

Projeto Executivo

**Campos Verdes
Laguna/SC**

Junho, 2025



ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	3
INFORMAÇÕES GERAIS	4
1. APRESENTAÇÃO	5
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	7
3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	8
3.1 Procedimentos metodológicos	10
3.2 Mão de obra e equipamentos	25
3.4 Importância da realização da intervenção	26
4. DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS INERENTES À ATIVIDADE 27	
4.1 Geração e manejo de resíduos sólidos	27
4.2 Remoção e movimentação de sedimentos	28
4.3. Interferência na biota aquática	28
4.4 Compactação e instabilidade das margens	29
4.5 Flora e Fauna	29
4.5.1 Vegetação da área de estudo	29
4.5.2 Fauna da área de estudo	32
5. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, COM PRAZOS E METAS PARA SEU CUMPRIMENTO	36
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7. EQUIPE TÉCNICA	39
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área delimitada para o desassoreamento do Rio em Campos Verdes. Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).....	7
Figura 2: Vista geral do local da área de estudo. Fonte: Sepagri, 2025.	8
Figura 3: Área prevista do desassoreamento com Ortofoto. Fonte: Adaptado SEPLAN, SC, 2025	10
Figura 4: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.	12
Figura 5: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.	13
Figura 6: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.	14
Figura 7: Mapa das estacas inseridas na ilha durante a visita de abril de 2025. Fonte: Sepagri, 2025.	15
Figura 8: Sonar Garmin Striker. Fonte: Sepagri, 2025.	17
Figura 9: Amostra retirada do leito do rio para identificação táctil visual. Fonte: Sepagri, 2025.	18
Figura 10: Volume estimado da área calculado no software QGis a partir do arquivo raster. Fonte: Sepagri, 2025.	19
Figura 11: Profundidade lâmina d'água coleta em campo por sonar. Fonte: Sepagri, 2025.	20
Figura 12: Modelo 3D gerado pelo QGIS a partir dos dados de campo e satélite Copernicus. Fonte: Sepagri, 2025.	22
Figura 13: Vegetação presente ao longo da área de intervenção. Fonte: Sepagri, 2025.	31
Figura 14: Vegetação presente ao longo da área de intervenção. Fonte: Sepagri, 2025.	31
Figura 15: Cardeal do banhado observado na área de estudo. Fonte: Sepagri (2025).	33

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas UTM das extremidades do rio.....	7
Tabela 2: Etapas previstas para obtenção do licenciamento ambiental.....	11
Tabela 3: Etapas previstas durante a atividade de desassoreamento. Fonte: Sepagri, 2025	24
Tabela 4: Tabela de aves aquáticas e palustres.	33
Tabela 5: Lista de espécies de anfíbios e répteis de pequeno porte.	34
Tabela 6: Lista de espécies de mamíferos encontrados em Laguna/SC.....	34
Tabela 7: Lista de espécies de peixes encontrados em Laguna/SC.	35
Tabela 8: Tabela de Medidas de Controle e Mitigação dos Impactos Ambientais.	36

INFORMAÇÕES GERAIS

Identificação do Contratante

Nome: Prefeitura Municipal de Laguna

CNPJ: 82928706000182

Endereço: Avenida Colombo Machado Salles, nº 14 CEP:

88790-000

E-mail: sepagri@laguna.gov.com.br

Identificação do local de Intervenção

Laguna/SC — Campos Verdes

Coordenadas UTM :

Longitude 713767.96 m E

Latitude 6843063.51 m S

Identificação da Equipe Técnica Ambiental Responsável

Nome: Michelle Galves Galdeano

Geóloga CREA/SC 121377-9

Marluci da Silva Oliveira

Eng. Agrônoma CREA/SC 058054-9

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo do Relatório, é apresentar as atividades que foram realizadas até a presente data, para a viabilização do projeto de desassoreamento de um trecho de aproximadamente 1,5 km de “braço” do Rio Tubarão, que na em teoria, trata-se de um meandro abandonado, do Rio Tubarão, que durante sua retificação, foi transformado em um braço do rio. Essa intervenção é uma medida, prevista em lei, segundo Resolução CONSEMA 251/2024, que permite desassoreamento mecanizado de cursos d’água, exceto por draga em para pequeno porte Código 33.20.01, conforme segue a seguir:

“Desassoreamento mecanizado de cursos d’água, exceto por draga.

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: M Solo: M Geral: M

Porte Pequeno: $1 \leq L \leq 5$ (RAP)

Porte Médio: $5 < L < 10$ (EAS)

Porte Grande: $L \geq 10$ (EAS)”

De acordo com Art. 2º do Capítulo 1 item XVII, RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 98, de 5 de maio de 2017, onde cita que o comprimento do curso d’água - Talvegue (L1) é expresso em quilometro (km).

Dessa forma, o projeto visa a melhoria do trecho do rio, que é essencial para aos pescadores locais, que dependem diretamente do rio para seu subsídio, e estão impedidos de usar com segurança, por risco de atolamento de suas embarcações.

Além disso, a intervenção será executada respeitando todas as diretrizes ambientais estabelecidas, e com o caráter emergencial da Defesa Civil, entra com a Dispensa Ambiental concedido pela Flama – Fundação Lagunense do Meio Ambiente, conforme documento anexado ao presente Projeto. O projeto incorpora medidas mitigadoras para minimizar impactos sobre o meio ambiente, garantindo a preservação da fauna, flora e demais recursos naturais da região.

Vale ressaltar que devido a urgência, o projeto de desassoreamento atende a Lei 19.179/2025 que institui um regime especial para obras de melhoramento fluvial voltadas à proteção e defesa civil: ela dispensa licenciamento ambiental prévio apenas quando a intervenção for executada em caráter de urgência, como resposta imediata a enchentes ou outros desastres. Com isso, o Estado busca agilizar desassoreamentos, dragagens e

limpezas de rios essenciais para prevenir cheias, ao mesmo tempo em que garante controle ambiental sobre o manejo e a destinação dos resíduos, harmonizando celeridade na defesa civil com responsabilidade ecológica.

O projeto de desassoreamento do Rio nos Campos Verdes, não apenas se justifica como emergencial e essencial para o desenvolvimento local, mas também se alinha com os preceitos legais de infraestrutura e utilidade pública, atendendo às necessidades da comunidade pesqueira local promovendo melhorias significativas na qualidade de vida da população.

O laudo da Defesa Civil, em anexo ao presente Relatório, visa respaldar tecnicamente a necessidade da intervenção, reforçando o caráter preventivo e corretivo da atividade de desassoreamento, especialmente diante dos riscos associados ao acúmulo de sedimentos, à redução da vazão hídrica e aos frequentes episódios de alagamento na região do Campos Verdes. O laudo da Defesa Civil, reforça o enquadramento da obra como ação de utilidade pública, voltada à preservação da segurança hídrica, proteção da infraestrutura urbana e prevenção de desastres ambientais.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A Figura a seguir, mostra localização da área de intervenção, onde será ampliada asfalto da rua sem denominação.

As coordenadas UTM Zona 22 J das extremidades do rio, estão apresentadas na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Coordenadas UTM das extremidades do rio.

LONGITUDE E	LATITUDE S
713282.12	6843242.42
714276.02	6843800.25



Figura 1: Área delimitada para o desassoreamento do Rio em Campos Verdes. Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

A seguir, são mostradas vista geral do local da área de estudo, tais imagens foram realizadas durante realização de campo para implantação das estacas em março de 2025.



Figura 2: Vista geral do local da área de estudo. Fonte: Sepagri, 2025.

3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

O Rio Tubarão, localizado no sul de Santa Catarina, desempenha um papel fundamental na economia e na ecologia da região. O trecho entre as cidades de Tubarão e Laguna tem historicamente enfrentado desafios relacionados à erosão das margens, alagamentos e dificuldades de navegabilidade. Nesse contexto, a retificação do rio foi proposta como uma solução para mitigar os impactos das cheias frequentes, melhorar o fluxo da água e otimizar o uso do curso d'água para navegação e outras atividades econômicas (SILVA et al., 2018).

