

# **ATA DA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DA MADRE/SECO/MORTO (TUBARÃO/SC) PARA SUBSÍDIO DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO**

**DATA:** 21/05/2024

**HORÁRIO:** 13h30

**LOCAL:** Rua Rio Branco, 67. Vila Moema. Tubarão – SC. CEP 88705-160 (AMUREL).

## **PAUTA**

Apresentação Diagnóstico da Quantidade e Qualidade da Água do Rio da Madre (primeira etapa) ao Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, do Complexo Lagunar e Bacias Contíguas.

## **MEMÓRIA DA REUNIÃO**

1 Aos vinte e um dias do mês de maio do ano de dois mil e vinte e quatro, às 13 horas e  
2 30 minutos, reuniram-se na Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL),  
3 a presidência e a secretaria executiva do Comitê de Gerenciamento da Bacia  
4 Hidrográfica do Rio Tubarão, do Complexo Lagunar e Bacias Contíguas, além dos  
5 coordenadores e relatores das câmaras técnicas (CTs): o Presidente do Comitê,  
6 Woimer José Back, da ACIVALE; o Vice-Presidente Patrício Higino de Mendonça Fileti,  
7 da AMUREL; o Secretário Executivo, Rafael Marques, do Sindicato Rural de Tubarão.  
8 Representando a CT de Agricultura, o coordenador Maicon dos Reis Soares, da  
9 Associação dos Pecuaristas de Tubarão e Região; CT de Saneamento Ambiental, a  
10 coordenadora Madelon Rebelo Peters, da AGR; CT de Nascentes, Lagos, Lagoas, APPs e  
11 PCHs, a relatora Renata de Oliveira, da CASAN; CT de Educação Ambiental e  
12 Comunicação, a relatora Amanda Salles Fiedler, da Tubarão Saneamento S.A. (TSSA) e  
13 da CT de Proteção e Defesa Civil, o relator Fernando de Oliveira Forte, da OAB. Também  
14 participaram do encontro o diretor da TSSA e membro do Comitê, Marcelo Fernandes  
15 Matos, além das profissionais da concessionária e os convidados Thuany Machado,  
16 Thainá Machado e Leonardo Schmitz de Figueiredo; Tiago de Farias e Fábio Borges, da  
17 empresa WCB Advogados; Fabian Dias, do IMA/Coordenadoria Regional de Tubarão;  
18 Patrícia Menegaz de Farias, da empresa Nisus Inovação e Tecnologias Ambientais; e  
19 Sérgio Braga, da CASAN. Pelo Instituto Água Conecta (IAC), contratado pela TSSA para  
20 a elaboração e apresentação das etapas da proposta de enquadramento ao Comitê,  
21 estiveram presentes os responsáveis pelo estudo Rubia Girardi e Gustavo Antonio  
22 Piazza. Ainda, em apoio ao encontro, a assessora técnica do Profor Águas Unesc,  
23 Mhaiandry Benedetti Rodrigues Mathias, que presta apoio diretamente ao Comitê. O  
24 Sr. Woimer realizou a abertura do encontro, recepcionando os presentes. O Sr. Marcelo  
25 também agradeceu a presença de todos e à diretoria e aos membros do Comitê pela  
26 oportunidade, destacando a importância do enquadramento do Rio da Madre e  
27 medidas de revitalização que virão a partir deste processo para combater o alto nível  
28 de degradação ambiental ao qual encontra-se atualmente. A formalização inicial da  
29 proposta de enquadramento foi encaminhada ao Comitê pela concessionária por meio  
30 de ofício em março de 2024 e explanada nos assuntos gerais da primeira assembleia  
31 geral do ano, ocorrida no mesmo mês. A Sra. Rubia e o Sr. Gustavo iniciaram sua  
32 apresentação pessoal e profissional. A Sra. Rubia deu continuidade iniciando a  
33 apresentação explanando brevemente sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos  
34 – PERH (Lei Nº 9.748/1994) e a Nacional – PNRH (Lei Federal Nº 9.433/1997). Nesta

