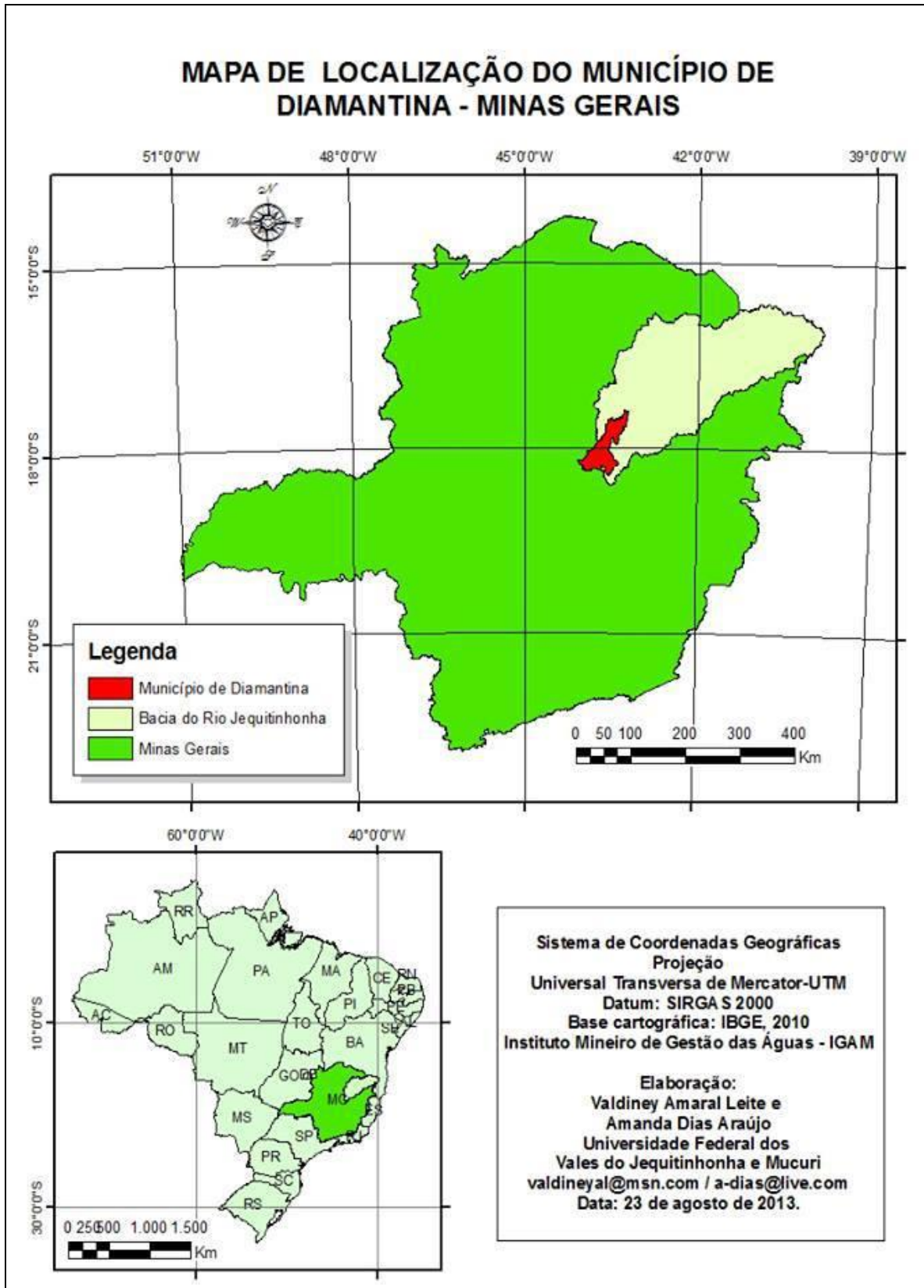
A turbidez é um dos “parâmetros mais representativos das características físicas da água, cujas alterações são bastante perceptíveis e pode ser entendido como o grau de clareza da água” (RIBEIRO, 2010). A cor depende da presença de sólidos inorgânicos e orgânicos dissolvidos, de esgotos sanitários (CETESB, 2006) e é aqui utilizada para ratificar ou retificar os resultados da análise da turbidez, visto que os dois parâmetros são correlacionados. A escolha desta sub-bacia se deu em função das particularidades naturais e das características antrópicas intensas, que, historicamente, vêm degradando a área.

Área de estudo

A região na qual o córrego Quatro Vinténs se insere está ligada, historicamente, ao período de exploração do ouro e diamante no Brasil. A busca por metais preciosos trouxe à região novos moradores, o que gerou aumento demográfico; vilas e arraiais começaram a surgir em precárias condições e com caráter ruralista, desencadeando insalubres condições de vida, sendo verificadas pela inexistência de saneamento básico, higiene, alimentação adequada e segurança habitacional. O córrego encontra-se localizado no nordeste do estado de Minas Gerais, na mesorregião do Vale do Jequitinhonha (Figura 1). O município de Diamantina ocupa uma área total de 3892Km², está a aproximadamente 1100 metros de altitude.

