

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA NASCENTE DO CÓRREGO DA FURNINHA – MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP

Mário Sérgio Longo Júnior¹, Rodrigo Lilla Manzione², Jakson José Ferreira³.

RESUMO --- O monitoramento de parâmetros de qualidade da água constitui-se em ferramenta básica para avaliar alterações ambientais causadas pela ação antrópica em corpos hídricos. Os índices de qualidade da água podem ser usados como acessórios na interpretação de dados, auxiliando na avaliação dos resultados e permitindo a comparação das condições da água, ao longo do tempo e em várias localizações geográficas. O presente trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento da qualidade da água na nascente da Microbacia Furninha, localizado no município de Ourinhos/SP. A área de estudo está localizada em área rural, na porção noroeste do município e sua nascente encontra-se a jusante do aterro sanitário municipal. Através do estudo da variação temporal de parâmetros químicos da água, procurou-se caracterizar a situação atual da nascente em questão e detectar possíveis alterações decorrentes do vazamento de poluentes do aterro e/ou naturais decorrentes da sazonalidade. O monitoramento sistemático da nascente gerou grande quantidade de dados, que foram analisados em laboratório para construção de discussões quanto à presença de Zn, Cu, Al, Cr, nitrito e nitrato na água da nascente, durante o ano hidrológico de 2010-2011. Analisando os resultados, não foram detectadas alterações significantes nos parâmetros analisados.

ABSTRACT --- Monitoring water quality parameters is a basic tool to assess environmental changes caused by human actions in water bodies. The water quality indexes can be used on data interpretation, supporting results evaluation and enabling to compare water conditions over time and in several geographic locations. This study aimed to monitor the water quality of Furninha watershed, located in the municipality of Ourinhos/SP-Brazil. The study area is located in the rural portion of the municipality and the watershed spring located close to the city landfill site. Studying the spatial-temporal variation of water chemical characteristics we tried to characterize the current state of the spring and to detect possible changes resulting from anthropogenic and/or natural seasonality. By studying the temporal variation of chemical parameters of water, we tried to characterize the current situation of the spring in question and identify possible changes from the landfill pollutants leakage and / or due to natural seasonality. The systematic monitoring of the spring generated a large amount of data that were analyzed in laboratory to discuss the presence of Zn, Cu, Al, Cr, nitrite and nitrate in spring waters during the hydrological year 2010-2011. Analyzing the results, no significant changes were detected.

Palavras-Chave: Análise estatística, poluição, aterro sanitário.

¹Discente da UNESP, Av. Vitalina Marcusso, 1500, 19910-206. Ourinhos – SP. Email: longoribpreto@hotmail.com

²Professor assistente doutor - UNESP/Ourinhos. Av. Vitalina Marcusso, 1500, 19910-206. Ourinhos – SP. Email: manzione@ourinhos.unesp.br

³Assistente Técnico - UNESP/Ourinhos. Av. Vitalina Marcusso, 1500, 19910-206. Ourinhos – SP. Email: jakson@ourinhos.unesp.br
XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos continentais são utilizados no mundo e no Brasil como recursos disponíveis para a sociedade e com significado ecológico, econômico e social (TUNDISI et al., 2006). No entanto, nos últimos anos, os recursos hídricos vêm sendo modificados por ação antrópica, o que acaba resultando em prejuízo na qualidade e disponibilidade de água. Devido a isso, tem-se a necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade de água, de forma a não comprometer seu aproveitamento múltiplo e minimizar os impactos negativos ao meio ambiente (BRAGA et al., 2006). No Brasil, há grande carência de dados hidrológicos de pequenas bacias, há poucos postos em bacias menores de 500 km² e seu monitoramento é de fundamental importância para a complementação da rede de informação hidrológica e estudo do funcionamento dos processos físicos, químicos e biológicos atuantes no ciclo hidrológico (GOLDENFUM, 2003).

