



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)

NOTA TÉCNICA DO PROGRAMA ECOANDO SUSTENTABILIDADE

– NOTA TÉCNICA Nº04/PES/2023 –

Tema

Diagnóstico e identificação dos problemas estruturais existentes que atingem a integridade ecológica da Lagoa da Conceição (LC) e a efetividade de direitos fundamentais correlatos

Introdução

A Câmara Judicial de Proteção da Lagoa da Conceição (CJ-PLC) tem como finalidade assessorar o Juízo na adoção de medidas estruturantes necessárias para garantir a integridade socioecológica da Lagoa da Conceição (LC), localizada no município de Florianópolis/SC, por meio de uma governança ecológica.

O presente documento foi gerado no âmbito da CJ-PLC e visa subsidiar a elaboração do texto do Plano Judicial de Proteção da Lagoa da Conceição (PJ-PLC), em particular, no que se refere ao objetivo específico “II - Diagnosticar e identificar os problemas estruturais existentes que atingem a integridade ecológica da Lagoa da Conceição e a efetividade de direitos fundamentais correlatos”



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)

Problemas estruturais existentes que atingem a integridade ecológica da Lagoa da Conceição e a efetividade de direitos fundamentais correlatos

O Contexto

O que é a Lagoa da Conceição? “Minha casa”, diz o pescador, “meu território”, diz o quilombola, “meu ganha-pão”, diz o comerciante, “meu lazer”, diz o turista, “uma Lagoa formosa, ternura de rosas, poema ao luar”, diz o poeta, “um patrimônio”, diz o político, “uma laguna”, diz o cientista. Essa diversidade de definições expressa bem a diversidade e complexidade de visões e de interesses relacionados à Lagoa da Conceição (LC), manifestados nos diferentes contextos e momentos das discussões envolvendo esse ambiente fundamental de nosso território (Quadro 1).

Quadro 1. A Lagoa da Conceição é patrimônio Cultural e Natural, é o coração da Ilha de Santa Catarina. Fonte: Alexandre Becker (Armandinho).



Estas diferentes formas de se dimensionar e valorizar a relação ser humano e natureza estão de algum modo contempladas nas diferentes “Contribuições da Natureza para as Pessoas” (termo derivado de Serviços Ecosistêmicos), um diálogo equitativo, eficiente e



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

pautado pela não dominância de uma determinada visão de mundo sobre as demais. Hoje este é elemento crucial para a construção de governanças que promovam sustentabilidade de ações diversas derivadas das demandas da nossa sociedade.

Incluído nessa perspectiva está o entendimento de que a LC é um “sujeito de direitos”, conforme Lei Orgânica do município de Florianópolis/SC (Lei Orgânica Nº47, de 2019). Como tal, entender a **origem de formação desse sujeito e traçar as principais ações humanas que prejudicam a sua existência e funcionamento, além de diagnosticar o grau de comprometimento dos ciclos (auto)regenerativos** desse sujeito são fundamentais para identificar os problemas estruturais existentes que atingem a integridade socioecológica da LC e a efetividade de direitos fundamentais correlatos, objeto do presente diagnóstico.

A formação das Lagoas Costeiras

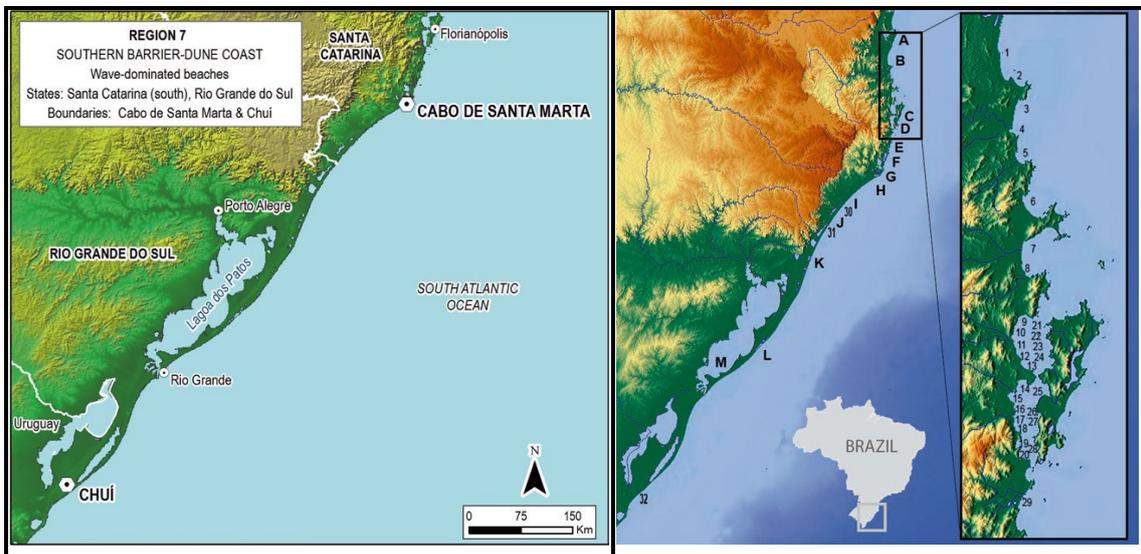
Os ecossistemas costeiros se originam a partir da matriz fundadora do planeta e de seu retrabalhamento ao longo da história geológica. Na região costeira, a ação das forças físicas relacionadas com as ondas, a descarga de rios e as marés resultam em diferentes configurações ambientais (Quadro 2). No sul do Brasil, de Florianópolis ao Chuí, a contribuição das marés e da descarga dos rios tem menor influência e a força física predominante são as ondas (e ventos), que moldam a costa formando extensos cordões arenosos e, muitas vezes, aprisionando água no seu interior, também chamadas de lagoas costeiras. Em geral, a água dessas lagoas é doce ou salobra. Quando o volume de água aumenta (p.ex., por causa de chuvas), ou as ondas se intensificam (p.ex., com ventos fortes na entrada de frentes frias), essas lagoas abrem suas barras deixando a água salgada entrar e a água doce sair do sistema. Chamamos essas lagoas de lagunas de barra intermitente, muitas dessas lagunas tem sofrido



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

abertura e fixação de barra artificial, ocasionando mudanças de sua condição físicoquímica (dinâmica das águas e suas qualidades) e ecológica.

Quadro 2. Geomorfologia da região sul do Brasil indicando o Sistema Costeiro Dominado por Ondas (fonte: Short & Klein, 2016) e Ecorregião Sul do Brasil (fonte: Netto et al., 2018), tendo como resultante a formação de lagoas costeiras e pequenos estuários. Em B, as letras maiúsculas indicam lagoas costeiras e os números são pequenos estuários em planícies costeiras.



