

**PRODUTO 4.3 – RELATÓRIO COMPILADO DE ESTUDO AMBIENTAL  
PRÉVIO, ANTEPROJETOS, ORÇAMENTO E PROPOSIÇÃO DE  
MODELO DE EXPLORAÇÃO (SÃO LOURENÇO DO SUL/RS)**

---

ESTUDOS E PROJETOS VOLTADOS À MELHORIA DA  
INFRAESTRUTURA DO TURISMO NÁUTICO NO BRASIL

# ESTUDOS E PROJETOS VOLTADOS À MELHORIA DA INFRAESTRUTURA DO TURISMO NÁUTICO NO BRASIL

PRODUTO 4.3 – RELATÓRIO COMPILADO DE ESTUDO AMBIENTAL PRÉVIO,  
ANTEPROJETOS, ORÇAMENTO E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE  
EXPLORAÇÃO (SÃO LOURENÇO DO SUL/RS)

# FICHA TÉCNICA

## MINISTÉRIO DO TURISMO

### Ministra

Daniela Mote de Souza Carneiro

### Secretário Executivo

Wallace Nunes da Silva

### Secretário Nacional de Infraestrutura, Crédito e Investimentos no Turismo

Carlos Henrique Menezes Sobral

### Diretor do Departamento de Infraestrutura Turística

Cláudio Corrêa Vasques

### Coordenador-Geral de Mobilidade e Conectividade Turística

Matheus Ribeiro Linhares

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

### Reitor

Irineu Manoel de Souza, Dr.

### Vice-Reitora

Joana Célia dos Passos, Dr.a

### Diretor do Centro Tecnológico

Edson Roberto de Pieri, Dr.

### Chefe do Departamento de Engenharia Civil

Luciana Rohde, Dr.a

## LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

### Supervisor

Wellington Longuini Repette, Dr.

### Coordenador do TED

Wellington Longuini Repette, Dr.

### Coordenador da Equipe de Transporte e Logística

Fabiano Giacobbo, Dr.

**Equipe Técnica**

Ana Carolina Riqueti Orsi – Engenheira civil  
Ana Luiza Shimomura Spinelli – Arquiteta e urbanista  
André Ricardo Hadlich, M.Sc. – Engenheiro civil  
Assis Arantes Junior, M.Sc. – Engenheiro civil  
Fernando Seabra, Dr. – Economista  
Gabriel Gutjahr Stolf – Engenheiro civil  
Gisele Cristina Mantovani – Engenheira civil  
José Pedro Francisoni Junior, M.Sc. – Especialista ambiental  
Juliana Vieira dos Santos Albuquerque, M.Sc. – Engenheira civil  
Lia Caetano Bastos, Dra. – Engenheira civil  
Maria Eduarda Iesbich Arruda, M.Sc. – Arquiteta e urbanista  
Patrícia de Oliveira Faria, Dra. – Engenheira civil

**Apoio Técnico e Administrativo**

Daniela Vogel  
Marciel Santos

**Equipe de Revisão e Design**

Kétlen Vasconcelos Daldegan  
Rubia Graziela Steiner Baldomar

## SOBRE O DOCUMENTO

O *Termo de Execução Descentralizada (TED) n° 003/2021*, firmado entre o Ministério do Turismo (MTur) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), objetiva desenvolver estudos e projetos para estimular o setor de turismo mediante a qualificação de infraestruturas náuticas no Brasil. Para tanto, envolveu o diagnóstico da atual situação da infraestrutura de apoio náutico brasileira – evidenciando as potencialidades turísticas e as necessidades de investimentos – e a elaboração de projetos conceituais das principais tipologias identificadas. Posteriormente, prevê o desenvolvimento de anteprojetos em oito localidades. Assim, o trabalho é constituído pelas seguintes ações e respectivas metas:

### **1. Diagnóstico do turismo náutico no Brasil e indicação de potencialidades**

- 1.1. Diagnóstico do setor de turismo náutico no País.
- 1.2. Identificação de potencialidades para atração de turistas e de investimentos no setor.
- 1.3. Hierarquização de localidades.

### **2. Identificação de tipologias de infraestrutura de apoio náutico**

- 2.1. *Benchmarking* sobre as tipologias.
- 2.2. Projeto conceitual das principais tipologias.

### **3. Estudos em campo para levantamento de informações**

- 3.1. Seleção das localidades contempladas pelos estudos pilotos.
- 3.2. Estudos prévios acerca dos locais para implantação.
- 3.3. Visitas técnicas aos municípios contemplados pelas infraestruturas de apoio náutico.
- 3.4. Definição da tipologia para cada local.
- 3.5. Levantamentos de campo para anteprojetos.

### **4. Desenvolvimento de anteprojetos para implantação de infraestruturas de apoio náutico**

- 4.1. Elaboração de estudo ambiental prévio.
- 4.2. Desenvolvimento dos anteprojetos das estruturas náuticas.
- 4.3. Desenvolvimento dos anteprojetos das estruturas de apoio.
- 4.4. Elaboração de orçamento.
- 4.5. Proposição de modelo de exploração.

No que diz respeito à Ação 4, com a seleção das localidades abrangidas pelos estudos pilotos na Ação 3, caracterizados pelos anteprojetos de infraestrutura de apoio náutico, e conseqüente aprofundamento de análises, inicia-se a elaboração dos anteprojetos de engenharia, realizando-se também o Estudo Ambiental Prévio (EAP) e a orçamentação. Além disso, a Meta 5 desta última ação inclui o estudo do modelo de exploração para o empreendimento, apresentando cenários de gestão pública e privada e os resultados da análise de pré-viabilidade.

Diante do exposto, o presente documento contém o detalhamento de tais trabalhos realizados para o município de São Lourenço do Sul/RS, consistindo, assim, no ***Relatório compilado de estudo ambiental prévio, anteprojetos, orçamento e proposição de modelo de exploração (São Lourenço do Sul/RS)***.