No entanto diversos problemas de assoreamento são enfrentados desde que o rio Tubarão foi retificado entre os anos de 1978 à 1983. As obras de retificação e dragagem foram concluídas em 1983. Essas intervenções aumentaram significativamente a capacidade de vazão do rio, de 400 para 2.100 metros cúbicos por segundo, reduzindo em cerca de 60% o risco de novas enchentes catastróficas.

Dessa forma, o presente projeto visa melhorar o escoamento do rio, diminuindo os riscos de enchentes que historicamente afetam as populações ribeirinhas, além de criar condições mais favoráveis para o desenvolvimento de atividades pesqueiras e de transporte fluvial. Estudos apontam que intervenções planejadas em rios podem trazer

benefícios ecológicos e econômicos quando realizadas com base em um planejamento ambientalmente sustentável (COSTA & MARTINS, 2020).

O desassoreamento de rios consiste na remoção de sedimentos acumulados no leito do rio com o objetivo de aumentar sua profundidade e melhorar a vazão da água. No caso do Rio Tubarão, esse processo é essencial devido à deposição constante de sedimentos oriundos da erosão das margens e do carreamento de materiais das regiões mais altas da bacia hidrográfica (FERREIRA et al., 2017).

A remoção do material assoreado permite a redução de transbordamentos e melhora a capacidade do rio de absorver grandes volumes de chuva, prevenindo inundações em áreas urbanas e rurais adjacentes. Ademais, a intervenção proporciona uma melhor circulação da água, garantindo um ambiente aquático mais saudável para a fauna e a flora locais (SANTOS & ALMEIDA, 2019).

A comunidade de pescadores locais depende diretamente do Rio Tubarão para a sua subsistência. A presença excessiva de sedimentos no leito do rio dificulta a navegação das embarcações, reduzindo o acesso a áreas de pesca mais produtivas. Além disso, o assoreamento prejudica a qualidade da água e afeta negativamente os ecossistemas aquáticos, comprometendo a disponibilidade de peixes e outros organismos utilizados pela população local.

Com o desassoreamento, os pescadores passam a ter melhores condições para desempenhar suas atividades, garantindo a segurança da navegação e a manutenção dos estoques pesqueiros. Esse processo também permite uma maior oxigenação da água, reduzindo impactos negativos sobre os habitats naturais dos peixes e promovendo uma cadeia produtiva mais equilibrada e sustentável (PEREIRA & SOUZA, 2022).

Na Figura 3, observa-se Ortofoto, cedida pela Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina, do ano de 1978 com detalhe para área de estudo.



Figura 3: Área prevista do desassoreamento com Ortofoto. Fonte: Adaptado SEPLAN, SC, 2025

3.1 Procedimentos metodológicos

O desassoreamento do rio será conduzido com base em métodos que priorizam a minimização de impactos ambientais, adotando estratégias de intervenção controlada e de baixa complexidade. A execução será feita sem o uso de dragas, optando-se exclusivamente pela utilização de escavadeira hidráulica posicionada em áreas previamente demarcadas, com apoio de embarcação para acesso da escavadeira a ilha.

A escavadeira será empregada para a escavação mecânica dos sedimentos acumulados no leito e nas margens do rio, respeitando os limites definidos em campo, previamente sinalizados com estacas. A operação ocorrerá de forma gradual e setorizada, permitindo que a retirada dos sedimentos ocorra com controle técnico e ambiental, sem causar instabilidade nas margens ou alteração significativa da dinâmica fluvial. Os

resíduos serão depositados nas margens do rio, onde serão refeitos os taludes e estabilizada as margens, que também é uma necessidade identificada no local.

Complementarmente, serão empregadas embarcações leves e equipamentos manuais, como redes, ganchos e peneiras, para a coleta de resíduos sólidos flutuantes e detritos de maior porte (galhos, plásticos, entre outros), cuja presença prejudica o fluxo hídrico e compromete a qualidade ambiental do corpo d'água. Essa etapa será realizada com o apoio dos pescadores da comunidade local, que conhecem bem a área e contribuem com a identificação de pontos críticos de obstrução.

3.1.1 Atividades pré remoção dos sedimentos do leito do rio

Para a etapa do licenciamento ambiental, estão previstas as atividades, conforme mostra Tabela 2.

Dentre essas etapas, as 4 primeiras etapas operacionais, estão descritas ao longo do presente RTA.

Tabela 2: Etapas previstas para obtenção do licenciamento ambiental.

Etapas Levantamento de Dados	ANO 1											
	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação das estacas na ilha	■											
Levantamento bibliográfico		■	■	■	■	■						
Coleta dos dados hidrográficos com sonar		■										
Tratamento dos dados coletados com sonar			■	■	■	■						
Elaboração do relatório				■	■							
Laudo Defesa Civil					■							

A. Implantação das estacas na ilha

Durante a implantação das estacas, a Defesa Civil, e a Secretaria de Pesca e Agricultura – Sepagri, contou com atuação e o apoio dos pescadores da comunidade local, que levou a equipe com embarcação para a área da ilha. Inicialmente, foram transportadas 50 estacas de madeira, uma marreta e caneta marcadora para numeração das estacas in loco. A equipe acessou a ilha na sua extremidade e iniciou o processo de demarcação do terreno com as estacas.

As estacas foram fincadas manualmente no solo, com espaçamento regular de 30 metros entre elas, formando um perímetro visível que delimita a área em aproximadamente 13.757,5 m² rio adentro, área está prevista para o desassoreamento mecanizado.

Essa marcação tem como objetivo de prever as ações operacionais, garantindo que seja respeitada a limitação estabelecida para a remoção dos sedimentos e reconstituição da margem.

As fotos das Figuras Figura 4, Figura 5 e Figura 6 foram tiradas durante a implantação das estacas na ilha.



Figura 4: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.



Figura 5: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.



Figura 6: Implantação das estacas na ilha. Fonte: Sepagri, 2025.