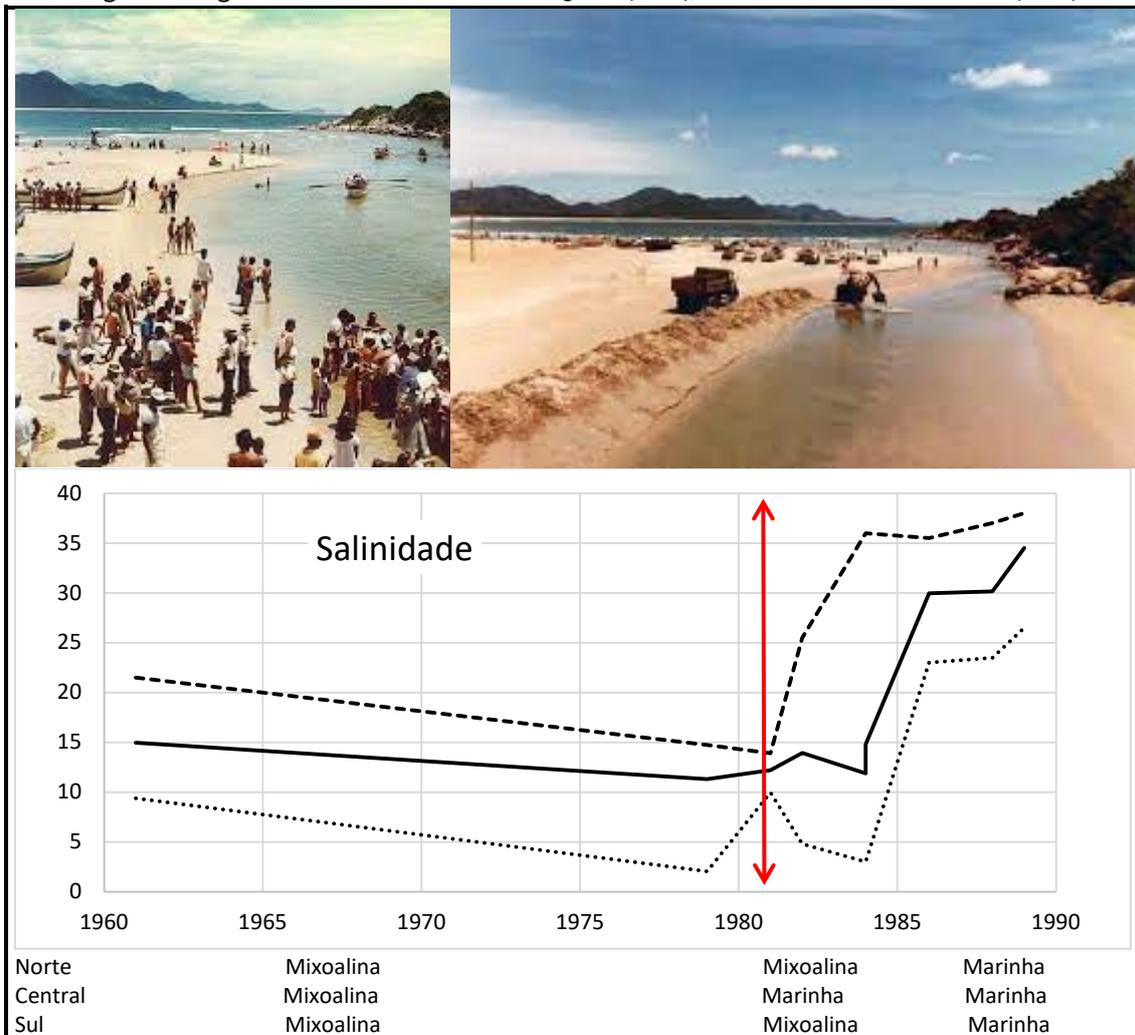
As diferentes fases de funcionamento do ecossistema/sujeito Lagoa da Conceição

Desde sua origem, a cerca de 5.000 AP, quando o nível do mar baixou cerca de 2 m, a LC foi uma laguna de barra intermitente. Em 1982, o poder público municipal fixou a barra da LC, fazendo com que essa passasse a ficar permanentemente aberta, ou seja, mudou de um sistema predominantemente de água doce com intrusões esporádicas de água salgada para um sistema predominantemente de água salgada com mistura de água doce (Quadro 3). Essa alteração artificial e súbita na estrutura da laguna impôs a **primeira mudança de funcionamento do ecossistema/sujeito LC.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)

Quadro 3. Acervo fotográfico digital de período de uma Lagoa da Conceição (LC) com barra intermitente (Fotos 1 e 2) e variação histórica na salinidade da LC. Valores médios (curva do meio, linha sólida), máximos (curva de cima, linha tracejada) e mínimos (curva de baixo, linha pontilhada), antes e após a fixação do molhe (seta vermelha) e classificação do tipo salino de cada região da laguna. Fonte: Sierra de Ledo & Klingebiel (1993); Sierra de Ledo & Soriano-Sierra (1999).



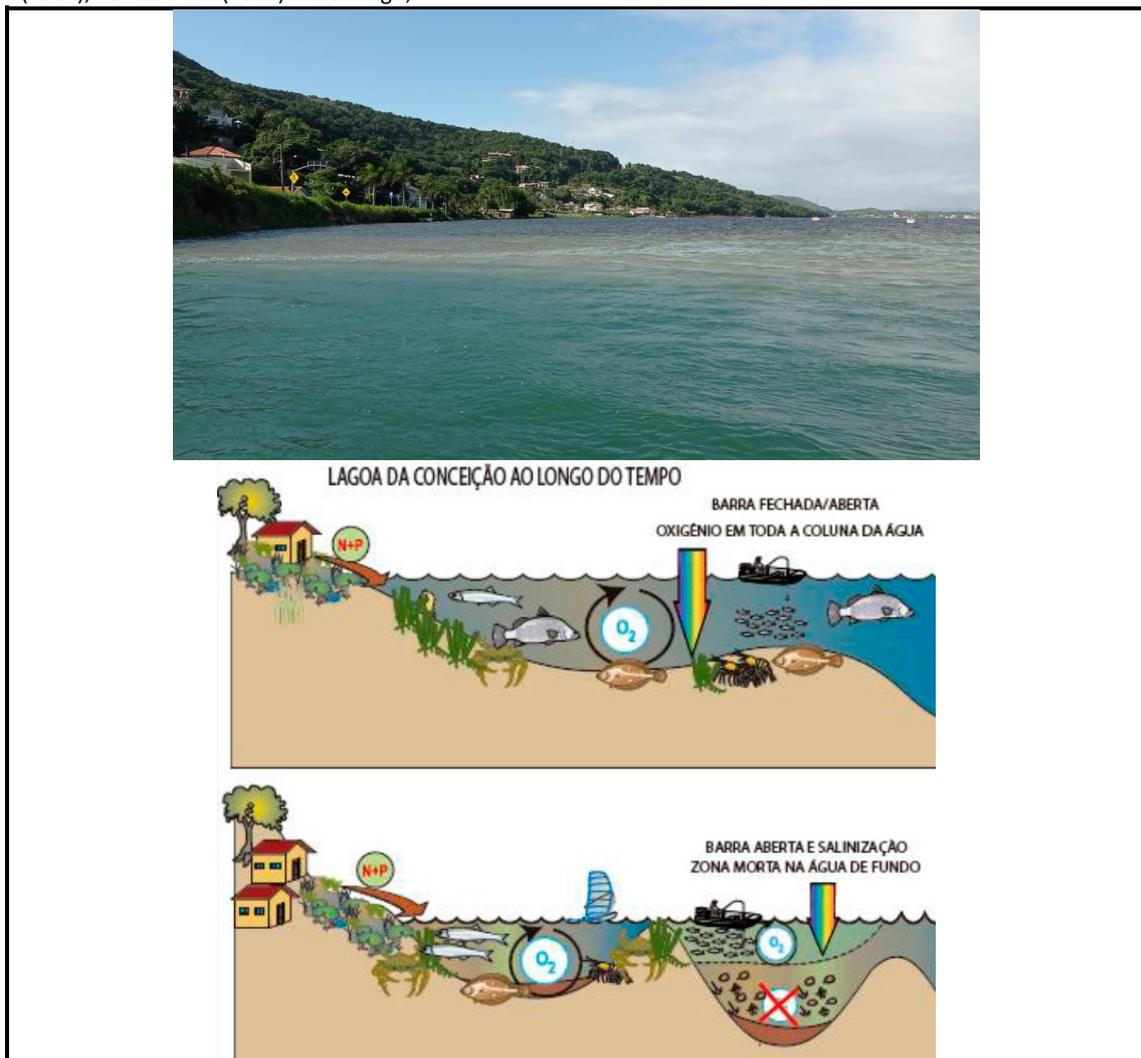
A alteração na frequência e presença de água salgada no corpo lagunar limita ou facilita a presença de determinados organismos dentro do sistema, condicionada a uma capacidade própria de regulação osmótica. Como resultado houve a alteração na composição das espécies que habitam a LC. Um segundo efeito, que foi se desenvolvendo ao longo dos primeiros anos após a fixação da barra, foi o surgimento das chamadas zonas mortas (Quadro 4). Como a água do mar é mais densa que a água doce ocorre a estratificação da coluna



