

COLIFORMES FECAIS E CIANOBACTÉRIAS COMO INDICADORES DE BALNEABILIDADE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.VIII-016>

Bruno Silveira Bernardes, Daniel Gunnar Flores Sanhudo, Margarete Sponchiado, Tais Pegoraro Scaglioni, Fabiana Schumacher Fermino
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (bruno-bernardes@uergs.edu.br)

RESUMO

O Projeto Balneabilidade realizado pelo órgão ambiental do Rio Grande do Sul – FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler/RS) é executado anualmente no período do verão, desde 1979/1980, e tem por finalidade fornecer informações ao público sobre as condições de balneabilidade das praias, classificando-a como “Própria” ou “Imprópria” para banho (contato primário), tendo como parâmetro a contagem de cianobactérias, e *Escherichia coli*, seguindo a Resolução nº 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). As cianobactérias, quando em florações, provocam o desequilíbrio ecológico, perda da biodiversidade, mortandade de peixes, aves e mamíferos, produção de toxinas para humanos, por serem hepatotóxicas, neurotóxicas, dermatotóxicas e fitotóxicas. Como o objetivo de avaliar a balneabilidade através de coliformes fecais e de cianobactérias no período de 2018 a 2022 em Tapes RS, utilizou-se dados da FEPAM para análise. Constatou-se que as florações de cianobactéria e *Escherichia coli* comprometem a qualidade da água, e como são parâmetros de balneabilidade, deixam imprópria na época mais quente do ano, onde ocorre maior procura para banho, de lazer e irrigação de culturas locais. Constatou-se que a ocorrência de *Microcystis* sp predomina, entretanto, neste mesmo período também ocorreram florações com a dominância das espécies *Aphanocapsa* sp., *Dolichospermum* sp., *Phormidium* sp., *Chroococcus* sp., e *Aphanizomenon* sp., Recomenda-se a divulgação das florações de cianobactérias e de *Escherichia coli*, bem como suas causas para a comunidade e instituições de saúde e o uso destes dados para subsidiar planos de gestão pelo poder público.

PALAVRAS-CHAVE: Balneabilidade, cianobactérias, *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

O Projeto Balneabilidade realizado pela FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler/RS) é executado anualmente no período do verão, desde 1979/1980, monitorando as condições bacteriológicas das águas utilizadas para contato primário no litoral gaúcho. Iniciou primeiramente no Litoral Norte, nos balneários de Torres a Quintão, nos balneários do Lago Guaíba, na Laguna dos Patos (Costa Doce), nos balneários dos municípios de Pelotas, Rio Grande e em Santa Vitória do Palmar, no Litoral Sul. Por último foram incluídos os balneários das Bacias Hidrográficas do Guaíba e do Uruguai.

O Projeto, tem por finalidade fornecer informações ao público sobre as condições de balneabilidade das praias e tem sido fator indutor e acelerador na instalação, monitoramento e aprimoramento de sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, principalmente no Litoral Norte.

A Resolução nº 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 29 de novembro de 2000, define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário e é avaliada nas categorias própria e imprópria:

- ▶ Própria: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas 5 semanas anteriores, no mesmo local, houver, no máximo 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros.
- ▶ Imprópria: quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas 5 semanas anteriores, no mesmo local, os resultados das análises forem superiores a 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros, ou quando o valor obtido na última amostragem for superior a 2000 *Escherichia coli* por 100 mililitros. b) A Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005, considera que as águas podem ser destinadas à recreação de contato primário quando a contagem de cianobactérias for de até 50000 células/mL ou 5mm³/L.

