



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS DO CÓRREGO FIGUEIRA PERTENCENTE À MICROBACIA DO QUEIMA-PÉ DE TANGARÁ DA SERRA/MT

Hilton Marcelo de Lima Souza¹; Josué Ribeiro da Silva Nunes²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos físico-químicos e bacteriológicos da água do córrego Figueira, pertencente a Microbacia do Queima-pé, município de Tangará da Serra - MT, através da comparação com os parâmetros estabelecidos pela resolução n.º 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Os dados foram coletados nos períodos hidrológicos de enchente e cheia (novembro/2006 a março/2007), nos quais foram analisados os seguintes aspectos: profundidade, transparência da água, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, coliformes totais e termotolerantes. As variações na profundidade e transparência do córrego sofreram interferência com a maior frequência da chuva, a temperatura da água foi estável, o pH, o oxigênio dissolvido e a turbidez apresentaram valores dentro dos estabelecidos pela legislação. A presença de coliformes totais e termotolerantes ultrapassaram os limites para águas de Classe 2. Os maiores valores de coliformes termotolerantes foram encontrados em meses de alta precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (janeiro e fevereiro/2007). Os resultados revelam que no período estudado houve grandes concentrações de bactérias do grupo coliformes devido às alterações ambientais existentes em algumas áreas do córrego.

Palavras-chave: córrego, qualidade da água, microbacia.

EVALUATION OF PHYSICAL-CHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL PARAMETERS OF FIGUEIRA STREAM BELONGING TO THE WATERSHED QUEIMA-PÉ OF THE TANGARÁ DA SERRA, STATE OF MATO GROSSO, BRAZIL

ABSTRACT

The present work has like purpose to evaluate the physical-chemical and bacteriological aspects of the Figueira stream water, belonging to the “Queima-pé” micro basin, at county of Tangará da Serra, state of Mato Grosso, Brazil, through the comparison with the parameters established for the resolution n.º 357/05 of the Nacional Advice of Half Environment – CONAMA. The data had been collected in the hydrological period of filling and flood (November/2006 to March/2007) in which the aspects had been analyzed: depth, water transparency, dissolved oxygen, turbidity, total and thermotolerant coliforms. The variations in the depth and transparency of the stream had suffered interference with bigger frequency from rain, the water temperature was steady, pH, dissolved oxygen and the turbidity had presented values inside of established for the legislation. The presence of thermotolerant coliformes had exceeded the limits for waters of Class 2. The biggest values of thermotolerant coliforms had been found in months of high pluviometric precipitation and relative humidity of air (January and February/2007). The results showed that in the studied period it had great concentration of coliforms bacteria due to environmental changes existing into same areas of the stream.

Keywords: stream, water quality, micro basin.

Trabalho recebido em 16/07/2008 e aceito para publicação em 16/08/2008.

¹ Licenciado e Bacharelado em Ciências Biológicas, Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus universitário de Cáceres-MT: hilton_marcelo@hotmail.com;

² Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade e Doutorando em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar/SP. Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus universitário de Tangará da Serra/MT. Rod. MT 358, km 07, Tangará da Serra-MT: josopaula@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

As águas representam a manutenção da vida, visto que influenciam os processos que operam na superfície da Terra. Sua ampla distribuição e propriedades anômalas propiciam os fenômenos que mediam os ciclos biogeoquímicos nos ecossistemas, de modo a garantir a sobrevivência da biosfera como um todo (ESTEVEZ, 1998; TUNDISI 2005; REBOUÇAS, 2002).

O crescimento populacional em áreas urbanas a partir do século XXI, aliado a falta de planejamento ambiental do território nacional trouxe consigo o aumento de consumo e deteriorização dos mananciais existentes, os quais apresentam capacidade finita. Desta forma, a partir do desenvolvimento das cidades os recursos hídricos vêm sendo impactados pela ocupação humana (TUCCI, 2002).

A retirada da cobertura vegetal ciliar dos rios, a intensa implementação da agricultura e pecuária e o lançamento de efluentes domésticos e industriais são as principais interferências negativas sobre os ecossistemas aquáticos, acarretando processos de contaminação, eutrofização e interferência nos padrões de qualidade dos corpos d'água que abastecem as cidades (FARIA; CAVINATTO, 2000).

Devido a atual situação em que se encontra a qualidade ambiental das bacias

hidrográficas, diversas pesquisas vêm sendo realizadas no Brasil a fim de demonstrar a crescente necessidade de conservação da qualidade da água. A resolução n.º 357/05 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) apresenta os padrões de diversos parâmetros para o enquadramento das águas brasileiras (BRASIL, 2005), tornando-se uma referência importante para o monitoramento da qualidade hídrica.

Grossi et al. (2002) após realizarem um estudo fisiográfico da Microbacia do Queima-pé, uma sub bacia do rio Sepotuba, no estado do Mato Grosso (MT), chegam a elencar algumas sugestões, destacando a necessidade de estudos complementares, quanto a caracterização das águas superficiais e subterrâneas dentre outros.