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

d'água, com a água salgada no fundo e a água doce na superfície. Uma vez dentro da laguna, a água salgada fica aprisionada nas áreas mais profundas e, dependendo do tempo que ali permaneça e da incidência de luz, ocorre a drástica redução nos níveis de oxigênio (devido a elevada respiração do sistema, sim a LC respira!), gerando zonas hipóxicas (com concentração de oxigênio dissolvido abaixo de 2 mg.L^{-1}) ou anóxica (ausência total do gás), impossibilitando a vida de organismos aeróbicos.

Quadro 4. Acima – Encontro da água salina do canal (verde) com a salobra da LC (marrom), observa-se que a água salina não se mistura, mas afunda. Abaixo - Esquema representando a coluna d'água na LC quando sua barra era intermitente (não estratificada e sem zona morta) e após a construção do mole, quando a barra ficou permanentemente aberta, com a estratificação e ocorrência de zona morta. Fonte: Knoppers et al. (1984), Odebrecht & Caruso Gomes Jr. (1987), Fontes et al. (2009). Foto: Negri, B.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

As modificações no canal da barra da LC, realizadas na segunda metade do século passado não dizem respeito apenas ao corpo lagunar, uma vez que fazem parte de um plano de desenvolvimento executado (por: Diretoria Nacional de Obras e Saneamento e Departamento de Obras da Prefeitura Municipal de Florianópolis) e que transformou a composição da população local, promoveu a divisão e repartição das terras e valorizou quase que exclusivamente as atividades de turismo e lazer.

Como exemplificação do sucesso na execução desse plano podemos tomar como base que em 1900 a bacia hidrográfica da LC era habitada por 3.450 pessoas, passou para 7.897 habitantes em 1980, tendo aumentado mais de cinco vezes nos últimos 40 anos, atualmente a população está em torno de 45 mil pessoas. A parte do plano relacionada com a fixação da barra da laguna tinha como objetivos primários o desenvolvimento da pesca e do modo de vida tradicional e a qualidade da água e saneamento (Quadro 5). Segundo levantamento realizado em documentos governamentais e em jornais da época a obra visava: facilitar a passagem de embarcações pelo canal de acesso, até então dependentes da situação de tempo; possibilitar a navegação ao longo de todo o ano e não apenas quando a barra estivesse aberta; evitar potenciais problemas de inundação e estagnação da água devido ao represamento e aumento do nível d'água nos períodos de barra fechada; e favorecer a ocorrência de espécies de interesse econômico, que adentram no sistema somente quando a barra está aberta. Por outro lado, essas mesmas atividades promoveram gradativamente, do início da década de 80 ao final da década de 2010: a modificação do modo de vida tradicional dos pescadores, produzindo alterações culturais; excluíram o pescador da margem da lagoa e favoreceram o avanço da população economicamente privilegiada; modificaram a paisagem local, transformando áreas naturais ou rurais em área urbana adensada; alteraram a fisionomia da urbanidade local, que passou de uma economia familiar e de troca baseada na



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

agricultura e pesca para a valorização quase que exclusiva do produto turístico; ampliaram as zonas mortas e, conseqüentemente, a estagnação das águas que não depende mais do represamento ocorrido com o fechamento da barra, mas sim da dinâmica das marés e dos ventos locais; comprometeram a balneabilidade e promoveram a eutrofização (poluição por nutrientes e matéria orgânica), intensificadas nas temporadas de veraneio; poluíram as águas, impossibilitando ou limitando pontualmente o seu uso; e promoveram a redução expressiva da biodiversidade e, conseqüentemente, da pesca local devido aos efeitos da poluição, mas também da sobrepesca, perda e fragmentação de habitats.

Quadro 5. Comparação entre os motivos alegados para a abertura artificial e fixação da barra da LC e as mudanças efetivamente ocorridas após a fixação da barra.

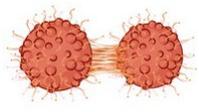
MOTIVOS Alegados para abertura artificial e fixação da barra (~1950-1981)	MUDANÇAS ocorridas após a fixação da barra (1982-2020)
<p>PESCA E MODO DE VIDA TRADICIONAL</p> <p>Facilitar a passagem de embarcações pelo canal de acesso (dependente da situação de tempo) Possibilitar a navegação ao longo de todo o ano (e não apenas quando a barra estivesse aberta) Favorecer a ocorrência de espécies de interesse econômico (que podem adentrar no sistema a qualquer momento)</p>	<p>PESCA E MODO DE VIDA TRADICIONAL</p> <p>Modificação do modo de vida tradicional dos pescadores (produzindo alterações culturais) Modificação na paisagem local (transformando áreas naturais ou rurais em densa área urbana) Alteração na fisionomia da urbanidade local (de uma economia familiar e de troca baseada na agricultura e pesca para a valorização quase que exclusiva do produto turístico) Exclusão do pescador da margem da lagoa (favorecendo a população economicamente privilegiada) Promoção da redução expressiva da pesca local devido aos efeitos da sobrepesca, fragmentação de habitats e poluição</p>
<p>QUALIDADE DA ÁGUA e SANEAMENTO</p> <p>Evitar potenciais problemas de inundação e estagnação da água (devido ao represamento e aumento do nível d'água nos períodos de barra fechada)</p>	<p>QUALIDADE DA ÁGUA e SANEAMENTO</p> <p>Ampliação da zona morta e, conseqüentemente, a estagnação das águas (agora, não mais dependente do represamento ocorrido com o fechamento da barra, mas sim da dinâmica das marés e dos ventos locais) Comprometimento da balneabilidade e promoção do processo de eutrofização (de caráter sazonal, intensificadas nas temporadas de verão) Poluição das águas (impossibilitando ou limitando pontualmente o seu uso)</p>
<p>Fonte: Odebrecht & Caruso Gomes Jr (1987), Sierra de Ledo & Klingebiel (1993), Sierra de Ledo & Soriano-Sierra (1999), Vaz (2008), Rios (2017), Silva et al. (2017), Cabral et al. (2019), Porto-Filho (2019), PES (2021), Roschild et al. (2021).</p>	



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

Todos esses fenômenos promovidos, de forma crônica e lenta, foram sendo intensificados ao longo de 40 anos após a fixação da barra da lagoa, e causaram o **segundo período de mudanças de funcionamento do ecossistema/sujeito LC**. Fazendo uma analogia, é como se o sujeito-lagoa passasse a sofrer de depressão (causada pela eutrofização, que é ao mesmo tempo alteração das condições e esgotamento dos recursos), sofresse de obstrução intestinal (devido ao acúmulo de fezes em sistemas de tratamento mal localizados, centralizados e subdimensionados), passasse a ser um dependente químico (devido ao descarte generalizado de fármacos, que não são tratados pelas Estações de Tratamento de Efluentes) e desenvolvesse câncer, que hoje estaria com metástases, nas diferentes regiões e níveis tróficos de seu corpo (devido à exposição a metais, hidrocarbonetos e outros poluentes) (Quadro 6).

Quadro 6. Analogia do estado de saúde do sujeito LC no período 1982-2020.

	<p>Doença: DEPRESSÃO Causa: eutrofização, que é ao mesmo tempo alteração das condições e esgotamento dos recursos;</p>	
	<p>Doença: OBSTRUÇÃO INTESTINAL Causa: acúmulo de fezes em sistemas de tratamento mal localizados, centralizados e subdimensionados;</p>	
	<p>Doença: DEPENDÊNCIA QUÍMICA Causa: descarte generalizado de fármacos no corpo aquático;</p>	
	<p>Doença: CÂNCER Causa: exposição a metais, hidrocarbonetos e outros poluentes.</p>	

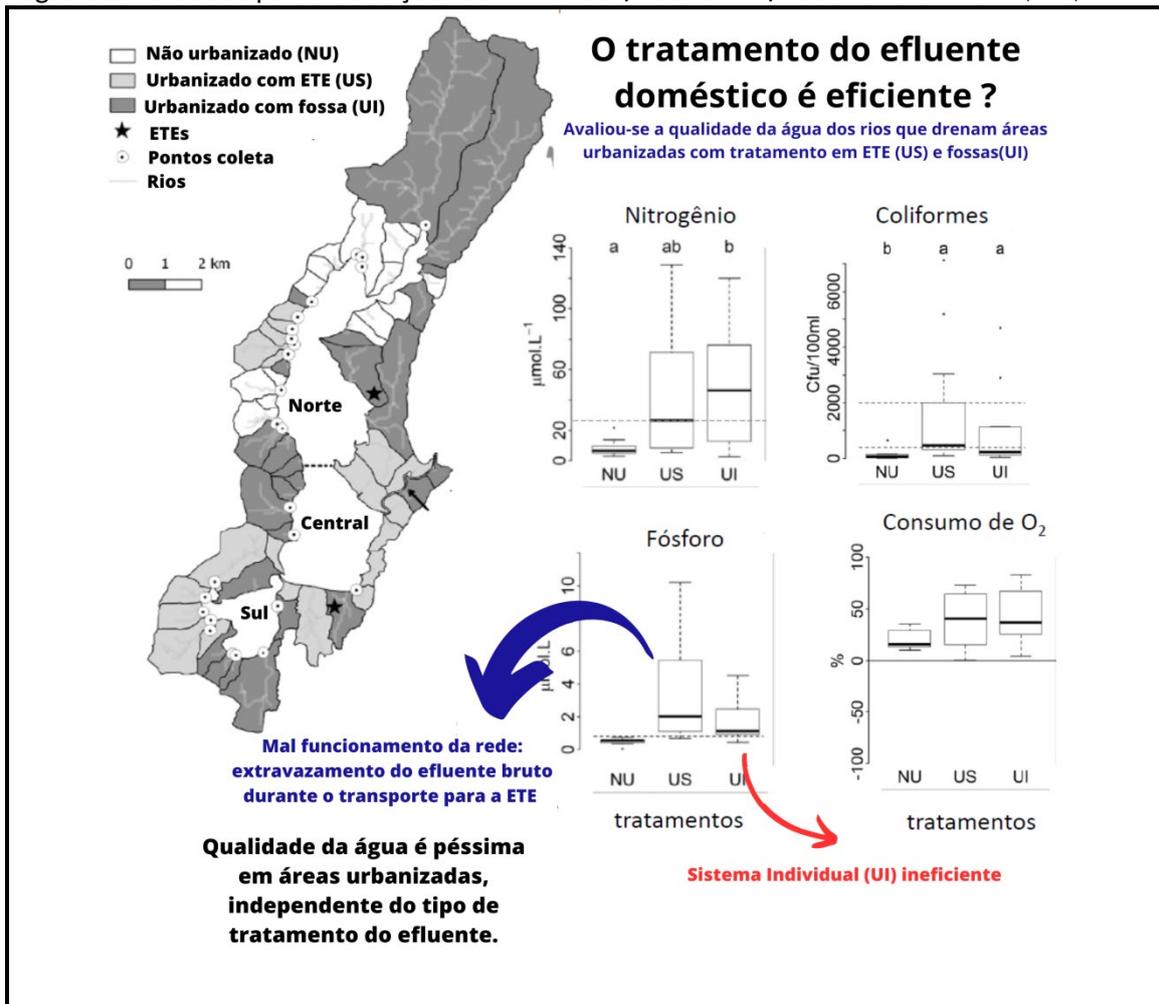
O **efluente doméstico sem o tratamento adequado e a urbanização**, que ocupa a mata ciliar dos rios e da laguna e as áreas de banhado, são as principais fontes da poluição na LC. Destaca-se que os sedimentos da planície arenosa quaternária, que delimita a laguna, tem



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

alto poder de percolação dos efluentes e lençol freático superficial, o que favorece a contaminação dessa camada de água. O freático é importante fonte de água para a laguna, carreando contaminantes provenientes da urbanização e dos efluentes sem tratamento adequado. A água dos rios também está contaminada por efluentes, tanto os rios que drenam a urbanização com acesso a sistema de coleta e tratamento via ETEs-CASAN, como os rios que drenam a urbanização provida de sistema individual de tratamento (fossas e sumidouros; Quadro 7).

Quadro 7. Caracterização da qualidade da água dos rios que drenam para a LC: em áreas urbanizadas ligadas a ETEs-CASAN (US), áreas com sistema individual (UI) e em áreas controles não urbanizadas (NU). Linhas tracejadas indicam os parâmetros de qualidade da água estabelecidos pelas resoluções CONAMA 357/2005 e 274/2000. Fonte: Cabral et al. (2019).





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

A presente década inicia com o rompimento da lagoa de evapoinfiltração da estação de tratamento de esgoto da Lagoa da Conceição (LEI-ETELC/CASAN; 25 de janeiro de 2021), localizada dentro da área do Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (LEI N°10388/2018), com o deságue repentino de cerca de 180.000.000 Litros (dimensão estimada da LEI-EETELC/CASAN no momento de seu rompimento, considerando a profundidade de 06 m da LEI no momento do rompimento; Quadro 8) de esgoto tratado diretamente na LC. A água e a lama derivadas do tratamento do esgoto doméstico apresentam elevada concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos (especialmente compostos nitrogenados e fósforo) e de matéria orgânica, além de outros componentes potencialmente nocivos não decompostos pelo processo de tratamento (metais pesados, fármacos, compostos orgânicos recalcitrantes, microplásticos e patógenos). Ainda que haja eficiência no tratamento, o grande volume de esgoto tratado reservado na LEI-EETELC/CASAN, incrementado em matéria orgânica por processos fotossintéticos ocorridos no interior da própria LEI, ao ser despejado pontualmente e bruscamente, representou uma entrada altamente impactante de compostos químicos e componentes biológicos estranhos à LC.

Quadro 8. Estimativa do volume de esgoto tratado depositado na LEI-EETELC /CASAN antes do rompimento.

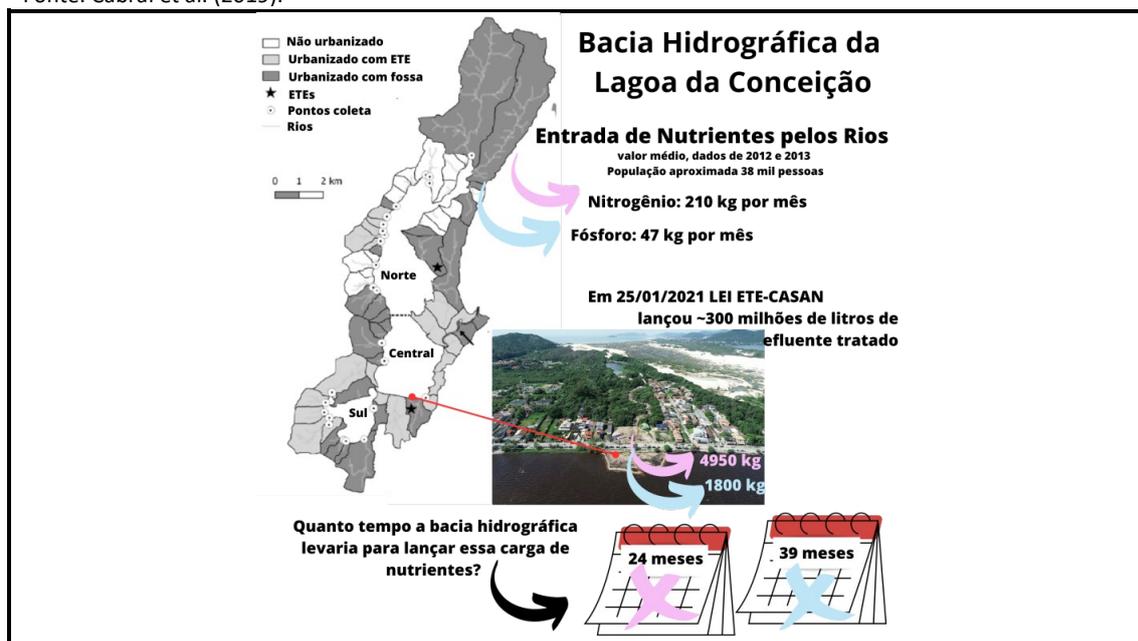




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

Tendo como base os valores disponíveis em estudo prévio, que apresentou as concentrações médias de Nitrogênio Inorgânico Dissolvido (NID = Nitrato+Nitrito+Amônio) e Fósforo Total (PT) na LEI-EETELC/CASAN (Santos, 2018; e dados do monitoramento da LEI-CASAN, de acordo LAO nº8457/2016, CRM 01 - P7) e considerando o volume da LEI que extravasou para a laguna (esperado em 300.000.000 L), estimou-se que as cargas de 05 tNID; 02 tPT; 24 tDBO; 19 tDQO e 78 tSST (Sólidos Suspensos Totais) foram despejadas na laguna nesse evento. Se considerarmos as cargas médias de nutrientes exportadas pelas águas superficiais de toda a Bacia Hidrográfica da LC para o corpo lagunar (segundo Cabral et al., 2019), a carga de nutrientes despejados pela LEI-EETELC/CASAN, em poucas horas, no dia 25 de janeiro de 2021, correspondeu ao que aconteceria em 24 e em 39 meses para nitrogênio e fósforo, respectivamente (Quadro 9). Ao considerar a carga máxima que entra na laguna pelos rios (segundo Cabral et al., 2019), esse tempo seria de 1 mês para N e de 6 meses para P.

Quadro 9. Carga média estimada dos nutrientes nitrogênio e fósforo que entram pela Bacia Hidrográfica da LC (em 2012-2013), carga estimada no rompimento da barragem da LEI-EETELC/CASAN (em 2021) e o tempo estimado que a bacia levaria para lançá-la na laguna. Fonte: Cabral et al. (2019).

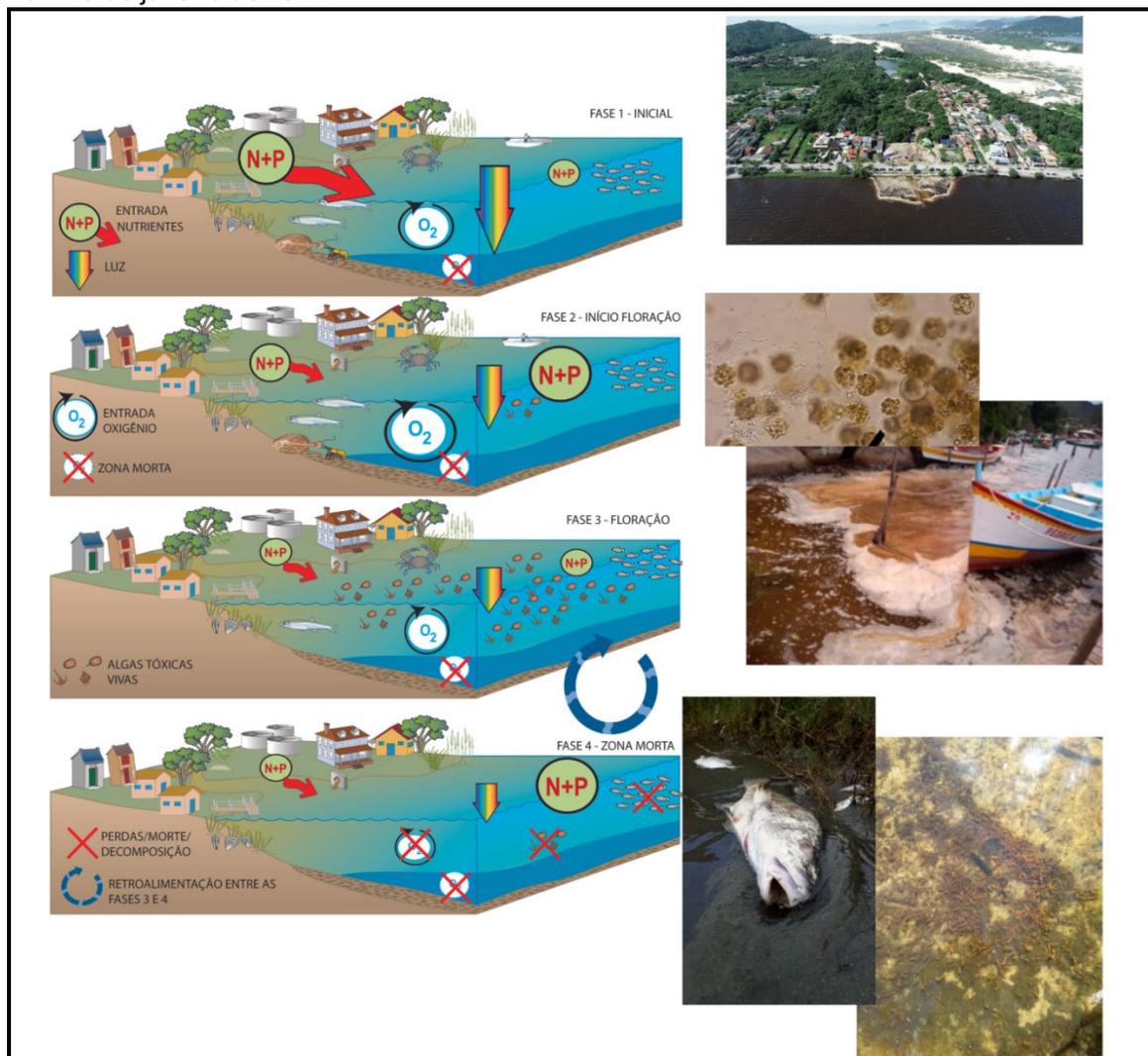




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

A entrada extrema de água e lama com nutrientes, matéria orgânica e poluentes em um ambiente cuja saúde ambiental estava comprometida levou a um processo de hipereutrofização, gerando uma crise distrófica e a mudança no regime ecológico do ecossistema. A magnitude, extensão e agudez do evento provocou o **terceiro período de mudanças de funcionamento do ecossistema/sujeito LC**, em 40 anos. O deságue de material da LEI-EETELC/CASAN na LC promoveu como resultado imediato a expansão da zona morta, a ocorrência de sucessivas florações de algas, mudando a cor da laguna, a mortalidade generalizada de organismos aquáticos e a entrada de espécie exótica e invasora (Quadro 10).

Quadro 10. Crise distrófica causada pela entrada de esgoto tratado da LEI-EETELC/CASAN na LC em 25 de janeiro de 2021.

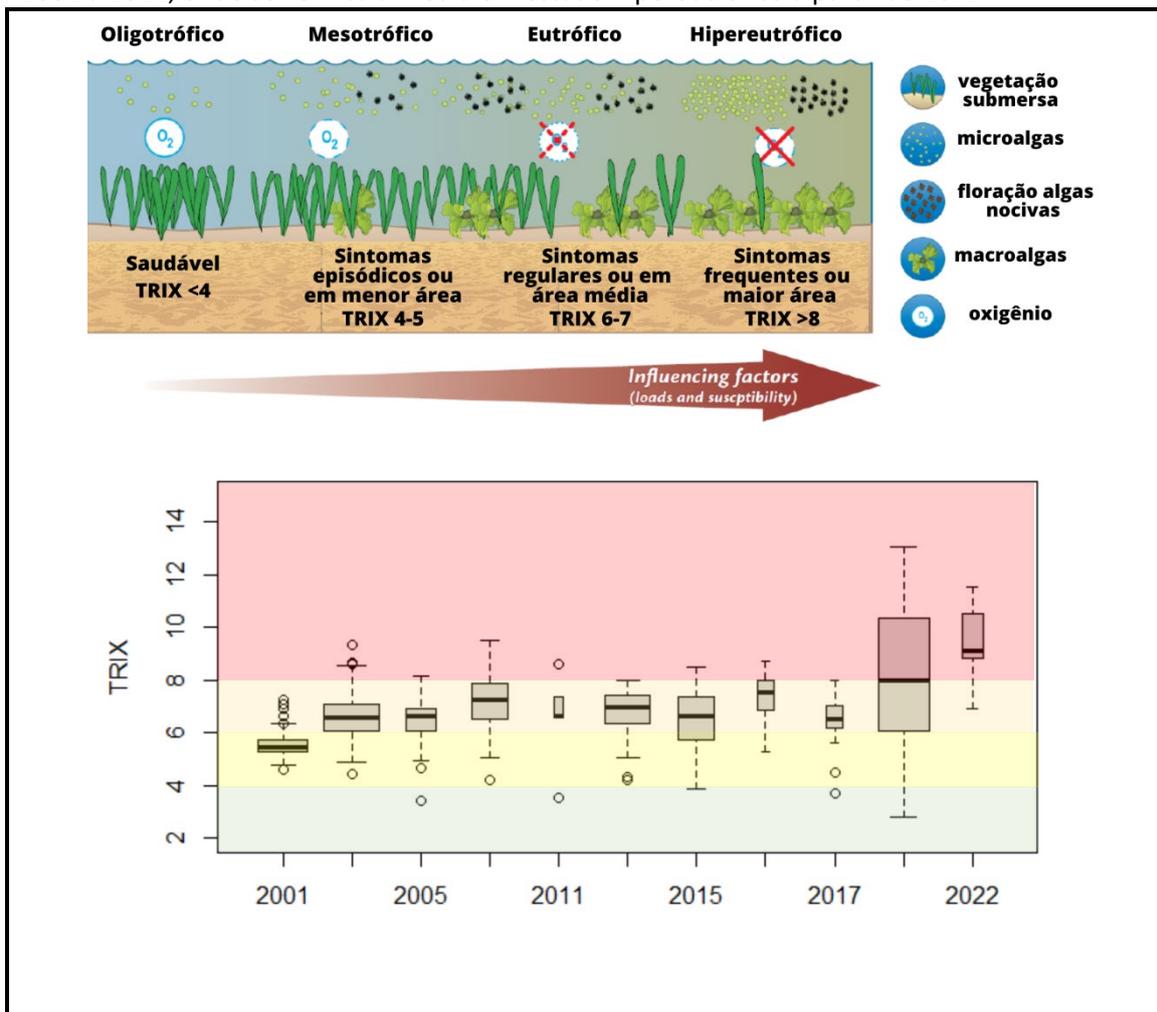




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)

A crise distrófica, identificada pela falta de oxigênio, a mortandade dos organismos e o colapso do sistema, aconteceu no dia 23/02/2021. Eventos de menor intensidade, em alguns pontos do sistema, perduraram com frequência quinzenal a mensal ao longo daquele ano. Durante 2022 e 2023 as crises se tornaram menos frequentes, embora ainda estejam ocorrendo (a última floração de alga foi registrada em março de 2023). O estado trófico da laguna foi alterado para **hipereutrófico** a partir desse evento, tendo potencial de promover florações de algas (incluindo espécies nocivas) e simplificação das espécies produtoras primárias, a intensificação da zona morta e a perda da biodiversidade (Quadro 11).