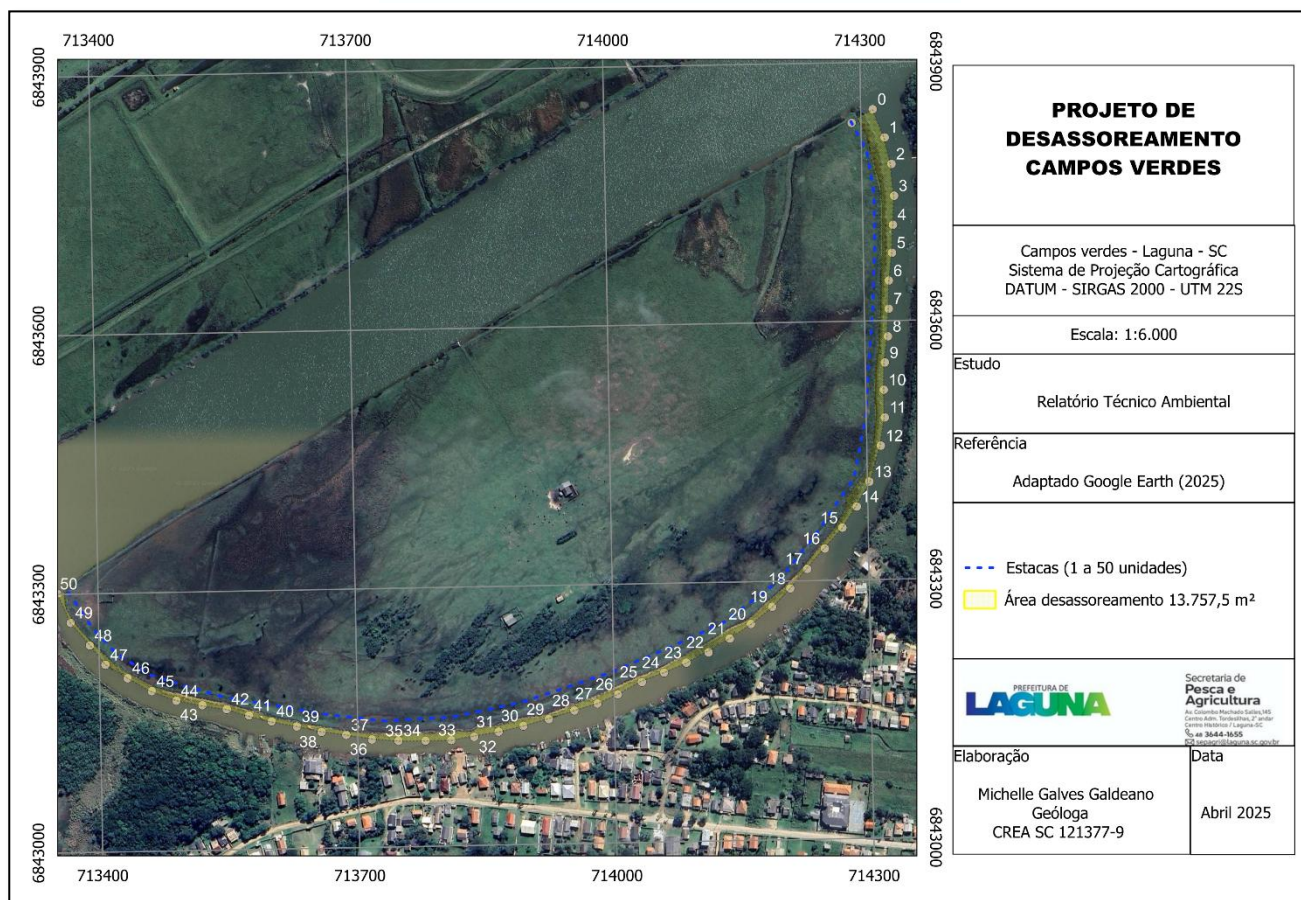


Figura 7: Mapa das estacas inseridas na ilha durante a visita de abril de 2025. Fonte: Sepagri, 2025.

B. Levantamento bibliográfico

A elaboração do presente Relatório Técnico foi fundamentada em uma ampla pesquisa bibliográfica, contemplando publicações científicas, legislações ambientais, normas técnicas e manuais especializados. Foram consultadas fontes oficiais como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), além de plataformas de dados espaciais como o Copernicus Open Access Hub e o QGIS Project.

Adicionalmente, foram utilizados artigos técnicos e científicos que tratam da retificação do Rio Tubarão e seus impactos sedimentares, como os trabalhos de Silva et al. (2018), Ferreira et al. (2017), Costa & Martins (2020) e Santos & Almeida (2019), que

fornecem subsídios teóricos e metodológicos para compreender os efeitos hidrossedimentares e ecológicos dessas intervenções ao longo do tempo.

No que tange à fauna e flora, foram consideradas fontes como o Flora do Brasil (Jardim Botânico do Rio de Janeiro), a Lista Oficial da Fauna Ameaçada (Portarias MMA nº 443/2014 e nº 445/2014), bem como estudos regionais voltados à caracterização da mastofauna, avifauna e herpetofauna da região sul catarinense, com destaque para os trabalhos de Bôlla et al. (2017), Pacheco (2012) e Ghizoni Jr. et al. (2009).

As diretrizes para análise dos impactos ambientais foram pautadas nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), especialmente as Resoluções nº 01/1986, nº 357/2005 e nº 454/2012, além das resoluções estaduais e municipais do CONSEMA/SC, como a nº 250/2024 e a nº 251/2024, que regulam intervenções em áreas de preservação permanente e definem as atividades de utilidade pública.

Por fim, a norma NBR 13133/1994 da ABNT foi utilizada como referência para avaliar a precisão dos métodos de levantamento topográfico e batimétrico empregados, reforçando a recomendação de que futuras etapas de dragagem sejam precedidas por medições com equipamentos geodésicos adequados.

C. Coleta dos dados hidrográficos com sonar

Com o objetivo de subsidiar o diagnóstico ambiental e delimitar com maior precisão os trechos de interesse para a abertura do rio, foi realizado um levantamento hidrográfico no Rio do Campos Verdes, utilizando equipamento sonar.

A atividade foi conduzida com o apoio dos pescadores locais, que gentilmente cedeu o sonar modelo Garmin Striker. O levantamento ocorreu de forma contínua, cobrindo todo o curso navegável do rio.

Durante a navegação, as demarcações foram realizadas prioritariamente em intervalos regulares de aproximadamente 30 metros, tomando como referência as estacas já posicionadas ao longo da ilha. Na ilha o colaborador Robson Ramos - Sepagri, sinalizava com uma bandeirola de cor laranja para referência e que pudéssemos controlar os pontos de dentro do rio, direto da embarcação. Esse espaçamento garantiu a

coerência na amostragem e permitiu a coleta de dados representativos das variações de profundidade ao longo do rio.

O uso do sonar possibilitou a geração de um perfil hidrográfico detalhado, identificando pontos de assoreamento, variações no leito do rio e eventuais obstáculos submersos, informações essenciais para o planejamento da abertura do rio e para a definição de eventuais medidas de dragagem e recomposição ambiental.



Figura 8: Sonar Garmin Striker. Fonte: Sepagri, 2025.

Durante as atividades de levantamento batimétrico com o uso de sonar, foram realizadas coletas manuais de sedimentos superficiais no fundo do leito do canal, com o objetivo da caracterização tátil visual do material depositado. A amostragem revelou a presença de uma camada sedimentar homogênea, com espessura estimada em aproximadamente 1,0 metro, composta predominantemente por material argiloso de textura fina e coloração escura, indicando elevado teor de matéria orgânica em decomposição.



Figura 9: Amostra retirada do leito do rio para identificação táctil visual. Fonte: Sepagri, 2025.

D. Tratamento dos dados coletados com sonar

As coletas de profundidade foram realizadas com auxílio do sonar Garmin Striker, cedido gentilmente pelo pescador local. Durante navegação ao longo do trecho mapeado, com marcações aproximadamente a cada 30 metros, respeitando pontos de referência previamente estacados em campo.

Os dados coletados foram organizados em planilha georreferenciada e importados para o software QGis versão 3.36.3. A base cartográfica utilizada foi proveniente do satélite *Copernicus Sentinel-2*, com resolução espacial de 10 metros, obtida gratuitamente via plataforma *Copernicus Open Access Hub*.

Com os pontos de profundidade já posicionados, foi realizado o tratamento espacial utilizando a ferramenta *Interpolation*, aplicando o método TIN (*Triangulated Irregular Network*) para geração do modelo de elevação batimétrica (raster), com definição dos intervalos de profundidade de acordo com o apresentado na Figura 11.

A partir do raster interpolado, foram geradas as curvas de nível, que representam isóbatas correspondentes às diferentes faixas de profundidade da lâmina d'água. Essas

curvas permitiram realizar a delimitação da área potencialmente assoreada e, com isso, foram feitas **estimativas do volume** de material a ser removido no eventual processo de desassoreamento, de 31.245,70 m³.

O cálculo de volume foi estimado com base na diferença entre a profundidade média atual e a profundidade de referência adotada como ideal para o escoamento livre. A função "*Raster Surface Volume*" foi utilizada para esta finalidade. No entanto, como o valor foi estimado, recomenda-se que seja efetuado levantamento topográfico para maior precisão dos dados, conforme será detalhado posteriormente.

16/05/2025, 17:54	OUTPUT_HTML_FILE.html
Arquivo analisado: C:/Users/miche/OneDrive/Desktop/OneDrive/Documentos/GEOLOGIA/SEPAGRI/Rio Campos Verdes/3-Mapas/raster-IDW-rio-recorte.tif (banda 1)	
Volume: 31245.68954975169	
Contagem de pixel: 13854	
Área: 13842.26962024017 m ²	

Figura 10: Volume estimado da área calculado no software QGis a partir do arquivo raster. Fonte: Sepagri, 2025.