Diante da necessidade de estudos sobre a qualidade dos corpos hídricos, o presente trabalho teve por finalidade avaliar os aspectos físico-químicos e bacteriológicos da água do córrego Figueira, pertencente à Microbacia do Queima-pé, visando diagnosticar o real estado da qualidade dos recursos hídricos da região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

A Microbacia do Queima-pé, localizado na Bacia do Rio Sepotuba (Figura 1), possui uma área de 6.100,11 ha e um perímetro de 38 km. Situa-se na região sudoeste do Estado de Mato Grosso, no município de Tangará da Serra (GROSSI, 2006). Na referida microbacia a água é captada para o abastecimento público, após tratamento convencional realizado na Estação de Tratamento de Água (ETA) do município.

O Córrego Figueira, um importante afluente da Microbacia do Queima-pé, localiza-se ao Leste do município de Tangará da Serra, em área urbana, entre as coordenadas 14°38'10''S e 57°30'53''W (Figura 1), apresentando uma extensão total de aproximadamente de 3,94 Km.

A região de Tangará da Serra, onde se localiza a microbacia do Queima-pé, acha-se encravada em área de planalto com rochas entalhadas na parte alta da bacia do Rio Sepotuba, tendo como principais acidentes geográficos a Chapada dos Parecis e a Serra Tapirapuã. Assim temos 2% de relevo montanhoso, 3% de relevo ondulado e 95% de relevo plano (BHRS, 2002).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região pertence ao grupo A ou Tropical (temperatura média do mês mais frio acima de 18°C). Neste grupo o tipo climático que mais se

identifica é o clima de monção ou intermediário entre cerrado e floresta (clima com pequeno período de seca, mas com total de chuvas suficiente para suportar uma floresta tropical), acompanhado do índice "T" (diferença de temperatura entre o mês mais frio e o mais quente, menor que 5°C).

O regime pluviométrico é caracterizado por dois períodos distintos, sendo um chuvoso com elevadas precipitações pluviométricas correspondentes às estações da primavera e verão, e outro acentuadamente seco, correspondente às estações de outono e inverno.

Vela et al. (2007) demonstram, através das análises pluviométricas analisadas no período de 2003 a 2006, em Tangará da Serra, que a precipitação média anual da região é de aproximadamente 1500 mm.

2.2. Coleta de Dados

No período de novembro de 2006 a março de 2007, foram coletadas amostras de água em quatro pontos, seguindo o percurso do Córrego Figueira, desde uma de suas nascentes até a montante do encontro com o Rio Queima-pé e proximidades com a ETA de Tangará da Serra.