# SUMÁRIO

1	Introdução .....	7
2	Estudo ambiental prévio (EAP).....	10
3	Anteprojeto das estruturas náuticas.....	12
4	Anteprojeto das estruturas de apoio .....	16
5	Orçamentação.....	17
6	Modelo de exploração .....	21
7	Considerações finais.....	23
	Referências.....	24
	Lista de figuras .....	25
	Lista de quadros.....	25
	Lista de tabelas.....	25
	Lista de siglas .....	26

# 1 INTRODUÇÃO

A Ação 4 tem como objetivo desenvolver os anteprojetos de engenharia para construção das infraestruturas de apoio náutico, tanto das estruturas náuticas propriamente ditas quanto das estruturas de apoio, como local de convivência para os usuários, banheiros etc. O anteprojeto é desenvolvido a partir de estudos técnicos preliminares com o intuito de determinar a melhor solução técnica, obter um orçamento estimativo, além de definir diretrizes e características a serem adotadas nos projetos subsequentes (projeto básico e projeto executivo). Logo, pensando nos modelos de exploração possíveis, os anteprojetos vêm a ser os elementos técnicos mais adequados para materialização dos trâmites subsequentes a depender da forma de gestão do empreendimento.

Para alcançar o objetivo supracitado, conforme explanado anteriormente, a Ação 4 é dividida em cinco metas, sendo elas: i) elaboração de estudo ambiental prévio; ii) desenvolvimento dos anteprojetos das estruturas náuticas; iii) desenvolvimento dos anteprojetos das estruturas de apoio; iv) elaboração de orçamento; e v) proposição de modelo de exploração.

De acordo com o *Plano de Trabalho*, a partir dos resultados da Ação 3, é realizada, com base em dados secundários, a análise ambiental prévia para cada estudo piloto, com a definição de diretrizes gerais para o desenvolvimento do licenciamento ambiental, quando couber, além da proposição de medidas a serem consideradas na elaboração dos anteprojetos. Para tanto, abarca as seguintes atividades:

- » Elaboração de estudos ambientais prévios.
- » Definição de diretrizes gerais para o licenciamento ambiental.

Por sua vez, a Meta 2 contempla o desenvolvimento dos anteprojetos de arquitetura, realizando a adequação da estrutura náutica prevista para cada localidade a partir do projeto conceitual, apresentando detalhes e cortes e elaborando relatório técnico contendo as informações necessárias para o desenvolvimento de projetos subsequentes. Com o anteprojeto de arquitetura concebido, também prevê a elaboração dos anteprojetos das disciplinas complementares conforme listados a seguir:

- » Elaboração dos anteprojetos de arquitetura.
- » Elaboração dos anteprojetos de estruturas.
- » Elaboração dos anteprojetos de instalações hidrossanitárias, se necessário.
- » Elaboração dos anteprojetos de instalações elétricas, se necessário.

- » Elaboração de anteprojetos de drenagem, se necessário.
- » Elaboração de anteprojeto de pavimentação, se necessário.

De forma semelhante à Meta 2, com as diretrizes provenientes das ações anteriores, são realizados os anteprojetos das estruturas de apoio, como local de convivência para os usuários, banheiros etc. Assim, também são desenvolvidos anteprojetos de arquitetura e complementares necessários, os quais constituem relatórios técnicos para definir os requisitos mínimos e possibilitar a realização de um orçamento prévio. Portanto, essa meta envolve:

- » Elaboração dos anteprojetos de arquitetura.
- » Elaboração dos anteprojetos estruturais.
- » Elaboração dos anteprojetos complementares (elétrico e hidrossanitário).

Na sequência, a Meta 4 compreende a estimativa de custo de construção das infraestruturas de apoio náutico após a elaboração dos anteprojetos nas metas anteriores, fazendo uso dos sistemas de precificação vigentes e conforme região de implantação do empreendimento. Quando necessário, são realizadas cotações. No entanto, destaca-se que, na etapa de anteprojeto, tais orçamentos são estimativos e aprimorados nas etapas seguintes de projetos básico e executivo. Dessa maneira, estão previstas as seguintes atividades:

- » Levantamento dos quantitativos de projeto.
- » Levantamento dos custos unitários nos sistemas de precificação vigentes.
- » Realização de cotações (se necessário).
- » Elaboração de planilha orçamentária.

Por fim, com o resultado das metas anteriores, são estudados modelos de exploração para a infraestrutura de apoio náutico, com base em diretrizes do MTur, nas características do empreendimento, nas informações levantadas no decorrer das entrevistas com as entidades, entre outros. Logo, a Meta 5 abarca:

- » Realização de reuniões com equipe do MTur para definição de diretrizes e identificação de potenciais modelos de exploração.
- » Mapeamento dos modelos de exploração identificados no decorrer das reuniões realizadas com as prefeituras.
- » Elaboração de Matriz SWOT (do inglês – *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), buscando constatar os principais pontos fortes e fracos (variáveis internas) e potenciais ameaças e oportunidades (variáveis externas) para cada modelo de exploração mapeado.
- » Elaboração de fluxograma de execução do modelo de exploração proposto para cada estudo de caso.

- » Desenvolvimento de um guia de uso dos projetos conceituais elaborados na Ação 2, contendo diretrizes para que municípios não contemplados no escopo do TED saibam como implantar infraestruturas de apoio náutico a partir dos projetos conceituais.

No que tange à última atividade listada, destaca-se que, conforme o desenvolvimento das quatro primeiras metas da Ação 4 para as oito localidades, são adquiridas diretrizes práticas para compor o referido guia de uso dos projetos conceituais. Dessa forma, a materialização da respectiva entrega se dará em produto separado, mais precisamente no *Produto 4.9 – Guia de uso dos projetos conceituais para implantação de infraestruturas de apoio náutico*.

