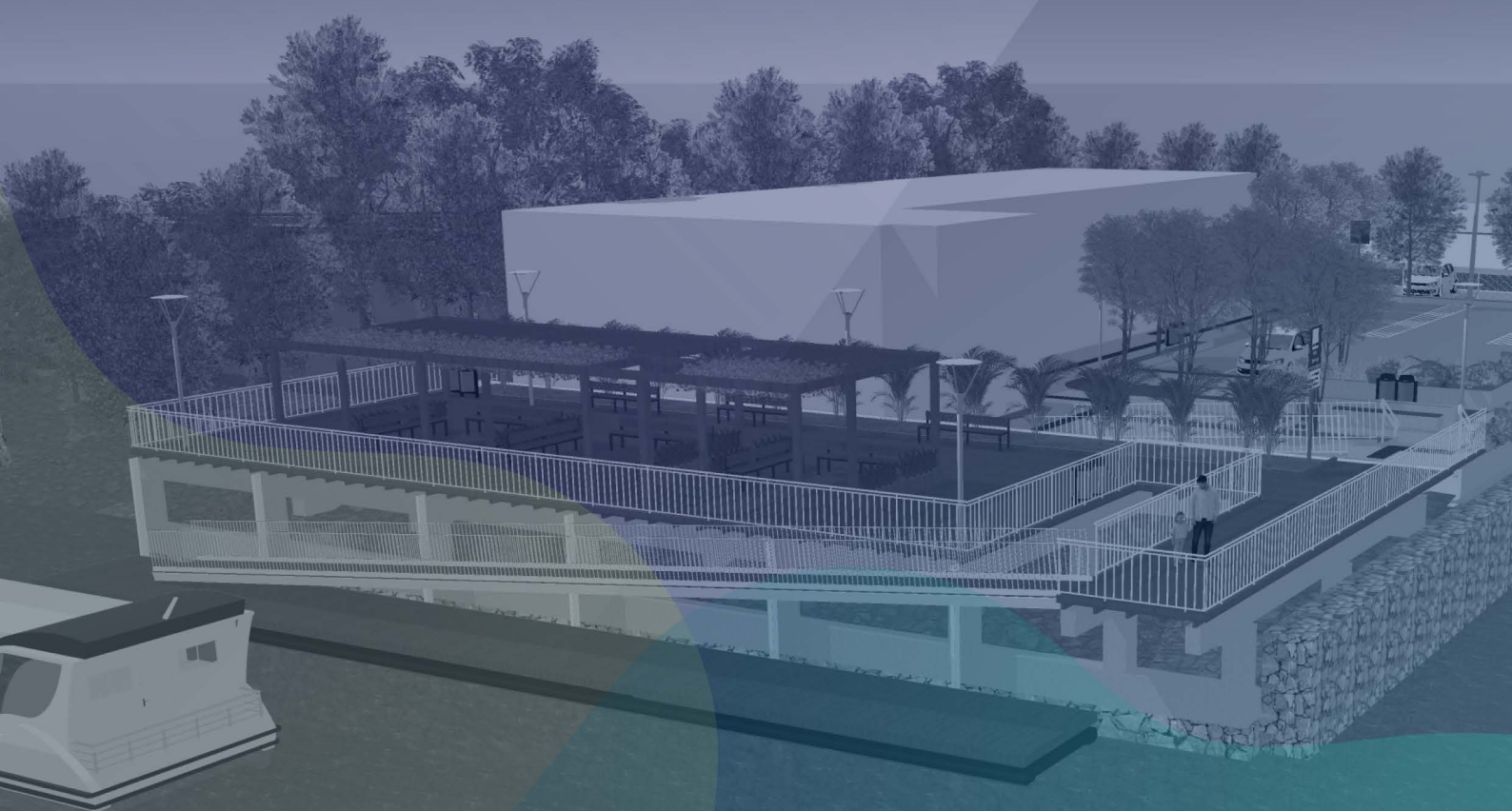


VOLUME I:
RELATÓRIOS DE PROJETO

ANTEPROJETO

PÍER E RAMPA NÁUTICA COM
RETROÁREA DE APOIO EM PARNAÍBA/PI



ANTEPROJETO

PÍER E RAMPA NÁUTICA COM RETROÁREA DE APOIO EM PARNAÍBA/PI

VOLUME I – Relatórios de projeto

SUMÁRIO

1	Apresentação	7
2	Memória justificativa	8
2.1	Fatores físicos e ambientais	8
2.1.1	Abrigo	9
2.1.2	Embarcação-tipo	9
2.1.3	Profundidade do canal	10
2.1.4	Tipo de terreno	10
2.1.5	Condições do solo para fundações	10
2.1.6	Fatores socioambientais	11
2.1.7	Balneabilidade	11
2.2	Fatores socioespaciais e urbanos	11
2.2.1	Demanda	11
2.2.2	Acessibilidade urbana	12
2.2.3	Integração com malha urbana	12
2.2.4	Infraestrutura existente	12
2.2.5	Atrativos turísticos	13
2.3	Fatores legais e regulamentadores	13
2.3.1	Titularidade do terreno	13
2.3.2	Plano Diretor Municipal (PDM)	13
2.3.3	Leis e normas infralegais e socioambientais	13
2.3.4	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan)	14
2.3.5	Zoneamento Ecológico-Conômico (ZEE)	14
2.3.6	Marinha do Brasil (MB)	15
2.3.7	Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU)	15
2.3.8	Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)	15
2.4	Referências	16
3	Estudo ambiental prévio (EAP)	17
3.1	Localização do empreendimento	19
3.2	Caracterização do empreendimento	20
3.3	Caracterização socioambiental	21
3.3.1	Áreas de Preservação Permanente (APPs)	28
3.3.2	Unidades de Conservação (UCs)	28

3.3.3	Comunidades Quilombolas	30
3.3.4	Terras Indígenas (TIs)	30
3.3.5	Bens tombados	30
3.3.6	Patrimônios arqueológicos	32
3.3.7	Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)	33
3.3.8	Cavidades naturais	34
3.3.9	Amazônia Legal	34
3.3.10	Potencial malarígeno	34
3.3.11	Outras áreas socioambientais de interesse	34
3.4	Fatores socioambientais de interesse	34
3.5	Diretrizes gerais para o licenciamento ambiental	36
3.6	Análise e proposição de medidas socioambientais	38
3.7	Referências	40
3.8	Anexos	43
4	Estudos topográficos e batimétricos	99
4.1	Topografia	100
4.2	Batimetria	101
4.3	Resultados	102
4.4	Próximos passos	102
4.5	Referências	103
4.6	Anexos	103
5	Estudos geotécnicos	114
5.1	Sondagem à percussão (SPT)	114
5.2	Resultados	115
5.3	Índice de Suporte Califórnia (ISC)	116
5.4	Próximos passos	116
5.4.1	Sondagens geotécnicas	117
5.4.2	Ensaio geotécnicos	117
5.5	Referências	117
5.6	Anexos	118
6	Estudos Hidrológicos	135
6.1	Clima	135
6.2	Pluviometria	135