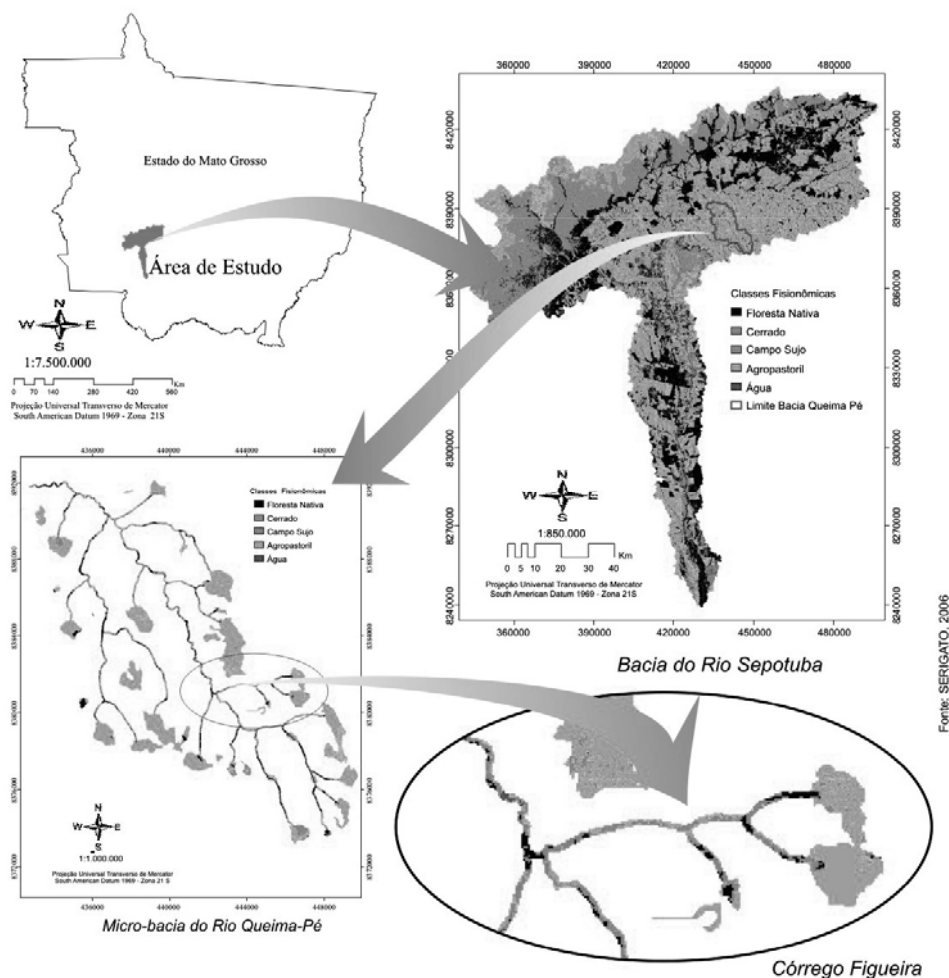


Figura 1. Mapa de localização do Córrego Figueira, Microbacia do Queima-pé, Bacia do Rio Sepotuba, Tangará da Serra/MT. Fonte: Adaptado de Serigatto (2006).

Os pontos amostrais percorreram os seguintes bairros: Vila Alta II, área de nascente ($14^{\circ}38'98''$ S e $57^{\circ}29'54''$ W) (P1); Monte Líbano e Jardim Vitória ($14^{\circ}38'22''$ S e $57^{\circ}30'49''$ W) (P2); Jardim Presidente ($14^{\circ}38'22''$ S e $57^{\circ}31'24''$ W) (P3) e Jardim San Diego ($14^{\circ}38'26''$ S e $57^{\circ}31'38''$ W) (P4) em uma propriedade de atividade pecuária.

Em cada ponto amostral foram realizados registros da profundidade (régua

milimétrica, cm), transparência da água (disco de Secchi, cm) e coletas de água com frasco de vidro de 500 mL esterilizado em autoclave a 175°C e 1 atm de pressão.

Após a coleta os frascos foram levados ao laboratório para análise do pH (pHmetro digital portátil), temperatura (termômetro digital), oxigênio dissolvido (oxímetro portátil, mg L^{-1}), turbidez (turbidímetro digital, UNT) e aspectos

bacteriológicos (NMP de coliformes totais e termotolerantes por 100 mL).

As análises de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e turbidez foram realizadas no Laboratório da ETA. As análises bacteriológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus universitário de Tangará da Serra.

Os exames bacteriológicos nas amostras de água determinaram o número mais provável (NMP) de bactérias coliformes presentes a cada 100 mL de água, através da técnica de fermentação em tubos múltiplos, segundo Soares & Maia (1999).

Dados de precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar (%) de Tangará da Serra, do período anual de março de 2006 a março de 2007, foram fornecidos pela Estação Meteorológica Automática do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, situada na área didático experimental da UNEMAT.

2.3. Análise Estatística

Para todos os aspectos físico-químicos e bacteriológicos foi aplicada uma estatística descritiva, através do registro das médias e desvio padrão. Para os aspectos profundidade, transparência da água e turbidez também foi realizada a

análise de correlação de Pearson ($p < 0,05$), sendo aplicado o coeficiente correlacionando as variáveis; profundidade por transparência e transparência por turbidez.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região de Tangará da Serra a precipitação anual variou de 0,6mm (junho de 2006) a 278,4mm (dezembro de 2006) e a umidade relativa do ar (UR) variou entre 45,34% (agosto de 2006) a 85,34% (março de 2006). Os valores mensais de precipitação e umidade relativa do ar, no período hidrológico anual (Figura 2), confirmam a presença de duas estações bem definidas para a região: seca e chuvosa.

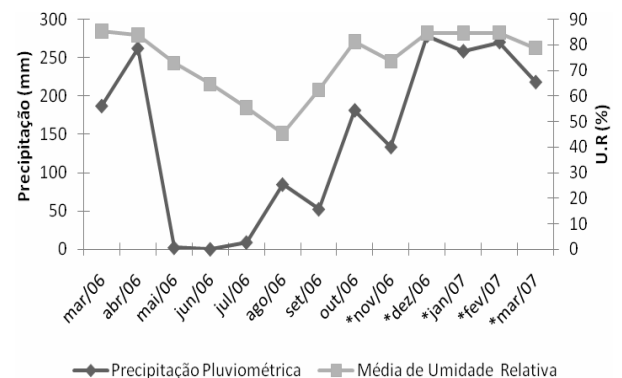


Figura 2. Precipitação pluviométrica e média de umidade relativa do município de Tangará da Serra/MT, no período de março de 2006 a março de 2007, cedido pelo INMET da Universidade do Estado de Mato Grosso. *Meses de coleta da água do Córrego Figueira.

Os dados demonstram que a região de Tangará da Serra apresentou um período de estiagem mais acentuado, de maio de 2006 a setembro de 2006, e uma estação chuvosa, a partir de outubro de 2006 a março de 2007, com um pico entre dezembro de 2006 e fevereiro de 2007. Os dados dos aspectos físico-químicos e bacteriológicos obtidos foram lançados em uma tabela, onde se encontram a média e o desvio padrão das variáveis analisadas (Tabela 1).