O monitoramento é definido como a coleta, para um propósito predeterminado, de medições ou observações sistemáticas e intercomparáveis, em uma série espaço-temporal, de qualquer variável ou atributo ambiental, que forneça uma visão sinóptica ou uma amostra representativa do meio ambiente (MOREIRA, 1992). O monitoramento de um recurso hídrico tem como objetivos gerais, o acompanhamento das alterações da sua qualidade e quantidade, a elaboração de previsões de comportamento, o desenvolvimento de instrumentos de gestão, bem como a obtenção de subsídios para as medidas saneadoras que sejam necessárias.

Segundo TUNDISI (2003) o monitoramento é o primeiro passo importante para a elaboração de um banco de dados confiável e adequado que possa ser útil ao planejamento. Monitorar tanto da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas é uma atividade necessária em todos os níveis governamentais: municipal, estadual, nacional e até mesmo internacional. O efetivo gerenciamento dos recursos hídricos implica na constante avaliação da qualidade e quantidade da água simultaneamente, a fim de que se conheça adequadamente o estado dos recursos hídricos, seu potencial e os possíveis problemas agregados de exaustão, contaminação e poluição. Além disso, o monitoramento também pode apresentar e identificar regiões ou áreas com baixa contaminação e, portanto, dar indicações seguras sobre o que conservar e qual o custo dessa conservação.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo monitorar a qualidade da água da nascente do Córrego da Furninha, localizado no município de Ourinhos/SP, através do estudo da variação temporal de parâmetros químicos da água em um ano hidrológico, visando caracterizar a situação atual dos recursos hídricos e detectar possíveis alterações naturais decorrentes da sazonalidade e antrópicas. A microbacia merece especial atenção, pois se encontra a jusante do lixão municipal de Ourinhos/SP, estando vulnerável a contaminações devido ao vazamento de efluentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2. 1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Microbacia da Lagoa Furninha localizado em área rural, na porção noroeste do município de Ourinhos – SP (Figura 1). Uma de suas nascentes que é nosso objeto de estudo esta localizada nas coordenadas 22°57'48.54''S e 49°05'19.98''O. Poucos metros após sua nascente suas águas são represadas em uma pequena lagoa e posteriormente as águas descem sentido a rodovia Transbrasiliana (BR 153), onde são previamente canalizadas, continuando seu curso abaixo e então dando origem a Lagoa Furninha. Depois as águas da lagoa irão ao encontro do Rio Pardo.