Posto isso, no que concerne a este relatório específico para São Lourenço do Sul, além deste capítulo de introdução, o documento é composto por outros seis capítulos:

- » **Capítulo 2** “Estudo ambiental prévio (EAP)”: retrata as atividades realizadas no âmbito da Meta 1 da Ação 4 no que diz respeito ao município de São Lourenço do Sul.
- » **Capítulo 3** “Anteprojetos das estruturas náuticas”: discorre sobre os anteprojetos arquitetônico e complementares desenvolvidos para o píer com local de convivência para os usuários concebido para São Lourenço do Sul.
- » **Capítulo 4** “Anteprojetos das estruturas de apoio”: descreve as atividades desempenhadas na elaboração dos anteprojetos arquitetônico e complementares da retroárea de apoio (local de convivência para os usuários) prevista para a infraestrutura náutica de São Lourenço do Sul.
- » **Capítulo 5** “Orçamentação”: apresenta as premissas que nortearam o desenvolvimento do orçamento para execução do píer com local de convivência para os usuários em São Lourenço do Sul, incluindo a estimativa de custo para elaboração dos projetos básico, executivo e *as built*.
- » **Capítulo 6** “Modelo de exploração”: evidencia o estudo realizado para os cenários possíveis de exploração do empreendimento a ser implantado em São Lourenço do Sul, com vistas a identificar pré-viabilidade para sua operação.
- » **Capítulo 7** “Considerações finais”: sintetiza as principais conclusões derivadas das atividades desenvolvidas e cujos resultados são descritos nos capítulos anteriores.

Ademais, conforme explanado ao longo deste relatório, os materiais resultantes da Ação 4 para São Lourenço do Sul foram organizados em dois entregáveis: i) Parte 1: relativa ao *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários em São Lourenço do Sul/RS* (composto por quatro volumes); e ii) Parte 2: inerente ao estudo de modelo de exploração para o empreendimento.

## 2 ESTUDO AMBIENTAL PRÉVIO (EAP)

No que concerne a São Lourenço do Sul, o EAP objetivou o estabelecimento de diretrizes para obtenção das licenças ambientais e das demais autorizações específicas relacionadas à viabilização de implantação do píer com local de convivência para os usuários concebido para o município. Também envolveu a proposição de medidas socioambientais no anteprojeto de engenharia que auxiliam a mitigação dos impactos socioambientais.

O estabelecimento de diretrizes realizado se refere à definição dos tipos de licenças, das autorizações, dos estudos e de seus respectivos Termos de Referências (TRs). Por sua vez, as medidas socioambientais são recomendações e orientações de serviços e de obras voltadas à minimização de possíveis impactos socioambientais indesejáveis, bem como à potencialização dos aspectos positivos.

O processo realizado na execução desta atividade é evidenciado, de forma resumida, no fluxograma indicado na Figura 1.

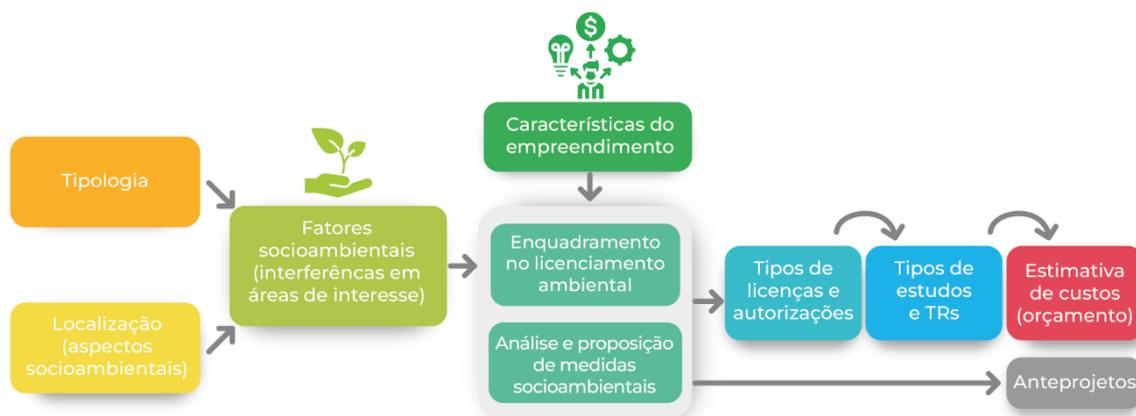


Figura 1 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

De acordo com as etapas apresentadas, para o desenvolvimento do EAP, foram consideradas a tipologia de infraestrutura de apoio náutico definida para o município e a sua localização (aspectos socioambientais do território), de forma a caracterizar, do ponto de vista socioambiental, o empreendimento para a verificação das potenciais interferências no processo de licenciamento ambiental.

A partir dessa análise, com base na legislação vigente nas esferas federal, estadual e municipal, foi realizado o enquadramento no licenciamento ambiental. Executado o enquadramento, indicaram-se os tipos de licenças e de autorizações necessários para viabilização do empreendimento objeto do estudo. Para cada

licença e autorização identificadas, foram apresentados os TRs dos estudos, quando aplicáveis, que sustentam os processos de obtenção delas. A definição desses termos é realizada com respaldo no corpo normativo aplicado.

A proposição das medidas socioambientais associadas à implantação e à operação do empreendimento foi fundamentada nos aspectos construtivos da infraestrutura e das características socioambientais do local de implantação. Essas medidas são aplicáveis para as diferentes fases do projeto de engenharia (anteprojeto, projeto básico e projeto executivo), bem como para a fase de obras e/ou de operação. Nesse sentido, o EAP desenvolvido para São Lourenço do Sul foi estruturado em seis seções:

- » “Considerações iniciais”
- » “Localização do empreendimento”
- » “Caracterização do empreendimento”
- » “Caracterização socioambiental”
- » “Diretrizes gerais para o licenciamento ambiental”
- » “Análise e proposição de medidas socioambientais”.