Na região, o cerrado é a fitofisionomia predominante, cujo clima varia entre semiárido a úmido (GONÇALVES, 1997). O período de maior seca se dá nos meses de abril a setembro, e a estação chuvosa que contém a precipitação máxima ocorre durante os meses de novembro, dezembro e janeiro. A temperatura média anual é de 19,4°C e o índice pluviométrico varia entre 600 e 1600 mm (GONÇALVES, 1997).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Diamantina – Minas Gerais



A geologia da Serra do Espinhaço pode ser caracterizada com a predominância absoluta de quartzitos. O canal fluvial do córrego possui 4 km de extensão e a topografia varia em 100 metros de altitude da nascente a foz. No decorrer do médio e baixo curso o trecho apresenta características lênticas, canais com largura inferior a três metros, profundidade variada chegando, no máximo, a um metro, sendo classificado como de pequeno porte (PEDREIRA, 2005).

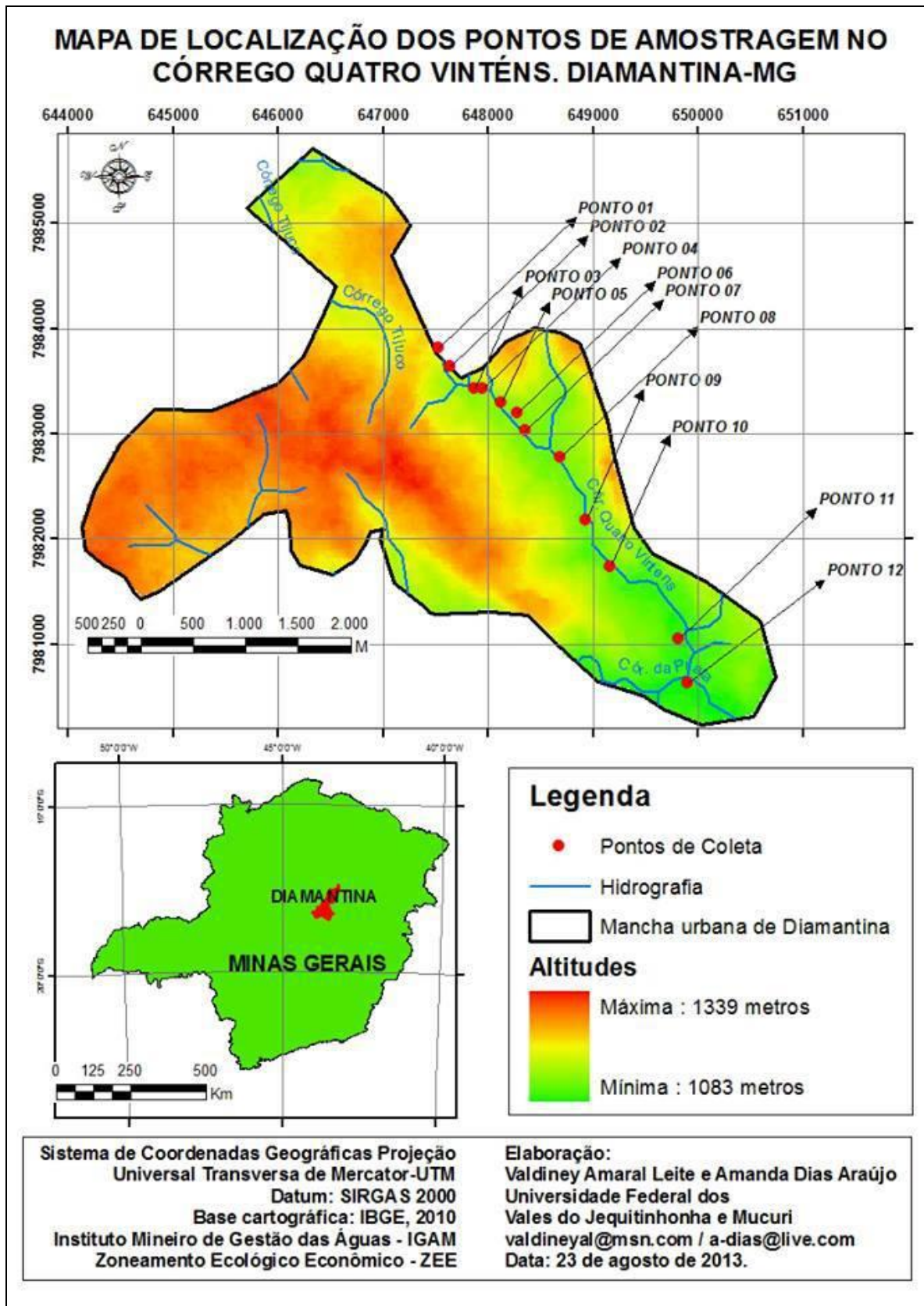
O córrego Quatro Vinténs é um dos principais cursos d'água do município de Diamantina. Os bairros drenados pelo córrego apresentam trechos com efluentes a “céu aberto”, onde dejetos são lançados diretamente na rede fluvial de drenagem sem tratamento. O referido córrego, após receber todo efluente *in natura* da cidade, vem paulatinamente transformando-se em um sistema condutor de dejetos. A falta de controle de emissão de poluentes por parte da administração pública contribui com a degradação das características físicas, químicas e biológicas do ambiente (GARRAFONI, 2012), carreando toda essa poluição para o destino final, o rio Jequitinhonha.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na sub-bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha, integrante da mesorregião geográfica do Vale do Jequitinhonha e está localizada entre as coordenadas 18,24° S de latitude e 43,60° W de longitude, e pertence à folha topográfica Diamantina (SE-23-Z-A-III). A nascente do córrego Quatro Vinténs está localizada no município de Diamantina. O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas, e envolveu procedimentos de gabinete (consultas bibliográficas), trabalhos de campo, atividades laboratoriais, tabulação e interpretação dos dados adquiridos nas etapas anteriores.

