

**PRODUTO 4.5 – RELATÓRIO COMPILADO DE ESTUDO AMBIENTAL
PRÉVIO, ANTEPROJETOS, ORÇAMENTO E PROPOSIÇÃO DE
MODELO DE EXPLORAÇÃO (FOZ DO IGUAÇU/PR)**

**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 4.5 – RELATÓRIO COMPILADO DE ESTUDO AMBIENTAL PRÉVIO,
ANTEPROJETOS, ORÇAMENTO E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE
EXPLORAÇÃO (FOZ DO IGUAÇU/PR)

FICHA TÉCNICA

MINISTÉRIO DO TURISMO

Ministro

Celso Sabino de Oliveira

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 Foz do Iguaçu/PR, consistindo, assim, no ***Relatório compilado de estudo ambiental prévio, anteprojetos, orçamento e proposição de modelo de exploração (Foz do Iguaçu/PR)***.

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 and 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 Foz do Iguaçu, além deste capítulo de “Introdução”, o documento é constituído 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 Foz do Iguaçu.
- » **Capítulo 3** “Anteprojetos das estruturas náuticas”: discorre sobre os anteprojetos arquitetônico e complementares desenvolvidos para o píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer concebido para Foz do Iguaçu.
- » **Capítulo 4** “Anteprojetos das estruturas de apoio”: descreve as atividades desempenhadas na elaboração dos anteprojetos arquitetônico e complementares da retroárea de apoio (área de convivência) prevista para a infraestrutura náutica de Foz do Iguaçu.
- » **Capítulo 5** “Orçamentação”: apresenta as premissas que nortearam o desenvolvimento do orçamento para execução do píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer em Foz do Iguaçu, 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 Foz do Iguaçu, 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 Foz do Iguaçu foram organizados em dois entregáveis: i) Parte 1: relativa ao *Anteprojeto de píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer em Foz do Iguaçu/PR* (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 Foz do Iguaçu, o EAP objetivou o estabelecimento de diretrizes para obtenção das licenças ambientais e das demais autorizações específicas relacionadas à viabilização de implantação do píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer 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 voltados 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.

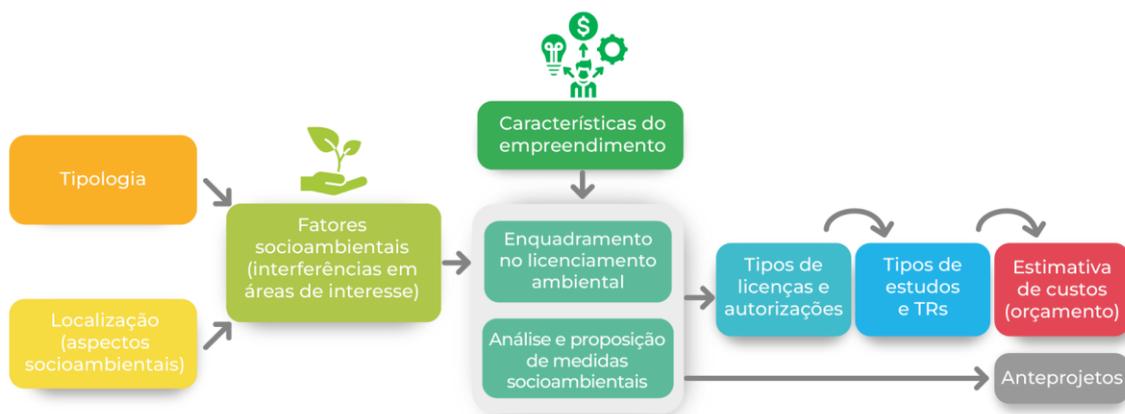


Figura 1 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP

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, validando sua interpretação no órgão licenciador. Com isso, 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu/PR*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.5, 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**.

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

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO		
ESTRUTURA	ÁREA	OBSERVAÇÕES
Pier flutuante	301,50 m ²	Estrutura composta por plataformas flutuantes e plataformas metálicas de conexão, ambas com piso em madeira.
Pier fixo	43,75 m ²	Estrutura em concreto armado, constituída por estacas pré-moldadas, vigas pré-moldadas e tabuleiro pré-moldado em módulos.
Acesso	104 m ²	Trajeto arborizado com pavimento em concreto moldado in loco e bancos em concreto com assento de madeira.

