



## VI-135 - ÍNDICE DE COLIFORMES FECAIS E TOTAIS DO RIO UBERABINHA – VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA (MG)

**Luiz Vitor Leonardi Harter<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Químico pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre em Avaliação e Planejamento Ambiental pela Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Docente do Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia – MG.

**Ana Luiza Ferreira Campos Maragno**

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Uberlândia. Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia.

**Luiz Nishiyama**

Geógrafo pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutor em Geotecnia pela Universidade de São Paulo. Docente da faculdade de Geografia e Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Francisco Ribeiro, 37 – Santa Mônica - Uberlândia - MG - CEP: 38.408-186 - Brasil - Tel: (34) 9102-8979 - e-mail: [vitorharter@yahoo.com.br](mailto:vitorharter@yahoo.com.br)

### RESUMO

O trabalho teve por objetivo verificar a qualidade microbiológica das águas do rio Uberabinha (Uberlândia – MG) em seis locais de amostragem, em áreas fora do perímetro urbano, no perímetro urbano e após a região urbana. O período de coleta foi de outubro de 2005 a outubro de 2006, envolvendo assim variações pluviométricas. Os resultados mostraram índices de poluição bem superiores aos estabelecidos pela legislação do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), mostrando que existe grande influência da cidade de Uberlândia na qualidade microbiológica das águas do rio Uberabinha. Os maiores valores registrados ocorreram em outubro de 2006, para coliformes fecais foi de  $5,0 \cdot 10^4$  UFC/mL, na fazenda Nossa Senhora Aparecida e para coliformes totais foi de  $1,2 \cdot 10^5$  UFC/mL, no distrito de Martinésia. Os resultados encontrados evidenciaram lançamento de esgoto sanitário sem prévio tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade da água; rio Uberabinha; coliformes fecais; coliformes totais; microrganismos indicadores.

### INTRODUÇÃO

O rio é habitado normalmente, por muitos tipos de bactérias, assim como por várias espécies de algas e de peixes. Essas bactérias são importantíssimas porque, alimentando-se de matérias orgânicas, são elas que consomem toda a carga poluidora que lhe é lançada, sendo assim as principais responsáveis pela autodepuração do rio.

Contudo, quando o rio recebe esgotos domésticos, ele passa a conter outros tipos de bactérias: as do grupo coliforme; também chamadas de “microrganismos indicadores”.

O termo “microrganismos indicadores” refere-se a um tipo de microrganismo cuja presença na água é evidência de que ela está poluída com material fecal de origem humana ou de outros animais. Este tipo de poluição indica que qualquer microrganismo patogênico que ocorre no trato intestinal desses animais pode também estar presente.

Dentre os contaminantes biológicos, as bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de possibilidades de contaminação por bactérias e vírus. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.



O trabalho teve por objetivo estudar a possível ocorrência de lançamento de esgoto sanitário, bem como o impacto no rio Uberabinha, verificando o índice de poluição através de análises microbiológicas em períodos de seca e chuva.

## METODOLOGIA

### DESCRIÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS

Foram escolhidos seis pontos de coleta: o primeiro antes do rio receber lançamentos de esgoto da cidade de Uberlândia, outros quatro pontos em que o rio possivelmente já recebeu lançamento de esgoto, sendo que três deles estão localizados após a ETE (Estação de Tratamento de Esgoto); e o último ponto, próximo ao distrito de Martinésia, distante da zona urbana, sendo estes detalhados abaixo:

**1 – BR – 050:** Coleta realizada sobre a ponte da BR 050, na saída para Uberaba. O rio neste ponto ainda não recebeu lançamentos de esgoto clandestino da cidade de Uberlândia, tendo assim um parâmetro de água de boa qualidade. Existe no local área de pastagem com pequena mata ciliar a montante do local. Coordenada geográfica do local 18°59'12,9" S e 48°12'41,1" W.

**2 – Passarela DMAE Bom Jardim:** Cerca de 7,9 Km a jusante do ponto anterior. Localizado a montante do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, situado na estação de captação Bom Jardim do DMAE. A coleta foi realizada de cima de uma passarela localizada transversalmente ao rio. A montante existe corredeiras que auxiliam na oxigenação da água. Coordenada geográfica do local 18°59'40,1" S e 48°16'27,4" W.

**3 – Anel Viário:** Distante 13,9 Km do local passarela DMAE Bom Jardim. Neste ponto, o rio praticamente já recebeu toda a contribuição dos esgotos doméstico e industrial da cidade de Uberlândia. A montante deste ponto ausência de mata ciliar, com área de pastagem, residências e indústrias no entorno. A jusante deste ponto de coleta está localizado o aterro sanitário de Uberlândia. Coordenada geográfica do local 18°53'29,1" S e 48°19'10,4" W.