6.3	Chuvas intensas	137
6.4	Próximos passos	139

6.5	Referências.....	140
7	Anteprojeto arquitetônico.....	141
7.1	Concepção.....	141
7.2	Componentes.....	148
7.2.1	Revestimento de piso	148
7.2.2	Paisagismo	150
7.2.3	Mobiliário urbano.....	151
7.3	Próximos passos.....	155
7.3.1	Projeto básico.....	155
7.3.2	Projeto executivo	156
7.4	Referências.....	156
8	Anteprojeto de terraplenagem	157
8.1	Diretrizes de projeto	157
8.1.1	Considerações sobre estudos preliminares.....	157
8.1.2	Rampa náutica	158
8.2	Próximos passos.....	158
8.2.1	Projeto básico.....	158
8.2.2	Projeto executivo	159
8.3	Referências.....	160
9	Anteprojeto estrutural.....	161
9.1	Diretrizes de projeto	161
9.1.1	Análise da variação do nível d'água no Rio Igaracu	162
9.1.2	Análise dos ventos.....	162
9.2	Concepção estrutural	164
9.2.1	Rampa náutica	164
9.2.2	Deck para área de espera para embarque e desembarque.....	171
9.2.3	Pier flutuante	172
9.3	Próximos passos.....	174
9.3.1	Projeto básico.....	175
9.3.2	Projeto executivo	176
9.4	Referências.....	176
10	Anteprojeto de drenagem.....	178
10.1	Diretrizes de projeto	178
10.1.1	Considerações sobre estudos preliminares.....	178
10.1.2	Indicação dos elementos de drenagem.....	179

10.2	Próximos passos.....	185
10.2.1	Projeto básico.....	186
10.2.2	Projeto executivo	186
10.3	Referências.....	187
11	Anteprojeto geométrico.....	188
11.1	Diretrizes de projeto	188
11.1.1	Veículo-tipo e manobrabilidade	188
11.2	Próximos passos.....	189
11.2.1	Projeto básico.....	189
11.2.2	Projeto executivo	189
11.3	Referências.....	190
12	Anteprojeto de pavimentação	191
12.1	Diretrizes de projeto	191
12.1.1	Considerações sobre estudos preliminares.....	192
12.1.2	Estrutura do Pavimento	192
12.2	Próximos passos.....	195
12.2.1	Projeto básico.....	196
12.2.2	Projeto executivo	196
12.3	Referências.....	197
13	Anteprojeto de sinalização.....	198
13.1	Diretrizes de projeto	198
13.1.1	Sinalização vertical.....	198
13.1.2	Sinalização horizontal	201
13.1.3	Sinalização tátil.....	202
13.1.4	Sinalização complementar.....	204
13.2	Próximos passos.....	204
13.2.1	Projeto básico.....	204
13.2.2	Projeto executivo	205
13.3	Referências.....	206
14	Anteprojeto de iluminação e instalações elétricas	207
14.1	Diretrizes de projeto	207
14.1.1	Iluminação.....	207
14.1.2	Pontos de energia – tomadas.....	211
14.1.3	Outros parâmetros de projeto	212
14.2	Próximos passos.....	214