35 última, os fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos, dando ênfase ao  
36 enquadramento como um deles. Foram também citadas as regiões hidrográficas (RH)  
37 do Sul do Brasil, das quais Tubarão está localizado, pertencendo à RH9 – Sul  
38 Catarinense e à UPG 9.1 (Unidade de Planejamento de Gestão dos Recursos Hídricos),  
39 segundo divisão estadual estabelecida pela Resolução Nº 26/2018, do Conselho  
40 Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Destacou também o artigo 9º da PNRH, que  
41 determina que o enquadramento dos corpos de água ocorre em classes, segundo os  
42 usos preponderantes da água, incluindo usuários de água atípicos, e o artigo 10, em que  
43 as classes serão estabelecidas pela legislação ambiental. Neste caso, são elas:  
44 Resoluções CONAMA 357/2005; 396/2008; 430/2011; Resolução CNRH Nº 91/2008  
45 e Lei Estadual 14.675/2009. Quando não aprovados os respectivos enquadramentos, o  
46 Art. 42 da Resolução CONAMA 357/2005 determina que as águas doces serão  
47 consideradas classe 2, e as salinas e salobras, classe 1. Na sequência, passou-se à  
48 apresentação detalhada das classes e a relação com seus usos permitidos, segundo a  
49 Resolução CONAMA 357/2005, bem como as etapas de implantação do  
50 enquadramento (diagnóstico, prognóstico e elaboração das alternativas de  
51 enquadramento nos horizontes de planejamento). Também foram abordadas as etapas  
52 de análises e comprovações pelo Comitê, sendo a documentação enviada ao CERH, o  
53 qual encaminha à Câmara Técnica de Enquadramento para avaliação, retorna ao  
54 Conselho, que delibera a resolução de aprovação; a implantação das ações previstas  
55 (metas) do programa de efetivação, incluindo projetos, obras e iniciativas de  
56 despoluição da água para redução da carga poluidora. Dentro das ações previstas,  
57 deve-se também incluir as revisões sucessivas, com acompanhamento dos resultados  
58 pretendidos e possíveis adequações das metas a serem alcançadas. Neste momento  
59 houve um questionamento por parte de um membro referente à autorização de  
60 outorga quando não há enquadramento, sendo esclarecido pelos apresentadores que  
61 esta não será negada, pois atualmente a análise pelo estado restringe-se à análise da  
62 quantidade de água para os diferentes usos, e não a sua qualidade, com a orientação da  
63 necessidade de se realizar o seu pós-tratamento. O Sr. Gustavo esclareceu também que  
64 inicialmente o rio pode sair de uma classe 4 e, com a aplicação das metas progressivas,  
65 vir a se tornar classe 2, por exemplo. Procedimento este que cabe ao Comitê definir  
66 para, posteriormente, levar ao CERH. O Sr. Woimer explanou que esse primeiro  
67 processo de enquadramento está sendo muito importante para, futuramente, alcançar  
68 o objetivo de enquadramento de toda a bacia. Fez-se igualmente explanação em relação  
69 à nomenclatura do rio em questão, que também é conhecido como Rio Seco e Rio Morto  
70 pela comunidade e outros órgãos. O Comitê iniciou articulação junto ao IBGE, buscando  
71 orientação da metodologia e documentação necessária para solicitar a definição do  
72 nome do rio. Passando a apresentação dos conceitos introdutórios sobre o assunto,  
73 apresentado pela Sra. Rubia, o Sr. Gustavo deu continuidade à apresentação dos  
74 resultados do diagnóstico, quando foi mostrada a situação atual do Rio da Madre,  
75 também conhecido como Rio Seco e Rio Morto, a partir dos dados secundários  
76 fornecidos pela TSSA (monitoramento de vazão entre 2020 e 2021; dados *real time* de  
77 vazão do rio e vazão bombeada; laudo técnico da rizicultura com a localização e vazão  
78 das bombas; monitoramento da qualidade em cinco pontos no Rio da Madre e dos  
79 dados antes e depois do efluente ETE e diagnóstico do sistema individual de tratamento  
80 de residências), dados demográficos e dados de usuários de recursos hídricos  
81 fornecidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde – SEMAE  
82 (Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos – CEURH; do Sistema de Outorga  
83 de Água de Santa Catarina – SIOUT-SC e do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos

84 Hídricos – CNARH). Foi apresentada a caracterização do Rio da Madre/Seco/Morto,  
85 detalhando-se a UPG (dentro da UPG 9.1 – Tubarão, os esforços do estudo estão sendo  
86 realizados na Unidade de Gestão (UG) 2 – Baixo Rio Tubarão); o processo de formação  
87 do rio (o Rio da Madre foi desviado do Rio Tubarão na obra de dragagem e retificação  
88 da calha principal, realizada pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento  
89 (DNOS) e finalizada em 1982. Esse processo bloqueou a entrada natural da água no Rio  
90 da Madre, ficando um desnível entre o rio e a antiga embocadura do Rio da Madre, bem  
91 como pelo dique lateral das margens. Para atendimento dos usuários de água da região,  
92 principalmente aos rizicultores para irrigação, e ao funcionamento da ETE Figueira,  
93 foram instaladas bombas próximo ao Rio Tubarão, as quais são operadas pela TSSA);  
94 uso e ocupação do solo (o entorno a montante principalmente por adensamento  
95 urbano, agricultura menores e pastagens, e à jusante a maior parte é rizicultura, além  
96 de algumas áreas de pastagens) e a identificação dos usos através dos cadastros no  
97 CEURH e SIOUT-SC, este em funcionamento a partir de 2021. Neste ponto, o membro  
98 Sr. Maicon questionou sobre a discrepância dos cadastros entre o CEURH e o SIOUT-  
99 SC, se haverá a migração automática dos cadastros de uma plataforma para outra, que,  
100 nesse caso, infelizmente alguns cadastros serão perdidos. O Sr. Gustavo esclareceu que  
101 não, que quando for solicitado novamente a outorga, os cadastros devem ser realizados  
102 novamente e/ou atualizados, que o CEURH continua válido, sendo utilizadas ambas as  
103 bases de dados. O Sr. Woimer solicitou que fossem identificadas na imagem  
104 georreferenciada a localização do ponto de captação de água pela TSSA, do ponto de  
105 lançamento de efluentes e da estação de tratamento de esgoto (ETE Figueira), bem  
106 como a área urbana e as áreas de agricultura. Mencionou também a dificuldade de  
107 drenagem do rio, pois é uma área de planície, dependendo basicamente da vazão  
108 bombeada. Sanadas as dúvidas, deu-se sequência à apresentação da identificação das  
109 cargas poluidoras do Rio da Madre/Seco/Morto, por meio do levantamento realizado  
110 pela TSSA. Identificou-se que o trecho do Rio da Madre não possui rede pública  
111 coletora de esgoto, apenas rede de drenagem. Nesse caso, as residências deveriam  
112 possuir sistema individual de tratamento de esgoto sanitário. Do resultado das  
113 vistorias feitas pela TSSA dos sistemas preliminares de tratamento de esgoto  
114 doméstico, a maior parte (58,4%) possui sistema individual de tratamento  
115 (fossa/filtro/sumidouro). O fato de quase metade dos locais vistoriados possuir  
116 sistema individual, não reflete necessariamente em qualidade da água, devendo ser  
117 feito manutenção periódica, o que muitas vezes não acontece. Foi complementado pelo  
118 Sr. Rafael que a eficiência desse tipo de sistema tem um rendimento muito menor do  
119 que a estação de tratamento. Foi feito questionamento referente aos conceitos dos  
120 locais “regulares e vistoriados” e “regular informado” mostrados na apresentação,  
121 sendo esclarecido que os primeiros possuem sistema individual e foram vistoriados  
122 pela concessionária (24,9%), sendo constatado a regularidade, e o segundo foram  
123 apenas informados pelos entrevistados (58,4%), sendo um dado autodeclaratório.  
124 Informação que foi complementada pela Sra. Amanda, membro representante da TSSA.  
125 Além do efluente domiciliar, dos efluentes industriais e públicos não foram  
126 identificadas grandes empresas, apenas empreendimentos menores, não sendo  
127 representativo para o estudo. Dos efluentes de atividades agropecuárias no Rio da  
128 Madre, estimados por meio de proporcionalidade a partir do Censo Agropecuário para  
129 a cidade de Tubarão (IBGE, 2023), destaca-se a criação de galináceos (9.154 unidades)  
130 e bovinos (2.893 unidades), tendo em vista a quantidade de áreas de pastagens no  
131 entorno. No entanto, de acordo com verificação da TSSA, a criação de galináceos no  
132 local não é representativa, desta forma desconsiderou-se parte da informação.

