



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**Departamento de Botânica**

CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA - TRINDADE

CEP: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SC

TELEFONE: (48) 3721-8541, E-MAIL: paulo.horta@ufsc.br

### **Nota técnica sobre a situação da Lagoa da Conceição**

No dia 14 de maio de 2020 foi constatada, por membros da comunidade da Lagoa da Conceição, extensas manchas de espuma na superfície da laguna, especialmente nas margens norte e leste do Canto da Lagoa, junto a ponte da avenida das Rendeiras e ao longo da rua Vereador Osni Ortiga. Após contato da comunidade e da imprensa, pesquisadores da UFSC foram ao local para averiguação, análises e coleta de material. No local, os pesquisadores verificaram que as manchas (tecnicamente chamada de espuma) estavam amplamente distribuídas pelo Canto da Lagoa, e se acumulavam nas margens norte e leste devido a ação do vento sudeste, que soprava há alguns dias na região. Associado à espuma observaram-se peixes e camarões mortos. A análise microscópica das amostras revelou ser material orgânico em decomposição e grande quantidade de material de biofilme bêntico (crescido junto ao fundo). Este biofilme, com aspecto de espuma aerada densa, estava composto por uma massa mucilagínosa e fibrilar formada por bactérias, microalgas do grupo das diatomáceas (diversas espécies bênticas), além de cianobactérias (*Oscillatoria*) e dinoflagelados, alguns potencialmente tóxicos (*Prorocentrum* e *Gymnodinium*). As microalgas citadas são predominantemente de origem marinha (Figura 1).

As observações descritas acima, complementam e corroboram as análises de água do local realizadas por laboratório particular revelaram, entre outras características, elevadas concentrações de nutrientes nitrogenados, baixas concentrações de oxigênio dissolvido e níveis de coliformes termotolerantes bem acima do preconizado pela legislação para a área. Considerando os parâmetros apresentados nas resolução 357/2005 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que define os critérios de classificação das águas, a referida região da Lagoa é classificada como classe três, ou seja, o local pode ser

destinado à navegação e à harmonia paisagística, não sendo recomendada a pesca.