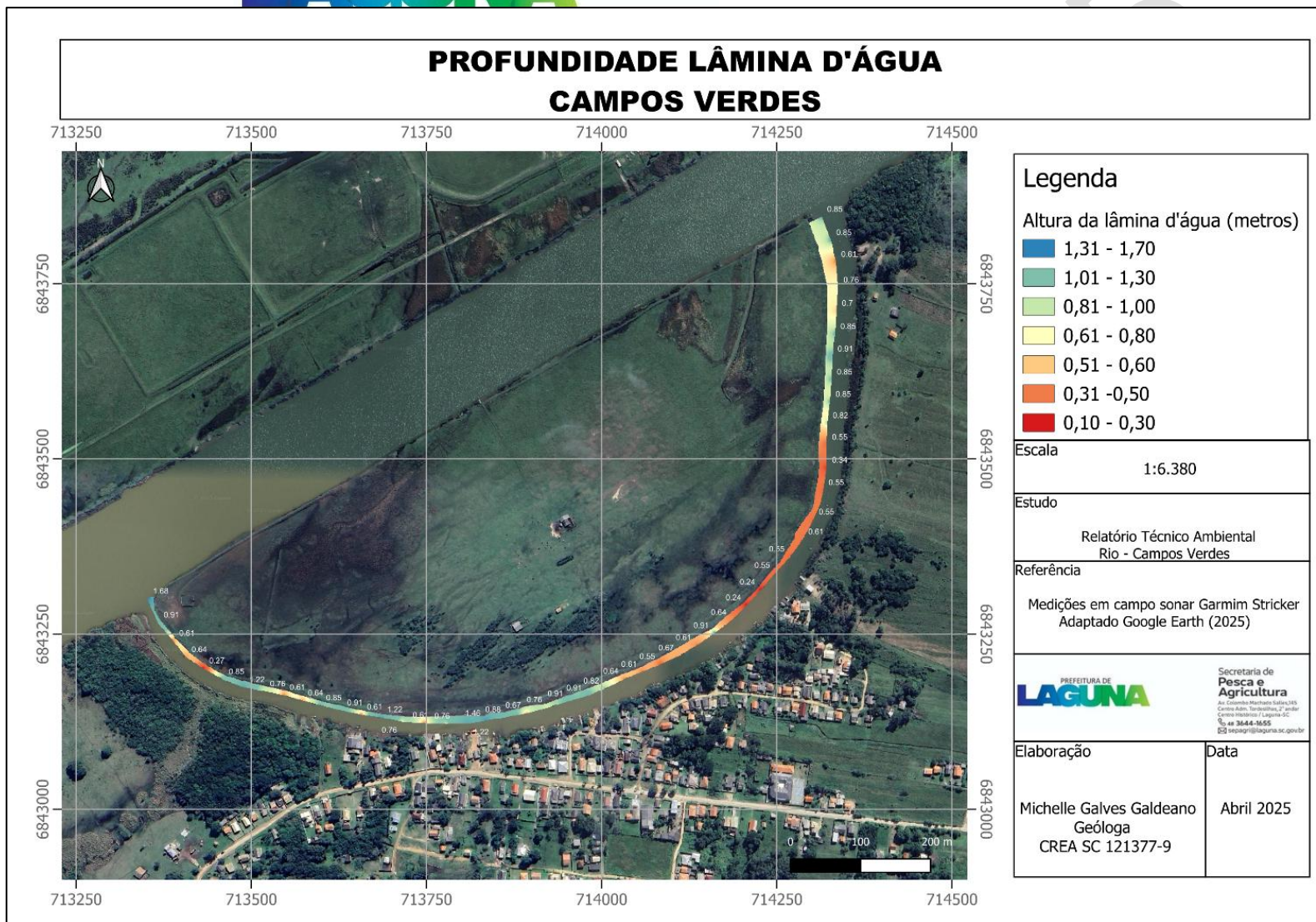


Figura 11: Profundidade lâmina d'água coletada em campo por sonar. Fonte: Sepagri, 2025.

Com os dados organizados em grade e a partir do raster gerado, foi construído um modelo tridimensional (3D) da área a ser desassoreada no leito do rio, utilizando o complemento QGis2threejs Exporter (WebKit) do próprio QGIS.



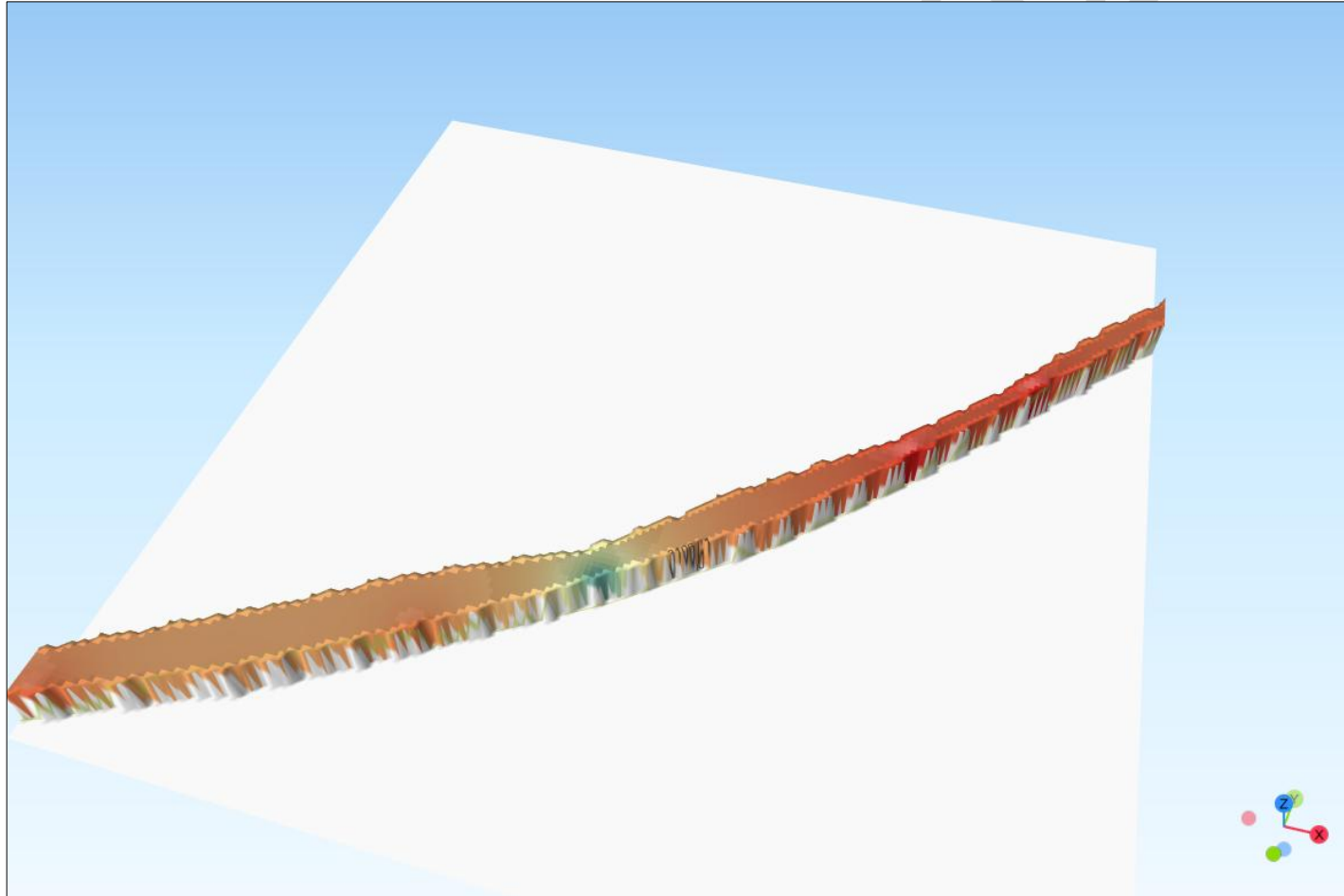


Figura 12: Modelo 3D gerado pelo QGIS a partir dos dados de campo e satélite Copernicus. Fonte: Sepagri, 2025.

Os dados de profundidade utilizados neste estudo foram obtidos com sonar modelo Garmin Striker, que é um equipamento de uso prático e acessível, adequado para levantamentos batimétricos exploratórios ou preliminares. A margem de erro média desse tipo de sonar portátil gira em torno de $\pm 0,30$ metros, podendo variar conforme a turbidez da água, velocidade de navegação, profundidade, tipo de leito, e demais interferências acústicas locais (GOMES et al., 2013).