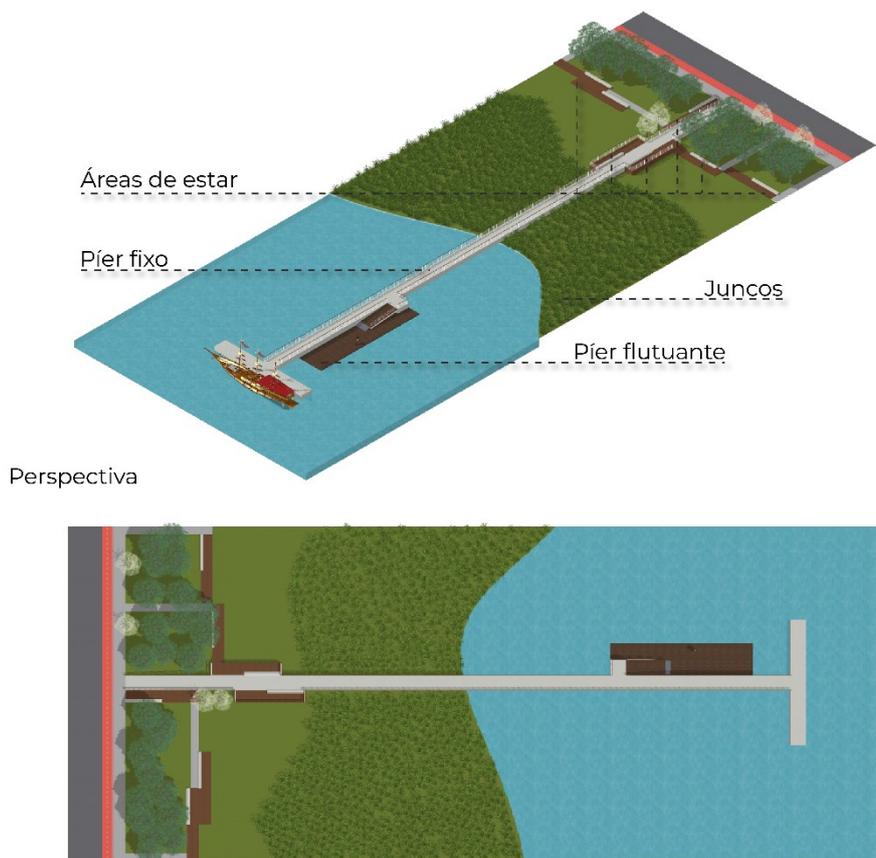
O conteúdo das seções supracitadas pode ser consultado no **Volume I – Relatórios de projeto** do *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários em São Lourenço do Sul/RS*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.3, mais precisamente em seu item 3. Ademais, os resultados do EAP também ofereceram subsídios à orçamentação dos serviços socioambientais associados à implantação do empreendimento. Essa análise é evidenciada, juntamente com a orçamentação das demais disciplinas vinculadas ao anteprojeto, no **Volume III – Orçamento**.

### 3 ANTEPROJETO DAS ESTRUTURAS NÁUTICAS

No que tange à infraestrutura de apoio náutico concebida para São Lourenço do Sul, composta por píer acrescido de um local de convivência para os usuários, os estudos e projetos que perfazem a etapa de anteprojeto são interligados (metas 2 e 3 da Ação 4), de modo que foram desenvolvidos em conjunto, contemplando, além do EAP, as seguintes disciplinas:

- » Estudos topográficos e batimétricos
- » Estudos geotécnicos
- » Estudos hidrológicos
- » Anteprojeto de arquitetura
- » Anteprojeto estrutural
- » Anteprojeto de drenagem
- » Anteprojeto de sinalização
- » Anteprojeto de iluminação e instalações elétricas
- » Anteprojeto de instalações hidráulicas
- » Anteprojeto de obras complementares.

Nesse processo, a análise dos resultados dos levantamentos de campo (topografia, batimetria e sondagens geotécnicas) evidenciaram a necessidade de revisão da concepção do *layout* preliminar do empreendimento apresentado no Produto 3.3 (Figura 2), que havia sido desenvolvido com as informações obtidas até aquele momento (etapa de projeto conceitual).



Planta baixa  
 Figura 2 – *Layout* preliminar do empreendimento (considerado na etapa de projeto conceitual)  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

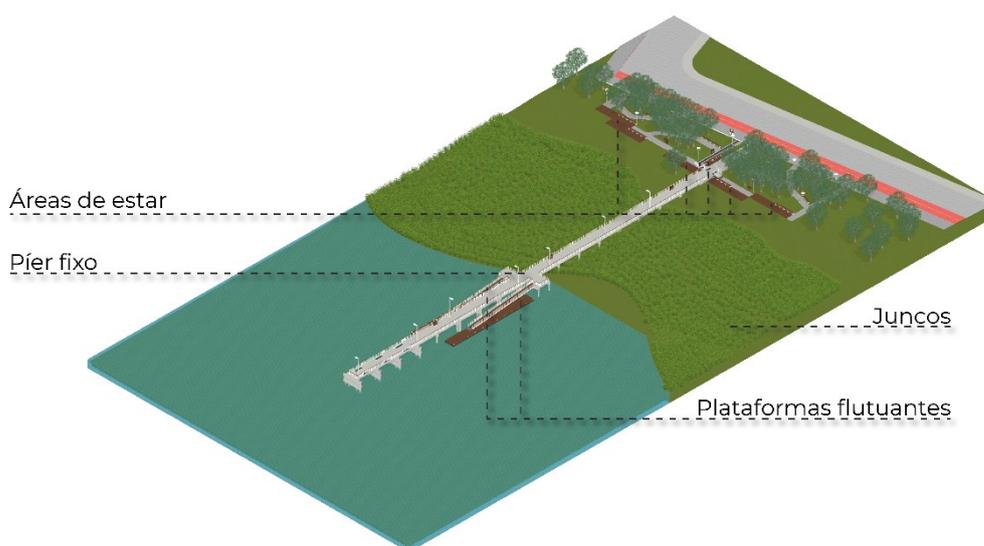
O Quadro 1 sintetiza as características do empreendimento consideradas na etapa de projeto conceitual (*layout* preliminar).