Cianobactérias são organismos (também chamados algas azuis) que estão presentes principalmente na água, e podem produzir substâncias tóxicas para os humanos, os animais selvagens e domésticos. São procariontes, microscópicos, com pigmentos fotossintetizantes organizados em tilacóides - clorofila a, b, xantofilas, c-ficocianina, c-ficoeritrina e carotenos; substância de reserva semelhante ao glicogênio; reprodução somente assexuada; sem cílios ou flagelos; talo unicelular, colonial ou filamentosos. Apresentam algumas vantagens competitivas em relação aos demais grupos de microalgas, como:

flutuação (pela presença de aerótopos), estocam fósforo, utilizam bicarbonatos (CO₃), fixam nitrogênio atmosférico, podem crescer em baixas intensidades de luz, ocorrem em florações. Quando ocorrem florações, sempre é um sinal de alerta, pois trazem junto problemas ambientais: desequilíbrio ecológico, perda da biodiversidade, mortandade de peixes, aves e mamíferos, produção de toxinas. Apresentam a propriedade de produzir cianotoxinas, que são liberadas na água e podem causar diversos problemas de saúde. São classificadas em: Hepatotoxinas – peptídeos (Ex: *Microcystis*, *Planktothrix*, *Anabaenopsis*, *Nostoc*, *Nodularia*); Citotoxinas - alcalóides (Ex: *Cylindrospermopsis*); Neurotoxinas - alcalóides e aminoácidos (Ex: *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Trichodesmium*, *Nostoc*); Dermatotoxinas – lipopolissacarídeos (*Microcystis*).

As praias de água doce localizadas no município de Tapes/RS têm pontos monitorados semanalmente pela FEPAM, onde o Boletim de Qualidade de Águas e divulgado nas sextas-feiras. Isto no período de verão desde o ano de 1979/1980. Em 2005, a Resolução CONAMA nº357, incluiu a contagem de cianobactérias como mais um parâmetro de qualidade de suas águas. As praias do município de Tapes pertencem a Região das Bacias Litorâneas, e estes vem sendo monitorados pela FEPAM desde 1992, em 56 pontos de amostragem distribuídos em lagoas, lagunas, canais, rios, arroios e estuários do litoral gaúcho.

A partir de 2011 iniciou-se a contagem de cianobactérias pela FEPAM, e em 2016 esta contagem passou a ser realizada pela CORSAN (Companhia Rio-grandense de água e saneamento).

A Balneabilidade, então passa a ser classificado como “Própria” ou “Imprópria” para banho (contato primário), tendo como parâmetro a contagem de cianobactérias, e Coliformes fecais (*Escherichia coli*).

OBJETIVO GERAL

Avaliar a balneabilidade através de coliformes fecais e de cianobactérias no período de 2018 a 2022 em Tapes RS, litoral de água doce.

METODOLOGIA

Para avaliação da balneabilidade, foram utilizados dados do órgão ambiental do Estado, FEPAM, para coliformes fecais (*Escherichia coli*) e para cianobactérias no município de Tapes RS, que se localiza nas margens do Saco de Tapes – Laguna dos Patos.

As amostras foram coletados semanalmente nos meses mais quentes do ano - novembro/dezembro/janeiro/fevereiro de 2018 a 2022) na subsuperfície da água na praia da Pinvest e Balneário Rebelo em Tapes RS.

As análises bacteriológicas de coliformes fecais foram feitas pelo método substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 2130. A identificação e quantificação das cianobactérias foram feitas por contagem de células de cianobactérias por ml de água.

Para a análise de balneabilidade, considerou-se o número de células de cianobactérias (Resolução CONAMA nº 357, 2005) e para *Escherichia coli* considerou-se o NMP - número mais provável(Resolução CONAMA Nº 274, 2000), assim como a classificação disponível pelo órgão ambiental do Estado.

RESULTADOS

A balneabilidade, no período de verão de 2018 a 2022 foi considerada imprópria por sete semanas em janeiro e dezembro de 2018, oito semanas em janeiro, fevereiro e dezembro de 2019, onze semanas em janeiro, fevereiro, novembro e dezembro de 2020, sete semanas em janeiro, novembro e dezembro de 2021 e duas semanas em janeiro e fevereiro de 2022. Neste período então ficou 38,6% imprópria (Figura 2). Algumas vezes devidos aos coliformes e ou outras pelas cianobactérias, nem sempre concomitantemente (Quadro 1).

No período de verão de 2018 a 2022 a cianobactéria *Microcystis* sp, teve maior incidência de florações no ano de 2018, 2019 e 2020, e com menor incidência as espécies *Aphanocapsa* sp., *Dolichospermum* sp., *Phormidium* sp., *Chroococcus* sp., e *Aphanizomenon* sp. (Figura 1).