Embora o sonar seja uma ferramenta válida para geração de modelos batimétricos iniciais e visualização geral do leito, sua precisão é significativamente inferior quando comparada ao levantamento topográfico convencional, que emprega equipamentos como RTK GNSS, estação total ou laser scanner, os quais operam com margens de erro da ordem de centímetros ou milímetros, conforme padrões da NBR 13133 (ABNT, 1994).

A principal limitação do sonar em relação ao cálculo preciso de volume está na falta de controle rigoroso da posição vertical e horizontal do ponto de medição, especialmente em áreas com declives acentuados, leitos irregulares ou vegetação submersa. Já os métodos topográficos permitem a obtenção de modelos digitais do terreno (MDT) com alta resolução e controle geodésico, fundamentais para o cálculo volumétrico confiável de sedimentos em obras de desassoreamento.

Por isso, recomenda-se que, após esta etapa exploratória com sonar, seja realizado um levantamento topográfico detalhado e georreferenciado, com controle de cotas altimétricas precisas, para que os volumes estimados de dragagem ou escavação sejam compatíveis com a realidade física do terreno e atendam aos requisitos legais, técnicos e operacionais da obra. Certamente, a empresa que será contratada para realização do desassoreamento, estará munida dos equipamentos de precisão recomendada para o cálculo preciso.

3.1.2 Atividades durante a remoção dos sedimentos do leito do rio

A primeira etapa do cronograma refere-se à mobilização da equipe em campo, prevista para os primeiros 02 dias. Essa fase contempla a organização logística, transporte dos equipamentos, reconhecimento do trecho a ser desassoreado.

Na sequência, inicia-se a remoção dos sedimentos e limpeza da calha do rio, atividade central do projeto, que se estende pelas próximas 10 semanas consecutivas. Essa etapa inclui o trabalho mecânico de escavação, com retirada controlada do material assoreado, além da triagem manual de resíduos sólidos e obstruções. Durante esse período, também ocorre a destinação do material retirado para as margens, em locais previamente definidos, com cuidados para recomposição dos taludes e prevenção de erosão.

Em paralelo à escavação, são realizadas as ações de controle ambiental, com monitoramento constante das condições da água, registro de fauna observada e verificação de impactos imediatos sobre a vegetação, garantindo a conformidade da obra com os parâmetros legais.

As atividades de recomposição das margens também ocorrem em paralelo a retirada dos sedimentos, como forma de nivelamento dos sedimentos dispostos, reforço dos pontos suscetíveis à erosão.

Por fim, o cronograma prevê a elaboração e entrega do relatório final, que consolida as informações técnicas da execução, resultados obtidos e registros fotográficos das etapas realizadas. A Tabela 3 apresenta cronograma estimado dessas etapas.

Tabela 3: Etapas previstas durante a atividade de desassoreamento. Fonte: Sepagri, 2025

Etapas do Desassoreamento	ANO 1														
	Semanas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mobilização equipe de campo	■														
Transporte da escavadeira para a ilha		■													
Remoção do material assoreado com reconstrução das margens			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Monitoramento visual da turbidez da água			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Triagem dos resíduos flutuantes			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Elaboração e Protocolo do Relatório Técnico Ambiental de execução da atividade													■	■	■

3.1.2 Atividades pós remoção dos sedimentos do leito do rio

Considerando as características naturais da região do Campos Verdes, marcadas

por baixa declividade e histórico de deposição intensa de sedimentos, recomenda-se que a manutenção do desassoreamento seja realizada pelo menos a cada 3 (três) anos. Esse intervalo permite prevenir o acúmulo excessivo de material no leito do canal, garantindo a continuidade do escoamento hídrico, a navegabilidade e a funcionalidade ambiental da área.

A adoção de um plano de manutenção periódica contribui para reduzir custos operacionais futuros e assegura maior eficiência na gestão dos corpos hídricos do município.

3.2 Mão de obra e equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados no processo de desassoreamento do Rio Tubarão, considerando a restrição ao uso de dragas, seguindo Capítulo III, da Resolução CONSEMA n. 099/2017, incluem:

- Escavadeira hidráulica com especificações mínimas de peso operacional de 21 toneladas, potência mínima 155 HP, caçamba de no mínimo 1,20 m³;
- Barcaça de transporte com rampa, para suportar a escavadeira hidráulica;
- Redes e peneiras para remoção manual de detritos, se necessário;
- Bombas de vácuo portáteis para remoção localizada de lodo e sedimentos finos, se necessário;
- Mangotes flexíveis para direcionamento do material retirado;
- Caçamba para resíduos, lixos ou troncos de madeira que serão posteriormente descartados no aterro sanitário da Versa Engenharia Ambiental Ltda. - CNPJ: 83.073.536/0001-64, localizado na cidade de Pescaria Brava/SC.

Esses equipamentos permitem a execução do desassoreamento com menor impacto e maior precisão na remoção dos sedimentos, garantindo que a operação seja eficaz.

Para a realização da obra, está prevista a utilização da seguinte mão de obra:

1 Operador de barçaça;

1 Operador de escavadeira hidráulica;

1 Encarregado de serviços gerais;

Os profissionais da Defesa Civil e da Sepagri, serão mobilizados de acordo com a necessidade da demanda, para acompanhamento e registros do desassoreamento, além disso, a equipe conta com todo apoio da comunidade pesqueira, que estará de prontidão para dar o suporte necessário com embarcações e mão de obra quando necessário.

3.4 Importância da realização da intervenção

A intervenção de desassoreamento na região do Campos Verdes, em Laguna/SC, justifica-se pela necessidade de reverter processos de assoreamento crônico que vêm comprometendo o escoamento do Rio Tubarão e a navegabilidade no trecho fundamental para a subsistência da comunidade pesqueira local.

O histórico de problemas relacionados ao acúmulo de sedimentos na área teve início de forma mais acentuada com a retificação do Rio Tubarão, concluída em 1978. Tal intervenção, motivada por recorrentes enchentes na região sul de Santa Catarina, visou acelerar o fluxo da água, reduzir inundações e permitir a expansão urbana nas áreas ribeirinhas (SILVA et al., 2018).

Apesar de atingir parcialmente seus objetivos hidrológicos, a retificação causou alterações significativas na dinâmica sedimentar do rio. Trechos antigos foram abandonados, originando braços isolados com fluxo reduzido, como o que ocorre no bairro Campos Verdes e em outras regiões da Laguna. Nessas áreas, a água passa a ter menor velocidade, favorecendo a deposição de sedimentos (FERREIRA et al., 2017), o que, ao longo das décadas, reduziu a profundidade e a largura navegável do canal, prejudicando o uso para transporte, pesca e escoamento de águas pluviais.

Esse cenário é agravado pelo fato de que a bacia hidrográfica do Rio Tubarão recebe aporte de sedimentos oriundos de erosão marginal, lançamento inadequado de resíduos e alteração do uso do solo em áreas de cabeceira (COSTA & MARTINS, 2020).

A consequência direta é o assoreamento constante de trechos estratégicos do rio, como o que margeia o bairro Campos Verdes, exigindo ações corretivas periódicas.

O desassoreamento proposto neste projeto visa restabelecer a profundidade mínima necessária para garantir:

- A segurança da navegação de pequenas embarcações, utilizadas por pescadores artesanais;
- A melhoria da vazão hídrica, minimizando o risco de alagamentos em eventos de cheia;
- A recuperação ecológica de ambientes aquáticos degradados, promovendo oxigenação da água e restabelecimento da fauna.

De acordo com a Resolução CONSEMA nº 251/2024, o desassoreamento mecanizado em pequena escala, sem o uso de dragas, é permitido mediante autorização ambiental simplificada, sendo considerado de utilidade pública quando visa a segurança hídrica e o bem-estar das comunidades ribeirinhas.

4. DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS INERENTES À ATIVIDADE

A atividade de desassoreamento, ainda que de pequeno porte e executada sem o uso de dragas, como previsto na Resolução CONSEMA nº 251/2024, envolve a modificação direta do leito de um corpo hídrico e, portanto, pode apresentar alguns aspectos ambientais que requerem controle e acompanhamento. No caso do braço do Rio Tubarão, na região do Campos Verdes, os principais aspectos ambientais identificados são:

4.1 Geração e manejo de resíduos sólidos

O desassoreamento do Rio de Campos Verdes, será realizado por meio de técnicas controladas que minimizem impactos ambientais sem grandes intervenções no ecossistema aquático.

O material retirado será reaproveitado para a recomposição das margens, para melhoria e maior segurança das embarcações de modo a auxiliar na contenção de processos erosivos e contribuir para a estabilidade local.

Os resíduos são classificados como Classe II A – não inertes, conforme a classificação da ABNT NBR 10.004/2004. Especificamente, trata-se da retirada de sedimentos que não apresentam características de periculosidade, sendo portanto classificados como resíduos não perigosos e não inertes.

Importante reforçar que resíduos provindos de lixo ou descarte de material, serão recolhidos e juntados em caçamba para posterior destinação no aterro sanitário da Versa Engenharia Ambiental Ltda. - CNPJ: 83.073.536/0001-64, localizado na cidade de Pescaria Brava/SC.

4.2 Remoção e movimentação de sedimentos

A escavação mecânica para retirada de material assoreado altera a estrutura física do leito do rio. Isso pode provocar:

- Ressuspensão de sedimentos finos (turbidez temporária);
- Mudança na microtopografia do fundo do canal.

4.3. Interferência na biota aquática

A ressuspensão dos sedimentos durante o processo de desassoreamento pode alterar a forma química de diversos contaminantes, tornando-os mais biodisponíveis e, consequentemente, aumentando o risco de bioacumulação nos organismos aquáticos, além de sua toxicidade (COTOU et al., 2005; FICHET et al., 1998). Esses efeitos foram observados por De Jonge et al. (2012), que identificaram uma diminuição significativa no número de espécies de macro invertebrados sensíveis, como *Ephemeroptera*, *Trichoptera* e *Plecoptera*, durante a realização do desassoreamento de um rio. A comunidade de macroinvertebrados apresentou alterações em sua composição e só retornou à condição anterior após dois anos. Segundo os autores, a mobilização de metais pesados presentes

no sedimento, somada aos efeitos mecânicos do processo, como o aumento da turbidez, influenciou diretamente na estrutura da comunidade aquática (DE JONGE et al., 2012).

Apesar dos impactos ambientais potencialmente associados ao desassoreamento, como a ressuspensão de sedimentos e a mobilização de contaminantes, esses efeitos serão significativamente mitigados neste caso específico devido à escala reduzida da intervenção. A área a ser desassoreada corresponde a um pequeno braço do Rio Tubarão, um corpo hídrico de maior porte e com alta capacidade de diluição e autorregulação. Essa característica hidrológica reduz a possibilidade de alterações significativas na composição da fauna aquática e permite uma recuperação ambiental mais rápida, caso ocorra alguma perturbação pontual. Além disso, por se tratar de uma área limitada, a dispersão de partículas e a turbidez gerada durante a operação tendem a ser localizadas e temporárias, com menor probabilidade de afetar negativamente comunidades ecológicas em regiões mais amplas do sistema fluvial.

A obra de desassoreamento representa uma intervenção de baixo impacto ambiental relativo, mas com expressivos benefícios sociais e econômicos. Além de mitigar problemas de drenagem e enchentes que afetam a população local, a ação melhora a infraestrutura urbana, valoriza a região e favorece a atividade econômica. Destaca-se também o ganho em navegabilidade do canal, essencial para famílias que dependem da pesca artesanal, atualmente prejudicadas pelo assoreamento.

4.4 Compactação e instabilidade das margens

O uso de escavadeira e trânsito de embarcações pode compactar margens frágeis, facilitando erosão posterior e assoreamento recorrente.

4.5 Flora e Fauna

4.5.1 Vegetação da área de estudo

A vegetação nas margens do braço do Rio Tubarão, na localidade de Campos Verdes, é composta por formações herbáceo-arbustivas e áreas de vegetação palustre,

típicas de ambientes úmidos e alagadiços da planície costeira catarinense.

As espécies predominantes observadas são:

- Taboa (*Typha domingensis*): espécie palustre dominante, formando maciços densos nas margens do canal. Desempenha importante função ecológica na filtragem da água e abrigo para fauna.
- Capim-sapé e gramíneas rasteiras: predominantes nas áreas abertas e nos trechos onde há criação de gado. A cobertura vegetal é baixa, com características de pastagem e vegetação secundária.
- Brachiara: especialmente em áreas abertas, de pastagem, e nos trechos onde há histórico de intervenção antrópica, como a criação de gado. Essas gramíneas, majoritariamente exóticas e introduzidas para fins forrageiros, adaptam-se com facilidade a solos úmidos e compactados, colonizando rapidamente margens de canais, bordas de áreas alagáveis e zonas de transição entre a vegetação palustre e o campo limpo.
- Samambaia do brejo: (*Acrostichum*): é uma planta herbácea, típica de ambientes úmidos como margens de banhados, brejos, mangues, áreas alagadas. Possui folhas longas e pinadas, com aparência ornamental e crescimento denso.

Importante salientar que a ilha é utilizada para criação de gado, o que influencia diretamente na composição florística. A vegetação nesse setor é naturalmente rasteira, com predomínio de gramíneas e herbáceas resistentes ao pisoteio. A presença de áreas abertas e vegetação secundária é acentuada pela modificação histórica do ambiente, decorrente da retificação do Rio Tubarão, finalizada em 1978, que alterou o curso original e a dinâmica de inundação da planície.

Essas alterações contribuíram para a degradação parcial da vegetação original, facilitando o avanço de espécies pioneiras e adaptadas a áreas úmidas de borda, como a taboa e gramíneas invasoras ali presentes, cientes de que a vegetação atua como importante componente de estabilização de margens e proteção contra erosão.



Figura 13: Vegetação presente ao longo da área de intervenção. Fonte: Sepagri, 2025.



Figura 14: Vegetação presente ao longo da área de intervenção. Fonte: Sepagri, 2025.

Não foram identificadas faixas de vegetação ciliar na área diretamente afetada, e de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) deve considerar a manutenção dessas faixas de vegetação se caso estivessem presentes na área.

4.5.2 Fauna da área de estudo

A área do entorno do braço do Rio Tubarão, no bairro Campos Verdes, apresenta características favoráveis à presença de fauna associada a ambientes úmidos e de restinga, destacando-se especialmente aves, anfíbios e pequenos mamíferos.

A vegetação predominante do tipo palustre (ex: taboas – *Typha domingensis*) oferece abrigo, alimento e locais de nidificação para diversas espécies. Durante as atividades de campo e registros fotográficos, foi possível identificar ou inferir a presença de:

Aves aquáticas e palustres:

Tabela 4: Tabela de aves aquáticas e palustres.

FAMÍLIA	GÊNERO / ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Strigidae</i>	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea alba</i>	Garça branca
<i>Hirundinidae</i>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena
<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Biguá
<i>Icteridae</i>	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Cardeal-do-banhado
	<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes
	<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado

Fonte: Adaptado Carvalho (2009) e Bôlla (2017).