**4 – Fazenda Capim Branco:** 2,9 Km a jusante do Anel Viário. A coleta foi realizada a margem esquerda do rio, sendo que o local está à jusante de duas quedas, do aterro sanitário municipal e da estação de tratamento de esgoto. Existe área de pastagem no entorno. Coordenada geográfica do local 18°52'38,6" S e 48°20'18,9" W.

**5 – Fazenda Nossa Senhora Aparecida:** 3,6 Km a jusante da Fazenda Capim Branco. Coleta realizada a margem direita do rio. A montante do local de coleta existem corredeiras de água. Área de pastagem e plantação de hortaliças no entorno e estreita mata ciliar a margem direita e esquerda. Coordenada geográfica do local 18°50'42,6" S e 48°21'38,6" W.

**6 – Ponte João Rezende:** Local a 14,0 Km a jusante do ponto de coleta anterior, localizado próximo ao distrito de Martinésia. Coleta realizada sobre a ponte João Rezende. O local fica situado num vale, com cerrado no entorno, pequena mata ciliar e área de pastagem. Até este ponto, a partir da BR 050, o rio percorreu 42,3 Km. Coordenada geográfica do local 18°46'08,5" S e 48°26'13,1" W.

### PERÍODOS DE AMOSTRAGENS

Foram realizados trabalhos de campo trimestrais, nos seis pontos de amostragem, no período de outubro de 2005 a outubro de 2006.

As amostras foram coletadas em períodos de chuva, de seca e períodos de transição entre precipitação intensa e seca, para determinação dos parâmetros microbiológicos. A avaliação microbiológica foi feita pela contagem de coliformes totais e coliformes fecais semeados em meio de cultura Agar, segundo os critérios de assepsia recomendados na literatura, de acordo com metodologia descrita no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (1984).

Após a coleta as amostras foram armazenadas em saquinhos estéreis (figura 1) e preservadas em gelo para encaminhamento para o laboratório (figura 2).



**Figura 1:** Saquinho estéril para acondicionamento de amostra para análise microbiológica



**Figura 2:** Amostras preservadas no gelo

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença das bactérias coliformes nas amostras coletadas indica que o rio recebeu matérias fecais, ou esgotos e a presença de coliformes fecais na água indicam a presença de fezes e, portanto, a possibilidade da presença de organismos patogênicos.

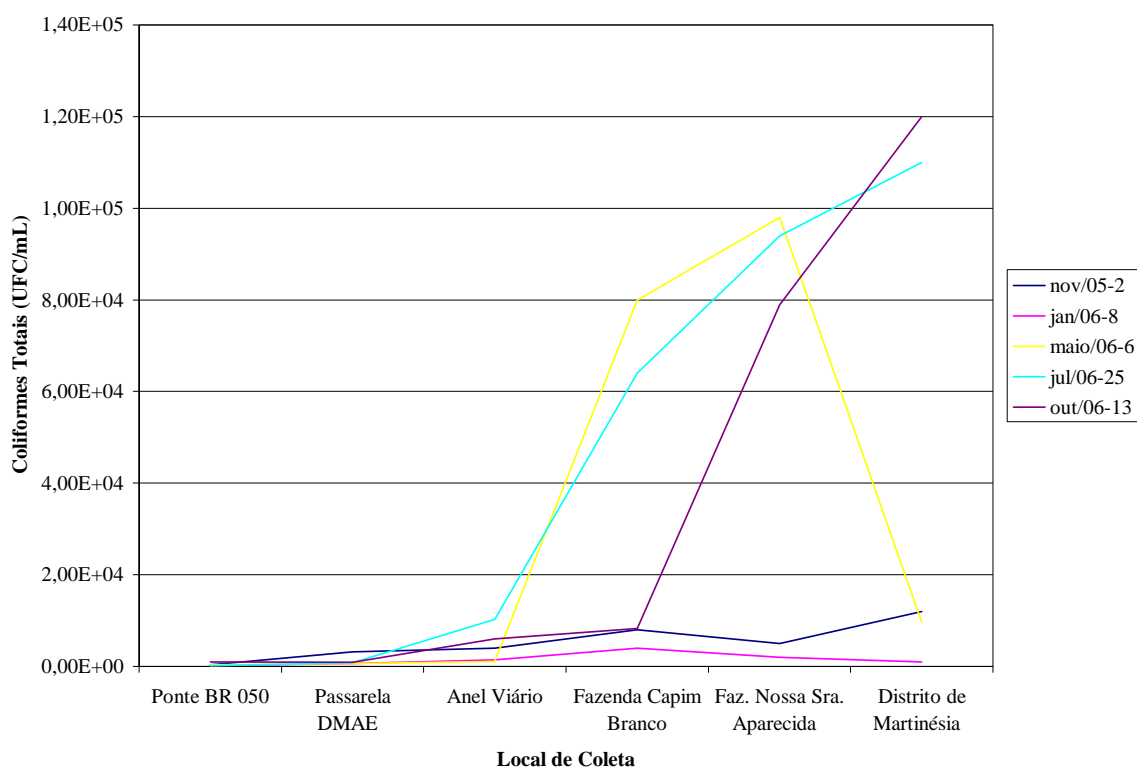
**Tabela 1: Valores de média aritmética e desvio padrão para os parâmetros analisados.**