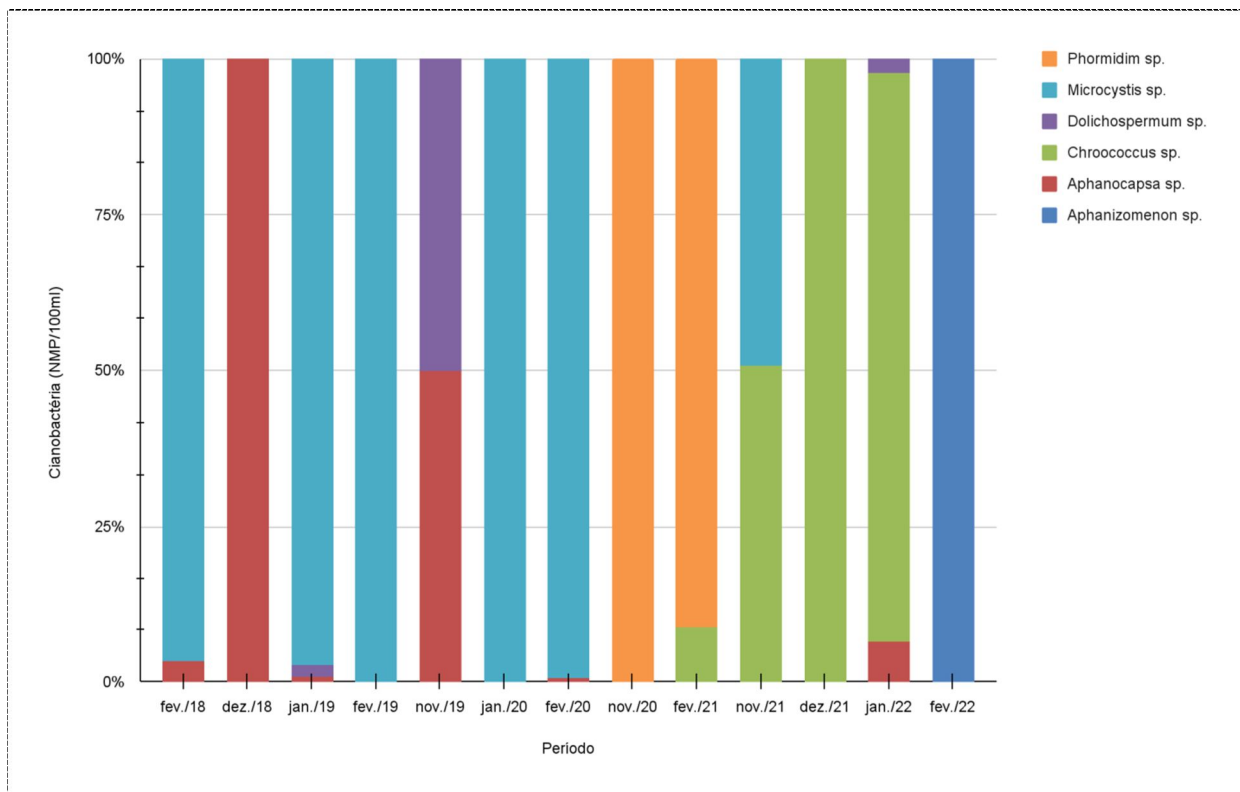


Figura 1- Ocorrência de microalgas e cianobactérias no período de 2018 a 2022, em Tapes RS.
Fonte: Autores, 2022.