Foram realizados levantamentos teóricos e cartográficos referentes às características da área de estudo. Em campo, amostraram-se 12 (1 ponto a cada 500m de drenagem), e considerando a variação sazonal em duas campanhas de amostragem: uma na estação seca e outra na chuvosa, totalizando 24 amostras de água. Coletaram-se 500 mL de água em cada ponto escolhido (Figura 2), os quais foram cadastrados no aparelho *Global Positioning System* (GPS).

Figura 2 - Mapa de localização dos pontos de amostragem



Para consolidar a pesquisa em campo verificou-se a necessidade de realização de duas campanhas em diferentes estações climáticas. A primeira coleta foi realizada em 1 de dezembro de 2012 – em 15 dias de estiagem - e a segunda em 18 de março de 2013 após período de chuvas. A água foi coletada seguindo os procedimentos do Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, elaborado pela Agência Nacional de Águas (2011), e Ministério do Meio Ambiente em parceria com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente e governo do Estado de São Paulo, utilizando mascarar e luvas para evitar contaminação dos coletores e das coletas.

Para mensurar a turbidez da água em UNT foi utilizado o *Portable Turbidimeter*, fabricante HANNA, modelo HI 98703. O instrumento possui modo de leitura e conformidade para atender aos requisitos de relatórios como o EPA - *Environmental Protection Agency*, que monitora os sistemas públicos de água potável. Para fornecer dados sobre o aspecto da cor da água em miligramas por litro (mgPt/L) utilizou-se o fotocolorímetro marca ALFAKIT, modelo NCM/SH 90275020.

Não houve a necessidade da adição de nenhum reagente de preservação, pois a análise da água foi realizada logo após o término de todas as coletas. O transporte das amostras coletadas foi conduzido sob refrigeração (4°C, marcados em termômetro), em uma caixa térmica e adicionado gelo, ficando dessa forma até o momento da análise laboratorial.

DISCUSSÃO

Tendo como objetivo a avaliação da qualidade geoquímica ambiental da água superficial, foram utilizados parâmetros físico-químicos como turbidez e cor da água, pois segundo Ribeiro (2010), “os corpos hídricos devem estar em bom estado de conservação, pois fatores como a saúde, bem-estar humano e o equilíbrio ecológico aquático, estão intimamente ligados a essa relação”. A deterioração da qualidade das águas leva à necessidade de criação de instrumentos para avaliar a evolução desse processo negativo.

Turbidez (UNT)

A turbidez em um canal consiste na quantidade de material em suspensão, como argila, siltes e matéria orgânica. A turbidez é uma propriedade óptica que causa o espalhamento e absorção da luz, ao contrário da transmissão através do meio (BAGGIO, 2010).