Parâmetros	Ponte BR 050	Passarela DMAE	Anel Viário
	Média $\pm \sigma$	Média $\pm \sigma$	Média $\pm \sigma$
Coliformes Totais (UFC/mL)	424 $\pm$ 339,31	1224 $\pm$ 1112,35	4578 $\pm$ 3766,22
Coliformes Fecais (UFC/mL)	32 $\pm$ 43,24	50 $\pm$ 62,18	712 $\pm$ 777,22

**Tabela 2: Valores de média aritmética e desvio padrão para os parâmetros analisados.**

Parâmetros	Faz. Capim Branco	Faz. Nossa Sra. Aparecida	Distrito de Martinésia
	Média $\pm \sigma$	Média $\pm \sigma$	Média $\pm \sigma$
Coliformes Totais (UFC/mL)	32860,00 $\pm$ 36214,61	55600,00 $\pm$ 48096,77	50520,00 $\pm$ 59109,66
Coliformes Fecais (UFC/mL)	9400,00 $\pm$ 10013,99	16696,00 $\pm$ 23286,88	1626,00 $\pm$ 2566,88

Através de análise das tabelas 1 e 2 e figuras 3 e 4, verifica-se que o ponto de coleta BR 050 apresentou o menor índice médio de contaminação por coliformes totais e fecais, mesmo sendo um local do rio antes do perímetro urbano observa-se pela presença dos microrganismos “indicadores” que houve o lançamento de esgoto sanitário ou carreamento de fezes de animais para as águas do rio antes desse ponto de coleta.

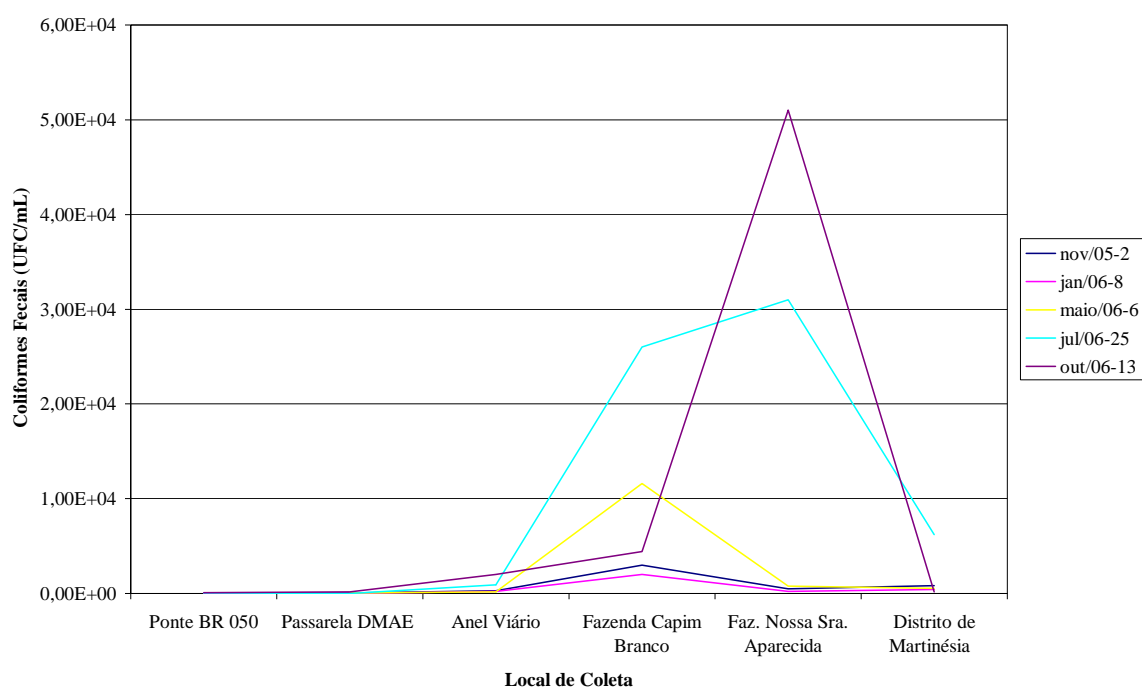


**Figura 3: Variação temporal dos coliformes totais, em todos os locais de coleta**

Em relação ao próximo ponto de coleta, passarela DMAE, verifica-se que houve um aumento no índice de contaminação, em relação ao ponto BR 050, indicando que ocorre mais lançamento irregular de esgoto após a ponte BR 050, talvez trazido pelo córrego Campo Alegre, que tem sua nascente localizada próxima ao loteamento Parque São Gabriel e é receptor de sua rede de captação pluvial. Sua foz no rio Uberabinha está localizada aproximadamente a 4,6 km à jusante da BR 050.