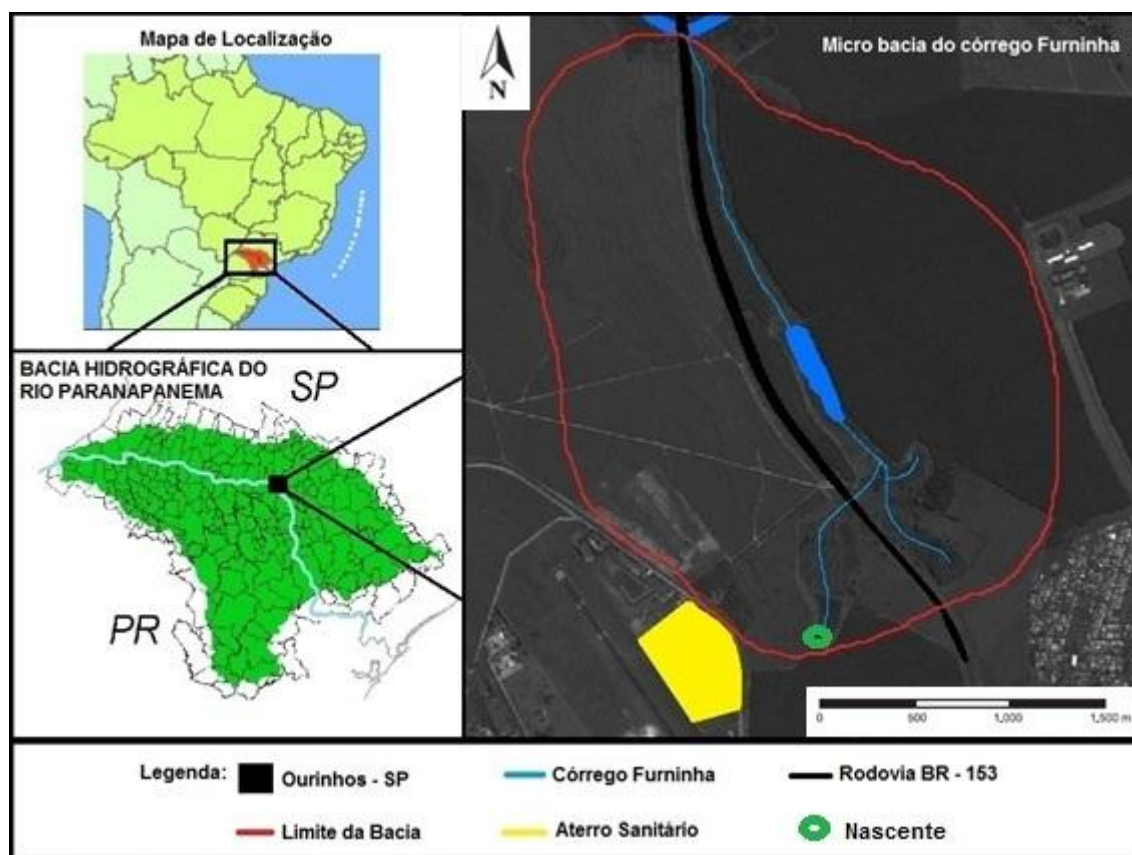


Figura 1: Localização da Microbacia do córrego Furninha.

Apesar da sua localização rural a microbacia tem variadas fontes potencialmente poluidoras. A 600 metros de sua nascente existe um Aterro Sanitário, podendo influenciar a qualidade da água tanto por águas subterrâneas ou agentes atmosféricos. Tem-se a presença de um Parque Industrial a uma distância de 1100 metros e ainda a influência antrópica está presente na baixa densidade de mata ciliar e uso ocasional de pastagem para cavalos em seu entorno.

3. METODOLOGIA

3. 1. Amostragem e análise química da água

As coletas de água na nascente (Figura 2) foram realizadas no período de 26/08/2010 à 03/05/2011. As amostras foram acondicionadas e levadas ao Laboratório de Hidrologia da UNESP/Ourinhos para análise dos seguintes parâmetros químicos: Zinco, Nitrato, Nitrito, Cobre, Alumínio e Cromo. Para isso utilizou-se um equipamento do tipo Espectrofotômetro da marca Bel, modelo SF325NM que trabalha no espectro visível 325 - 1000nm, para determinação das concentrações dos parâmetros estudados.



Figura 2: Nascente da Microbacia Furninha.

3. 2. Análise dos resultados

A partir da determinação analítica dos parâmetros analisados em laboratório, os resultados foram tabulados e analisados estatisticamente para conhecimento do conjunto de dados coletados e inferências sobre a área de estudo. A análise exploratória dos dados verificou medidas de posição (média moda, mediana), dispersão (desvio padrão, variância e coeficiente de variação) e forma (assimetria e curtose).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises a campo foram feitas entre dos dias 26/08/2010 à 03/05/2011 totalizando 14 visitas à área de estudo. Esse monitoramento sistemático gerou grande quantidade de dados, que foram analisados para as devidas investigações e construção de discussões quanto à qualidade da água na bacia.

A Tabela 1 a seguir sumariza os principais resultados obtidos em termos de média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV %), valores máximos e mínimos das variáveis analisadas em todos os trabalhos de campo referente a nascente.

Tabela 1: Estatísticas descritivas para os parâmetros analisados na nascente.

Parâmetro	Média	CV %	DP	MIN	MAX
Zinco (mg.L^{-1})	0,14398	9,370	0,01349	0,13	0,16
Nitrato (mg.L^{-1})	4,80268	72,897	3,50099	0	9,89
Nitrito (mg.L^{-1})	0,44375	26,753	0,11872	0,3032	0,6708
Cobre (mg.L^{-1})	0,00503	0,7736	0,00004	0,005000	0,005136
Alumínio (mg.L^{-1})	0,00038	28,805	0,00011	0,000240	0,000550
Cromo (mg.L^{-1})	0,02154	29,060	0,00626	0,012457	0,03160

Analisando os dados da tabela da nascente, pode-se afirmar que todos os parâmetros estão dentro dos limites exigidos pela legislação segundo o CONAMA em sua Resolução n.º 357 (Quadro 1).