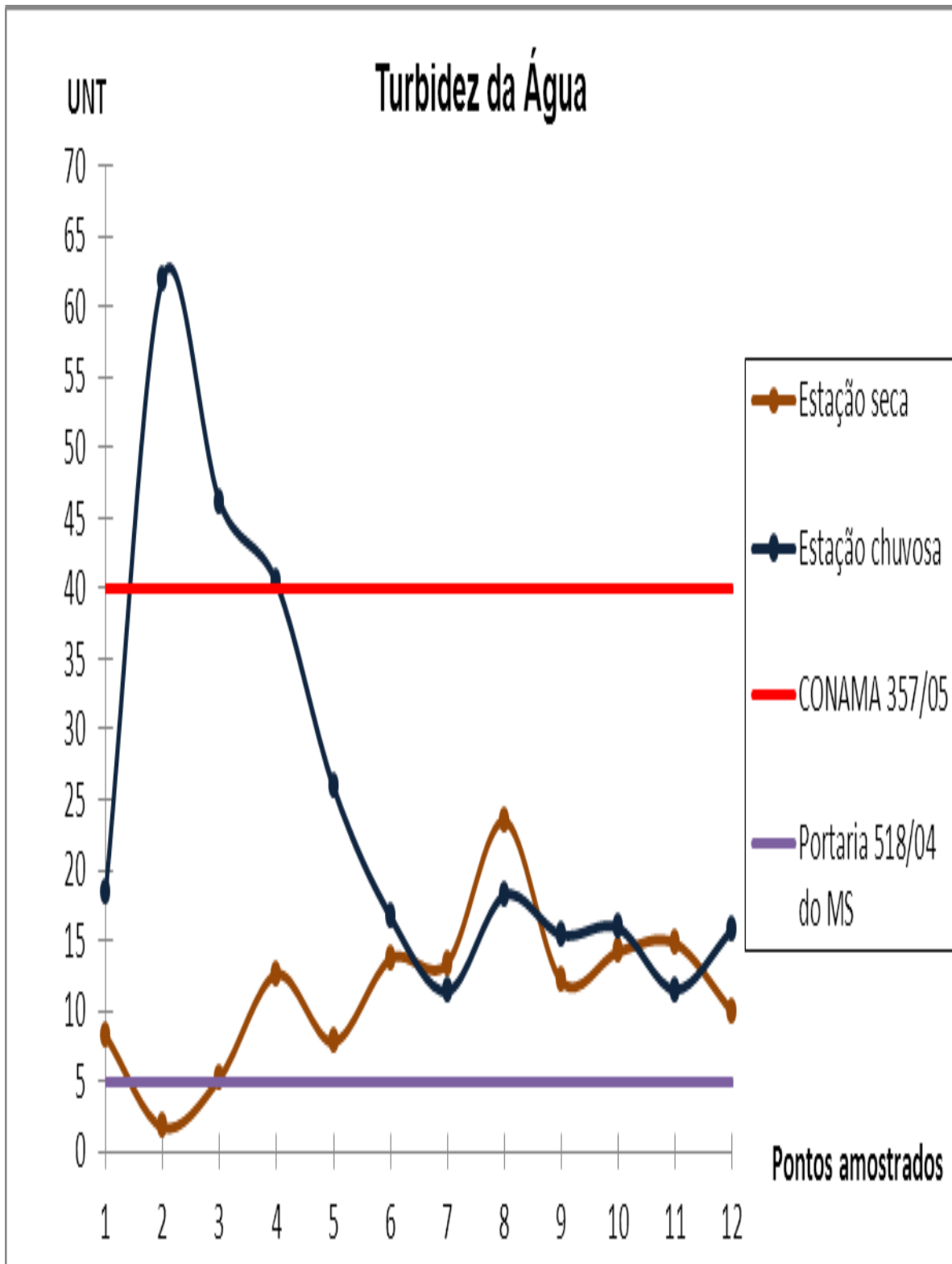
A legislação vigente CONAMA 357/05, estipula para esse determinado parâmetro o valor de 40 UNT para se enquadrar o curso em estado de intervenção. Já Von Sperling (2005) “ênfatiza que, em valores de 10 UNT já é possível perceber ligeira nebulosidade na água, portanto valores superiores a este comprometem muito a potabilidade”. A Portaria 2914/11 do MS estabelece o valor limite para que a água seja considerada potável como 5 UNT. Na Tabela 01 e no Gráfico 1, é possível visualizar os valores medidos para a turbidez em cada ponto.

Tabela 1 - Turbidez, dados coletados dia 1º de Dezembro de 2012 e dia 18 de Março de 2013.

Pontos	Coletas	
	Período seco - 1/12/2012	Período úmido - 18/3/2013
	Turbidez (UNT)	
01	8,27	18,4
02	1,74	62,0
03	5,22	46,2
04	12,6	40,4
05	7,79	25,9
06	13,7	16,7
07	13,4	11,4
08	23,5	18,2
09	12,1	15,4
10	14,2	15,9
11	14,8	11,5
12	9,93	15,8

Fonte: Araújo, 2013.

Gráfico 1 - Turbidez da água dos pontos amostrados nas duas campanhas de campo comparadas à Resolução 357/05 do CONAMA e à Portaria 518/04 do MS



Fonte: Araújo, 2013.

A leitura de turbidez para o ponto 01, próximo a nascente, registrou níveis medianos na estação seca, pois se encontra próximo à área de uso intenso do solo - pequenas criações de gado e descarte de efluentes orgânicos diretamente no curso fluvial. Na estação chuvosa, o valor é crescente (18,4 UNT), o que pode ser explicado pelo maior carreamento de sedimentos e matéria orgânica.

O ponto apresenta um maior declive. O aumento dos valores se dá pela relação declividade e a estação climática chuvosa, ocasionando um aumento progressivo nos níveis de materiais em suspensão. Nos pontos 03 e 04 os valores de turbidez são crescentes da estação seca para a chuvosa. Neste trecho, há intervenções antrópicas. Avistam-se alguns afluentes, que contribuem significativamente para a maior diluição das partículas sólidas na coluna d'água.

O bairro Rio Grande, em Diamantina, apresenta um crescimento desordenado de moradias. A população com o decorrer dos anos e a escassez de áreas adequadas para a construção de novas moradias iniciou um processo de ocupação das margens do córrego Quatro Vinténs. Inúmeras moradias despejam seus efluentes *in natura*, fazendo com que o córrego se transforme em um transportador de efluentes orgânicos e inorgânicos sem tratamento e a céu aberto.

A situação se repete nas proximidades dos pontos 05 e 06, onde os valores de turbidez estão alterados. Nas moradias é possível visualizar as grandes quantidades de encanamentos diretamente direcionadas para o curso fluvial. No ponto 07 os moradores utilizam as margens do canal como área de plantio direto de hortaliças para complemento da alimentação familiar, o que pode causar problemas à saúde dos usuários, devido ao carreamento de poluentes durante os períodos de cheia.

O ponto 08 apresenta valores altos para turbidez (23,5 UNT, para estação seca, e 18,2 UNT, para estação chuvosa). Esses índices estão relacionados ao despejo de efluentes da Indústria de Estamparia no leito do córrego Quatro Vinténs. Os pontos 09 e 10 evidenciam uma diminuição nos valores se comparadas às estações seca e chuvosa. Esse fator se correlaciona com o aumento de fluxo de água no canal fluvial, visto que outras casas e bairros somam seus efluentes ao leito. Visualizam-se ainda alguns animais no interior do córrego, muitos deles fazem consumo diário de água e alimentos descartados no local.

A partir desse trecho, o córrego Quatro Vinténs insere-se no baixo curso e adentra em mais um bairro, de periferia, da cidade de Diamantina, nominado Palha. Inúmeras crianças

usam o leito e a água do córrego como áreas recreação. O ponto 11 ainda está com níveis crescentes de turbidez comparando as estações climáticas. Em campo, observou-se a existência de espuma esbranquiçada, podendo se tratar de detergentes ou matéria orgânica. Neste trecho ainda é possível a percepção de mau odor como fator agravante ambiental de *deterioração* do corpo d'água.

O ponto 12 foi escolhido pelo fato de estar localizado no último trecho antes do encontro com o Córrego da Prata, o qual vem ao encontro do córrego Quatro Vinténs após ter ultrapassado outros bairros em expansão em Diamantina, esses dois leitos recebem os efluentes de toda a cidade e deságuam no ribeirão do Inferno seguindo rumo até o Rio Jequitinhonha.

Cor da Água (mg/L)

O parâmetro cor da água foi medido para comprovar os resultados alarmantes encontrados para a turbidez das águas do córrego Quatro Vinténs. A cor da água também é uma característica que fornece ao observador importantes indícios dos fenômenos naturais, como a lixiviação ou a intervenção antrópica no leito, como o lançamento de esgotos, criação de animais, plantações etc. As diferentes cores que um leito pode aparentar está relacionada com o tipo de origem provável.

O córrego Quatro Vinténs apresenta-se com uma mistura de cores entre amarela e marrom, o que pode significar a presença de materiais orgânicos dissolvidos, partículas de solo, turfa ou restos de plantas. A Tabela 2 e Gráfico 2 fornece os valores encontrados em laboratório para a cor da água em mgPt/L nas estações seca e chuvosa.

O CONAMA (Resolução 357/05) define que o curso d'água deve se apresentar em sua cor natural. A Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, que define padrões de potabilidade, determina que o valor máximo para cor da água deve ser de 15 mg/L. O ponto 01 já apresenta altos valores de cor da água tanto na estação seca (40 mg/L) quanto na chuvosa (160,32 mg/L).

O ponto 02 apresenta grande discrepância entre as estações climáticas, e isso pode também ser justificado pelo fato de o trecho apresentar vegetação ciliar bem preservada, mas declividade elevada, ocasionando um grande aumento no valor para a estação chuvosa pela lixiviação. Nos pontos 03 e 04 os valores tabulados iniciam um processo de queda, o que se

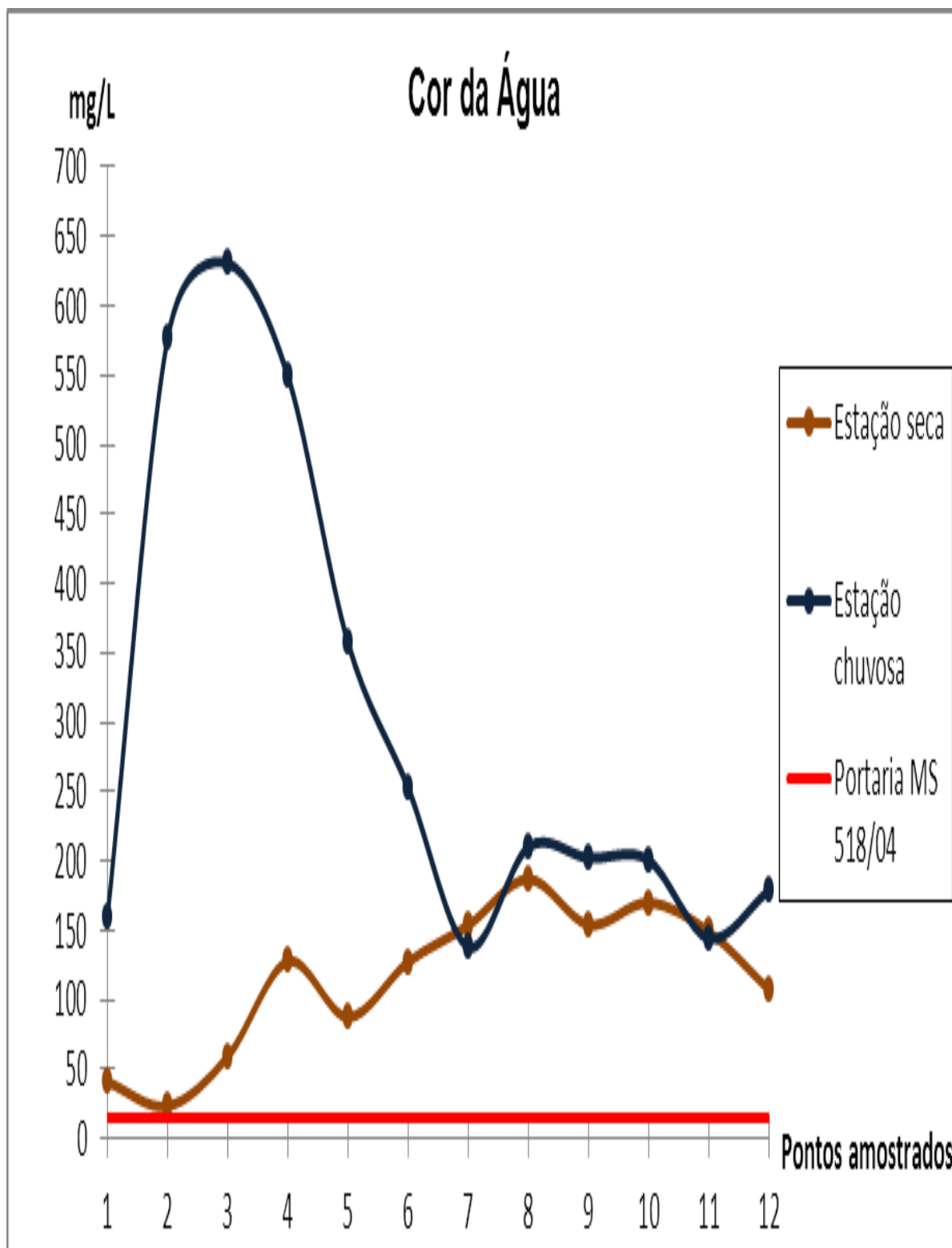
explica pela aparição de alguns pequenos afluentes, que acabam por efetuar uma diluição das partículas sólidas na coluna d'água, decrescendo os valores.

Tabela 2 - Cor da água, dados coletados dia 1º de Dezembro de 2012 e dia 18 de Março de 2013

Pontos	Coletas	
	Período seco - 1/12/2012	Período úmido - 18/3/2013
	Cor (mg/L)	
01	40,89	160,32
02	23,52	576,99
03	58,98	630,54
04	127,74	549,42
05	87,57	357,24
06	127,33	252,24
07	153,74	138,14
08	187,09	210,18
09	154,17	202,27
10	179,06	200,66
11	149,31	144,21
12	107,34	178,92

Fonte: Araújo, 2013.

Gráfico 2 - Cor da água dos pontos amostrados nas duas campanhas de campo comparadas à Portaria 518/04 do MS



Fonte: Araújo, 2013.

Os pontos 05 e 06 apresentam um ligeiro crescimento nos valores para cor da água na estação seca, isso se deve ao fato de estarem inseridos no início do perímetro urbano, onde começa o despejo de efluentes. O ponto 07 apresenta um decréscimo do valor da estação seca para a chuvosa, visto que a área recebe um grande número de efluentes derivado de várias moradias.

No ponto 08 os valores se elevam novamente, também devido ao despejo de efluentes da Indústria de Estamparia, mas são relativamente baixos pelo fato de o leito do Córrego apresentar um aumento em seu fluxo de água, como nos PONTOS 09 e 10, apesar de haver aqui a presença de alguns animais.

O valor para as estações seca e chuvosa nos pontos 11 e 12, localizados no encontro do córrego Quatro Vinténs com o córrego da Prata, estão relacionados com a possível presença de detergentes ou matéria orgânica, evidenciado pela existência de espuma esbranquiçada. Utilizando o valor de 15 mg/L defendido pelo MS, a água do córrego Quatro Vinténs não pode ser utilizada para consumo, pois todos os pontos amostrados apresentam valores superiores a este.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

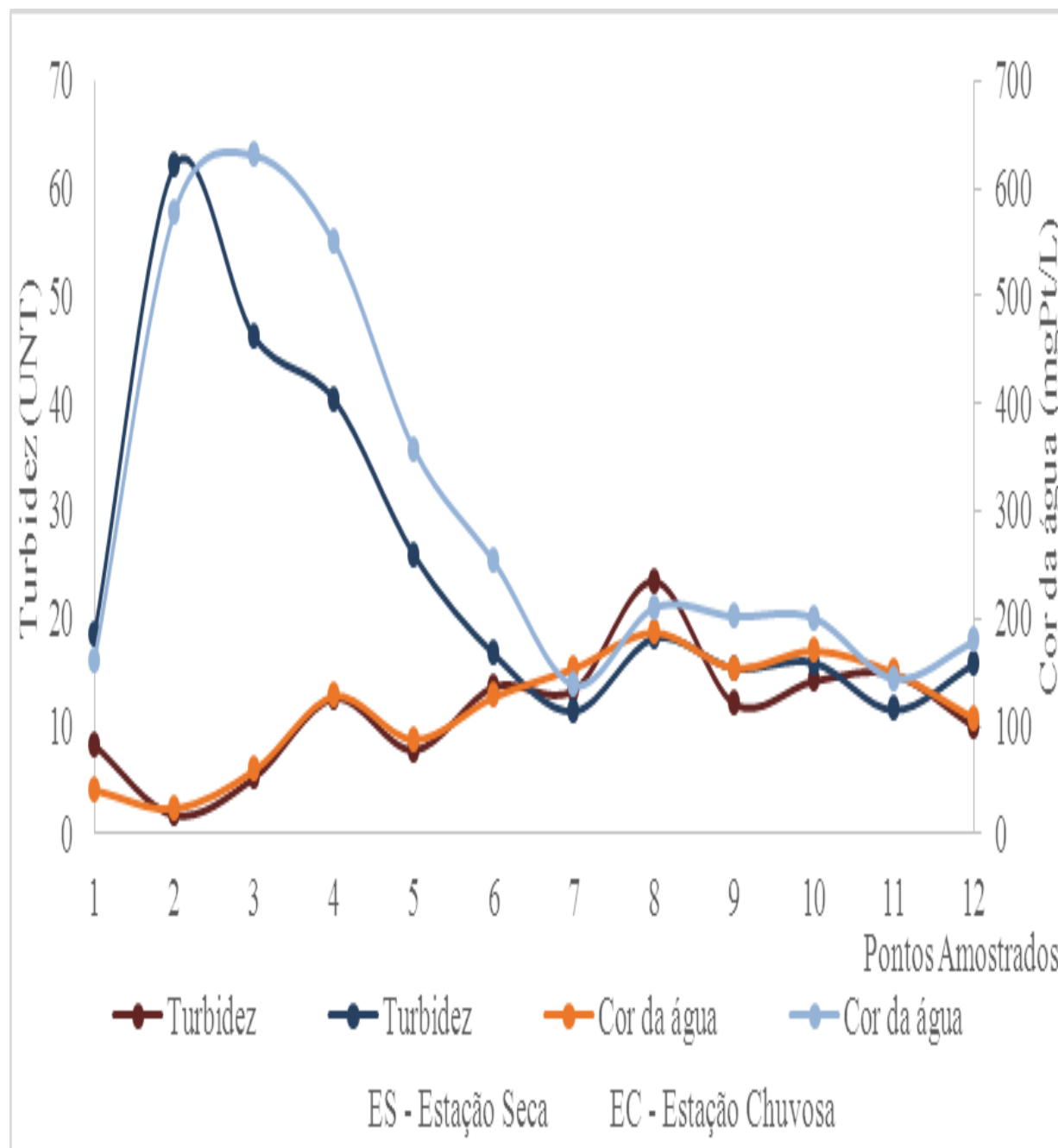
A partir dos dados e análises apresentados neste trabalho foi possível mensurar os níveis de turbidez e cor da água no córrego Quatro Vinténs, além de proporcionar discussões sobre a possível intensificação de origem natural ou antrópica, a distribuição dos valores ao longo do curso. No caso dessa drenagem, foi possível perceber que o uso e ocupação do solo é o fator que mais intensifica os valores de turbidez, com a presença de animais de criação e efluentes domésticos, comerciais e industriais.

Para análise dos valores de turbidez, este trabalho baseou-se na Resolução 357/05 do CONAMA e na Portaria 2.914/11 do MS. Percebeu-se que, na estação seca, nenhum dos pontos violaram o limite estabelecido pelo CONAMA (máximo de 40 UNT) e 11 pontos ultrapassaram o limite do MS (máximo de 5 UNT). Já na estação chuvosa, três pontos violaram o limite do CONAMA e todos ultrapassam muito o limite estabelecido pelo MS.

É importante ressaltar a diferença entre os valores limite estabelecidos pelo CONAMA e pelo MS. Este estabelece o valor de 5 UNT como padrão para potabilidade, enquanto aquele determina o valor de 40 UNT apenas como um padrão visual para os cursos

d'água. Então, conclui-se que, de acordo com os valores encontrados para turbidez, as águas do córrego Quatro Vinténs não são apropriadas para consumo humano, seja direto ou indireto (cultivo de plantações, criação de gado etc.), embora se apresentem em padrão visual aceitável.

Gráfico 3 - Comparação dos valores de Turbidez e Cor da Água para os pontos amostrados.



Fonte: Araújo, 2013.