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – PROJETO CONCEITUAL		
ESTRUTURA	ÁREA	OBSERVAÇÕES
PÍER FIXO	~458 m <sup>2</sup>	Estrutura em concreto armado, composta por estacas pré-moldadas, vigas pré-moldadas e tabuleiro pré-moldado em módulos.
PLATAFORMA FLUTUANTE	~153 m <sup>2</sup>	Estrutura flutuante com piso em madeira e rampa acessível.
LOCAL DE CONVIVÊNCIA	~188 m <sup>2</sup>	Decks em madeira plástica com bancos em concreto moldado <i>in loco</i> .
PASSEIOS	~74 m <sup>2</sup>	Trajetos acessíveis arborizados com pavimento em <i>paver</i> na cor cinza natural.

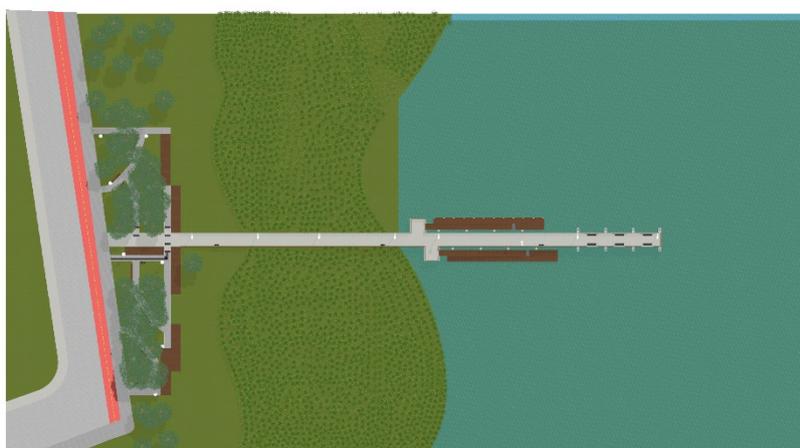
Quadro 1 – Características do empreendimento na etapa de projeto conceitual (*layout* preliminar)  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Os levantamentos batimétrico e topográfico foram determinantes para que fossem indicadas alterações no *layout*, uma vez que seus resultados propiciaram a análise da profundidade da Lagoa dos Patos no local previsto para a implantação da infraestrutura náutica e a demarcação dos plátanos existentes, que passaram a ser mantidos e integrados ao empreendimento. Complementarmente, o aprimoramento

da análise dos ventos na região identificou a direção dos ventos mais incidentes e intensos (quadrantes nordeste e sudoeste). Como consequência, o píer, cuja extremidade havia sido previamente concebida em formato “T” foi reconfigurado para um formato linear, assim como seu posicionamento, possibilitando a atracação das embarcações paralelamente ao sentido dos ventos mais incidentes e intensos, evitando que se choquem contra a estrutura do píer. Ainda, em virtude da profundidade da lâmina d’água no local, concebeu-se uma segunda plataforma flutuante do lado direito do píer fixo (sentido Av. Getúlio Vargas – lagoa), como mostra a Figura 3, permitindo o atendimento a embarcações de menor porte e equipamentos voltados ao esporte e ao lazer, como caiaque, *kitesurf* e *windsurf*.



Perspectiva



Planta baixa

Figura 3 – Layout do anteprojeto da rampa náutica

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O Quadro 2 sintetiza as características do empreendimento proposto para São Lourenço do Sul.

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – ANTEPROJETO		
ESTRUTURA	ÁREA	OBSERVAÇÕES
PÍER FIXO	512,95 m <sup>2</sup>	Estrutura composta por estacas pré-moldadas de concreto armado centrifugado, pré-lajes e vigas pré-moldadas.
PLATAFORMAS FLUTUANTES	117 m <sup>2</sup>	Duas estruturas flutuantes com piso em madeira e rampa acessível.
LOCAL DE CONVIVÊNCIA	174,72 m <sup>2</sup>	Decks em madeira plástica com bancos em concreto moldado <i>in loco</i> .
PASSEIOS	266,08 m <sup>2</sup>	Trajetos acessíveis arborizados com pavimento em <i>paver</i> na cor cinza natural.

Quadro 2 – Características do empreendimento na etapa de anteprojeto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Vale ressaltar que os estudos topográficos e batimétricos auxiliaram a concepção estrutural do píer, assim como os estudos geotécnicos – elaborados com base nas sondagens realizadas *in loco* –, os quais possibilitaram o reconhecimento do solo na área de implantação, fornecendo subsídios para a elaboração dos anteprojetos.

Ainda se tratando de estudos, os hidrológicos foram desenvolvidos com dados secundários, principalmente os provenientes da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio dos quais foi possível caracterizar a área de implantação em termos de clima, pluviometria e chuvas intensas, embasando metodologicamente a concepção do sistema de drenagem nessa etapa de anteprojeto.

A obtenção de informações técnicas provenientes dos estudos preliminares possibilitou a elaboração dos anteprojetos das disciplinas elencadas anteriormente, para as quais foram desenvolvidos relatórios explicando os critérios e as normativas considerados, bem como as diretrizes no que concerne aos próximos passos (aprimoramentos a serem realizados nas etapas de projetos básico e executivo). Os referidos relatórios constituem o **Volume I – Relatórios de projeto** do *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/RS*, que integra a Parte 1 deste Produto 4.3.

Além dos relatórios técnicos, foram elaboradas pranchas com os desenhos representativos das soluções propostas, que podem ser verificadas no **Volume II – Pranchas de projeto**. Neste volume também consta a planta topográfica do local de implantação do empreendimento, assim como os mapas elaborados no âmbito do EAP. Por fim, destaca-se que os Registros de Responsabilidade Técnica (RRTs) e as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos estudos e dos anteprojetos desenvolvidos – que abarcam o empreendimento como um todo – podem ser consultados no **Volume IV – Documentação** do supracitado material.