Quadro 11. Caracterização do estado trófico pelo Índice de Estado Trófico (TRIX) e sintomas no ecossistema (modificado de Bricker et al., 2008). TRIX histórico na Lagoa da Conceição, de 2001 a 2022, onde se verifica a média em estado hipereutrófico a partir de 2021.

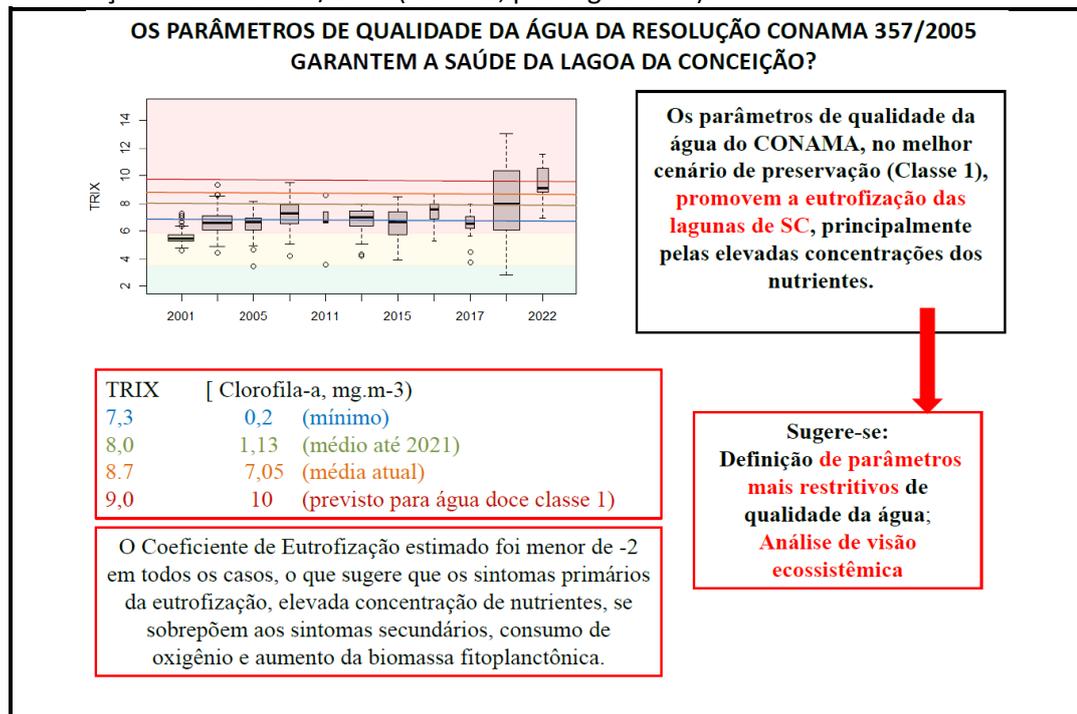




**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

Ao aplicar os valores de qualidade da água da Resolução CONAMA 357/2005, para água salobra Classe 1, que visa à *preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral*, no Índice de Estado Trófico (TRIX), com os parâmetros estabelecidos a partir dos dados históricos da laguna, verificou-se que a condição eutrófica à hipereutrófica tende a ocorrer (Quadro 12). Esse resultado reflete a fragilidade da laguna frente à entrada de material que promove a eutrofização, como já descrito na literatura.

Quadro 12. Resultado do TRIX utilizando-se os valores de referência da Resolução CONAMA Classe 1 para águas salobras. Os valores de clorofila-*a* aplicados ao TRIX foram o valor mínimo e médios registrados na laguna e o limite estabelecido da Resolução CONAMA 357/2005 (classe 1, para água doce).



Como um sintoma do aumento da degradação da saúde ambiental da LC, e a consequente mudança no regime ecológico do ecossistema, ocorreu a perda da vegetação das gramas marinhas e a entrada de espécie exótica e invasora, o anelídeo poliqueta (minhoca



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

marinha) *Ficopomatus enigmaticus* (Quadro 13). As gramas marinhas são importantes produtores primários das áreas rasas e arenosas da LC, além de fornecer alimento e abrigo para as fases juvenis de espécies marinhas, como camarão, siri e peixes. Por essa característica, as áreas das gramas marinhas (assim como as marismas) são denominadas de pesqueiro pelos pescadores locais. A perda das gramas foi total em 2021, como resultado da hipereutrofização e da diminuição da luminosidade nas áreas rasas. Em 2023, verificou-se pequenos agregados dessa comunidade em algumas regiões da laguna. Por outro lado, o poliqueta invasor construiu tubos sobre superfícies duras (como trapiches e rochas) e formou agregados do tipo recifes calcários. Em março de 2021, o *Ficopomatus enigmaticus* foi observado pela primeira vez na LC, na região da Avenida das Rendeiras. Em dezembro do mesmo ano já ocorria em trapiches, costões rochosos e embarcações em todas as regiões da laguna. Em julho de 2022 passa a ser o organismo dominante em todos os ambientes e substratos consolidados disponíveis. Esse poliqueta é conhecido pela sua capacidade em causar mudança de habitats, redução da circulação da água (pontual) e do material em suspensão, aumento da sedimentação e alterações em cascata na rede trófica.

Quadro 13. Poliqueta invasor *Ficopomatus enigmaticus* que se proliferou (imagem esquerda) e do banco de gramas marinhas que desapareceu (imagens direita) na laguna a partir do estado hipereutrófico (desastre 2021).





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

Considerações finais

As evidências de base científicas aqui expostas alertam a comunidade de que urbanização, a falta de tratamento adequado de esgoto e as demais intervenções humanas na bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição estão promovendo a perda do patrimônio natural, cultural e econômico da Ilha de Santa Catarina. O cenário futuro é preocupante, considerando os diversos projetos e interesses que estão sendo apontados pelos gestores locais, como a construção da ponte nas rendeiras, Plano Diretor Municipal, o projeto de Macrodrenagem, intervenções no canal e o aterro de áreas rasas.

Além da falta de planejamento para enfrentar a emergência climática em que nos encontramos, por exemplo, as ondas de calor promovem impacto sinérgico e cumulativo, sendo somado à aqueles derivados da poluição crônica. Assim é de fundamental importância e de grande urgência que o coletivo designado por essa câmara tome decisões e defina ações céleres que venham a recuperar a saúde da Lagoa da Conceição, e resgatar todas potenciais contribuições de seus ecossistemas para nossa sociedade.