A profundidade e a transparência do Córrego Figueira apresentaram particularidades próprias em cada ponto amostral. No ponto P1 (proximidade com a nascente), a profundidade foi em média de

34,2cm e a transparência da água foi total durante todo o período. A profundidade do ponto P2 foi em média 64,6cm e apresentou transparência total exceto no mês de fevereiro. No ponto P3, a profundidade média atingiu 47 cm e somente em fevereiro houve uma diminuição da transparência (30 cm). No ponto P4, a profundidade média alcançou 52 cm e a transparência variou de 35 a 60 cm. Através dos dados foi possível observar que a profundidade dos pontos amostrais sofreu interferências com maior frequência em dezembro (Figura 2 e 3A), período em que houve maior precipitação pluviométrica e maior média de umidade relativa do ar.

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis físico-químicas e bacteriológicas coletadas no período de novembro de 2006 a março de 2007 no córrego Figueira, microbacia do Queimapé – MT.

Aspectos físico-químicos e bacteriológicos	P1	P2	P3	P4
Profundidade (cm)	32,4 ± 4,55	64,6 ± 7,60	47,0 ± 2,88	52,0 ± 5,74
Transparência (cm)	32,4 ± 4,55	58,8 ± 15,31	44,3 ± 8,31	44,6±10,99
Temperatura (°C)	22,1 ± 0,83	21,8 ± 0,82	21,5 ± 0,85	21,7 ±0,81
pH	5,82 ± 0,74	6,38 ± 0,36	6,36 ± 0,28	6,36 ±0,20
Oxigênio Dissolvido (mg L ⁻¹)	4,34 ±0,82	7,06 ± 0,64	6,82 ± 0,96	6,58 ± 0,67
Turbidez (UNT)	4,70 ± 4,29	11,32±10,24	15,90±12,17	20,12±13,97
Coliformes Totais (NMP 100mL ⁻¹)	1282 ± 710	1600 ± 0	970 ± 862	833 ± 784
Coliformes Fecais (NMP 100mL ⁻¹)	511 ± 718	294 ± 397	364 ± 488	822±799

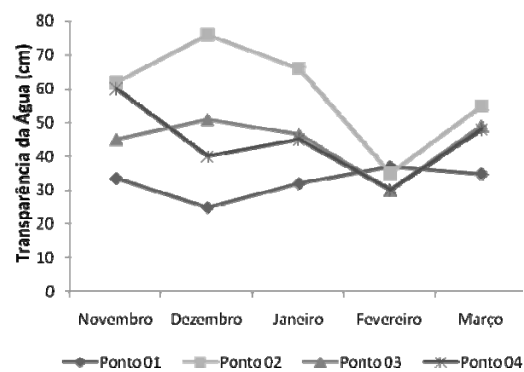
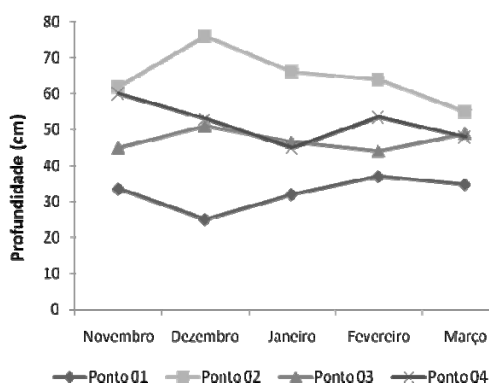
Em alguns locais (pontos 2 e 4) houve uma diminuição da profundidade durante o período em estudo, indicando ausência de vegetação ciliar, assim como relatado por Squarezi (2006).

É possível observar que a transparência da água teve uma maior influência no período no qual houve um dos maiores eventos de precipitação (fevereiro), nas áreas onde há ausência de mata ciliar (pontos 2, 3 e 4). Tal fato indica que a chuva influencia na transparência da água, devido à lixiviação de sedimentos

que são carregados para dentro do córrego (Figura 2 e 3B).

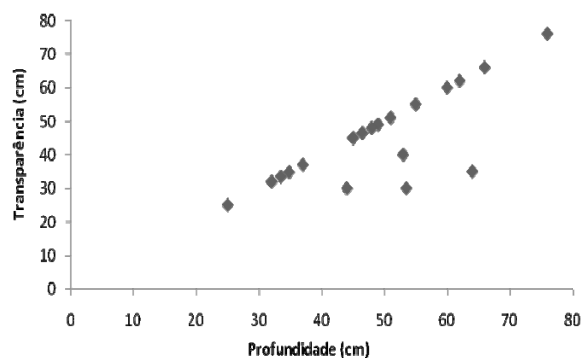
A análise de correlação de Pearson aplicada nas variáveis profundidade e transparência demonstra que a correlação é significativa e positiva (Figura 3C).

Quanto a temperatura da água houve uma variação de 23 a 20°C em todo o período amostral (Figura 4A), valores semelhantes aos encontrados por Figueiredo (1996), Peláez-Rodríguez (2001), Stacciarini (2002), em estudos de corpos d'água em período chuvoso.