## 4 ANTEPROJETO DAS ESTRUTURAS DE APOIO

Como mencionado no capítulo 3, os estudos e projetos que perfazem a etapa de anteprojeto das estruturas de apoio do empreendimento concebido para São Lourenço do Sul são integrados à estrutura náutica em si (píer). Dessa forma, as atividades desempenhadas no âmbito da Meta 3 da Ação 4 foram descritas anteriormente, de modo que seus resultados constam no **Volume I – Relatórios de projeto** e no **Volume II – Pranchas de projeto** do *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/R*, os quais integram a Parte 1 deste Produto 4.3.

Destaca-se que os RRTs e as ARTs dos estudos e dos anteprojetos desenvolvidos – que abarcam o empreendimento como um todo – podem ser consultados no **Volume IV – Documentação** do supracitado material.

## 5 ORÇAMENTAÇÃO

A elaboração do orçamento inerente à fase de anteprojeto do píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul priorizou a utilização de bases de dados nacionais reconhecidas atreladas ao detalhamento dos serviços de execução do empreendimento, uma vez que outros parâmetros comumente utilizados em orçamentos de anteprojeto não se adequariam ao empreendimento, dada a particularidade do tipo de obra prevista. As principais bases de dados utilizadas foram:

- » Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) (CAIXA, [20--]).
- » Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) (DNIT, 2023).

A consulta das bases adotou como parâmetros o estado do Rio Grande do Sul e o mês de referência de janeiro de 2023, este devido à última publicação do SICRO disponível na data de fechamento deste documento. No que concerne a alguns serviços, não foram encontradas referências de precificação nas duas bases supracitadas, de modo que foi realizada uma busca em outros sistemas de custos, que resultou na utilização do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) para alguns itens, também fazendo uso dos valores para o mês de janeiro de 2023, contudo para o estado de Sergipe (SERGIPE, c2004).

Para serviços e materiais não constantes nos sistemas oficiais de custos, foram efetuadas pesquisas de mercado, a partir de cotações, relativas aos itens descritos no Quadro 3.

ITENS COTADOS
Módulos flutuantes de tubos de PEAD com diâmetro externo de 40 cm (9,3 m x 3 m) com estrutura de suporte do <i>deck</i> e <i>deck</i> em madeira plástica
Passarelas de acesso confeccionada em alumínio e dimensões aproximadas de 1,5 m x 22 m. Inclui guarda-corpo triplo em estrutura tubular de alumínio com 1,10 m de altura.
<i>Deck</i> cor ipê (150 mm x 32 mm) com barrotes, acabamento lateral, divisores e parafusos
Lixeiras duplas de madeira plástica com tampa e capacidade de 94 litros cada uma, apoiadas em suporte H de madeira plástica
Madeira plástica

Quadro 3 – Descrição dos itens cotados para o anteprojeto do píer de São Lourenço do Sul

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Para a administração local na obra, foi dimensionado um engenheiro ambiental júnior para acompanhar as demandas ambientais e um técnico de construção civil atuando durante todo período, sob supervisão de um engenheiro, que poderá ser da própria prefeitura ou a ser contratado juntamente com a execução

da obra (neste caso, haveria a necessidade de adicionar essa mão de obra no orçamento).

Outro parâmetro adotado para o orçamento nesta fase de anteprojeto foi o percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), considerado 27,48%, em consonância com o percentual estipulado pelo Acórdão nº 2.622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU) (BRASIL, 2013), que preconiza um valor médio para o caso de obras portuárias, marítimas e fluviais. Ressalta-se que o *Manual de Metodologias e Conceitos* do SINAPI (CAIXA, 2023), referência mais utilizada para custos no orçamento, indica o uso do BDI conforme o referido acórdão.

Com base nas premissas citadas, foi elaborada a planilha orçamentária, conhecida como orçamento sintético, apresentado no **Volume III – Orçamento** do *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/RS*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.3. A título de informação, a Tabela 1 expõe o orçamento-resumo, que demonstra os valores totais para as etapas consideradas na execução do empreendimento.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA RESUMIDA			
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL (R\$)	PESO (%)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	142.832,02	5,27%
2	PÍER FIXO E PLATAFORMAS FLUTUANTES	1.941.259,74	71,66%
3	OBRAS COMPLEMENTARES	460.517,87	17,00%
4	SINALIZAÇÃO	6.943,09	0,26%
5	VEGETAÇÃO	3.289,73	0,12%
6	ILUMINAÇÃO PÚBLICA E ELÉTRICO	150.753,41	5,56%
7	HIDRAÚLICO	3.401,92	0,13%
		<b>Total sem BDI</b>	<b>2.125.079,35</b>
		<b>Total do BDI</b>	<b>583.918,43</b>
		<b>Total geral</b>	<b>2.708.997,78</b>

Tabela 1 – Planilha orçamentária resumida para execução do empreendimento

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Outro produto elaborado foi a planilha de orçamento analítico, na qual são detalhadas as composições de custo unitário para cada um dos serviços apresentados na planilha orçamentária (*vide* mencionado **Volume III – Orçamento**). As composições de custo unitário definem o valor necessário para executar uma unidade do serviço e baseiam-se em coeficientes de consumo e aproveitamento de materiais, assim como coeficientes de produtividade de mão de obra e equipamentos. Ademais, dependendo da natureza das composições, é possível que existam custos operativos e improdutivos para equipamentos, bem como composições auxiliares dentro das composições de custo.

A partir do orçamento elaborado na etapa de anteprojeto, foi gerada a curva ABC dos serviços relativos à execução do píer com local de convivência para os usuários, com a representatividade do custo de cada um deles em relação ao custo total. Os itens abarcados pela seção “A” da curva também foram apresentados no Volume III.

Além das planilhas com os valores para a execução da obra, obtidos a partir das bases e das cotações mencionadas anteriormente, o orçamento do anteprojeto considerou os custos relacionados à elaboração dos projetos básico e executivo, incluindo os estudos e levantamentos de campo complementares, bem como o *as built*, etapa final de atualização dos projetos conforme a execução do empreendimento. Para tanto, foram dimensionados os prazos para desenvolvimento dos projetos nas próximas etapas e utilizados os preços de mão de obra constantes no *Relatório de Consolidação dos Custos de Mão-de-obra*, disponibilizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2023) – também referente ao mês de janeiro de 2023. A Tabela 2 exibe a planilha orçamentária sintética com os custos relacionados à elaboração dos projetos básico e executivo, além do projeto *as built*.