Bibliografia Consultada

- Angulo RJ, Lessa GC, Souza MC (2006) A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quaternary Science Reviews* 25: 486–506.
- Assumpção, DTG, Toledo, APP, D'Áquino, VA (1981). Levantamento ecológico da Lagoa da Conceição (Florianópolis – Santa Catarina) I: caracterização parâmetros ambientais. *Ciência e Cultura*, 33:1096-1101.
- Barros G, Fonseca AL, Cabral A, Fontes ML, Varela A, Franco D (2017). Nutrient distribution in a shallow subtropical lagoon, south Brazil, subjected to seasonal hypoxic and anoxic events. *Brazilian Journal Of Oceanography*, 65:116-127.
- Bricker SB, Longstaff B, Dennison W, Jones A, Boicourt K, Wicks C, Woerner J (2008). Effects of nutrient enrichment in the nation's estuaries: A decade of change. *Harmful Algae* 8(1): 21–32.
- Rios (2017). Percepção da qualidade ambiental da Lagoa da Conceição pelos pescadores artesanais e sua relação com a pesca (Ilha de Santa Catarina, Brasil). Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina. Orientadores Alessandra L. Fonseca e Marcio B Cure. 54p.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)

- Silva VEC, Fonseca ALD, Fontes ML, Varela A, Franco D (2017). Space time evolution of the trophic state of a subtropical lagoon: Lagoa da Conceição, Florianópolis Island of Santa Catarina, Brazil. *Revista Brasileira De Recursos Hídricos*, 22:01-18.
- Cabral A, Bercovich MV, Fonseca AL (2019). Implications of poor-regulated wastewater treatment systems in the water quality and nutrient fluxes of a subtropical coastal lagoon. *Regional Studies In Marine Science*, 29: 100672.
- Fonseca AL (2006). Efeito da drenagem urbana nas características físico-químicas e biológicas da água superficial da Lagoa da Conceição. *Biotemas*, 19(2):7-16.
- Fonseca AL, Braga ES (2006). Temporal dynamic of the dissolved nutrients and the eutrophication processes in a southern brazilian coastal lagoon, Conceição Lagoon. *Journal Of Coastal Research*, 39:1229-1233.
- Fonseca AL, Braga ES, Eichler BB (2002). Distribuição espacial dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e da biomassa fitoplanctônica no sistema pelágico da Lagoa da Conceição; Santa Catarina, Brasil. *Atlântida*, Rio Grande, 24(2):69-83.
- Hauff, SN (1996). Diagnostico ambiental integrado da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição - Florianópolis, SC. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 145p.
- Kjerfve B (1994). Coastal Lagoons Processes. Elsevier Oceanography Series 60. Elsevier Science Publishers, 577p.
- Knoppers BA, Opitz SS, Souza MP, Miguez CF (1984). The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical waterproperties in Conceição Lagoon; Santa Catarina, Brazil (July 19, 1982). *Braz. Arch. Biol. Technol.* 27(1): 59–77.
- Netto SA, Pagliosa PR, Colling A, Fonseca AL, Brauko KM (2018). Benthic Estuarine Assemblages from the Southern Brazilian Marine Ecoregion. In: PC Lana, AF Bernardino (Org.). *Brazilian Marine Biodiversity*. 1ed.: Springer International Publishing. p. 177-212.
- Odebrecht C, Caruso-Gomes Jr. F (1987). Hidrografia e matéria orgânica particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 9:83-104.
- Pagliosa PR, Cantor M, Scherer F, Otegui MBP, Lemes-da-Silva AL, Martins C, Freitas Alves G, Freitas G, Fonseca ALD, Horta PA (2012). Influence of piers on benthic primary producers and consumers functional groups in a subtropical coastal lagoon channel. *Brazilian Journal of Oceanography*, 60:65-73.
- Pagliosa PR, Fonseca A, Horta P (2022). Não olhe para a lagoa. Portal Desacato. <https://desacato.info/nao-olhe-para-a-lagoa>
- Pereira B, Gandra M, Fonseca ALD (2015). Nutrientes e gases dissolvidos na coluna da água e teor da matéria orgânica no sedimento ao longo da Lagoa da Conceição e sua relação com o processo de eutrofização. *Revista Discente Expressões Geográficas*, 1:1-16.
- Porto-Filho E (2019). Laguna da Conceição: um “sistema singular complexo” na Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 253p.
- Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre o rompimento da barragem da CASAN – NOTA TÉCNICA Nº01/PES/2021.
- Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre os primeiros 15 dias após o Rompimento da Barragem da LEI-CASAN – NOTA TÉCNICA Nº02/PES/2021.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROJETO ECOANDO SUSTENTABILIDADE (PES)**

Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre Mortandade de organismos e cheiro de água podre na Lagoa da Conceição – NOTA TÉCNICA Nº03/PES/2021.

Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre Descoloração da água e estratégias de recuperação da Lagoa da Conceição – NOTA TÉCNICA Nº04/PES/2021.

Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre a situação da Lagoa da Conceição – NOTA TÉCNICA Nº05/PES/2021.

Programa Ecoando Sustentabilidade (2021) Nota técnica sobre a ocorrência de metais em peixes da Lagoa da Conceição – NOTA TÉCNICA Nº06/PES/2021.

Roschild CVP, Misturini D, Pagliosa PR, Okawa CMP (2021). Rompimento da ETE-LEI e a Lagoa da Conceição: Impactos ambientais e o biomonitoramento na área degradada em ambiente urbano. In: CMP Okawa (Org.). Gestão Urbana Sustentável. 1ed. São Paulo: Bookerfield, p. 88-103.

Santos V (2018). Disposição de efluentes tratados em uma lagoa de evapoinfiltração. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 148p.

Short AD, Klein AHF (2016) Brazilian Beach Systems. Coastal Research Library 17. International Publishing. 611p.

Sierra de Ledo B, Klingebiel A (1993). Effets sur la structure hydrologique d'un système lagunaire, résultant de son ouverture permanente vers la mer: exemple de la Lagoa da Conceição (Île de Santa Catarina) Brésil. Journ. Français d'Hydro. 24:91-106.

Sierra de Ledo B, Soriano-Sierra EJ (1993). A coastal ecosystem management and its effects in a subtropical climate region: the Conceição Lagoon. Coastal Zone 93. ASCE, 3:2542-2548.

Sierra de Ledo B, Soriano-Sierra EJ (1999). Changes and trends of hydrological parameters in physically stressed coastal lagoon. In: B Sierra de Ledo & EJ Soriano-Sierra (Eds.) O Ecossistema da Lagoa da Conceição. Núcleo de Estudos do mar/UFSC. SDM/FEPEMA. Florianópolis, Brasil. p.403-414.

Vaz MC (2008). Lagoa da Conceição: a metamorfose de uma paisagem. Dissertação de Mestrado Programa de Pós Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Universidade Federal de Santa Catarina. 141p.

Westphal RD (2022). Avaliação do potencial de filtração do poliqueta *Ficopomatus enigmaticus* em laboratório. Trabalho de conclusão de curso de graduação em oceanografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 30p.