Quadro 1 – Características do empreendimento na etapa de projeto conceitual (*layout* preliminar)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O levantamento topográfico foi determinante para que fossem indicadas alterações no *layout*, uma vez que seus resultados propiciaram a análise do relevo do terreno nos trechos que possibilitavam o acesso ao pier. Nesse contexto, foi previsto um passeio com canteiros e bancos que servirá de conexão entre o pier e o estacionamento previsto no projeto em execução pela PMFI. Além disso, os seguintes ajustes foram realizados:

- » O acesso ao pier que, inicialmente, possuía uma área de 104 m² e 25 m de extensão, passou a contabilizar também o passeio proposto. Dessa forma, no novo *layout*, o acesso possui, aproximadamente, 337 m² de área e 100 m de extensão.
- » O pier fixo – que previa uma extensão de 17,5 m de comprimento – passou a ter uma extensão de 35 m, para conformação com o terreno e atendimento à cota máxima histórica (221,5 m).
- » O pier flutuante era composto de três plataformas flutuantes, duas com dimensões de 5 m x 10 m e uma com dimensão de 5 m x 20 m. Após análises dos modelos de flutuadores disponíveis no mercado, decidiu-se adotar três plataformas iguais com dimensões de 6 m x 9,3 m, sendo cada plataforma formada por dois módulos flutuantes de 3 m x 9,3 m. Ressalta-se que foi verificado nos estudos que, na maior parte do tempo, o pier flutuante terá duas ou três plataformas funcionais.
- » A partir da readequação do pier fixo, foi necessário fazer a conformação do pier flutuante. Desse modo, as passarelas que interligam as três plataformas flutuantes tiveram as suas extensões padronizadas em 16,5 m, mantendo-se a inclinação de 10% nos níveis mais baixos de água para garantia da acessibilidade.
- » O pier flutuante tinha, inicialmente, um comprimento de 55,5 m, passando a ter 64,5 m.
- » O conjunto pier fixo e pier flutuante, no novo *layout* proposto, passou a ter 99,5 m de extensão (anteriormente somava 73 m).
- » Foi prevista a execução de um canteiro central na área entre o pier fixo e a rampa náutica, com área total de 62 m², de forma a deixar a paisagem local mais agradável e auxiliar na segregação dos espaços.
- » O empreendimento, composto pelo pier flutuante, pelo pier fixo, pelo canteiro central e pelo passeio, possui uma área construída de 817,25 m², ante os 449 m² estimados na fase de projeto conceitual.

Diante do exposto, a Figura 3 apresenta o *layout* atualizado na etapa de anteprojeto, enquanto que o Quadro 2 sintetiza as características do empreendimento proposto para Foz do Iguaçu.



LEGENDA

Projeto em execução pela PMFI

Figura 3 – *Layout* do pier para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – ANTEPROJETO		
ESTRUTURA	ÁREA	OBSERVAÇÕES
Pier flutuante	296,25 m ²	Estrutura composta por três plataformas flutuantes com 9,3 m de comprimento e 6 m de largura, interligadas por passarelas metálicas de 16,5 m de extensão, com piso em madeira plástica e inclinação máxima de 10%, no nível mínimo da água para acessibilidade de Pessoas com Deficiência (PcDs).
Pier fixo	122,5 m ²	Estrutura que conecta o pier flutuante à parte em terra, constituída por placas de concreto pré-moldadas apoiadas sobre vigas e pilares também de concreto, totalizando 35 m de extensão,
Passeio arborizado	337,35 m ²	Trajetória pavimentada em <i>paver</i> de concreto com canteiros arborizados para proporcionar sombra e melhorar a ambiência proposta, possibilitando uma transição mais harmoniosa entre o empreendimento e o estacionamento em execução pela PMFI.
Canteiro central	62,15 m ²	Local com paisagismo situado entre o pier fixo e a rampa náutica em execução pela PMFI, de forma a deixar a paisagem mais agradável e auxiliando na segregação dos espaços.

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 pier, 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 anteprojeto.

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. Por sua vez, a análise da orientação e da intensidade dos ventos foi realizada mediante os dados da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada no município, com um banco de dados de 30 anos (1993-2023).

A obtenção de informações técnicas provenientes dos estudos preliminares aliadas ao aprimoramento das análises 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer em Foz do Iguaçu/PR*, que integra a Parte 1 deste Produto 4.5.

Além dos relatórios técnicos, foram elaboradas pranchas com os desenhos representativos das soluções propostas, que podem ser verificadas no **Volume II – Pranchas de projeto**. Nesse 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 Foz do Iguaçu foram desenvolvidos conjuntamente à estrutura náutica em si (píer), pois se referem ao passeio arborizado para integração ao projeto atualmente em execução pela PMFI. 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer em Foz do Iguaçu/PR*, os quais integram a Parte 1 deste Produto 4.5.