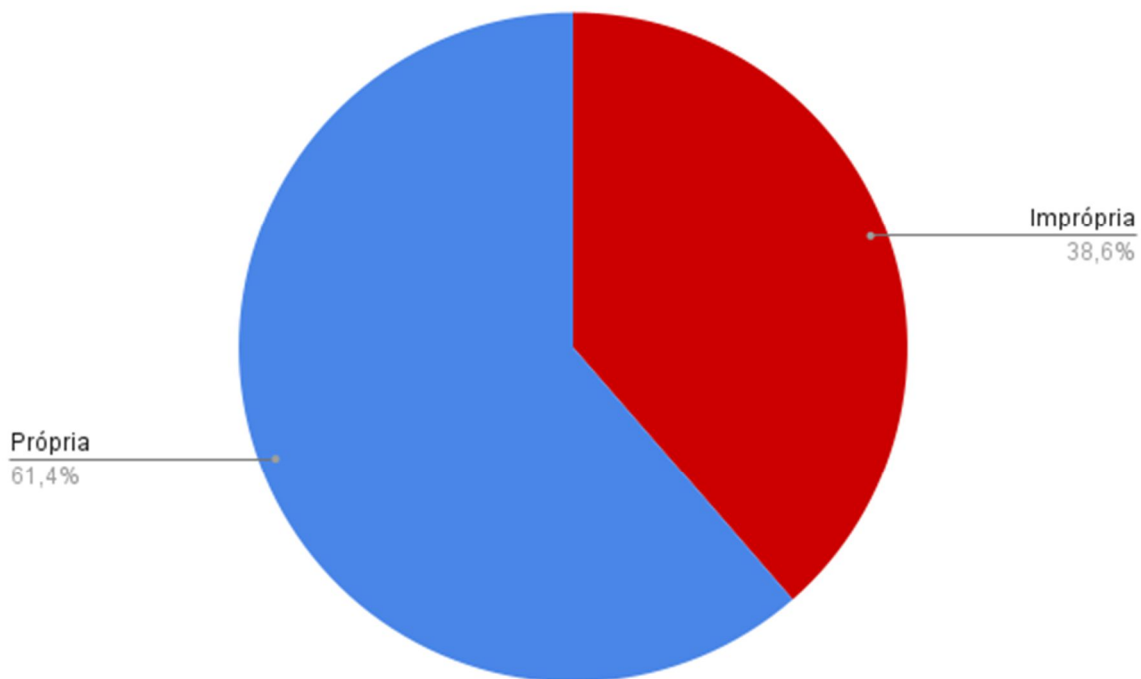


Figura 2. Balneabilidade por semana, no período de novembro/dezembro/janeiro/fevereiro de, 2018 a 2022, em Tapes RS.
Fonte: autores

Quadro 1. Datas e locais onde a balneabilidade foi classificado como impróprio entre 2018 a 2022 em Tapes RS

Data	Local em Tapes RS	Devido a <i>Escherichia coli</i>	Devido a Cianobactérias
2018/01/02	Balneário Rebelo	x	
2018/01/02	Praia Do Pinvest	x	
2018/01/08	Praia Do Pinvest	x	
2018/01/08	Balneário Rebelo	x	x
2018/01/15	Praia Do Pinvest	x	
2018/01/15	Balneário Rebelo	x	
2018/01/22	Balneário Rebelo	x	
2018/01/29	Balneário Rebelo	x	
2018/02/05	Balneário Rebelo	x	x
2018/02/05	Praia Do Pinvest		x
2018/02/14	Balneário Rebelo		x
2018/02/14	Praia Do Pinvest		x
2018/02/19	Balneário Rebelo	x	
2018/12/17	Balneário Rebelo	x	
2019/01/02	Balneário Rebelo	x	x
2019/01/07	Balneário Rebelo	x	x
2019/01/14	Balneário Rebelo	x	
2019/01/21	Balneário Rebelo	x	
2019/01/21	Praia do Pinvest		x
2019/01/28	Balneário Rebelo	x	
2019/02/18	Balneário Rebelo	x	x
2019/02/25	Balneário Rebelo		x
2019/12/17	Balneário Rebelo	x	
2020/01/06	Balneário Rebelo	x	x
2020/01/13	Balneário Rebelo		x
2020/01/20	Balneário Rebelo		x
2020/02/03	Balneário Rebelo	x	
2020/02/03	Praia do Pinvest	x	x
2020/02/10	Balneário Rebelo		x
2020/02/26	Balneário Rebelo		x
2020/02/26	Praia do Pinvest	x	
2020/11/23	Balneário Rebelo	x	
2020/12/07	Balneário Rebelo	x	
2020/12/14	Balneário Rebelo	x	
2020/12/21	Balneário Rebelo	x	
2020/12/28	Balneário Rebelo	x	
2021/01/04	Balneário Rebelo	x	
2021/01/11	Balneário Rebelo	x	
2021/11/29	Balneário Rebelo		x
2021/12/06	Balneário Rebelo		x
2021/12/13	Balneário Rebelo		x
2021/12/27	Balneário Rebelo		x
2022/01/10	Balneário Rebelo	x	
2022/02/28	Balneário Rebelo	x	