A

B



C

Figura 3. Variação da profundidade (A), da transparência (B) e correlação positiva entre profundidade e transparência ($p < 0,05$) (C), no Córrego Figueira pertencente a microbacia do Queima-pé de Tangará da Serra - MT, no período de novembro de 2006 a março de 2007.

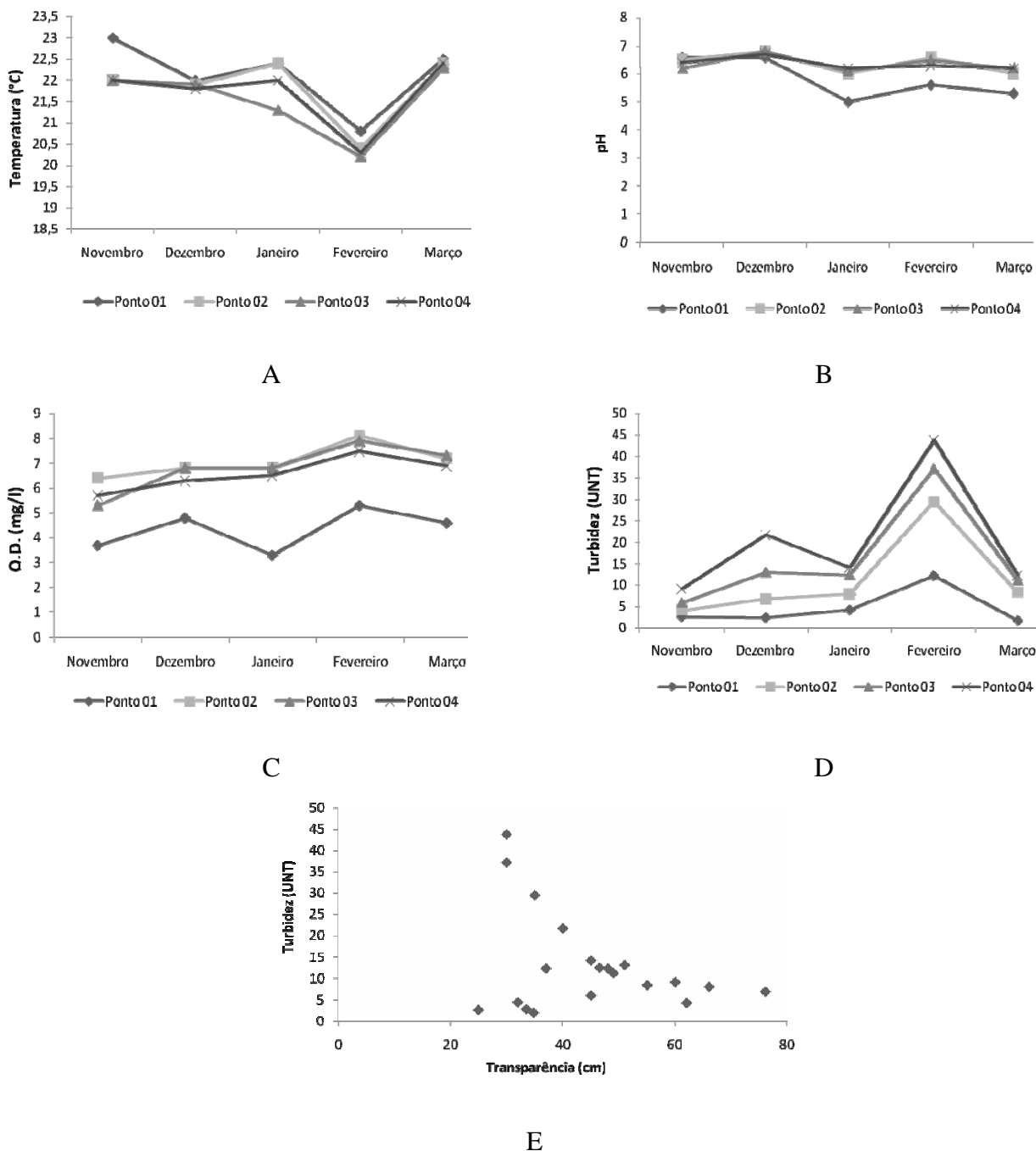


Figura 4. Valores físico-químicos de amostras de água do Córrego Figueira, microbacia do Queima-pé município de Tangará da Serra – MT: Temperatura da água (A); pH (B); Oxigênio dissolvido (C); Turbidez (D); Correlação negativa entre transparência e turbidez (E).

A resolução CONAMA n.º 357/05 dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e estabelece as condições padrões para a qualidade da água seguindo diversos

parâmetros. Para águas doces da Classe 2, segue abaixo os seguintes parâmetros estabelecidos na legislação, na qual foi embasado o presente estudo:

- pH: 6,0 a 9,0;
- Oxigênio dissolvido: não inferior a 5 mg L⁻¹;
- Turbidez: até 100 UNT;
- Coliformes termotolerantes: 1000 NMP 100 mL⁻¹ (BRASIL, 2005).