ORÇAMENTO SINTÉTICO DOS PROJETOS DAS PRÓXIMAS ETAPAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	TOTAL COM BDI	PESO (%)
<b>1</b>	<b>PROJETO BÁSICO, EXECUTIVO E AS BUILT</b>		<b>97.566,16</b>	<b>100,00 %</b>
<b>1.1</b>	<b>PROJETO BÁSICO</b>		<b>62.351,23</b>	<b>63,91 %</b>
1.1.1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE CAMPO	16.025,73	20.429,60	15,51%
1.1.2	ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO	32.884,87	41.921,63	45,98%
<b>1.2</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO</b>		<b>26.324,94</b>	<b>26,98%</b>
1.2.1	ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	20.650,25	20.650,25	26,98%
<b>1.3</b>	<b>PROJETO AS BUILT</b>		<b>8.889,99</b>	<b>9,11%</b>
1.3.1	ELABORAÇÃO DO PROJETO AS BUILT	6.973,63	8.889,99	9,11%
<b>Total geral</b>			<b>R\$ 97.566,16</b>	

Tabela 2 – Planilha orçamentária sintética para a elaboração dos projetos básico, executivo e *as built*

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Cabe mencionar que os custos referentes aos levantamentos topográficos e batimétricos não foram considerados nos estudos e levantamentos de campo computados na etapa de projeto básico, pois eles já foram realizados neste anteprojeto. Sendo assim, a necessidade de atualização da topografia e da batimetria realizadas deve ser reavaliada, levando em conta o período entre a data de execução dos referidos levantamentos no âmbito deste anteprojeto e a data de elaboração do projeto básico.

Também foi elaborado o cronograma físico-financeiro relativo à implantação do empreendimento, com as despesas mensais previstas a serem incorridas durante o período de execução da obra. O cronograma apresentado no **Volume III – Orçamento** do *Anteprojeto de pier com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/RS* visa auxiliar a estimativa dos recursos orçamentários necessários ao longo de cada exercício financeiro e deverá ser aprimorado, juntamente com o próprio orçamento, no decorrer das próximas etapas de projeto, perante os detalhamentos a serem realizados. Nesse sentido, salienta-se que, ao final do referido documento, também foram apresentadas diretrizes para aprimoramento do orçamento nas fases de projetos básico e executivo, a partir da obtenção de informações mais precisas com os detalhamentos a que lhes competem.

Por fim, destaca-se que a ART do orçamento desenvolvido consta no **Volume IV – Documentação** do supracitado material.

## 6 MODELO DE EXPLORAÇÃO

Os estudos do modelo de exploração, cujos resultados constam no *Relatório do modelo de exploração para píer com local de convivência para os usuários a ser implantado no município de São Lourenço do Sul*, que constitui a Parte 2 deste Produto 4.3, foram desenvolvidos a partir das características do empreendimento proposto para a localidade. Além disso, foram consideradas diretrizes do MTur e de entidades de interesse, como a Prefeitura de São Lourenço do Sul, a Marinha do Brasil no Rio Grande do Sul (MB-RS) e a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU).

Inicialmente, foram identificados dois possíveis arranjos legais que podem ser aplicados ao empreendimento em questão, são eles: o investimento público e a parceria de investimentos, representada pela concessão comum. Paralelamente, foram determinados os *inputs* necessários às análises de pré-viabilidade econômico-financeira. Para tal, foi utilizado o orçamento apresentado no **Volume III – Orçamento do Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/RS** como referência para o investimento inicial necessário à construção da área (CAPEX<sup>1</sup>). Em seguida, foram estabelecidas premissas acerca da tributação e depreciação incidentes, conforme o regime de lucro presumido, e da operação do empreendimento, evidenciando as limitações relacionadas às condições climáticas e à oferta de serviços como passeios de escuna e aluguel de equipamentos náuticos apenas no período de temporada.

Ademais, foi levantado o número de escunas que potencialmente farão uso da infraestrutura proposta e estimada a demanda atual de usuários com potencial para alugar equipamentos náuticos durante a temporada de veraneio, a qual foi projetada para dois horizontes de planejamento, 10 e 25 anos. Adicionalmente, através da consulta à legislação vigente em São Lourenço do Sul, de pesquisas de preço e do contato com empresas que prestam serviços de aluguel de equipamentos náuticos no município, foram definidos os valores a serem utilizados como parâmetros para as receitas do empreendimento, para o qual também foram estimados os custos necessários de operação e manutenção do espaço (OPEX<sup>2</sup>), incluindo os custos com energia e água, com a remuneração de funcionários e com a limpeza das instalações. Também foram considerados investimentos adicionais no cenário de concessão comum, como a

---

<sup>1</sup> Do inglês – *Capital Expenditure*.

<sup>2</sup> Do inglês – *Operational Expenditure*.

construção de um quiosque para apoio aos serviços de locação de equipamentos, além de venda de bebidas e alimentos e a aquisição de equipamentos náuticos.

Diante das premissas estabelecidas e das informações levantadas, foi realizada a operacionalização dos cálculos por meio de planilha eletrônica, a qual simula diferentes combinações de custos e receitas. O fluxo de caixa concebido possibilitou identificar os valores mínimos que permitem o equilíbrio econômico-financeiro, obtido quando o Valor Presente Líquido (VLP) é igual a zero, para duas alternativas de fonte de receitas e para duas alternativas de custos, como indicado no Quadro 4.

ALTERNATIVAS DE RECEITAS E CUSTOS CONSIDERADAS NO ESTUDO	
RECEITAS	Alternativa I: Taxa para atracação no píer e taxa pelo uso do espaço para locação de equipamentos náuticos.
	Alternativa II: Taxa para atracação no píer, aluguel de equipamentos náuticos e aluguel do espaço para quiosque.
CUSTOS	Alternativa I: Custo total incluindo implantação, operação e manutenção do empreendimento.
	Alternativa II: Custo para operação e manutenção do empreendimento.