As cianobactérias, também chamadas de cianofíceas ou algas azuis, apresentam vantagens competitivas em relação aos demais grupos de microalgas, como: flutuação (pela presença de aerótopos), estocam fósforo, utilizam bicarbonatos (CO_3), fixam nitrogênio atmosférico, podem crescer em baixas intensidades de luz, ocorrem em florações. Quando ocorrem florações, ou seja, uma multiplicação demasiada, sempre é um sinal de alerta, pois trazem junto problemas ambientais: desequilíbrio ecológico, perda da biodiversidade, mortalidade de peixes, aves e mamíferos (incluindo os humanos) pois liberam cianotoxinas, que são liberadas na água (FERNANDES *et al.*, 2009).

O desconhecimento da toxicidade das cianobactérias e seus possíveis riscos à saúde humana, cuja Dosagem Letal - DL_{50} está entre 60 e 70 g kg^{-1} faz com que a população culturalmente continue banhando-se chamando de “água verde”, e os sintomas como diarreia e vômito nos banhistas muitas vezes são confundido com viroses e intoxicação alimentar, além de afetar o ecossistema aquático (BARRETO, SPONCHIADO, PEGORARO, 2017).

As florações são recorrentes nesta localidade, e coincidem com temperaturas de 15 a 30°C, em ambientes eutrofizados, com falta de saneamento, resíduos da agropecuária e resíduos industriais (SANHUDO *et al.*, 2019) e faz-se necessário programas de estado de gestão como indicam Sponchiado *et al.*, 2019.

CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

Em Tapes RS, as florações de cianobactéria e coliformes (*Escherichia coli*) comprometem a qualidade da água, e por serem os parâmetros de balneabilidade, no verão, época de maior procura para banho de lazer e irrigação de culturas locais.

Constatou-se que a ocorrência de *Microcystis* sp predomina, entretanto, neste mesmo período também ocorreram florações com a dominância das espécies *Aphanocapsa* sp., *Dolichospermum* sp., *Phormidium* sp., *Chroococcus* sp., e *Aphanizomenon* sp., que por serem hepatotóxicas, neurotóxicas e dermatotóxicas, fitotóxicas, e serem tóxicas para humanos e animais, não recomendado então, a balneabilidade, a dessedentação e a irrigação, nas suas florações.

Recomenda-se a divulgação das florações de cianobactérias e de *Escherichia coli*, bem como suas causas para a comunidade e instituições de saúde. Estes dados subsidiam planos de gestão pelo poder público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BARRETO, T.C.; SPONCHIADO, M.; PEGORARO, T. Floração de cianobactérias e diagnóstico de diarreia, VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS – IBEAS.2017. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VIII-031.pdf>, acesso em: 06 ago. 2022,
- 2 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 274, 29 de novembro de 2000.
- 3 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357. 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. Brasília: Diário Oficial da União, n. 53, p. 58-63, 2005.
- 4 FERNANDES, V. O. *et al.* Ecologia de Cianobactérias: fatores promotores e consequências das florações. Revista **Oecologia Brasiliensis**, 13(2): 247-258, 2009.
- 5 SANHUDO, D. G. F. *et al.* Floração de microalgas e cianobactérias no Saco de Tapes/RS In: 4ª SIGA Simpósio de Gestão Ambiental, 2019, São Francisco de Paula - RS. CD UERGS., 2019.
- 6 SPONCHIADO, M. *et al.* Floração de microalgas e necessidade de gestão. XVII Congresso Brasileiro de Limnologia e II Congresso Ibero-americano de Limnologia. 2019.