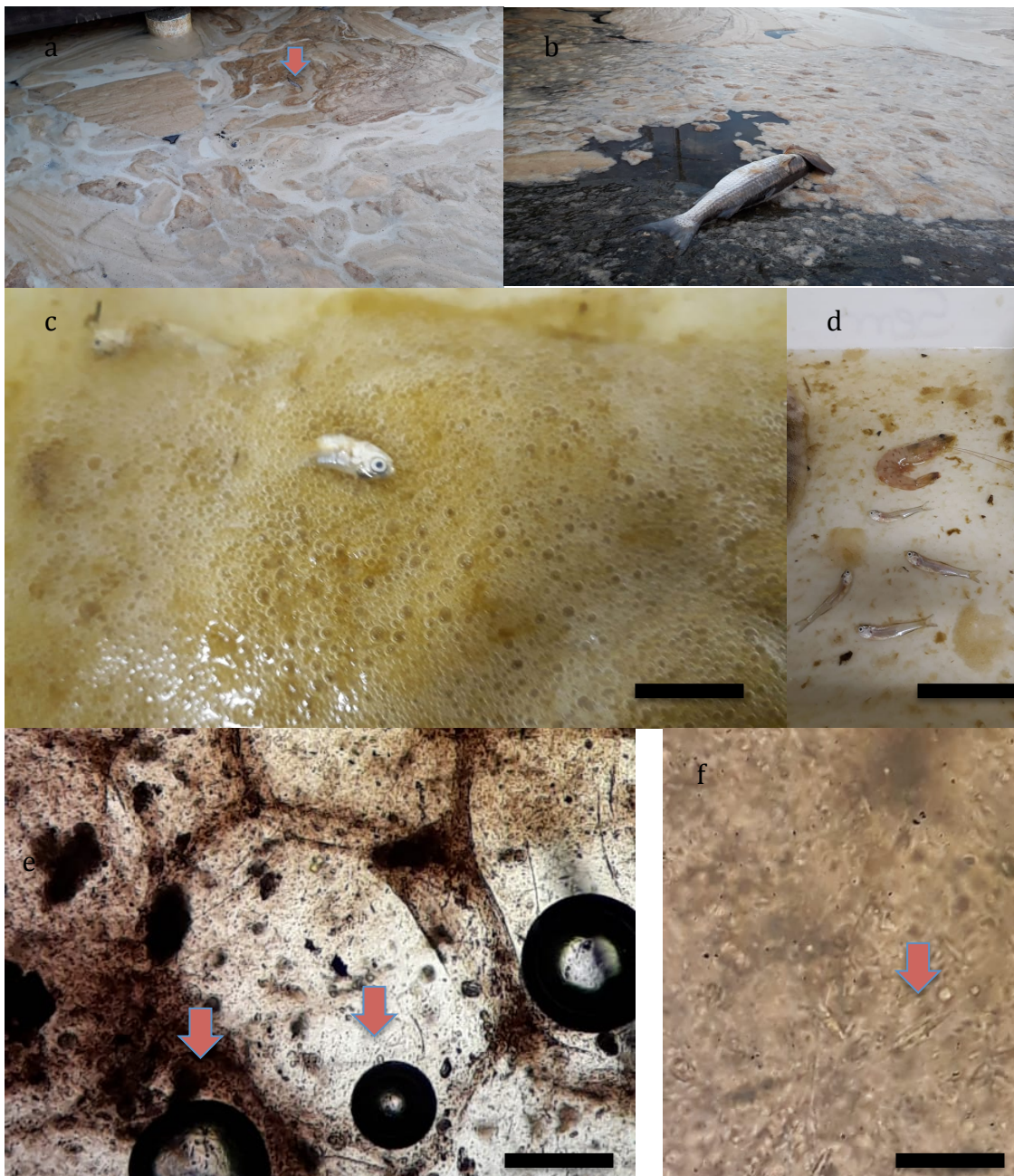


Figura 1: Diferentes aspectos ambientais e microscópicos da espuma que se formou na Lagoa da Conceição. (Onde: a= aspecto geral da espuma destacando-se camarão morto (seta); b= aspecto geral da espuma destacando-se peixe morto; c= detalhe do aspecto aerado da espuma com peixe morto associado (escala 2 cm); d= outros eixes e camarões mortos triados da espuma (escala 10 cm); e= detalhe da estrutura mucilaginosa fibrilar, com bolhas de ar (setas) (escala 200  $\mu\text{m}$ ); f= detalhe da microscopia destacando-se diatomáceas (seta) (escala 20  $\mu\text{m}$ ).

Este cenário ocorre devido à poluição das águas por nutrientes e matéria orgânica. O

aumento de nutrientes favorece o crescimento de algas que enriquece ainda mais de matéria orgânica o ambiente. Após um período de crescimento intenso das algas, favorecido também por elevadas temperaturas e intensa radiação solar, esse material tende a se desprender do fundo e ser ressuspenso pela ação do vento. Os materiais orgânicos, ricos em mucilagem, bactéria e microalgas, entre outros micro e macro-organismos, sofrem intensa decomposição e geram a dita espuma, que tende a flutuar e a ser conduzida pelo vento em direção às margens da laguna.

Esses eventos têm se tornado cada vez mais frequente na Lagoa da Conceição, sendo mais visível no Canto da Lagoa, por este ser uma porção semifechada da lagoa, com circulação restrita e pouca renovação das águas. São sintomas claros da saturação de ocupação urbana nesse ambiente associada à deficiência de saneamento. Como observado, este processo resulta em declínio ou perda total da transparência da coluna de água, em baixas concentrações de oxigênio, produção de odores e um declínio geral na qualidade da água e no valor estético. A presença de peixes e crustáceos mortos reforçam uma das consequências das baixas concentrações de oxigênio observadas. A presença de espécies potencialmente produtora de toxinas enriquecendo essa espuma deve ser considerada com muita atenção, pois pode amplificar as perdas dos organismos já relatadas pela falta de oxigênio (Figura 2).