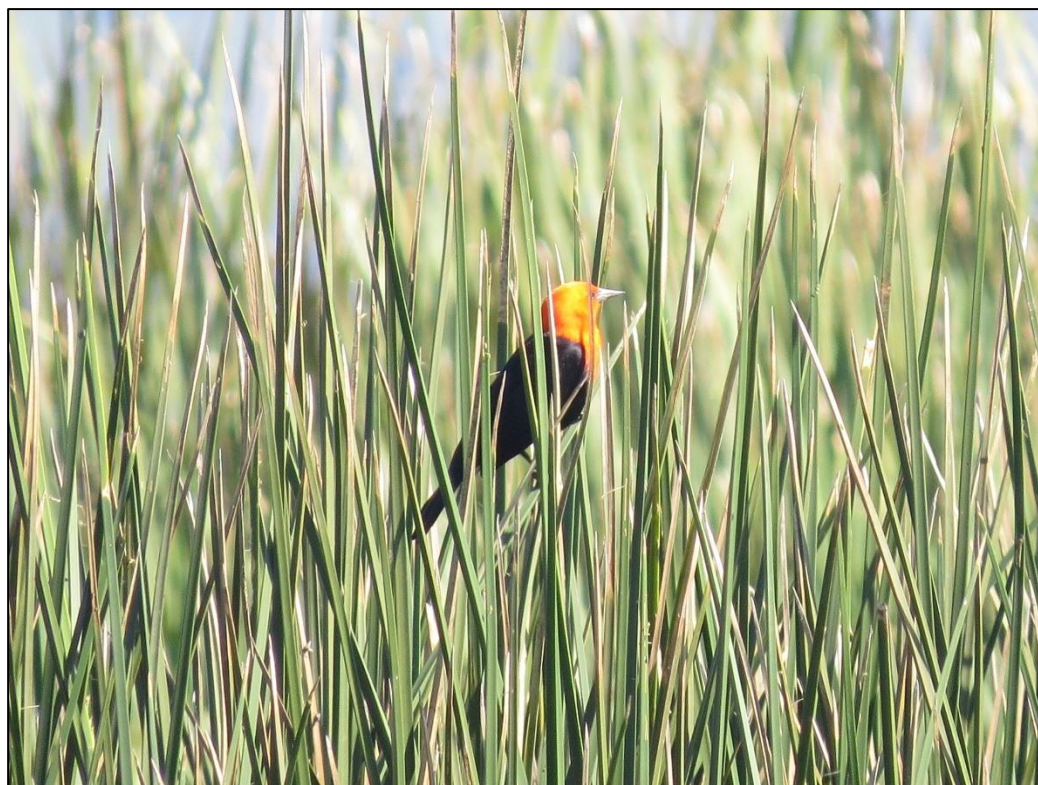


Figura 15: Cardeal do banhado observado na área de estudo. Fonte: Sepagri (2025).

Tabela 5: Lista de espécies de anfíbios e répteis de pequeno porte.

FAMÍLIA	GENERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha
<i>Ranidae</i>	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro
<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca de ampulheta
<i>Gekkonidae</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-tropical
<i>Hylidae</i>	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca/carrasquinho
<i>Viperidae</i>	<i>B.jararacussu</i>	Jararacuçu

Fonte: Pacheco (2012), adaptado pelo autor (2025).

Tabela 6: Lista de espécies de mamíferos encontrados em Laguna/SC.

FAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Myocastoridae</i>	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado
<i>Muridae</i>	<i>Mus musculus</i>	Rato doméstico
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	Morcego
<i>Canídeos</i>	<i>Canis familiaris</i>	Cachorro doméstico
<i>Felidae</i>	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato doméstico
<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha

Fonte: Carvalho (2009) e Bôlla (2017), adaptado pelo autor (2025).

O levantamento da ictiofauna da área de estudo foi feito com base no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (Volume I, item 3.4 – Biota aquática). Este plano contou com um estudo da biota aquática que visou determinar a composição e distribuição de peixes e outros recursos da fauna economicamente importantes (como camarões e siris) na bacia Hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar, avaliando as condições ambientais e os fatores atuantes.

Foram definidos pontos de amostragem em diversas áreas do Complexo Lagunar, e o resultado das coletas realizadas no Rio Tubarão podem ser encontrados na tabela a seguir.

Tabela 7: Lista de espécies de peixes encontrados em Laguna/SC.

FAMÍLIA	GENERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Centropomidae</i>	<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-peva
<i>Acestrorhamphidae</i>	<i>Deuterodon stigmaterus</i>	Lambari
<i>Cichlidae</i>	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
<i>Engraulidae</i>	<i>Licengraulis grossidens</i>	Maria-da-toca
<i>Acestrorhamphidae</i>	<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Dente-de-cão
<i>Heptapteridae</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (Volume I, item 3.4 - Biotaquática) (2002).

5. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, COM PRAZOS E METAS PARA SEU CUMPRIMENTO

Diante dos impactos ambientais identificados na área de estudo, propõem-se as seguintes medidas mitigadoras para minimizar possíveis efeitos adversos que possam ocorrer ao longo da implantação do alargamento da via.

Tabela 8: Tabela de Medidas de Controle e Mitigação dos Impactos Ambientais.

Medida de Controle e Mitigação	Descrição	Prazo Estimado
Geração e manejo de resíduos sólidos	Coleta manual dos resíduos sólidos identificados durante a escavação, com apoio de peneiras, ganchos e embarcações auxiliares. Destinação final seguirá os critérios estabelecidos na NBR 10.004/2004 (Classificação de Resíduos Sólidos).	Antes do início da obra
Remoção e movimentação de sedimentos	Delimitação exata da área de intervenção com estacas; remoção setorizada; reuso do material para recomposição das margens.	Durante toda a obra
Interferência na biota aquática	Execução da obra em períodos de menor reprodução (defeso); remoção manual de detritos para evitar mortandade acidental; atuação com apoio de pescadores locais para identificação de áreas sensíveis.	Durante toda a obra
Compactação e instabilidade das margens	Recomposição de taludes com o material removido; uso de vegetação nativa para contenção; escavação em linha de recuo da borda natural.	Durante e após a obra
Flora e Fauna	Supressão da vegetação apenas nas áreas	Durante toda a obra

	estritamente necessárias. Registro fotográfico e fichas de observação para acompanhamento da obra. Cuidado com a fauna presente.	
Monitoramento e Gestão Ambiental	Implementar um Plano de Monitoramento Ambiental contínuo. Manter diálogo com órgão ambiental e a comunidade local para ajustes nas medidas adotadas.	Durante a após a obra

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Relatório Técnico tem como finalidade subsidiar, com base técnica e ambiental, a proposta de desassoreamento de um trecho do Rio Tubarão, localizado na localidade de Campos Verdes, no município de Laguna/SC. A intervenção proposta é de caráter corretivo, preventivo e emergencial, visando restabelecer a fluidez do canal, melhorar o escoamento hídrico, garantir a navegabilidade e contribuir para a recuperação ambiental da área.

Com base nas análises de campo, foi possível identificar que o trecho em questão apresenta um processo avançado de assoreamento, com risco de perda da conectividade hídrica e funcionalidade econômica, considerando o uso das comunidades pesqueiras locais. O projeto contempla a remoção controlada dos sedimentos acumulados, com a adoção de medidas mitigadoras para minimizar os impactos sobre o meio biótico e físico.

As ações propostas estão alinhadas à legislação vigente, especialmente à Lei nº 19.179/2025, que institui um regime especial para obras de melhoramento fluvial voltadas à proteção e defesa civil: ela dispensa licenciamento ambiental prévio **apenas quando a intervenção for executada em caráter de urgência**, como resposta imediata a enchentes ou outros desastres.

Recomenda-se, ainda, que a área seja monitorada periodicamente e que se estabeleça um plano de manutenção com intervenções preventivas a cada três anos, de

forma a evitar novos episódios de assoreamento crítico. O acompanhamento técnico durante toda a execução da obra é indispensável para assegurar o cumprimento das diretrizes ambientais e a preservação dos recursos naturais da região.

Por fim, destaca-se que a proposta de intervenção é fruto de esforço técnico conjunto, conduzido com responsabilidade e compromisso com a conservação ambiental e a manutenção das comunidades ribeirinhas e pesqueiras de Laguna, alinhando-se aos princípios da utilidade pública e da gestão integrada dos recursos hídricos.