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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer em Foz do Iguaçu 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, [202-]).
- » Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) (DNIT, 2023b).

A consulta das bases adotou como parâmetros o estado do Paraná e o mês de referência de abril 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 abril de 2023, contudo para o estado de Sergipe (SERGIPE, [2023]).

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 ¹ 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 confeccionadas em alumínio e com dimensões aproximadas de 1,5 m x 22 m. Incluem 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, apoiadas em suporte H de madeira plástica.
Madeira plástica.

Quadro 3 – Descrição dos itens cotados para o anteprojeto do píer de Foz do Iguaçu

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 o período, sob supervisão de um engenheiro,

¹ Polietileno de alta densidade.

que poderá ser da própria PMFI ou a ser contratado juntamente com a execução da obra (neste caso, haveria a necessidade de adicionar a 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu/PR*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.5. 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	239.820,81	12,45
2	PÍER FIXO E FLUTUANTE	1.470.112,78	76,29
3	OBRAS COMPLEMENTARES	129.574,51	6,72
4	SINALIZAÇÃO	6.563,83	0,34
5	VEGETAÇÃO	1.418,85	0,07
6	ILUMINAÇÃO E INSTAÇÕES ELÉTRICAS	78.016,02	4,05
7	INSTALAÇÕES HIDRAÚLICAS	1.482,51	0,08
		Total sem BDI	1.511.680,31
		Total do BDI	415.309,00
		Total geral	1.926.989,31

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 no **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 em coeficientes de produtividade de mão de obra e equipamentos. Ademais, dependendo da natureza das composições, é possível que existam custos operativos e improdutivo para equipamentos, além de 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer, 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 os 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, 2023a) – também referente ao mês de abril 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 (%)
1	PROJETO BÁSICO, EXECUTIVO E AS BUILT		184.551,08	100
1.1	PROJETO BÁSICO		101.604,98	55,06
1.1.1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS DE CAMPO	31.371,42	39.992,28	15,51
1.1.2	ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO	48.071,50	61.612,70	45,98
1.2	PROJETO EXECUTIVO		70.783,95	38,35
1.2.1	ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	55.525,53	70.789,95	38,35
1.3	PROJETO AS BUILT		12.162,15	6,59
1.3.1	ELABORAÇÃO DO PROJETO AS BUILT	9.540,44	12.162,15	6,59
Total geral			R\$ 184.551,08	

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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu/PR* 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 de píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu/PR*, que constitui a Parte 2 deste Produto 4.5, foram desenvolvidos a partir das características do empreendimento proposto para a localidade e das possibilidades de negócios que poderiam ser agregados. Além disso, foram consideradas diretrizes do MTur e de entidades de interesse, como a PMFI, a Itaipu Binacional e a Marinha do Brasil no Paraná (MB-PR).

Dessa forma, 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado no município de Foz do Iguaçu/PR* como referência para o investimento inicial necessário à construção da área (CAPEX²). Em seguida, foram estabelecidas premissas acerca da tributação e da depreciação incidentes, conforme o regime de lucro presumido.

Ainda, foi analisado o contexto náutico de Foz do Iguaçu, evidenciando existir demanda por vagas para a guarda de embarcações. Tal análise motivou a proposição de uma retroárea composta por uma marina seca, na qual foram previstas oficina e vagas para embarcações, no intuito de atender à demanda no município e viabilizar financeiramente o empreendimento, especialmente sob a ótica de um possível investidor privado. Com isso, foram estimados os custos necessários para a implantação da referida marina seca, através de bases de dados nacionais como o SICRO e o SINAPI, bem como os custos referentes a sua operação e manutenção (OPEX³). Além disso, foram levantados os custos de operação e manutenção do píer supracitado (para o qual foi desenvolvido o anteprojeto) e da rampa náutica com estacionamento em construção pela PMFI no local.

Ademais, foram estimados os custos relativos ao licenciamento ambiental, os quais representam um valor significativo para a viabilidade do empreendimento e incluem a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), para a fase de Licença Prévia (LP), e de Plano Básico Ambiental (PBA), para a

² Do inglês – *Capital Expenditure*.

³ Do inglês – *Operational Expenditure*.

fase de solicitação da Licença de Instalação (LI), bem como os custos da execução dos programas nas etapas de implantação e de operação do empreendimento.

