

INFORMAÇÃO TÉCNICA 01/2022 – Rev.01 – GEMF/DAL

Referência: Ofício no. 203/2022 – MPPR - Ref. PA nº MPPR-0046.18.010559-8

1. Assunto

Elaboração e publicação de ato normativo com a determinação de limite máximo para o parâmetro microbiológico *Escherichia coli* em águas naturais, para todas as classes definidas na Resolução CONAMA nº 357/2005

2. Análise

“Em termos de saúde pública, os aspectos sanitários devem ser enfatizados estudando-se o comportamento dos indicadores de poluição de origem fecal, sendo mais comumente utilizados os coliformes, principalmente o grupo dos fecais ou termotolerantes, e a *E. coli*, patógeno pertencente a este grupo (APHA, 1998). Os coliformes termotolerantes são bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais, caracterizados pela presença da enzima galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose. Estas bactérias apresentam produção de gás, no prazo de 24 horas a \pm 44 - 45°C, em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Ribeiro (2002), afirma que muitos autores questionam a utilização destes organismos como indicadores (DUFOR, 1987 e EVISON, 1988 apud BORDALO, 1994) devido ao seu tempo de sobrevivência ser muito menor do que o de alguns patógenos, e também por estarem presentes em fezes de animais de sangue quente, em solos, plantas ou quaisquer corpos d’água contendo matéria orgânica (CONAMA N°274, 2000). Devido a este fato, outras bactérias têm sido sugeridas para indicar a qualidade de águas, entre elas a *E. coli* é atualmente utilizada pelas estações de tratamento de água como indicador de maior representatividade da contaminação fecal. A *E. coli* é abundante em fezes humanas e de animais de sangue quente, tendo somente sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente (CONAMA N°274, 2000). Segundo Cerqueira e Horta (1999), *E. coli* representa percentuais em torno de 96 a 99% nas fezes humanas e de animais homeotérmicos.”¹

3. Considerações Preliminares

Considerando a recomendação administrativa do MPPR 01/2018 e itens nela constantes;

Considerando a solicitação do Conselho Estadual de Meio Ambiente, por manifestação através do protocolo nº18.933.196-7;

Considerando a solicitação de emissão de Informação Técnica solicitada pelo Gerente de Monitoramento e Fiscalização deste IAT para este DAL/Laboratório;

Considerando o descrito na Res. CONAMA nº 357/2005, no que se refere à classificação de Águas Doces, Salinas e Salobras;

Considerando o descrito na Res. CONAMA nº 274/2000, no que se refere à água de recreação para contato primário;

Considerando a correlação verificada em diversas literaturas relacionadas aos estudos de quantificação de Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*, onde Coliformes Termotolerantes = 1,25**Escherichia coli*;

Considerando a crescente demanda pela quantificação de *Escherichia coli* em substituição à Coliformes Termotolerantes em análises para controle de qualidade da água;

4. Proposta

Apresentamos, após análise da solicitação e das resoluções acima citadas pela Gerência Técnica/Qualidade e Laboratório de Microbiologia da DAL com auxílio da DMT, como proposta inicial retificada para avaliação de limites para o parâmetro *Escherichia coli*, levando-se em consideração os limites previstos para Coliformes Termotolerantes na resolução CONAMA 357/05 e também na resolução CONAMA 274/00, os seguintes valores:

4.1 - ÁGUAS DOCES

I - Classe Especial - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;

LIMITE PROPOSTO: Ausência em 100mL

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,

c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

LIMITE PROPOSTO: Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, **conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;**

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

LIMITE PROPOSTO: 170NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05)

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, **conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;**

d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

LIMITE PROPOSTO: 800NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05)

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) à pesca amadora;

d) à recreação de contato secundário; e

e) à dessedentação de animais.

LIMITE PROPOSTO: Itens (a) ao (c) 3200NMP em 100mL; Item (d) 2000NMP em 100mL; Item (e) 800NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05)

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística

LIMITE PROPOSTO: Não há definição de Limites na CONAMA 357/05 para Coliformes Termotolerantes, não sendo estabelecido para *Escherichia coli*.

4.2 - ÁGUAS SALINAS

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

LIMITE PROPOSTO: Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas; e
- c) à aqüicultura e à atividade de pesca.

LIMITE PROPOSTO*: 800NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05); *Nota: Para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana 70NMP em 100mL (em 90% ou mais, de pelo menos 15 amostras coletadas no mesmo local. A média geométrica da densidade de *Escherichia coli* não deverá ultrapassar 34NMP em 100mL Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras – CONAMA 357/05).

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

LIMITE PROPOSTO: 2000NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05).

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística

LIMITE PROPOSTO: 3200NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05).

4.3 - ÁGUAS SALOBRAS

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e,
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

LIMITE PROPOSTO: Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, **conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;**
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aquicultura e à atividade de pesca;
- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e
- e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

LIMITE PROPOSTO*: Itens (b) ao (d) 800NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05); Item (e) 170NMP em 100mL

***Nota: Para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana 70NMP em 100mL (em 90% ou mais, de pelo menos 15 amostras coletadas no mesmo local. A média geométrica da densidade de *Escherichia coli* não deverá ultrapassar 34NMP em 100mL Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras – CONAMA 357/05).**

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

LIMITE PROPOSTO: 2000NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05).

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

LIMITE PROPOSTO: 3200NMP em 100mL (em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral – CONAMA357/05).

5. Critérios propostos para o parâmetro Escherichia coli, na avaliação da qualidade da água do território do Estado do Paraná (NMP/100mL ou UFC/100mL).

5.1 - ÁGUAS DOCES

| Usos | Especial | Classe I | Classe II | Classe III |
|--|----------|----------------------------------|-----------|------------|
| Abastecimento para Consumo Humano | Ausência | 170 | 800 | 3200 |
| Preservação do Equilíbrio Natural de Comunidades Aquáticas | * | N/A | N/A | N/A |
| Preservação dos Ambientes Aquáticos em UCPI | * | N/A | N/A | N/A |
| Proteção das Comunidades Aquáticas | N/A | 170 | 800 | N/A |
| Irrigação hortaliças e frutíferas | N/A | 170 | 800 | N/A |
| Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Dessedentação de animais. | N/A | N/A | - | 800 |
| Aquicultura e Pesca | N/A | N/A | 800 | N/A |
| Pesca Amadora | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Navegação | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Harmonia Paisagística | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Recreação de Contato Primário | N/A | CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 274/00 | | |
| Recreação de Contato Secundário | N/A | N/A | N/A | 2000 |

* Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

5.2 - ÁGUAS SALINAS

| Usos | Especial | Classe I | Classe II | Classe III |
|--|----------|----------------------------------|-----------|------------|
| Preservação do Equilíbrio Natural de Comunidades Aquáticas | * | N/A | N/A | N/A |
| Preservação dos Ambientes Aquáticos em UCPI | * | N/A | N/A | N/A |
| Proteção das Comunidades Aquáticas | N/A | 800 | N/A | N/A |
| Aquicultura e Pesca | N/A | 800 - 70** | N/A | N/A |
| Pesca Amadora | N/A | N/A | 2000 | N/A |
| Navegação | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Harmonia Paisagística | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Recreação de Contato Primário | N/A | CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 274/00 | | |
| Recreação de Contato Secundário | N/A | N/A | 2000 | N/A |

* Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

** Cultivo de moluscos bivalves

5.3 - ÁGUAS SALOBRAS

| Usos | Especial | Classe I | Classe II | Classe III |
|--|----------|----------------------------------|-----------|------------|
| Abastecimento para Consumo Humano | N/A | 800 | N/A | N/A |
| Preservação do Equilíbrio Natural de Comunidades Aquáticas | * | N/A | N/A | N/A |
| Preservação dos Ambientes Aquáticos em UCPI | * | N/A | N/A | N/A |
| Proteção das Comunidades Aquáticas | N/A | 800 | N/A | N/A |
| Irrigação hortaliças e frutíferas | N/A | 170 | N/A | N/A |
| Aquicultura e Pesca | N/A | 800 - 70** | N/A | N/A |
| Pesca Amadora | N/A | N/A | 2000 | N/A |
| Navegação | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Harmonia Paisagística | N/A | N/A | N/A | 3200 |
| Recreação de Contato Primário | N/A | CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 274/00 | | |
| Recreação de Contato Secundário | N/A | N/A | 2000 | N/A |

* Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água (CONAMA 357/05)

** Cultivo de moluscos bivalves

6. Considerações Finais

Consideramos que a proposta, ora apresentada, deve ser discutida em câmara técnica a ser criada pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente, para posterior aprovação e publicação.

7. Bibliografia

- 1 – NETO, J.R.A.; MEIRELES, A.C.M.; ANDRADE, E.M.; SANTOS, J.C.N.; BATISTA, A.A.; “Monitoramento de Coliformes Termotolerantes e Escherichia coli nas águas do açude Orós-CE”. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Campo Grande-MS, 22 a 26-11-2009.
- 2 – COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. “Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo” - Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas, CETESB, 2017.
- 3 - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução N.357/05. Disponível em < http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450> Acesso em 14 de jun de 2022.
- 4 - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução N.274/00. Disponível em < http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=272> Acesso em 14 de jun de 2022.

À disposição para esclarecimentos adicionais

Curitiba, 14 de junho de 2022.

Loraine Cristina do Valle Jacobs Lucca

Chefe da Divisão de Análises Laboratoriais (Interina)

Gerente da Qualidade/Técnica – DAL – IAT

Beatriz Ern da Silveira

Bióloga/ Laboratório de Microbiologia de Curitiba – DAL - IAT