Quadro 4 – Alternativas de receitas e custos consideradas no estudo do modelo de exploração  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Em posse desses resultados e dos arranjos legais identificados previamente, foram analisados três cenários de exploração para o empreendimento, a saber:

- » **Cenário 1:** investimento público com operação e manutenção públicas
- » **Cenário 2:** investimento privado com operação e manutenção privadas
- » **Cenário 3:** investimento público com operação e manutenção privadas.

Para cada cenário, foram identificados os responsáveis pelas principais funções a serem desempenhadas na área e elaborados fluxogramas que ilustram o arranjo contratual entre os envolvidos (prefeitura, concessionária, usuários e terceiros, conforme aplicável).

Por fim, com o objetivo de auxiliar a Prefeitura de São Lourenço do Sul a definir qual a melhor estratégia econômica, financeira e social para a exploração do empreendimento, foram analisados os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças relacionadas aos cenários propostos, culminando em uma Matriz SWOT para cada um deles.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ação 4 para o município de São Lourenço do Sul teve como finalidade o desenvolvimento do anteprojeto da infraestrutura de apoio náutico idealizada ainda na Ação 3, relativa ao píer com local de convivência para os usuários. No entanto, de acordo com os resultados dos levantamentos de campo e com o aprofundamento dos estudos, na etapa de anteprojeto, algumas adaptações foram efetuadas no projeto conceitual, como o posicionamento e o formato do píer fixo proposto. As atualizações decorreram, principalmente, da profundidade da Lagoa dos Patos no local de implantação, evidenciada pela topografia e pela batimetria, e dos ventos dos quadrantes nordeste e sudoeste verificados como o mais incidentes e intensos na região.

Posteriormente à adaptação do *layout* do empreendimento à realidade local, foram desenvolvidos os estudos e os projetos concernentes às disciplinas que perfazem o anteprojeto, tanto da estrutura náutica em si quanto das estruturas de apoio, a saber: EAP, estudos topográficos e batimétricos, estudos geotécnicos, estudos hidrológicos, anteprojeto arquitetônico, anteprojeto estrutural, anteprojeto de drenagem, anteprojeto de sinalização, anteprojeto de iluminação e instalações elétricas, anteprojeto de instalações hidráulicas e anteprojeto de obras complementares. Os resultados foram materializados no **Volume I – Relatórios de projeto** e no **Volume II – Pranchas de projeto** do *Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em São Lourenço do Sul/RS*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.3.

Com o levantamento dos quantitativos provenientes das soluções concebidas, foi elaborado o orçamento (compatível com a etapa de anteprojeto), em que são evidenciadas as bases de dados utilizadas para o custo dos serviços de execução do empreendimento, além dos itens para os quais foram realizadas cotações. Também foram estimados os custos para elaboração dos projetos básico, executivo e *as built*, e, ao final, desenvolvido o cronograma físico-financeiro da obra, conforme evidenciado no **Volume III – Orçamento**. A ART do orçamento, juntamente com os RRTs e as ARTs dos estudos e dos anteprojetos desenvolvidos constam no **Volume IV – Documentação** do supracitado material.

Por fim, atendendo à última meta da Ação 4 para o município de São Lourenço do Sul, foi realizado um estudo do modelo de exploração, que perfaz a Parte 2 deste Produto 4.3, no qual foi analisada a pré-viabilidade econômico-financeira do empreendimento. Nesse sentido, foram avaliados os possíveis cenários para a sua exploração, com o objetivo de auxiliar a Prefeitura de São Lourenço do Sul na definição da melhor alternativa para a gestão do píer com local de convivência para os usuários proposto para o município.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). (Plenário). **Acórdão 2622/2013**. Relator: Marcos Bemquerer Costa, 25 de setembro de 2013. Brasília, DF: TCU, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/210082/Ac%c3%b3rd%c3%a3o-2622-2013-BDI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CAIXA. **SINAPI**: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil / Caixa Econômica Federal. 9. ed. Brasília, DF: CAIXA, 2023. 155 p. *E-book*.

CAIXA. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). **Tudo sobre o SINAPI**. [Brasília, DF], [20--]. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 27 fev. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Janeiro – 2023**. [Rio de Janeiro], 26 abr. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/engenharia-consultiva/tabela-de-precos-de-consultoria-resolucao-no-11-2020/tabela-de-consultoria/2023/janeiro/janeiro-2023>. Acesso em: 4 maio 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO)**. Sul. Rio Grande do Sul. Janeiro - 2023. [Brasília, DF], 25 abr. 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro\\_antiga/sul/rio-grande-do-sul/2023/janeiro/janeiro-2023](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/sul/rio-grande-do-sul/2023/janeiro/janeiro-2023). Acesso em: 5 maio 2023.

SERGIPE. **Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE)**. [Aracaju], 2023. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP.....	10
Figura 2 – <i>Layout</i> preliminar do empreendimento (considerado na etapa de projeto conceitual).....	13
Figura 3 – <i>Layout</i> do anteprojeto da rampa náutica.....	14

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características do empreendimento na etapa de projeto conceitual ( <i>layout</i> preliminar).....	13
Quadro 2 – Características do empreendimento na etapa de anteprojeto.....	15
Quadro 3 – Descrição dos itens cotados para o anteprojeto do píer de São Lourenço do Sul.....	17
Quadro 4 – Alternativas de receitas e custos consideradas no estudo do modelo de exploração.....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha orçamentária resumida para execução do empreendimento.....	18
Tabela 2 – Planilha orçamentária sintética para a elaboração dos projetos básico, executivo e <i>as built</i> .....	19

## LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EAP	Estudo Ambiental Prévio
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
MB-RS	Marinha do Brasil no Rio Grande do Sul
MTur	Ministério do Turismo
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SPU	Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
TR	Termo de Referência
TRT	Termo de Responsabilidade Técnica
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VLP	Valor Presente Líquido