O parâmetro cor da água é estipulado pela Portaria 2.914/11 do MS, com valor máximo de 15 mgPt/L para padrões de potabilidade. Da mesma forma como observado para a turbidez, todos os pontos amostrados ultrapassaram esse valor, ou seja, confirma-se que o córrego Quatro Vinténs não possui água própria para consumo. Para facilitar a comparação, o Gráfico 3 apresenta a plotagem simultânea dos valores encontrados para os dois parâmetros utilizados nesta pesquisa e comprova a similaridade dos valores na estação seca (as duas curvas mais abaixo no gráfico) e na chuvosa (as duas curvas mais acima) para turbidez e para cor da água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Interferências antrópicas têm provocado impactos negativos ao ambiente, como a retirada da cobertura vegetal, pisoteio de animais de criação, plantações na beira dos rios, acúmulo e despejo de rejeitos e partículas de solos contaminados pelos resíduos da agricultura. Esses resíduos químicos e orgânicos contaminam as águas e os sedimentos de qualquer curso fluvial.

A contribuição desta pesquisa foi o diagnóstico das condições geoquímicas em que se encontram as águas superficiais do Córrego Quatro Vinténs dentro dos parâmetros turbidez e cor da água, visto a importância do leito para a cidade de Diamantina. Esta pesquisa também pretendeu servir como ferramenta de melhoria da qualidade de vida da comunidade, apoiando a elaboração de planos de monitoramento e manejo dos recursos naturais da região.

A pesquisa nesta área se torna importante, pois o leito do Córrego ultrapassa diversos bairros da cidade de Diamantina e, com a drenagem poluída, a estética, o mau cheiro, a disseminação de doenças de veiculação hídrica do leito têm-se intensificado nos últimos anos de ocupação urbana. Alerta-se, então, às autoridades da cidade, que não devem permanecer omissas diante da evidente necessidade de promoção de ações preventivas e corretivas, de forma a buscar maior cautela com a gestão dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

BAGGIO, H. **Contribuições naturais e antropogênicas para a concentração e distribuição de metais pesados em água superficial e sedimento de corrente na Bacia do Rio do Formoso, município de Buritizeiro, MG.** 2008. 216 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **2005. Resolução CONAMA nº 357, 17 de março de 2005.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama> Acesso em: 21 mar. 2013.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **2000. Resolução CONAMA nº274, 29 de novembro de 2000.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html> Acesso em: 21 mar. 2013.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** Organizadores: Carlos Jesus Brandão et al. - São Paulo: CETESB: ANA, 2011.

CETESB. **Variáveis de qualidade das águas.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%c3%81guas-superficiais/34-vari%c3%a1veis-de-qualidade-das-%c3%81guas#cor> Acesso em 20 Mar. 2013.

CHRISTÓFARO, A.; PEDREIRA, L. C. V. S. F.; ABREU, P. A. A. **Serra do Espinhaço Meridional: Paisagens e Ambientes.** Belo Horizonte: O Lutdor, 2005.

GARRAFFONI, A., R., S. PEREIRA, E., S. **A visão do poder público com relação aos problemas ambientais e recursos hídricos em Diamantina/MG.** Revista Vozes dos Vales da UFVJM: Publicações Acadêmicas. Nº 01. Ano I - 05/2012. Diamantina, MG, Brasil.

GONÇALVES, R.N. **Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jequitinhonha – diretrizes gerais para a ordenação territorial.** Salvador, IBGE, DIGEO 1/ NE. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/jequitinhonha/jeq.pdf Acesso em: 17 ago. 2013.

LUIZ, A.M.E. PINTO, M.L.C.; SCHEFFER, E.W.O. **Parâmetros de cor e turbidez relacionados aos usos do solo e à morfometria da bacia hidrográfica do rio Taquaral, São Mateus do Sul-PR.** Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 13, n. 41 mar/2012 p. 52 – 67.

MS. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 21 jan. 2015.

RIBEIRO, Elizêne Veloso. **Avaliação da qualidade da água do rio São Francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora – MG: metais pesados e atividades antropogênicas.** Tese (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

RIBEIRO, E. V. **Níveis de contaminação por metais pesados em águas superficiais do Rio São Francisco em Pirapora e sua relação com as atividades industriais.** 2007. 101 p. (Monografia) - Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES. 2007. Minas Gerais.

VIANA, H., S. **Projeto Cadastro de Abastecimento por Águas Subterrâneas, Estados de Minas Gerais e Bahia: diagnóstico do município de Diamantina, MG.** Belo Horizonte: CPRM, 2004.

VON SPERLING, E. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária: UFMG, 1996.

Autores

Amanda Dias Araújo – Possui Graduação em Humanidades e em Geografia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Atualmente é mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Mariana de Oliveira Freitas – Possui Graduação em Humanidades e em Geografia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Atualmente é mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Hernando Baggio Filho – Possui Graduação em Geografia, Mestrado em Geografia e Doutorado em Geologia, todos cursados na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atualmente é professor adjunto do curso de Geografia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

ARAÚJO, A. D.; FREITAS, M. O.; BAGGIO FILHO, H.
Qualidade ambiental da água superficial do córrego quatro vinténs no município de Diamantina-MG

Artigo recebido em: 12 de julho de 2016

Artigo aceito em: 07 de setembro de 2016