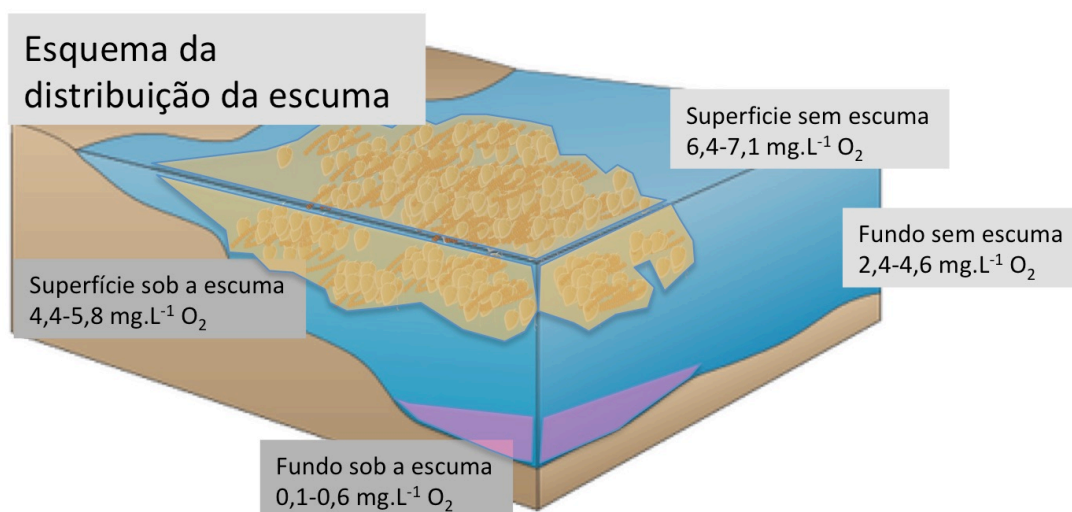


Figura 2: Esquema detalhando a distribuição da espuma nos primeiros centímetros da superfície da água, comprometendo a disponibilidade de luz e oxigênio junto ao fundo. Nos quadros cinzas destacam-se as concentrações (mínima-máxima) de oxigênio dissolvido (em mg.L<sup>-1</sup>) sob a espuma e em áreas adjacentes onde a espuma está ausente.

As evidências de contaminação por esgoto doméstico, reveladas pelas concentrações de coliformes fecais acima do permitido para garantir a saúde dos banhistas, reforçam as advertências em relação ao ambiente ser impróprio para o banho e mesmo para o contato secundário (como práticas náuticas que pode ocasionar contato com a água). Em tempos de pandemia é fundamental destacar que as águas contaminadas com esgoto doméstico podem representar risco grave à saúde humana, pois estas podem ser veículo de inúmeras doenças de transmissão fecal-oral. A presença de rotavírus, adenovírus e hepatite-A já foram relatadas nas águas superficiais da grande Florianópolis, incluindo a da Lagoa da Conceição<sup>1</sup>. A detecção do vírus SARS-CoV-2 em fezes, rios e esgoto foi recentemente relatada<sup>2</sup>, levantando a hipótese de transmissão fecal-oral. Como toda hipótese, essa precisa ser testada, considerando a pouca probabilidade do coronavírus sobreviver por muito tempo em águas naturais. Contudo, a precaução é necessária, devido as dezenas de casos de contaminados confirmados na bacia da Lagoa da Conceição e a carência de um sistema de saneamento eficiente<sup>3</sup>. Considerando ainda a precaução adicional de combate a pandemia, devemos fazer uso destes eventos para redobrar nossos cuidados e atenção para com a saúde dos ambientes, uma vez que está mais do que claro que existe forte interdependência entre a saúde ambiental e a saúde humana.