O pH das amostras apresentou-se levemente ácido, com excessão da nascente (Figura 4B). Todos os pontos estão enquadrados dentro dos padrões estipulados pela legislação, exceto o ponto amostral P1, o qual apresentou um pH médio abaixo daqueles atribuídos na legislação (< 6,00). Segundo Oliveira et al. (2008) as mudanças na faixa de pH podem indicar impactos com substâncias ácidas ou básicas capazes de alterar o ambiente químico, caso que pode estar ocorrendo na área de nascente analisada, a qual se localiza bem próximo a residências de área urbana.

O oxigênio dissolvido (O.D.) é um importante parâmetro a ser analisado, pois todos os organismos aquáticos aeróbicos dependem deste elemento. Assim, a diminuição nos valores de O.D no ambiente indicam poluição e aumento da decomposição da matéria orgânica (LATUF, 2004).

Os pontos amostrais P2, P3 e P4 apresentaram valores dentro do estabelecido pela legislação, porém, no

ponto P1 (nascente) o oxigênio dissolvido apresentou média de 4,34 mg L⁻¹, (Figura 4C). Em janeiro, época de fortes chuvas, constatou-se o menor valor de oxigênio dissolvido (3,3 mg L⁻¹), seguido do mês de novembro (3,7 mg L⁻¹).

Vale ressaltar que o CONAMA não estipula valores ideais de oxigênio dissolvido para áreas de nascente. Almeida et al. (2004) observaram valores entre 4,57 mg L⁻¹ a 5,96 mg L⁻¹ de O.D. na nascente do Ribeirão dos Porcos, em Espírito Santo do Pinhal – SP. Tal valor é normal para uma nascente uma vez que a água, quando retirada do lençol freático, apresenta-se isenta deste gás, pois não há contato com a atmosfera. Esse fato explica os baixos valores de oxigênio na nascente do Córrego Figueira.

Stacciarini (2002) encontrou baixos valores de O.D. em Paulínia – SP, os quais variaram de 2,9 mg L⁻¹ a 4,5 mg L⁻¹ na época de cheias. O referido autor chegou à conclusão de que a evidência de chuvas pode influenciar na quantidade de oxigênio, dependendo do ambiente, possivelmente pelo carregamento de sedimentos e efluentes orgânicos que são arrastados, podendo ser encontrado um maior número de bactérias decompositoras, as quais consomem oxigênio para seus processos metabólicos.

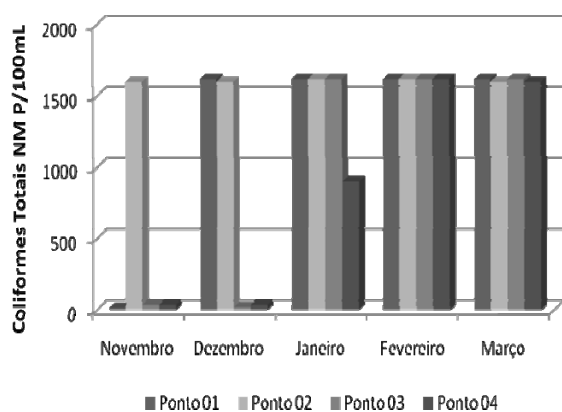
Quanto a turbidez, todos os valores encontrados estão de acordo com a legislação (Figura 4D). O maior valor de turbidez foi observado no ponto P4, com média de 20,12 UNT e uma faixa de variação de 9,01 a 43,7 UNT, fato que pode estar relacionado com a baixa transparência e diminuição da profundidade, além da falta de mata ciliar neste local. Oliveira et al. (2002a), Lange et al. (2002) e Figueiredo (1996) encontraram valores semelhantes a este estudo.

A correlação de Pearson aplicada nas variáveis transparência e turbidez demonstram que a correlação é insignificante e negativa (Figura 4E), fato este já esperado, visto que estes parâmetros

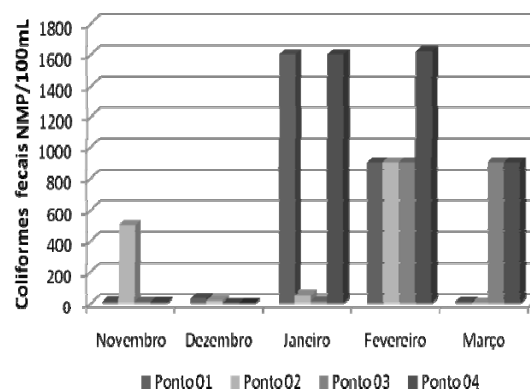
refletem condições opostas nos ambientes aquáticos continentais. Desta forma, a não correlação entre esses dois parâmetros confirma que o aumento da turbidez influencia na transparência da água.

Foi constatada a presença de coliformes totais em todos os pontos amostrais, sendo que o ponto P2 apresentou a maior contaminação durante o período em estudo (Figura 5A).