Quadro 1: Descrição dos padrões de qualidade de água estabelecida pela Resolução n.º 357.

Parâmetros	Classe		
	1	2	3
Zn (mg.L^{-1})	0,18	0,18	5
Nitrato (mg.L^{-1})	10	10	10
Nitrito (mg.L^{-1})	1,0	1,0	1,0
Cu (mg.L^{-1})	0,009	0,009	0,0013
Al (mg.L^{-1})	0,1	0,1	0,2
Cr (mg.L^{-1})	0,05	0,05	0,05

Fonte: CONAMA - Conselho Nacional Do Meio Ambiente, 2005.

O Zinco apresentou média de $0,14 \text{ mg.L}^{-1}$, e obteve um baixo coeficiente de variação (9,37%). A média do Nitrato foi de $4,8 \text{ mg.L}^{-1}$, porém o coeficiente de variação foi alto (73%), atentando-se ao valor máximo de $9,86 \text{ mg.L}^{-1}$, muito perto do limite legal. Nitrito, Alumínio e Cromo tiveram médias na metade dos valores estabelecidos e coeficientes de variação semelhantes, onde os valores máximos analisados não estão

perto do máximo permitido. O Cobre por sua vez teve o menor coeficiente de variação e sua média também quase que pela metade do exigido pela Resolução n.º 357.

Os gráficos abaixo (Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8) representam as variações temporais dos parâmetros analisados dos parâmetros analisados.