Observa-se que da BR 050 até a fazenda Nossa Sra. Aparecida o índice de contaminação só aumentou. No distrito de Martinésia os valores oscilaram, em alguns meses apresentaram maiores índices de contaminação em relação ao ponto anterior e em outros meses menores índices.

Verifica-se para todos os pontos, com exceção do distrito de Martinésia, que o menor índice de contaminação foi observado em Janeiro/ 2006, devido ao aumento da vazão do rio no período das chuvas, que acarreta numa diluição da carga poluidora.



**Figura 4: Variação temporal dos coliformes fecais, em todos os locais de coleta**

Embora as coletas tenham sido realizadas em períodos trimestrais e não bimestrais como recomenda a Resolução CONAMA nº 357 (2005), verifica-se que os maiores índices de contaminação ocorrem na fazenda Capim Branco e fazenda Nossa Sra. Aparecida, sendo que esses pontos ficam após a ETE Uberabinha, ou seja, o rio já recebeu o esgoto tratado.

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que existe grande influência da cidade de Uberlândia no índice de poluição gerado nas águas do rio Uberabinha. Sendo considerado classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357 (2005), os resultados mostram índices de poluição bem superiores aos estabelecidos para essa classe, em alguns pontos. Sendo que os principais problemas são desmatamento, uso e ocupação desordenada do solo, poluição do solo por disposição de resíduos sólidos, que são carreados para as águas do rio e poluição gerada através de lançamentos clandestinos de esgoto, sem prévio tratamento adequado.

Embora tenha sido considerado inicialmente, o ponto de coleta BR 050, como referência de água de boa qualidade, para verificar a influência do lançamento de esgoto sanitário, no índice de poluição do rio, o mesmo apresentou contaminação, mesmo que em baixas concentrações. Porém independente disso, serviu como indicativo de comparação para verificar o aumento da poluição ao longo do rio, ou seja, a diminuição da qualidade das águas.

Após o rio percorrer cerca de 20 km, já tendo passado pelo perímetro urbano de Uberlândia, verifica-se um aumento considerável no nível de contaminação, que praticamente se mantém até o último ponto de coleta, onde o rio já percorreu cerca de 42 km, em relação ao primeiro ponto, o que evidencia problemas de lançamentos clandestinos que ocorrem ao longo do trecho analisado.

## CONCLUSÃO

A proposta do trabalho foi a de buscar informações para diagnosticar a qualidade microbiológica das águas do rio Uberabinha, fornecendo dados para subsidiar um diagnóstico da sub-bacia do rio Uberabinha, verificando através dos parâmetros encontrados, a qualidade da água e a ocorrência de lançamentos clandestinos, já que o DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto) afirma tratar 100% do esgoto gerado pela cidade de Uberlândia.



Nas áreas estudadas, encontraram-se níveis de poluição da água bem significativos, indicando realmente o lançamento clandestino de esgoto, sendo necessário que o DMAE intensifique a fiscalização de tais ocorrências. Ainda a adoção de técnicas de manejo que minimizem os impactos nas áreas degradadas, além da prática de medidas de conservação e de programas ambientais de educação e preservação. Essa é a fase mais avançada do processo de conscientização ambiental: a auto-regulação.

Entretanto, apesar da legislação existente, falta aos órgãos ambientais maior número de técnicos, melhores salários e equipamentos, ou seja, infra-estrutura, para que de fato se faça cumprir as regras já existentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRITES, V. L. de C. Hematologia, bioquímica do sangue, parasitologia, microbiologia, algas epizoárias e histopatologia de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudinata, Chelidae), expostos a diferentes influências antrópicas no rio Uberabinha, Minas Gerais, 2002. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.
2. CONAMA Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.” **Diário Oficial da União**. 18 de março de 2005.
3. PELCZAR Jr, M. J., et al., Microbiologia – Conceitos e Aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2 v. p: 351 – 355.
4. SPECK, M. L. Compendium of Methods for the Microbiological Analysis of Foods. 2.Fd. Washington. APHA, 1984.