O ponto P1 (nascente) foi o segundo em contaminação, com altos valores de coliformes totais durante quase todo o período de estudo, fato este já esperado pelo acúmulo de lixo encontrado no local, lixiviado de bueiros da área urbana.



A



B

Figura 5. Número Mais Provável (NMP) de bactérias do grupo coliformes em amostras de água do Córrego Figueira, município de Tangará da Serra/MT, no período de novembro de 2006 a março de 2007. Coliformes totais (A); Coliformes termotolerantes (B).

Foi constatado também que no ponto amostral próximo a montante do córrego Queima-pé, o número de coliformes totais aumenta consideravelmente, indicando a influência de afluentes domésticos da área urbana da cidade (Figura 5A).

Oliveira et al. (2002a), também encontrou elevados valores de coliformes em áreas de nascente. Já Oliveira et al. (2002b) ao analisar três corpos d'água de perímetro urbano observaram, em 85,7% das amostras, valores de coliformes totais acima de 2.400, além de grande quantidade de lixo nos locais de coleta.

Os baixos valores de oxigênio dissolvido encontrados no ponto P1 podem estar relacionados com o aumento considerável de coliformes, porém não foi observado este fato nos outros pontos amostrais. Esses pontos também apresentaram elevado número de coliformes, principalmente de dezembro a fevereiro. Almeida et al. (2004) constataram que os locais onde ocorreram baixos valores de oxigênio dissolvido (abaixo de 4 mg L⁻¹), foram aqueles nos quais ocorreram os maiores índices de poluição por coliformes fecais e totais, indicando uma intensa atividade microbiana.

Quanto aos coliformes termotolerantes, altos valores de contaminação foram encontrados em

janeiro (1600 NMP 100 mL⁻¹), fevereiro (>1600 NMP 100 mL⁻¹), decaindo para 900 NMP 100 mL⁻¹ em março no ponto amostral P4. Nos meses de janeiro e fevereiro foram observados valores de coliformes termotolerantes que ultrapassaram os limites estabelecidos pelo CONAMA, nos pontos P1 e P4 (Figura 5B).

O alto índice de coliformes foi mais elevado no ponto P4, local onde há criação de gado, embora se tenha verificado a não presença de coliformes termotolerantes, em dezembro, neste ponto (período de elevada precipitação pluviométrica e umidade relativa). Tal fato deve-se possivelmente a maior diluição do córrego, com o aumento das chuvas.

Lange et al. (2002) em sua pesquisa para a verificação da presença de coliformes fecais, encontrou locais onde não houve contaminação (nascente) e locais com elevado número de coliformes termotolerantes (3.200 NMP 100 mL⁻¹), estes encontrados em locais que apresentavam atividades de criação de gado em propriedades vizinhas.

Em todos os pontos há indícios de contaminação por material fecal. Próximo ao ponto P2 há uma pequena vila, localizada em uma antiga Área de Preservação Permanente (APP), na qual os moradores utilizam fossas comuns,

localizadas à beira do percurso do córrego. O aumento do escoamento superficial da água e a lixiviação nestas áreas, no período chuvoso, podem ter sido os responsáveis pelo aumento do número de coliformes fecais a partir de janeiro nos pontos à jusante.

Almeida et al. (2004) observaram que os maiores índices de contaminação foram em pontos amostrais localizados onde há populações, devido ao despejo de efluentes domésticos, encontrando valores de $2,4 \times 10^5$ NMP 100 mL⁻¹ de coliformes fecais, fato que indica um processo de contaminação da água por atividades antrópicas, como pode estar ocorrendo na área da presente pesquisa.

Alguns estudos já realizados na região trazem informações importantes e que corroboram com a interpretação dos dados encontrados nesta pesquisa. Serigatto (2006) analisando a dinâmica do desmatamento da vegetação, através de imagens de satélite na região da Bacia do Rio Sepotuba, verificou que extensas áreas vêm sendo convertidas em pastagem ou plantações agrícolas de maneira desenfreada. Tais fatores podem interferir na qualidade da água da região.

Grossi (2006) ao realizar um monitoramento da água da Microbacia do Queima-pé, utilizando o Índice de Qualidade da Água (IQA), aponta que a

degradação das matas ciliares nas margens do córrego Figueira e o lançamento de esgoto doméstico em seu leito aumentaram a concentração de coliformes termotolerantes. Em comparação com os outros afluentes analisados, o córrego deste estudo apresentou o pior índice de qualidade da água. Tais dados demonstram que uma atenção especial deve ser dada ao córrego Figueira para que haja um melhor gerenciamento dos recursos hídricos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos parâmetros de qualidade da água analisados, observou-se que os aspectos pH, oxigênio dissolvido e turbidez estão enquadrados nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para águas de Classe 2, na maioria dos pontos amostrais. No entanto, altos valores de coliformes totais e termotolerantes foram encontrados, principalmente em períodos com elevada precipitação pluviométrica, excendendo o permitido como padrão para qualidade da água segundo essa legislação.

A partir destes dados, é perceptível a necessidade de políticas públicas que viabilize a conservação dos recursos hídricos da região, já que as ações antrópicas na microbacia em estudo estão afetando a qualidade dos corpos d'água.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT pelo apoio institucional, especialmente pela utilização do Laboratório de Microbiologia do campus universitário de Tangará da Serra, MT, para a realização das análises bacteriológicas.

Ao Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAEE) de Tangará da Serra, MT, através de seus Diretores, o Engenheiro Sanitarista Jefferson Luiz Lima da Silva, e ao Químico Carlito Oliveira dos Santos responsável pela Estação de Tratamento da Água (ETA), pelo espaço cedido e pela utilização dos equipamentos para realização das análises físico-químicas das amostras de água.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. M. A. A. de et al. Qualidade microbiológica do córrego “Ribeirão dos Porcos” no município de Espírito Santo do Pinhal-SP. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal. v. 1. n. 1. p. 051-056.2004.
- BHRS - **Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba. Projeto de recuperação sócioeconômico-ambiental**. Tangará da Serra – MT: Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, 2002.
- BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Coleção de leis da república Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23p. Março. 2005.
- ESTEVES, F.A. A limnologia na sociedade moderna. In: **Fundamentos da Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência/Finep, 1998. p.48-57.
- FARIA, B. V.; CAVINATTO, V. As Bacias hidrográficas do Estado. In: EMPAER. **Manual técnico de microbacias hidrográficas**. Cuiabá, 2000. 339p.
- FIGUEIREDO, D. M. de. **A influência dos fatores climáticos e geológicos e da ação antrópica sobre as principais variáveis físicas e químicas do Rio Cuiabá, Estado de Mato Grosso**. 1996. 148f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1996.
- GROSSI, C. H. et al. Diagnóstico fisiográfico da Micro Bacia do Queima-pé, localizado no município de Tangará da Serra – MT. In: **Bacia Hidrográfica Do Rio Sepotuba. Projeto de recuperação sócio-econômico-ambiental**. Tangará da Serra-MT: Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, 2002.
- GROSSI, C. H. **Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do Rio Queima-pé, MT**. 2006. 122f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2006.

- LANGE, M et al. **Diagnóstico ambiental do Córrego Pacú no município de Alta Floresta – MT.** 2002. 46f. Monografia de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Alta Floresta, 2002.
- LATUF, M. de O. Diagnóstico das águas superficiais do Córrego São Pedro, Juiz de Fora-MG. **Geografia**, Londrina, v. 13. n. 01., p. 21-55, 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=/revistas/geografia>>. Acesso em: 20 jul 2008.
- OLIVEIRA, C. Z. de et al. **Diagnóstico ambiental do Córrego Severo no município de Alta Floresta – MT.** 2002a. 54 f. Monografia de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Alta Floresta, 2002a.
- OLIVEIRA, M. D. de et al. **Qualidade da água em corpos d'água urbanos das cidades de Corumbá e Ladário no rio Paraguai, MS.** Circular Técnica: EMBRAPA PANTANAL, Corumbá, 2002b. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT36>>. Acesso em: 27 abril 2007.
- OLIVEIRA, V.M. et al. Avaliações físicas, químicas e biológicas da microbacia do córrego Modeneis em Limeira-SP. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.5, n.1, p.086-096, 2008. Disponível em: <<http://www.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=114>>. Acesso em: 23 07 2008.
- PELÁEZ-RODRÍGUES, M. **Avaliação da qualidade da água da bacia do Alto Jacaré-Guaçu/SP (Ribeirão do Feijão e Rio do Monjolinho) através de variáveis físicas, químicas e biológicas.** São Paulo. São Carlos, 2001. 147f. Tese (Doutorado), Universidade de São Carlos Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2001.
- REBOUÇAS, A. C. Aspectos relevantes do problema da água. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.687-703.
- SERIGATTO, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba/MT.** Viçosa, 2006.188f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- SOARES, J.B.; MAIA, A.C. F. Exames bacteriológicos de Água. In: **Água: microbiologia e tratamento.** Fortaleza: EUFC, 1999. p.69-105.
- SQUAREZI, E. de M. **Caracterização limnológica de córregos pertencentes às bacias Amazônica e Platina no bioma cerrado do Estado de Mato Grosso.** 2006. 64f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2006.
- STACCIARINI, R. **Avaliação da qualidade dos recursos hídricos junto ao município de Paulínia, Estado de São Paulo, Brasil.** 2002. 224f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2002.

TUCCI, C. E. M. O. Água no Meio Urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B. TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p.473-506.

TUNDISI, José Galizia. A deterioração dos suprimentos de água e dos mananciais: a crise da água. In: **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2.ed., 2005. p.35-66.

VELA, R. H. N. et al. Distribuição decenal, mensais e totais de precipitação na região de Tangará da Serra –MT. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 36., Bonito. **Anais...** SBEA: Bonito, 2007.