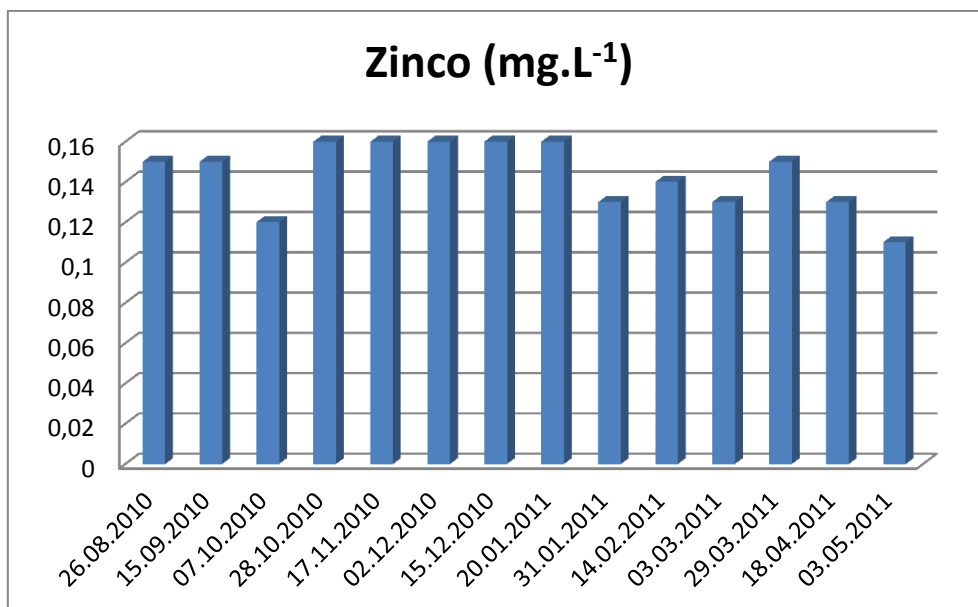


Figura 3: Zinco presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

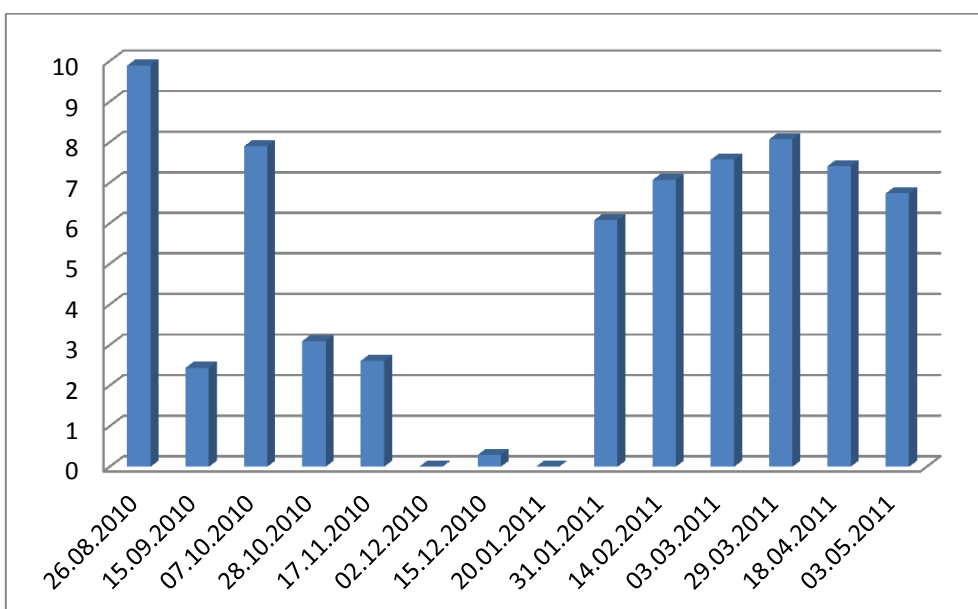


Figura 4: Nitrato presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

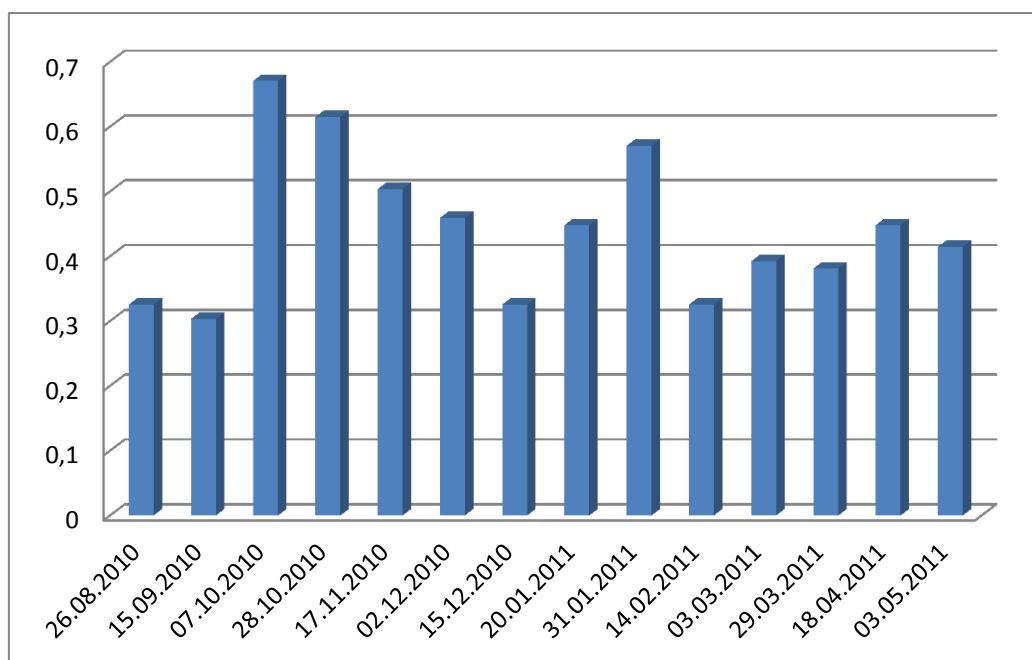


Figura 5: Nitrito presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

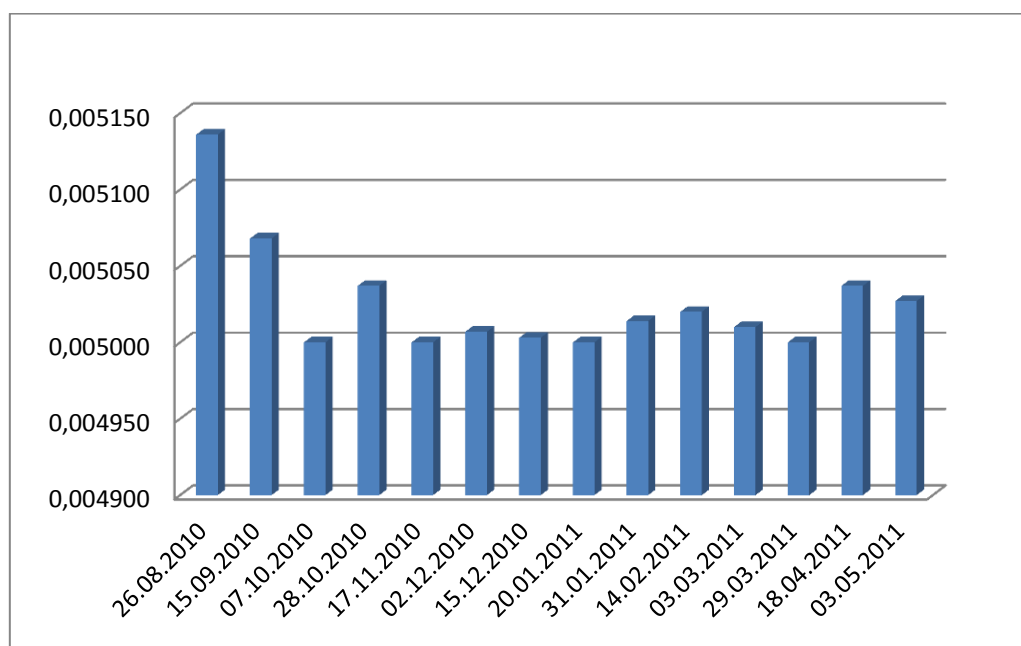


Figura 6: Cobre presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

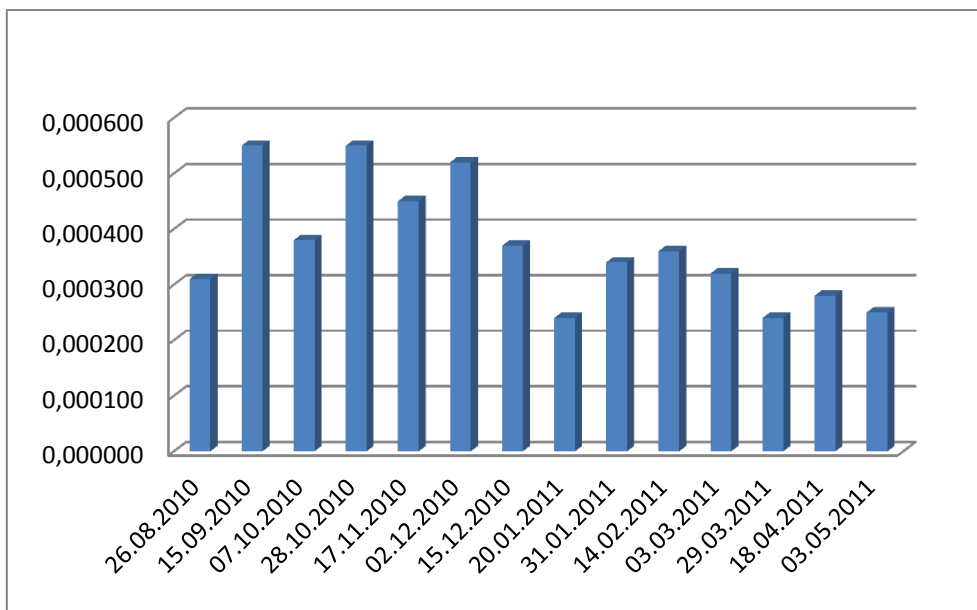


Figura 7: Alumínio presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

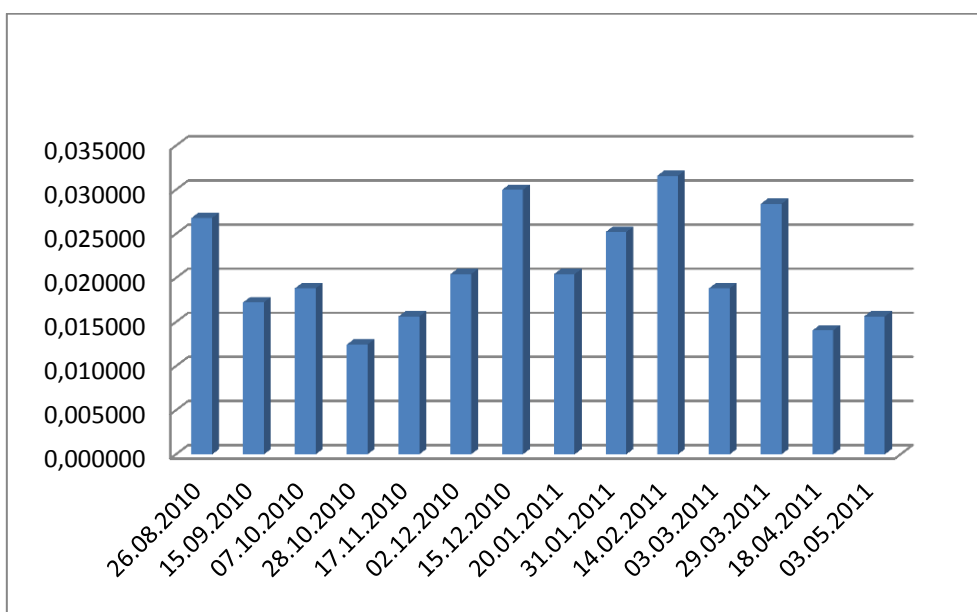


Figura 8: Cromo presente nas águas da nascente da Microbacia Furninha no período de 26 de agosto de 2010 a 03 de maio de 2011.

Nos gráficos tem-se a evolução da variação das concentrações de cada elemento em uma escala temporal e de modo geral estas foram instáveis, oscilando de campo a campo, com a exceção do Zinco que demonstrou uma linearidade temporal.

Com todo o monitoramento realizado, foi dada a gênese a um banco de dados inédito, que deverá ter continuidade, para o acúmulo de maiores informações que serão de grande valia para o gerenciamento do respectivo curso hídrico, entendimento de sua dinâmica e diagnóstico de sua qualidade no município de Ourinhos-SP e na UGRHI-17 Médio Paranapanema. Apesar de não terem sido detectadas contaminações evidente na

área de estudo, a continuação do monitoramento se faz necessária em virtude da vulnerabilidade da nascente à contaminação pelo aterro sanitário e da rodovia.

6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A nascente não apresenta teores de Zn, nitrato, nitrito, Cr, Cu e Al acima do preconizado pela Resolução CONAMA 357/05, descartada por enquanto possíveis contaminações do aterro sanitário a montante da nascente.
- O monitoramento sistemático da qualidade dos recursos hídricos caracterizou as variações dos teores dos parâmetros analisados, contribuindo com futuros diagnósticos para a qualidade da nascente e da microbacia como um todo.
- Recomenda-se continuar o monitoramento para em virtude da vulnerabilidade da nascente à contaminação antrópica.

BIBLIOGRAFIA

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. **Monitoramento de quantidade e qualidade das águas**. In: Rebouças, A. C.; Braga, B.; Tundisi, J. G.(Org.). Água doce no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. Ed. São Paulo: Escrituras Editoras, 2006. Cap.5, p.145-160.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357/05**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece condições padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Disp. em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >Acessado em: 25/03/2011.

GOLDENFUM, J. A. Pequenas bacias hidrológicas: conceito básico. In: PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D. (Orgs.) **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2003. Cap.1, p.3-13.

MOREIRA, I.V. (Org.) **Vocabulário Básico de Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, Brasil: FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente / PETROBRÁS, 1992.

SILVA, A. E. P.; ANGELIS, C. F.; MACHADO, L. A. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 21-26 abril, 2007, INPE, p. 3577-3584, Florianópolis, **Anais**, Brasil.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, 2003.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, M. T.; ABE, D. S.; ROCHA, O; STARLING, F.
Limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editoras, 2006. cap. 7, p.203-240.