As consequências ambientais observadas nas primeiras semanas do evento chamam a atenção para a necessidade de adoção de medidas de mitigação, com o manejo da espuma com a utilização de métodos não invasivos. Eventuais ações de manejo devem ser acompanhadas pelo monitoramento das condições ambientais de qualidade da água (salinidade, concentração de gases dissolvidos, nutrientes, teor de matéria orgânica) e da comunidade (bactérias, algas, fauna benthica, peixes, crustáceos e moluscos) para que outros impactos relacionados a este processo sejam compreendidos e evitados. Recomenda-se a retirada manual da espuma, uma vez que, após análises *in loco*, essa medida apresentou melhor custo benefício. Por conta dos risco à integridade e à saúde dos profissionais eventualmente envolvidos com a ação, reforçamos a necessidade de utilização de EPI completo para tratar de efluentes contaminados. Para que as condições ambientais sejam recuperadas é recomendada a revisão do sistema de esgotamento e tratamento de efluentes, medidas estas acompanhadas por programas de biorremediação e restauração do ambiente



em questão (Figura 3).

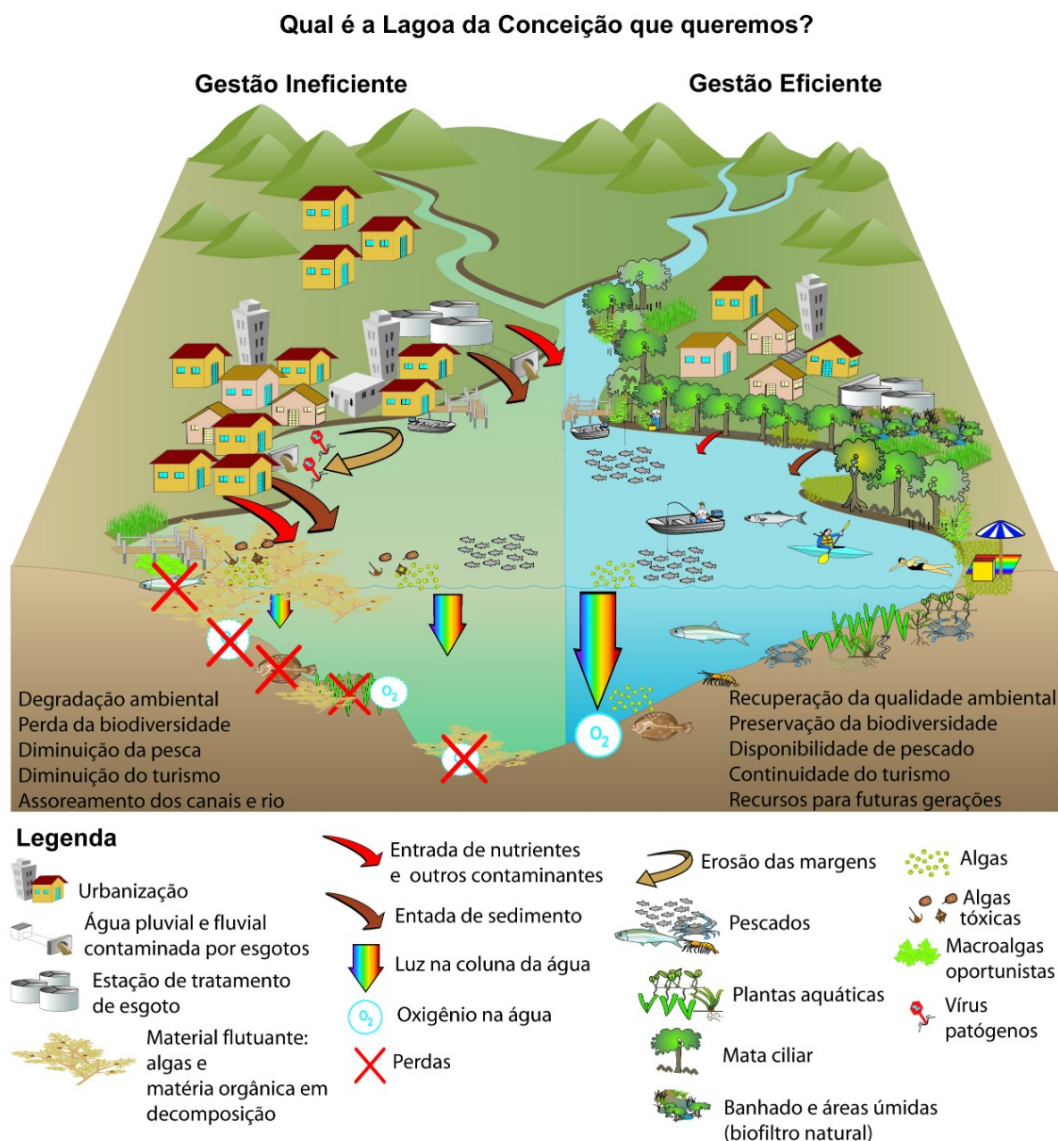


Diagrama elaborado em <http://ian.umces.edu>

Figura 3: Esquema ilustrativo dos impactos da qualidade da gestão na saúde dos ecossistemas costeiros, representando o evento da Lagoa da Conceição.

É importante que estes eventos sirvam de alerta para a necessidade emergencial de uma gestão eficiente da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição por parte dos governantes, com a participação ativa da comunidade local. Com as interações dos fatores meteorológicos e ambientais que levaram ao surgimento da espuma com o processo de aquecimento e acidificação dos oceanos devemos ter estes eventos com maior frequência e intensidade, comprometendo ainda mais o equilíbrio do referido ambiente e seu papel

econômico e sócia. Soluções eficientes, para que tenhamos ambientes saudáveis para a atual e as futuras gerações, exigem recuperar as áreas marginais e alagadas do entorno da laguna e dos rios que drenam para o sistema, os quais são filtros naturais da água; coletar e tratar os efluentes domésticos de forma eficiente para retirar matéria orgânica, nutrientes inorgânicos dissolvidos, patógenos e poluentes emergentes; garantir uma menor impermeabilização pela diminuição da taxa de ocupação do solo e pela instalação de equipamentos que garantam a maior purificação das águas pluviais, de abastecimentos e das águas subterrâneas (Figura 3). Para complementar um cenário que garanta soberania plena da população, é importante que a comunidade seja esclarecida sobre a legislação ambiental (por exemplo, resoluções 357/2005 e 430/2011 CONAMA) que trata sobre a qualidade da água, e normatiza seus possíveis usos. O monitoramento continuado da condição de saúde destes ambientes, processo guiado pelo princípio da precaução, deve garantir a publicidade sobre a qualidade da água da lagoa, assim como sobre a qualidade dos efluentes que são lançados na região de influência. Em condições de estiagem estes valores devem ser revistos em função do agravamento da toxicidade ou patogenicidade potencial em função da redução das taxas de diluição entre outros processos mitigatórios.

Um coletivo de laboratórios da Universidade Federal de Santa Catarina, signatários dessa nota, estará unindo esforços para detalhar causas e consequências sócio-ambientais destes eventos, colaborando para as discussões e para a busca de soluções em prol da sustentabilidade do rico ecossistema da Lagoa da Conceição.

Florianópolis, 20 de maio de 2020

Assinam essa nota pesquisadoras e pesquisadores dos:

- Laboratório de Ficologia (LAFIC),
- Laboratório de Oceanografia Química e Biogeoquímica Marinha (LOQUI)
- Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR)
- Veleiro Eco
- Dra. Daniele Damasceno Silveira- Laboratório de reuso de águas (LaRA) – UFSC.

## **Referências**

1. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2010.04827.x>
2. <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52143119>
3. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100672>