

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA COM O USO DE BACTÉRIAS DO GRUPO COLIFORMES FECALIS E TOTAIS

**Isabela Figueiredo Leal**

Graduanda em Engenharia Química,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Débora de Paulo Silva**

Graduanda em Engenharia Química,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Renato Alberto Momesso Franco**

Doutor em Agronomia – UNESP; Pós-Doutorado em Agronomia – UNESP;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

## RESUMO

As bactérias do grupo coliformes indicam a contaminação fecal restrita ao trato intestinal de animais homeotérmicos como aves e mamíferos. O uso de coliforme como indicador de possíveis presenças de seres patogênicos de veiculação hídrica que possam estar associados às fezes é de fácil identificação e contagem em laboratório, sem a necessidade de recursos sofisticados. Desta forma, o presente artigo tem por objetivo a avaliação da qualidade microbiológica da água de superfície, do manancial Córrego do Coqueiro, utilizando o grupo de bactérias coliformes fecais e totais por meio da determinação das bactérias coliformes fecais utilizando o kit microbiológico da Alfakit, que determina o número mais provável de coliformes totais e fecais por 100 ml de amostra (NMP/100 ml). Observou-se que, em relação aos anos avaliados, não houve diferença significativa entre o período seco e chuvoso.

**PALAVRAS-CHAVE:** coliformes; qualidade de água; contaminação.

## 1 INTRODUÇÃO

As bactérias do grupo coliformes são indicadoras de contaminação fecal, restritas ao trato intestinal de animais homeotérmicos, ou seja, animais de sangue quente, como aves e mamíferos. A determinação da concentração dos coliformes fecais e totais assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de bactérias patogênicas, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, como febre tifoide, disenteria bacilar e cólera (COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2005).

O uso de coliforme como indicador de possíveis presenças de seres patogênicos de veiculação hídrica que possam estar associados às fezes é de fácil identificação e contagem em laboratório com poucos recursos. Ao contrário de um método analítico em que se procura identificar e quantificar cada um das espécies

patogênicas presentes, o “teste de coliformes” procura apenas evidenciar quantitativamente a presença de certos microrganismos que, sendo de origem intestinal, atestam a presença de fezes na água (BRANCO et al., 2006).

O grupo designado como coliformes totais engloba um grande número de bactérias, entre elas a *Escherichia coli*, exclusivamente de origem fecal e que dificilmente multiplicasse fora do trato intestinal, no entanto engloba também outras bactérias dos gêneros *Citrobater*, *Eritrobacter* e *Klebsiella*, igualmente identificadas pelas técnicas laboratoriais como coliformes totais e que são comumente encontradas no solo e nos vegetais (SOUZA; PERRONE, 2000).

Esse grupo de coliformes totais são bactérias aeróbias ou anaeróbias capazes de fermentar a lactose, de 24-48 horas à temperatura de 35-37°C (LIBÂNIO, 2005).

A Resolução CONAMA de Nº20/86 determina o número de coliformes fecais e totais, de acordo com classe de uso. A classe 2 permite o número de 5.000 coliformes totais em 100 mL de amostra e de coliformes fecais um número de 1.000 coliformes em 100 mL de amostra. Para se tornar inapta de uso, os limites devem ser excedidos em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês.

## 2 OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo a avaliação da qualidade microbiológica da água de superfície, do manancial Córrego do Coqueiro, utilizando o grupo de bactérias coliformes fecais e totais.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a microbacia do córrego do Coqueiro, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo, próximo a cidade de Jales. Ao longo do córrego principal foram definidos cinco pontos de coleta de água, sendo realizadas mensalmente, durante os anos de 2007-2010.

As amostras foram levadas ao laboratório e para a determinação das bactérias coliformes fecais e totais utilizou-se o kit microbiológico da Alfakit, que determina o número mais provável de coliformes totais e fecais por 100 ml de amostra (NMP/100 mL).

O procedimento de análise é feito a partir de 100 ml da amostra e em seguida a cartela contendo o meio de cultura é adicionada ao recipiente com a amostra em questão. Após esse procedimento, o meio de cultura é colocado em estufa (36°C, 12 horas). Após as 12 horas, realiza-se a contagem dos pontos (azul e rosa) que surgem no meio de cultura e que correspondem às colônias de bactérias. O número destas é contado e o valor é multiplicado por 60, conforme recomendação do fabricante do kit.

As análises de coliformes fecais e totais foram analisadas levando em consideração o período seco e chuvoso. Após essa definição, os dados receberam tratamento estatístico descritivo e para diferenciar as médias entre os períodos avaliados, os anos de amostragem e as sub-bacias analisadas entre 2007-2010 foi adotado o critério que diferencia estatisticamente as médias, o que ocorre quando não há sobreposição dos limites superior e inferior dos erros padrão na comparação das médias (GRAVETTER; WALLNAU, 1995).

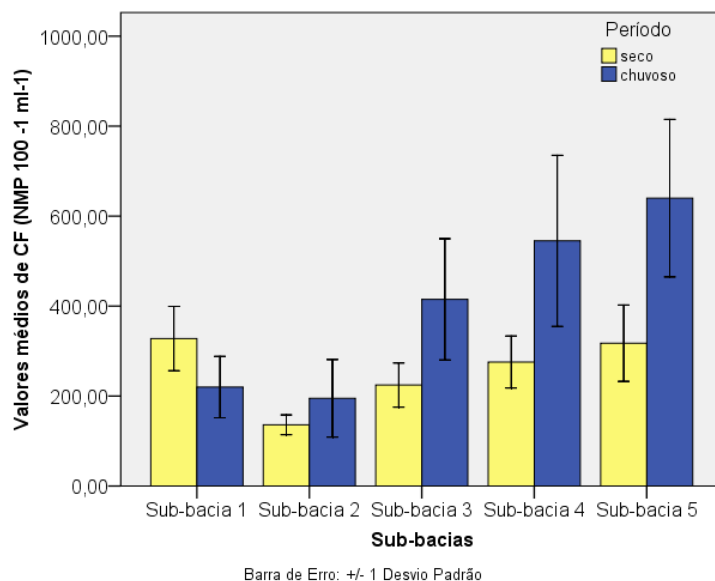
## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Coliformes Fecais**

Os valores médios de coliformes fecais foram significativos entre o período seco e chuvoso apenas nas sub-bacias 4 e 5. Nas demais sub-bacias não houve diferença significativa. Na sub-bacia 1 os valores médios de coliformes fecais foram superiores no período seco em relação ao período chuvoso. Avaliando-se o período seco entre as sub-bacias, observa-se que houve diferença significativa entre as sub-bacias 1 e 2 e entre 2 e 3. Para a sub-bacia 2 no período seco os valores médios foram significativos em relação às sub-bacias 3, 4 e 5 para o mesmo período (Figura 1).

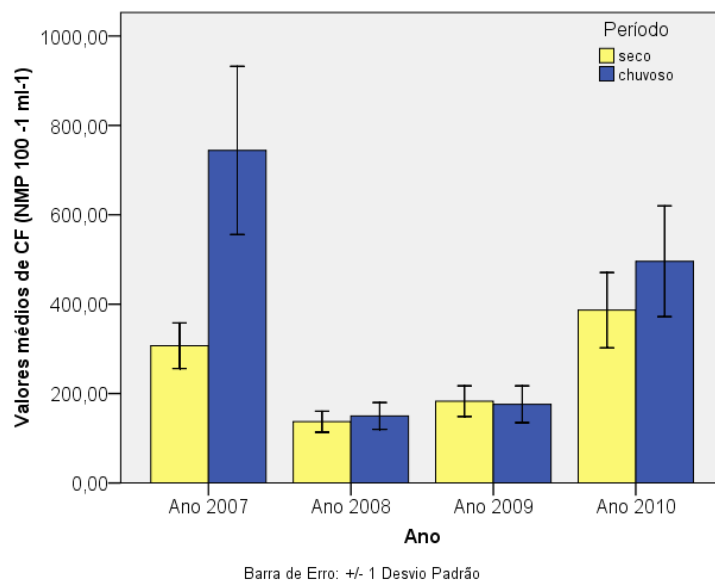
Os valores médios de coliformes fecais por ano de amostragem foram significativos em relação ao período seco e chuvoso para o ano de 2007 e os maiores valores médios ocorreram no período chuvoso. Nos outros anos avaliados os valores médios não foram significativos entre o período seco e chuvoso. Nos anos de 2008 e 2009, os valores médios no período seco e chuvoso foram inferiores em relação aos anos de 2007 e 2010 (Figura 2).

**Figura 1. Valores médios de coliformes fecais por ponto de amostragem, na microbacia do Córrego do Coqueiro.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 2. Valores médios de coliformes fecais por ano de amostragem, na microbacia do Córrego do Coqueiro.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos valores médios de coliformes fecais na microbacia do Córrego do Coqueiro e os maiores valores estão nos pontos de amostragem 4 e 5. Em 2008, os valores no ponto 3 ficaram entre 136-214 NMP 100<sup>-1</sup> ml<sup>-1</sup> de amostra e os menores valores ocorreram no ponto 2.

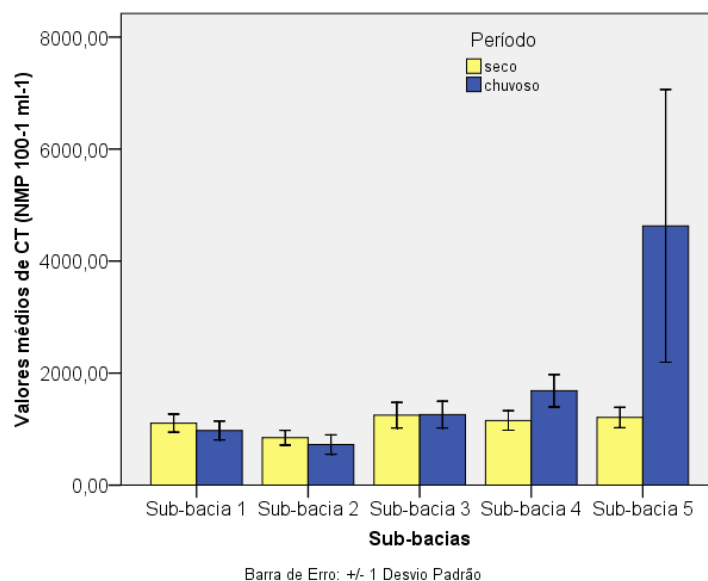
Das 239 amostras analisadas de coliformes fecais entre outubro de 2006-2010 observa-se que apenas 6,2% estão acima de 1000 NMP 100<sup>-1</sup> mL<sup>-1</sup>, ficando abaixo de 1000 NMP 100<sup>-1</sup> mL<sup>-1</sup> representando 93,7% das amostras. A presença dos

coliformes fecais está provavelmente associada às cargas difusas de poluição, pois não foram observados lançamentos de esgotos domésticos *in loco*.

#### 4.2 Coliformes Totais

Os maiores valores médios de coliformes totais ocorreram no período chuvoso na sub-bacia 4 e 5. Nas sub-bacias 1 e 2 os valores médios foram superiores no período seco, na sub-bacia 3 o período seco e chuvoso os valores igualaram (Figura 3). O mesmo fato explicado no item anterior, os coliformes totais estão associados principalmente às cargas de poluição difusa e os maiores valores ocorrem durante o período chuvoso, demonstrando a contribuição das chuvas no aumento de coliformes neste período. Hernandez et al. (2011) encontraram valores elevados de coliformes no período chuvoso em três bacias hidrográficas na região noroeste paulista.

**Figura 3. Valores médios de coliforme totais por ponto de amostragem, na microbacia do Córrego do Coqueiro.**

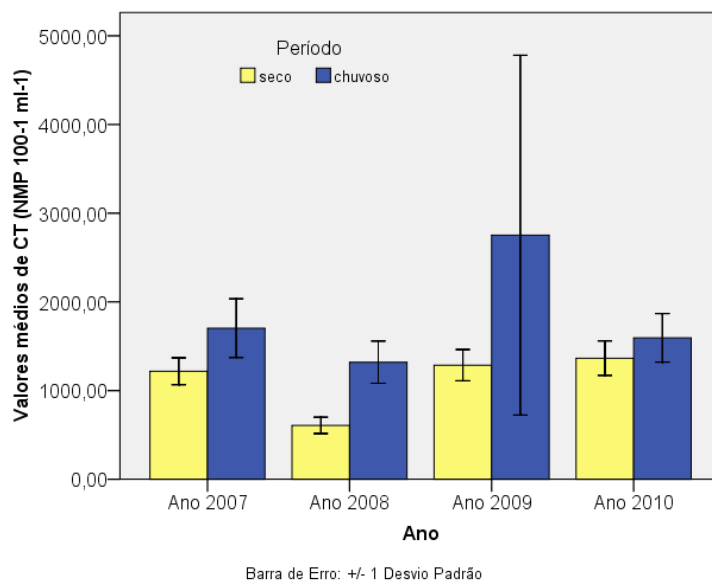


**Fonte:** Elaborado pelos autores.

As diferenças nos valores médios de coliformes fecais por ano de amostragem foram significativas apenas nos anos de 2008 e os anos avaliados observa-se que os valores médios foram superiores no período chuvoso (Figura 4).

A Figura 4 apresenta a distribuição espacial dos valores médios de coliformes totais nos pontos de amostragem, onde os maiores valores médios ocorreram nos pontos 3-5, durante os anos de 2007-2010.

**Figura 4. Valores médios de coliformes totais por ano de amostragem, na microbacia do Córrego do Coqueiro.**



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 5 CONCLUSÕES

Os coliformes totais e fecais são influenciados período seco e chuvoso, com variação na concentração do NMP/100 ml.

Em relação aos anos avaliados não houve diferença significativa entre o período seco e chuvoso.

## REFERÊNCIAS

APHA. 1995. Standard methods. 19<sup>o</sup> Edition. American Public Health Association, Washington, DC.

BRANCO, S. M.; AZEVEDO, S. M. F. O.; TUNDISI, J. G. Água e saúde humana. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 748 p.

COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL- CETESB. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2005. p. 498.

GRAVETTER, F. J.; WALLNAU, L. B. Statistics for the behavioral sciences. 2. ed. St. Paul: West Publishing, 1995. 429 p.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas: Átomo, 2005. p. 444.

SOUZA, R. M. G. L.; PERRONE, M. A. Padrões de potabilidade da água. 12 p.  
Disponível em: <<http://cvs.sal.sp.gov.br/vol2.html>>. Acesso em : 15 ago. 2009.