Em posse desses valores, foi realizada a operacionalização dos cálculos de pré-viabilidade por meio de planilha eletrônica para dois horizontes de planejamento, 10 e 20 anos, em consonância com o período de vigência do contrato de comodato entre Itaipu Binacional e PMFI, referente à utilização da área. O fluxo de caixa concebido possibilitou identificar os valores mínimos que permitem o equilíbrio econômico-financeiro, obtido quando o Valor Presente Líquido (VPL) é igual a zero, e assim avaliar a absorção do CAPEX e do OPEX pelas partes interessadas.

Perante os resultados obtidos em termos de pré-viabilidade e dos arranjos legais identificados previamente, foram analisados três cenários de exploração para o empreendimento, a saber:

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

No primeiro cenário, todas as responsabilidades estão concentradas no setor privado, incluindo a implantação do píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer e da marina seca, bem como suas operações e manutenções e da infraestrutura náutica em construção pela PMFI. No Cenário 2, por sua vez, a PMFI é responsável pela implantação do referido píer, enquanto que caberá à empresa vencedora da concessão arcar com os investimentos adicionais necessários à construção da marina seca e efetuar a operação e a manutenção de todo o espaço, incluindo a rampa náutica, o estacionamento e o acesso atualmente em construção pela prefeitura. No que tange ao terceiro cenário, foi ponderado que, caso a parceria com o setor privado não seja concretizada no sentido de implantar a marina seca, a PMFI seria responsável pela construção do píer e pela manutenção da área.

Diante do exposto, para cada cenário, foram identificados os responsáveis pelas principais funções a serem desempenhadas no complexo náutico 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 PMFI 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 Foz do Iguaçu teve como finalidade o desenvolvimento do anteprojeto da infraestrutura de apoio náutico idealizada ainda na Ação 3, relativa ao píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer. 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 as dimensões das passarelas e das plataformas do píer flutuante, bem como do píer fixo, além da conformação do passeio arborizado. As atualizações decorreram, principalmente, pelo relevo no local de implantação, evidenciado pela topografia realizada.

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 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 para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer*, integrante da Parte 1 deste Produto 4.5.

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 material supracitado.

Por fim, atendendo à última meta da Ação 4 para o município de Foz do Iguaçu, foi realizado um estudo do modelo de exploração, que perfaz a Parte 2 deste Produto 4.5, 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 PMFI na definição da melhor alternativa para a gestão do píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer proposto para o município.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). (Plenário). Acórdão 2622/2013. [...] adoção de valores referenciais de taxas de benefício e despesas indiretas – BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia e para itens específicos para a aquisição de produtos. Revisão dos parâmetros que vêm sendo utilizados pelo Tribunal de Contas da União por meio dos acórdãos ns. 325/2007 e 2.369/2011, ambos do plenário [...]. Relator Marcos Bemquerer Costa, 25 de setembro de 2013. **Pesquisa Integrada do TCU**, [Brasília, DF], 25 set. 2013. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-1286063%22>. Acesso em: 12 jul. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). SINAPI. Insumos e Composições. **Documentação técnica**. Brasília, DF, [202-]. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/insumos-composicoes/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 22 ago. 2023.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (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*.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Relatório de Consolidação dos Custos de Mão de Obra**: Tabela 1 - Consolidação dos custos de mão de obra - Tabela de Preços de Consultoria - mês de referência: abril de 2023a. [Brasília, DF], jul. 2023a. 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/abril/abril-2023>. Acesso em: 22 ago. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO)**. Sul. Paraná. Abril/2023. [Brasília, DF], 21 jul. 2023b. 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/parana/2023/abril/abril-2023. Acesso em: 22 ago. 2023.

SERGIPE. **Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE)**. [Aracaju], [2023]. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/>. Acesso em: 22 ago. 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).....	12
Figura 3 – <i>Layout</i> do píer para atendimento às atividades de turismo, esporte e lazer a ser implantado em Foz do Iguaçu.....	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.....	14
Quadro 3 – Descrição dos itens cotados para o anteprojeto do píer de Foz do Iguaçu.....	17

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
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
MB-PR	Marinha do Brasil no Paraná
MTur	Ministério do Turismo
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
PBA	Plano Básico Ambiental
PEAD	Polietileno de alta densidade
PcD	Pessoa com Deficiência
PMFI	Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
TR	Termo de Referência
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VPL	Valor Presente Líquido



LabTrans[®]



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DO
TURISMO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO