



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Coordenadoria Especial de Oceanografia
CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE
CEP: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SC

Nota Técnica Sobre a Análise de Balneabilidade Realizada Pelo IMA

A presente nota técnica tem com o objetivo levantar alguns questionamentos sobre os procedimentos e método usados pelo IMA para análise da balneabilidade nas águas de SC e sugerir melhorias. Em particular, a observância de que em casos de acidentes envolvendo vazamentos de esgotos, brutos ou tratados, ou efluentes de quaisquer tipos, ou ainda cargas tóxicas, deve ser adotado o princípio da precaução, com a proibição do contato primário e secundário, e um aumento do espectro analítico de modo a assegurar as condições de balneabilidade. Uma legislação municipal que leve em consideração o cenário atual, a fragilidade de nossos ambientes e a vulnerabilidade de nossa população – cada vez mais e mais frequentemente expostos a um crescente processo de contaminação do litoral em um processo crônico e disseminado, ou mesmo agudo e concentrado – certamente será considerada um avanço e um exemplo a nível nacional.

O Instituto de Meio Ambiente – IMA é o órgão estadual responsável pelo monitoramento ambiental referente à balneabilidade das águas – recreação de contato primário (Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009). Conforme informações do próprio IMA, este realiza a pesquisa de balneabilidade sistematicamente desde 1976, seguindo as normas da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (<https://ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/informacoes>, acessado em 08/02/2021). A resolução CONAMA nº 274, de novembro de 2000, define critérios de balneabilidade distintos para águas doces (salinidade $\leq 0,5\text{‰}$), salobras ($0,5\text{‰} > \text{salinidade} < 30\text{‰}$) e salinas (salinidade $\geq 30\text{‰}$), sendo as condições classificadas nas categorias própria e imprópria. As **águas próprias** para banho têm como base a análise de pelo menos um de três grupos de bactérias, sendo elas Coliformes Fecais, *Escherichia coli* e Enterococos, estabelecendo valores mínimos que devem ser registrados em pelo menos quatro de cada cinco amostras obtidas ao longo de cinco semanas consecutivas. Ao definir cada um dos indicadores, a

resolução estabelece que Enterococos se caracteriza pela “*capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio*” e que, portanto, seus valores de referência para classificação da balneabilidade se aplicam às águas marinhas.

A análise microbiológica realizada nos 231 pontos dos 500 quilômetros da costa catarinense utiliza apenas a bactéria *Escherichia coli*, independentemente do tipo de água do balneário (<https://ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/informacoes>, acessado em 08/02/2021). Conforme a própria resolução CONAMA indica, a análise de Enterococos é a análise apropriada para águas marinhas (i.e., águas salobras e salinas). Da mesma maneira, a Organização Mundial de Saúde (Kay et al., 2004) e a Agência Estadunidense de Proteção Ambiental (USEPA, 1986) indicam exclusivamente o uso de Enterococos nas análises microbiológicas para águas recreacionais costeiras. Já o Conselho da União Européia indica o uso conjunto de Enterococos e *E. coli* (CEU, 2006).

Embora haja um intenso debate na comunidade científica sobre métodos novos, mais eficientes e com resultados mais rápidos, é patente a defasagem das regulamentações sobre balneabilidade em muitos locais. Em particular, há robusto conjunto de informações que revela a fragilidade da utilização de *Escherichia coli* como descritor, especialmente para águas salobras e salgadas (Testolin et al., 2017). Assim, **sugere-se fortemente que o IMA passe a incluir Enterococos nas análises de balneabilidade, pelo menos em águas salobras e salinas.**

Outro fator importante que influencia diretamente no resultado das análises é a representatividade e o número de amostras realizadas. O procedimento atual toma apenas uma amostra por local e data de coleta. Entretanto, os resultados de monitoramentos de contaminação fecal usando ensaios baseados no crescimento de bactérias são altamente variáveis, indicando a necessidade de aumentar o número de amostras para melhor representar essa variabilidade e obter resultados mais confiáveis (Lebaron et al., 2005). Por outro lado, a norma legislativa estabelece que águas próprias são aquelas que apresentam baixos valores de bactérias em 80% das amostras obtidas nas últimas cinco semanas. Se há somente uma amostra por semana, isso significa que as chances de obtermos águas classificadas com “próprias” são maiores do que obtermos resultados “impróprios”, mesmo com a presença de elevados valores de bactérias fecais. Assim, **sugere-se que o IMA passe a utilizar pelos menos 03 (três) amostras em cada local e data monitorada para aumentar a confiabilidade da análise.**

Na resolução CONAMA nº 274, as **águas impróprias** são estabelecidas a partir de **sete indicadores**, sendo que é considerada imprópria quando um destes for verificado:

- O não atendimento aos critérios de águas próprias, que tem como base a análise de cinco semanas consecutivas;
- A presença de valores elevados de bactérias nas amostras da semana analisada;
- A incidência elevada ou anormal, na região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica;
- A presença de resíduos ou despejos (sólidos ou líquidos), inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer risco à saúde;
- A presença de valores de pH entre 6,0 e 9,0 (somente para águas doces);
- A presença de floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;
- Outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

De acordo com informações dos procedimentos adotados pelo IMA, o órgão **utiliza apenas dois dos sete indicadores** constantes na resolução CONAMA, descritos da seguinte forma:

“A água é considerada – Imprópria: quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, for superior que 800 Escherichia coli por 100 mililitros ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2000 Escherichia coli por 100 mililitros.”

(<https://ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/informacoes>, acessado em 08/02/2021)

Da mesma forma, constam nos “relatórios de balneabilidade” que os dados obtidos de cada local e data são: as amostras de água para as análises de *E. coli*, as condições de maré, a incidência pluviométrica nas últimas 24 horas e a temperatura da amostra e do ar no momento da coleta. Assim, fica evidente novamente a tendência de classificação das águas como “próprias”, a partir da desconsideração da integralidade dos indicadores previstos na legislação pertinente.

A fim de exemplificar a fragilidade do procedimento executado pelo IMA para caracterização da água como imprópria, utilizaremos o rompimento da barragem e deságue das lagoas de evapoinfiltração (LEI) da ETE - CASAN sobre a Lagoa da Conceição, ocorrido no dia 25 de janeiro. O deságue de efluentes, mesmo que tratados, na Lagoa é um impacto que afeta diretamente a qualidade das águas e as condições

necessárias à recreação de contato primário. Apenas uma semana após o evento, no dia 02 de fevereiro, a partir dos baixos valores obtidos de *E. coli*, o relatório de balneabilidade do local diretamente afetado pelo impacto (Ponto 61; altura nº1480 da Av. das Rendeiras) resultou em “água própria” para banho. Entretanto, no local ainda hoje é possível verificar a olhos vistos a: i) presença de floração de algas e outros organismos; ii) outros fatores que contra-indicam o exercício de recreação de contato primário; e iii) presença de resíduos sólidos e líquidos advindos dos efluentes da referida LEI. Cabe ressaltar que nenhum órgão de fiscalização municipal, estadual, ou mesmo a empresa responsável pelo evento indicou a observância de um levantamento sobre a incidência de enfermidades transmissíveis por via hídrica na região ou mesmo a realização de análises sobre presença de organismos patogênicos (p.ex., bactérias patogênicas, vírus da hepatite, adenovírus e rotavírus). Esses fatos reforçam que o uso apenas de dois dos sete indicadores previstos para classificação de águas impróprias não é suficiente para assegurar as condições de balneabilidade e a saúde das pessoas que estão tendo contato primário com a água da região. Assim, **sugere-se ao IMA que passe a adotar a totalidade do § 4º do Art. 2º da Resolução CONAMA 274, conforme previsto.**

Florianópolis, 08 de fevereiro de 2020

Assinam essa nota pesquisadoras e pesquisadores dos seguintes laboratórios e projetos:

- Projeto Ecoando sustentabilidade
- Laboratório de Biodiversidade e Conservação Marinha – LBCM (paulo.pagliosa@ufsc.br)
- Laboratório de Ficologia – LAFIC (paulo.horta@ufsc.br; rorig@gmail.com)
- Laboratório de Oceanografia Química e Biogeoquímica Marinha – LOQUI (alessandra.larissa@ufsc.br)
- Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR)
- Veleiro Eco

Referências

Council of the European Union (CEU), 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/CEE, *Official Journal of Europe Community* L64, 37-51.

- Kay, D., J. Bartram, A. Prüss, N. Ashbolt, M. D. Wyer, J. M. Fleisher, L. Fewtrell, A. Rogers e G. Rees. 2004. Derivation of numerical values for the World Health Organization guidelines for recreational waters. *Water Research*, 38, 1296-1304.
- Lebaron, P., A. Henry, A. S. Lepeuple, G. Pena e P. Servais. 2005. An operational method for the real-time monitoring of *E. coli* numbers in bathing water. *Marine Pollution Bulletin*, 50, 652-659.
- Testolin, R. C., Almeida, T. C., Polette, M., Branco, J. O., Fischer, L. L., Niero, G., ... & Radetski, C. M. 2017. Comparing different methods for fast screening of microbiological quality of beach sand aimed at rapid-response remediation. *Marine pollution bulletin*, 118(1-2), 206-212.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1986. *Ambient water quality: Criteria for bacteria*, Report EPA440/5-84-002. Office of Water Regulations and Standard Criteria and standards Division, Whashington, DC 20460.