7. EQUIPE TÉCNICA

IDENTIFICAÇÃO	FORMAÇÃO TÉCNICA	REG. ÓRGÃO COMPETENTE	ART
Michelle Galves Galdeano	Geóloga	CREA/SC 121377-9	nº 9857544-5
Marluci da Silva Oliveira	Eng. Agrônoma	CREA/SC 058054-9	nº 9862249-5

Laguna, 24 de Junho de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br MICHELLE GALVES GALDEANO
Data: 26/06/2025 14:41:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Michelle Galves Galdeano
Geóloga
CREA/SC 121377-9

Karoline da Silva Martins
Coordenadora Municipal de Proteção e Defesa Civil

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

BÔLLA, Daniela Aparecida S; CERON, Karoline; CARVALHO, Fernando; MATIA, Denise Lidório de; LUIZ, Micheli Ribeiro; PANNATA, Keite Arcaro; PAVEI, Diego Dias; MENDONÇA, Rodrigo Ávila; ZOCHE, Jairo José. **Mastofauna Terrestre do Sul de Santa Catarina: Mamíferos de Médio e Grande Porte e Voadores**. Universidade do Extremo Sul Catarinense — UNESC. Criciúma, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/tecnambient e/article/view/3906>> Acesso em 05 de janeiro de 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.428, 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13133: Execução de levantamentos topográficos. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 19123:2009 – Informações geográficas: esquemas de cobertura. ABNT, 2009.

COSTA, R.; MARTINS, L. Planejamento Ambiental para Retificação de Rios: Impactos e Benefícios. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, v. 25, n. 3, p. 205-219, 2020.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. 1986. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 261, de 30 de junho de 1999**. Aprova como parâmetro básico para análise dos estágios sucessionais de vegetação de restinga, no estado de Santa Catarina. Disponível em:

<<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao/resolucao/229-1999.html>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

CONSEMA. **CONSEMA nº 251, de 08 de agosto de 2024**. Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=345931>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

CONSEMA. **Resolução nº. 128, de 8 de março de 2019**. Conselho Estadual do Meio Ambiente, Santa Catarina. Disponível em: <<https://www.semae.sc.gov.br/download/resolucao-consema-no-128/>>. Acesso em 06 de fevereiro de 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 454, de 1º de novembro de 2012. Dispõe sobre o gerenciamento de material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

COSTA, R. & MARTINS, L. Planejamento Ambiental para Retificação de Rios: Impactos e Benefícios. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, v. 25, n. 3, p. 205-219, 2020.

COTOU, E.; TSANGARIS, C.; STROUGA, A.; SAKELLARIOU, D.; CLAISSE, D. Assessment of heavy metal contamination in the surface sediments of the Saronikos Gulf (Greece) by using marine organisms. Marine Pollution Bulletin, v. 50, p. 486–495, 2005.

DECHOUM, Michele & Ziller, Silvia. (2013). **Métodos para Controle de Plantas Exóticas Invasoras**. Biotemas. 26. 69-77. 10.5007/2175-7925.2013v26n1p69.

DE JONGE, J.; KROON, A.; WINTERBOER, A. Impact of sediment dredging on aquatic macroinvertebrates: changes in community structure and diversity. Hydrobiologia, Dordrecht, v. 684, n. 1, p. 59–72, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10750-011-0975-7>.

FERREIRA, J.; ALVES, T.; LIMA, P. Impactos do Assoreamento em Ecossistemas Fluviais. Revista de Hidrologia, v. 12, n. 4, p. 455-468, 2017.

FRÓES, Caroline Quinhones *et al.* **Chuva de Sementes como Indicador Ambiental de Áreas em Processo de Restauração Ecológica do Mato Grosso do Sul**. Ciência Florestal, v. 30, nº. 4, pág. 1032-1047, 2020.

ICMBIO. **Relatório Técnico do Curso de Capacitação em Manejo de EEI's Vegetais Terrestres na APA da Baleia Franca.** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2023.

OLIVEIRA, M.; FREITAS, G.; RODRIGUES, B. Sustentabilidade Pesqueira e Qualidade da Água: Um estudo de caso no Rio Tubarão. Revista de Estudos Marítimos, v. 18, n. 2, p. 88-102, 2021.

PEREIRA, C.; SOUZA, F. Navegação e Ecossistemas Aquáticos: A Importância do Desassoreamento para a Comunidade Pesqueira. Estudos Ambientais, v. 27, n. 1, p. 50-63, 2022.

SANTOS, D. & ALMEIDA, J. Restauração Fluvial e Controle de Assoreamento: Estratégias para Gestão Sustentável. Revista de Geociências Ambientais, v. 14, n. 3, p. 300-312, 2019.

SILVA, A.; GOMES, L.; NASCIMENTO, R. Retificação de Rios e Desenvolvimento Urbano: Um Estudo no Sul de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geografia, v. 35, n. 2, p. 102-118, 2018.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <https://qgis.org>

EUROPEAN SPACE AGENCY – ESA. Copernicus Open Access Hub. Disponível em: <https://scihub.copernicus.eu>

TUCCI, C. E. M. Gestão da drenagem urbana. Porto Alegre: ABRH, 2008.

FERREIRA, J.; ALVES, T.; LIMA, P. Impactos do Assoreamento em Ecossistemas Fluviais. Revista de Hidrologia, v. 12, n. 4, p. 455-468, 2017.

GHIZONI-JR, Ivo Rohling; KUNZ, Tobias Saraiva; CHEREM, José; BÉRNIL, Renato Silveira. **Registros Notáveis de Répteis de Áreas Abertas Naturais do Planalto e Litoral do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.** Biotemas, 22 (3): 129-141. Florianópolis. 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/25e1/d913ae7570716d3f020e57958d4b47a8201b.pdf>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra.** 3ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. v.38. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil.** 2025. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2025.

LAGUNA, **Lei complementar nº 270 de 12 de dezembro de 2013.** Dispõe sobre o código de posturas e meio ambiente do município de laguna, regula o poder de polícia e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/l/laguna/leicomplementar/2013/27/270/leicomplementar-n-270-2013-dispoesobre-o-codigo-deposturas-e-meio-ambiente-do-municipio-de-lagu-na-regula-o-poder-depolicia-e-da-outrasprovidencias>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

LAGUNA, **Lei nº 1658 de 12 de dezembro de 2013.** Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo municipal de laguna, revogando a lei nº 4, de 06 de março de 1979, bem como suas alterações, e dá outras providências.

MAZZURANA, Elis Regina. **Mata Atlântica: patrimônio natural, cultural e biológico do Brasil.** Encontros Teológicos. [s. l.], 2016. Disponível em: <<https://facasc.emnuvens.com.br/ret/article/viewFile/510/496>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

NORMAN, Myers. **Pontos Críticos de Biodiversidade Revisitados.** BioScience, [s. l.], 2003. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bioscience/article/53/10/916/254893>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

PACHECO, Vanessa de Souza. **Taxocenose de Anfíbios Anuros em Biótopos de Uma Área de Restinga no Sul de Santa Catarina.** Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC. Criciúma, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1425/1/Vanessa%20de%20Souza%20Pacheco.pdf>> Acesso em 05 de janeiro de 2025.

SANTA CATARINA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 004,** de 04 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades

florestais em Santa Catarina. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 04 mai. 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

SANTA CATARINA. **RESOLUÇÃO CONSEMA nº 51**, de 05 de dezembro de 2014. Reconhece a lista oficial das espécies da flora ameaçada de extinção no estado de Santa Catarina e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 05 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/325resolucao-consema-no-512014-1/file>>. Acesso em 05 de janeiro de 2025.

SANTOS, José Eduardo dos *et al.* **Faces da Polissemia da Paisagem: Ecologia, Planejamento E Percepção**. São Carlos: Rima, pág. 1-408, 2004.

SANTOS, D.; ALMEIDA, J. Restauração Fluvial e Controle de Assoreamento: Estratégias para Gestão Sustentável. Revista de Geociências Ambientais, v. 14, n. 3, p. 300-312, 2019.

SILVEIRA, Luís Fábio et al. **Para que Servem os Inventários de Fauna?**. Estudos avançados, v. 24, pág. 173-207, 2010.

SILVA, A.; GOMES, L.; NASCIMENTO, R. Retificação de Rios e Desenvolvimento Urbano: Um Estudo no Sul de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geografia, v. 35, n. 2, p. 102-118, 2018.