133 Relacionado a esse ponto, a carga orgânica proveniente de efluente da criação animal,  
134 em kg/dia, foi estimada no estudo considerando a demanda bioquímica de oxigênio  
135 (DBO<sub>5,20</sub>) por peso de animal vivo. Além da pecuária, a rizicultura possui grande  
136 importância econômica na região e, na região do entorno do Rio da Madre, representa  
137 23% de área de cultivo de arroz do total do município. De acordo com estudo  
138 complementar realizado pela TSSA com empresa terceirizada, identificou-se no trecho  
139 completo do Rio da Madre/Seco/Morto que há seis estações de bombeamento de água  
140 a montante da ETE Figueira até o ponto de lançamento e 20 bombas captando a jusante,  
141 após o lançamento. Relacionado às demandas de retirada superficial, de acordo com o  
142 CEURH (2023), há 15 cadastros de usuários de água identificados como “não avaliados”  
143 ou não consistidos, com as finalidades de aquicultura, criação animal e irrigação,  
144 apresentando vazões de retirada total superficial no Rio da Madre de 0,0406 m<sup>3</sup>/s. Já  
145 no SIOUT-SC (2023), há três cadastros, dois de criação animal, com um total declarado  
146 de 6,72 m<sup>3</sup>/dia e um de consumo humano – declarando que a fonte da água é a rede  
147 pública, sendo, portanto, desconsiderado. Em relação à disponibilidade hídrica  
148 superficial, foram utilizados dois registros de dados: as medições de vazão e o  
149 monitoramento (série histórica) da vazão bombeada e do curso hídrico (próximo do  
150 lançamento). Referente ao monitoramento da vazão do rio, duas campanhas de  
151 medições foram realizadas pela TSSA em dois pontos: a montante da ETE Figueira, na  
152 ponte/pontilhão (estradas de acesso para propriedades agrícolas) e a jusante da ETE.  
153 A primeira campanha de medição ocorreu em 01/08/2020, nos dois pontos (ponte e  
154 emissário da ETE), logo após a implantação da ETE Figueira; e, na segunda campanha,  
155 ocorreram seis medições, todas na ponte/pontilhão, entre o período de 05/10/2021 e  
156 01/11/2021. Além dessas medições, há medição da vazão e do sistema de  
157 bombeamento em tempo real através de dados telemétricos enviados a cada 15  
158 minutos para o Centro de Controle Operacional da TSSA (2023), sendo as cotas  
159 medidas por sensor de nível e sensor ultrassônico. Em 2020 verificou-se que a cota  
160 mais baixa (1,70 m) foi coincidente com um período de estiagem, apresentando menos  
161 área molhada e maior velocidade. No segundo período (2021), nas seis medições  
162 realizadas com baixa variação de cota (1,90 a 1,96 m) e maior área molhada. A situação  
163 de baixa velocidade no Rio da Madre ocorre em função da baixa alimentação hídrica,  
164 condicionado à operação de bombeamento, além da baixa declividade do canal  
165 (planície inundável). Um fato apontado pelos operadores foi a alta quantidade de  
166 macrófitas, verificado principalmente na medição de vazão de 2021 e, também, por  
167 levantamento visual realizado pelo IAC em 2024, sendo constatado em torno de 90%  
168 de cobertura do Rio da Madre. Esse fenômeno é impulsionado pela baixa velocidade de  
169 escoamento das águas, além de indicar um processo de eutrofização – quando há  
170 excesso de nutrientes dissolvidos na água, como nitrogênio e fósforo. Outro fator  
171 constatado em campo são os pontilhões, que afunilam a seção natural do Rio da Madre  
172 e obstruem o escoamento da água. Existem pelo menos 22 pontilhões com  
173 estrangulamento da seção fluviométrica ao longo do Rio da Madre. De acordo com os  
174 dados de vazão média diária e vazão bombeada (2021-2023), obteve-se 0,87 m<sup>3</sup>/s e  
175 0,66 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, em que os valores do bombeamento oscilaram devido à  
176 operação das bombas. Nesse sentido, constatou-se que o bombeamento é responsável  
177 por aproximadamente 75% da vazão do Rio da Madre. De acordo com a Licença  
178 Ambiental de Operação (LAO) 4248/2020 da TSSA, emitida pelo IMA/SC, a vazão  
179 sanitária (mínima) do Rio da Madre é de 300 L/s ou 0,300 m<sup>3</sup>/s no local à jusante da  
180 ETE. Analisando-se os dados do monitoramento a vazão, a Q<sub>98</sub> (2021-2023) no trecho  
181 Ponte do Rio da Madre foi de 0,596 m<sup>3</sup>/s. Enquadrando a vazão Q<sub>98</sub> no critério da

182 Portaria SDS 51/2008, a vazão máxima outorgável é de 0,298 m<sup>3</sup>/s, próximo dos 300  
183 L/s (0,300 m<sup>3</sup>/s) informado na Licença. A disponibilidade hídrica subterrânea não foi  
184 o escopo deste trabalho. Por isso, os resultados apresentados foram adaptados do  
185 estudo hidrogeológico do Estado, gerado pela Companhia de Pesquisa de Recursos  
186 Minerários (CPRM, 2015). Dando sequência à apresentação, os resultados de qualidade  
187 da água superficial foram abordados com base nos seis pontos (P) de monitoramento  
188 da qualidade da água do Rio da Madre, operados pela TSSA, identificados em tabela  
189 com as coordenadas geográficas e em imagem georreferenciada: P1 – captação no Rio  
190 Tubarão (início de monitoramento em 29/01/2020); P2 – final do adensamento  
191 urbano dos bairros São Clemente e Praia Redonda (30/08/2018); P2b (montante da  
192 ETE Figueira (16/05/2018); P3 – jusante da ETE, no ponto de mistura com o  
193 lançamento do emissário (15/05/2018); P4 – após a zona de mistura (30/08/2018);  
194 P5 – foz do Rio da Madre (30/08/2018). A jusante do P2, a montante do P2b e jusante  
195 do P3, localiza-se as coletas referentes ao atendimento do órgão ambiental estadual  
196 (IMA/SC), sendo os pontos assim denominados para atendimento da LAO emitida. O  
197 monitoramento iniciou em 2018, anterior ao processo de licenciamento. Entre 2019-  
198 2020, com a emissão da LAO e licenciamento para a fase experimental, foram  
199 estabelecidas condicionantes para alteração e adição de pontos (P2b e P3), conforme  
200 esclareceu a membro do Comitê, Sra. Amanda. A representante Sra. Renata questionou  
201 se o ambiente do Rio da Madre seria um ambiente lótico. O Sr. Gustavo e a Sra. Rubia  
202 esclareceram que não, que verificou-se ser um ambiente intermediário em função da  
203 percepção obtida sobre a velocidade do escoamento em visita de campo, necessitando,  
204 no entanto, de estudos específicos. Segundo a Resolução CONAMA 357/2005, deve-se  
205 analisar o tempo de residência, ou seja, o número de dias do percurso da água, nesse  
206 caso do P1 ao P5: até 2 dias – ambiente lótico (água corrente); de 2 a 40 dias –  
207 intermediário e mais de 40 dias – lêntico (água estagnada). Foi necessário definir o tipo  
208 de ambiente em função do parâmetro fósforo total (Pt), sendo o parâmetro restritivo a  
209 este fator e limitante ao crescimento da flora aquática, o que está ligado também à  
210 grande ocorrência de macrófitas, que causa o excesso de nutrientes, como o fósforo e  
211 nitrogênio, que seria detalhado mais adiante na apresentação. Ao todo são  
212 continuamente monitorados 26 parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade  
213 de água dentre os que constam na Resolução CONAMA 357/2005, no período de 2018  
214 a 2024, todos aplicados às águas doces. No entanto, os parâmetros variaram ao longo  
215 do tempo. Vale salientar que cada laudo/análise representa um retrato do rio no  
216 momento da coleta. Os parâmetros selecionados foram os mais usualmente utilizados  
217 para fins de enquadramento de corpos d'água: carbono orgânico total (COT), cloreto  
218 (Cl<sup>-</sup>), clorofila alfa, coliformes termotolerantes (Ct) (adotado neste estudo Valor  
219 Máximo Permitido – VMP para usos sem contato primário com o rio, descrito como  
220 demais usos), demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>), demanda química de  
221 oxigênio (DQO), *Escherichia coli*, fósforo total (Pt), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), nitrogênio amoniacal  
222 (NA<sub>m</sub>), nitrogênio total (Nt), oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH),  
223 salinidade, sólidos dissolvidos totais (SDT), sulfato, sulfeto e temperatura da amostra.  
224 De acordo com a resolução, os parâmetros *Escherichia coli*, sulfato e temperatura não  
225 possuem VMP estabelecido. Além do mais, o COT possui VMP apenas para águas  
226 salobras ou salinas, sendo suprimidos das análises. Sabe-se que há resultados menores  
227 que o limite de quantificação, sendo adotado metade do LQ, de acordo com a definição  
228 da Comunidade Europeia (CE, 2009), para se utilizar um valor quantificável. Seguindo  
229 a apresentação, passou-se aos resultados do comportamento dos parâmetros no tempo  
230 nos pontos de monitoramento, ou seja, analisados a partir de 2020, com a implantação

231 da ETE Figueira. Os resultados foram comparados com os VMP em cada classe (1 a 4)  
232 em relação à Resolução CONAMA 357/2005 e representados em gráficos de pontos (P1  
233 ao P5) e linhas tracejadas (classes). Os parâmetros mais problemáticos na análise  
234 temporal foram: Ct, DBO<sub>5,20</sub>, Pt e OD. Para os coliformes termotolerantes, a maior parte  
235 do tempo é compatível com a classe 2 ou 3 (água doce), existindo alguns episódios de  
236 classe 4 (segundo semestre de 2022 e primeiro semestre de 2023). Vale ressaltar que  
237 antes do lançamento da ETE (P1, P2 e P2b), existem episódios de monitoramento que  
238 são compatíveis com a classe 4 (doce) e que esse parâmetro é característico de águas  
239 na qual o esgoto sanitário doméstico é lançado sem tratamento. Em relação a DBO<sub>5,20</sub>,  
240 seu VMP na Resolução CONAMA 357/2005 varia por classe, indicando que a maior  
241 parte do tempo é compatível com a classe 3 e 4 (doce). Existem episódios de  
242 sazonalidade, como é o caso em 2023 e, mesmo anterior ao lançamento da ETE Figueira  
243 (P1, P2 e P2b), também existe compatibilidade com a classe 3 e 4 – água doce. Em  
244 relação ao Pt, ao definir-se o Rio da Madre como um ambiente intermediário, a sua  
245 concentração fica ainda mais baixa, sendo necessário definir o tempo de residência da  
246 água do Rio da Madre com estudos mais específicos. Na maior parte do tempo  
247 compatível com a classe 3 ou 4 e, mesmo anterior ao lançamento da ETE, existe a  
248 compatibilidade com a classe 4, não indicando, necessariamente, que o lançamento  
249 melhorou ou piorou a qualidade da água. A Sra. Rubia opina que o limite para o fósforo,  
250 assim como para o nitrogênio, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 é  
251 altamente restritivo, estabelecendo concentrações muito baixas. O Sr. Woimer comenta  
252 sobre a origem do fósforo no Rio da Madre. O Sr. Gustavo acredita que o lançamento de  
253 efluente possa vir do Rio Tubarão, mantendo-se acumulado pelo adensamento urbano  
254 e pela sua baixa vazão que não consegue oxigenar o rio. O Sr. Woimer relembra, ainda,  
255 que em Anitápolis existe o pleito para uma reserva de extração de fosfato que pode  
256 influenciar. Sra. Rubia menciona que a concentração desse parâmetro também pode  
257 ser elevada por qualquer tipo de carga orgânica, por exemplo, uma empresa  
258 agropecuária de processamento de animais, com resíduos lançados na rede de  
259 drenagem que contenham sangue. Se a montante não está tratando, não chegará com  
260 boa qualidade em um rio com pouca vazão. Porém, o tipo de tratamento realizado no  
261 estado é muito bom para cargas orgânicas, não se tornando um fator limitante. Para o  
262 OD ocorreu uma sazonalidade nas concentrações, comportamento semelhante a  
263 DBO<sub>5,20</sub>, confirmando a relação existente entre ambos os parâmetros. Na maior parte  
264 do tempo as concentrações estão compatíveis com a classe 4, havendo momentos em  
265 que não atendeu nem mesmo a compatibilidade com essa classe, devido à baixa vazão  
266 e falta de oxigenação do Rio da Madre. O ponto de monitoramento que apresenta a  
267 melhor situação em relação ao OD é o P1, possivelmente devido ao bombeamento e  
268 turbilhonamento da água proveniente do Rio Tubarão, que tende a elevar as  
269 concentrações de OD nos cursos hídricos. Nos demais pontos, a concentração foi baixa  
270 devido a, além da baixa vazão, à cobertura de macrófitas existente. O Sr. Rafael  
271 corrobora a problemática, que dificulta a infiltração solar, sendo que as algas não  
272 produzem oxigênio. Cita o exemplo do P5 que o OD em alguns momentos é  
273 extremamente baixo, e não necessariamente pela contaminação, mas, possivelmente,  
274 pela entrada de água salgada. A Sra. Rubia relembra que a análise do OD deve ser  
275 invertida, quanto maior, melhor, pois o OD é o único parâmetro da legislação que deve  
276 ser alto. O Sr. Gustavo menciona, ainda, que até mesmos alguns parâmetros climáticos  
277 podem influenciar nos valores. A Sra. Rubia complementa que no inverno, por exemplo,  
278 com a temperatura da água baixa, melhora a oxigenação e, no verão, piora. A análise  
279 subsequente apresentada pela Sra. Rubia foi referente ao comportamento da qualidade

280 da água nos pontos de monitoramento, apresentando-se a análise estatística em  
281 gráficos *box-plot* (diagramas de caixas), em que cada um representa os pontos de  
282 monitoramento (P1 ao P5). Para atender à legislação e evitar oscilações, a análise é  
283 feita através da mediana dos dados, pois ela ocorre com maior frequência. A Sra.  
284 Madelon questiona se todos as estatísticas foram consideradas, como média e desvio  
285 padrão. A Sra. Rubia esclarece que sim, que são os dados que estão fora do *box-plot*,  
286 porém a mediana é o ponto de referência. Foi representado nos gráficos (eixo y) o VMP  
287 único definido na Resolução CONAMA 357/2005 para as classes 1, 2 e 3 – água doce,  
288 em cada parâmetro de qualidade. Os parâmetros selecionados para esta análise foram:  
289 cloreto (Cl<sup>-</sup>), coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>),  
290 fósforo total (Pt), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), nitrogênio amoniacal (NA<sub>m</sub>), nitrogênio total (Nt),  
291 oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos dissolvidos totais  
292 (SDT) e sulfeto. Os parâmetros menos problemáticos foram o SDT, cloreto, sulfeto,  
293 nitrato, nitrogênio amoniacal e pH. Para os SDT, o VMP é 500 mg/L, sendo o valor  
294 mediano em todos os pontos inferior, exceto para o P5, que deve sofrer influência da  
295 água do Rio Tubarão, por estar próximo a foz, oriundo de processos naturais de  
296 intrusão salina ou de contaminações antrópicas. O cloreto apresentou comportamento  
297 semelhante ao SDT, sendo alto apenas no P5, pois é o sódio que vem do mar, no entanto,  
298 não sendo um parâmetro limitante para os demais pontos. O sulfeto não foi possível  
299 medir, pois encontra-se no limite de quantificação, sendo difícil analisa-lo. O nitrato  
300 possui o VMP de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 para as classes 1, 2 e 3 –  
301 água doce de 10,0 mg/L. Sra. Rubia opina que, enquanto a resolução restringe para os  
302 dados de fósforo, afrouxa demais para o nitrato. O nitrato é a forma mais oxidada do  
303 nitrogênio, o que representa lançamentos mais antigos de matéria orgânica. Todos os  
304 pontos de monitoramento ficaram com concentrações abaixo do VMP. O nitrogênio  
305 amoniacal é marcador de uma contaminação mais recente, em que no ponto P2  
306 (adensamento urbano), ocorre um pico, demonstrando que há problemas de carga  
307 orgânica dos lançamentos irregulares de efluentes sem tratamento das residências,  
308 diminuindo após a zona de mistura do lançamento (P3). Para o pH, o VMP é 3,7 mg/L,  
309 para valores de pH inferiores a 7,5 (que é o caso do Rio da Madre), nos seis pontos  
310 analisados do Rio da Madre, todos apresentaram concentrações de nitrogênio dentro  
311 do VMP. O pH em todos os pontos monitorados ficou acima de 6,0, de acordo com o que  
312 exige a legislação. Já os parâmetros mais problemáticos foram a DBO, OD, coliformes  
313 termotolerantes e o fósforo total, comprovando os resultados encontrados na  
314 literatura que indicam ser os mais limitantes para fins de enquadramento. A Sra. Rubia  
315 explicou a apresentação a dinâmica dos gráficos, em que, nesse caso, o VMP está  
316 indicado por classes, apresentando a compatibilidade do parâmetro respectivamente  
317 com cada uma (1 a 4) por ponto de monitoramento. Para a DBO, no P1, a mediana indica  
318 compatibilidade com a classe 3, demonstrando haver uma carga orgânica considerável  
319 vindo do Rio Tubarão; compatível com classe 3 na zona de mistura e, no P5 (foz), classe  
320 4, chamando a atenção neste ponto. A Sra. Madelon mencionou que neste ponto há  
321 carga difusa e irrigação. O Sr. Maicon comentou que há muita drenagem de pastagens,  
322 que a foz se liga com outro trecho de água menor, com ligação na lagoa do Camacho. O  
323 OD inicia do P1 com uma oxigenação, compatível com classe 2; cai para classe 4 nos  
324 pontos P2, P2b, P3 e P4, e no P5, fica compatível com a classe 3, melhorando pela  
325 intrusão da cunha salinha e maior vazão. Fatores esses que confirmam ser o OD um dos  
326 grandes fatores limitantes do Rio da Madre. Os coliformes termotolerantes começam  
327 no P1 com índices relativamente altos, que recebe bastante coliformes a montante,  
328 vindos do Rio Tubarão. Para este parâmetro, mantém a compatibilidade com a classe 3

329 em todos os pontos monitorados. O fósforo total teve o mesmo comportamento do  
330 nitrogênio amoniacal, com aumento das medianas das concentrações até o P2b, após o  
331 adensamento urbano, indicando as fontes de contaminação, com decaimento nas  
332 medianas nos pontos seguintes. Se o Rio da Madre tivesse maior vazão no ponto de  
333 adensamento, haveria mais diluição das cargas orgânicas. O nitrogênio total não está  
334 na legislação, porém foi apresentado para avaliar o comportamento como um todo. O  
335 Sr. Gustavo apresentou a espacialização da compatibilidade nos quatro parâmetros  
336 selecionados, com a síntese dos resultados, resumindo o comportamento da mediana  
337 para indicar as classes em cada um (não avaliando o tempo): para os coliformes  
338 termotolerantes, todos os pontos monitorados apresentaram-se compatíveis com a  
339 classe 3; para a DBO, da mesma forma, exceto no P5, que foi compatível com a classe 4;  
340 para o Pt, todos os pontos foram compatíveis com a classe 4, indicando uma  
341 problemática; para o OD, o P1 foi compatível com a classe 2, por conta do  
342 bombeamento; os pontos P2, P2b e P3, classe 4 e P5, compatível com a classe 3,  
343 indicando uma variação de classes, o que é positivo ao haver indícios de uma  
344 reoxigenação do rio próximo à foz. Foram destacados alguns pontos: os resultados  
345 deste diagnóstico não alteram o enquadramento do Rio da Madre (segue o que consta  
346 na Resolução CONAMA, quando não há enquadramento, todos os cursos água são de  
347 Classe 2 – água doce). A partir da apresentação de todas as etapas, o Comitê avalia e  
348 define as classes, finalizando a proposta de enquadramento e encaminha ao CERH para  
349 aprovação. Nesse momento, a Sra. Madelon solicitou que fosse retornado à  
350 apresentação dos gráficos para rever algumas informações relacionadas ao  
351 comportamento do OD. Sr. Rafael questionou se foi realizada alguma simulação do  
352 comportamento da vazão, sendo esclarecido que não, que a etapa do Diagnóstico é a  
353 situação atual. Com a vazão média atual de 0,87 m<sup>3</sup>/s, não é suficiente para reoxigenar  
354 todo o trecho do rio. Esclareceu-se que, atualmente, o Rio da Madre está compatível  
355 com a classe 4, em função da baixas oxigenação (OD) e alto Pt, mesmo apresentando  
356 um bom comportamento de DBO e coliformes termotolerantes. Seguindo com os  
357 pontos em destaque, o ano de 2020 foi marcado por concentrações de salinidade na  
358 faixa que determina a água salobra (confirmado pelo comportamento do cloreto e da  
359 mediana) e o P5 é o ponto que mais tem características de água salobra devido a sua  
360 proximidade com a foz do Rio da Madre com o Rio Tubarão, porém não sendo  
361 enquadrado nessa categoria, apenas compatível; em relação às Unidades de  
362 Conservação, no Rio da Madre não há áreas reguladas por legislação específica; a  
363 jusante, na foz do Rio da Madre, existe a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia  
364 Franca e no Rio da Madre existem as Áreas de Preservação Permanente (APPs),  
365 definidas pela Lei Nº 12.651/2012. Na sequência, foram apresentadas as considerações  
366 até o momento e as próximas etapas já agendadas para apresentação ao Comitê  
367 (Prognóstico – Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e  
368 Programa para Efetivação). Na etapa do Prognóstico, foram sugeridos pelo IAC os  
369 horizontes de planejamento das ações: 2029 (curto prazo) – 2034 (médio prazo –  
370 marco do saneamento) – 2042 (longo prazo – concessão da TSSA). O Sr. Woimer  
371 pontuou que estes horizontes estão diferentes do documento encaminhado antes da  
372 reunião. Foi esclarecido que ao formular a apresentação, a equipe técnica pensou  
373 diferente, com o prazo limite dentro da concessão para que fosse possível a  
374 concessionária realizar as ações propostas do programa de efetivação, sendo esta  
375 apenas uma sugestão. A partir da apresentação, o Comitê que irá definir os horizontes  
376 para a elaboração das próximas etapas. O presidente ainda pontuou sobre propósito  
377 do Comitê em realizar uma audiência pública de apresentação de todas as etapas e

378 ações à comunidade. Sra. Rubia observou que não há obrigatoriedade, mas o Sr.  
379 Woimer reforçou o desejo da diretoria para que seja promovida esta etapa pela  
380 requerente TSSA. O Sr. Patrício também reforça a necessidade de aproximação com a  
381 população. A Sra. Rubia menciona a orientação da Agência Nacional de Águas e  
382 Saneamento (ANA) para dar ampla divulgação ao processo, divulgando por meio das  
383 mídias e realizar o convite à população para participar da assembleia em que será  
384 aprovado o enquadramento. Sr. Patrício comentou que por definição do Comitê, a  
385 apresentação se dará por etapas à diretoria, aos coordenadores e relatores das CTs, e  
386 estes definirão a metodologia de análise posterior com os seus respectivos membros.  
387 Após cada CT encaminhará o seu parecer à diretoria, para anexar ao parecer final  
388 emitido pelo Comitê. A Sra. Madelon solicitou mais informações sobre as propostas de  
389 ações nos horizontes de planejamento. Foi esclarecido que no Plano de Ações serão  
390 indicadas as entidades responsáveis pela execução de cada ação e que ficará sob  
391 responsabilidade do Comitê cobrar tais ações. Nada mais havendo a tratar, o Sr.  
392 Marcelo, da TSSA, parabenizou o IAC, sendo um momento de aprendizado e que servirá  
393 de modelo para o enquadramento de outros rios da bacia; agradeceu a disponibilidade  
394 da diretoria e de todos os membros presentes pela preocupação em relação ao Rio da  
395 Madre, que é um legado da comunidade de Tubarão. O Sr. Gustavo parabenizou  
396 também à concessionária pelo fornecimento dos dados e pelo alinhamento com o  
397 Comitê de Bacias, que é fundamental nesse processo. O Sr. Rafael destacou que além da  
398 concessionária, a agência reguladora do município é uma das poucas do estado que faz  
399 análise dos rios e gera dados, em parceria com o Comitê. Mencionou também que o  
400 enquadramento, além de uma demanda da concessionária, o Rio da Madre é uma  
401 preocupação do Comitê. O presidente, Sr. Woimer José Back finalizou que as razões  
402 para se realizar o enquadramento são múltiplas, em que ao se dominar as técnicas pode  
403 se entender aos demais rios da bacia, e que a necessidade vai além do atendimento à  
404 concessionária e, sim, de expansão do esgotamento do município, agradeceu a  
405 participação de todos e, por volta das 16 horas, deu por encerrado o referido encontro,  
406 e eu, Secretário Executivo, Rafael Marques, lavrei a presente ata que, após lida e  
407 aprovada, segue assinada com a lista de presença arquivada na sede do Comitê.

**WOIMER  
JOSE  
BACK:376279  
53987**

Assinado de forma digital por  
WOIMER JOSE BACK:37627953987  
Dados: 2024.11.28 06:32:49 -03'00'

**Woimer José Back**

Presidente do Comitê de Gerenciamento da  
Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, do  
Complexo Lagunar e Bacias Contíguas

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** **RAFAEL MARQUES**  
Data: 28/11/2024 14:17:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Rafael Marques**

Secretário Executivo do Comitê de  
Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio  
Tubarão, do Complexo Lagunar e Bacias Contíguas