14.2.1	Projeto básico.....	214
14.2.2	Projeto executivo	215
14.3	Referências.....	215
15	Anteprojeto de instalações hidráulicas	217
15.1	Diretrizes de projeto	217
15.2	Outros parâmetros de projeto.....	218
15.3	Próximos passos.....	219
15.3.1	Projeto básico.....	219
15.3.2	Projeto executivo	219
15.4	Referências.....	220
16	Anteprojeto de obras complementares	221
16.1	Passeios e <i>decks</i>	221
16.1.1	Diretrizes de projeto.....	221
16.2	Guarda-corpos, corrimãos e cercas	226
16.2.1	Diretrizes de projeto.....	226
16.3	Próximos passos.....	227
16.4	Referências.....	229
	Lista de figuras	230
	Lista de quadros.....	233
	Lista de tabelas.....	234
	Listas de siglas	235

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte integrante do ***Anteprojeto de píer e rampa náutica com retroárea de apoio a ser implantado no município de Parnaíba/PI*** e tem como objetivo demonstrar o arcabouço técnico de estudos e de projetos desenvolvidos, considerando os dados necessários à concepção do empreendimento nesta fase de projeto. O referido anteprojeto é composto pelos seguintes materiais:

- » **Volume I – Relatórios de projeto**
- » Volume II – Pranchas de projeto
- » Volume III – Orçamento
- » Volume IV – Documentação.

Diante do exposto, o Volume I apresenta, inicialmente, a memória justificativa contendo os critérios considerados na escolha do local de implantação da infraestrutura de apoio náutico e nos demais parâmetros adotados. Na sequência, discorre sobre os estudos prévios realizados e acerca dos anteprojeto das diversas disciplinas envolvidas (arquitetônico, terraplenagem, estrutural, drenagem, geométrico, pavimentação, sinalização, iluminação e instalações elétricas, instalações hidráulicas e obras complementares).

2 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

O píer e a rampa náutica com retroárea de apoio serão implantados no Piauí, no município de Parnaíba, no bairro Nossa Senhora do Carmo, o qual apresenta potencial turístico associado a passeios náuticos. O terreno de implantação do empreendimento situa-se às margens do Rio Igarçu, como exposto na Figura 1, mais precisamente na Rua Merval Veras.



LEGENDA:  Implantação das infraestruturas náuticas  Rio Igarçu

Figura 1 – Localização do empreendimento

Fonte: Google Earth (2022). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

O local é uma área pública, próxima ao Porto das Barcas, importante ponto histórico do município. Para a sua análise, foram avaliados fatores físicos e ambientais; socioespaciais e urbanos; e legais e regulamentadores, referentes ao terreno de implantação e ao seu entorno, os quais são apresentados na sequência.

2.1 FATORES FÍSICOS E AMBIENTAIS

A análise dos fatores físicos e ambientais visa estabelecer as condições do local de implantação da infraestrutura de apoio náutico proposta. Por meio desses fatores, podem-se verificar questões relacionadas ao custo de implantação e à usabilidade da estrutura.

2.1.1 ABRIGO

Ao analisar o terreno escolhido para a implantação do empreendimento em Parnaíba, nota-se que, por estar no Rio Igaraçu, é naturalmente abrigado das grandes ondulações. Contudo, no que concerne à ação dos ventos, a estrutura está exposta à incidência predominantemente dos quadrantes nordeste, como detalhado no item 9.1.2. Nesse sentido, o píer foi projetado de forma a permitir a atracação das embarcações com o menor impacto possível da incidência dos ventos.

Ademais, as infraestruturas propostas estarão sujeitas à correnteza do rio e ao efeito das marés que têm impacto no local de implantação. Desse modo, a rampa náutica foi posicionada a partir da margem do rio, evitando seu avanço dentro da calha, e quanto ao píer, este foi concebido de modo a garantir a atracação das embarcações com segurança.

Dessa forma, o posicionamento e a configuração adotados possibilitam a atracação das embarcações com o menor impacto possível da incidência dos ventos.

2.1.2 EMBARCAÇÃO-TIPO

Em relação à embarcação-tipo, adotaram-se como referência para a utilização da infraestrutura de apoio náutico as motos aquáticas, as canoas e as lanchas, que realizam atividades de turismo, de esporte e de lazer na região. Desse modo, com base nas embarcações verificadas, adotou-se como embarcação-tipo aquela com comprimento de 42 pés (13 m), boca entre 2 m e 5 m, e calado de até 2 m, conforme ilustrado na Figura 2.

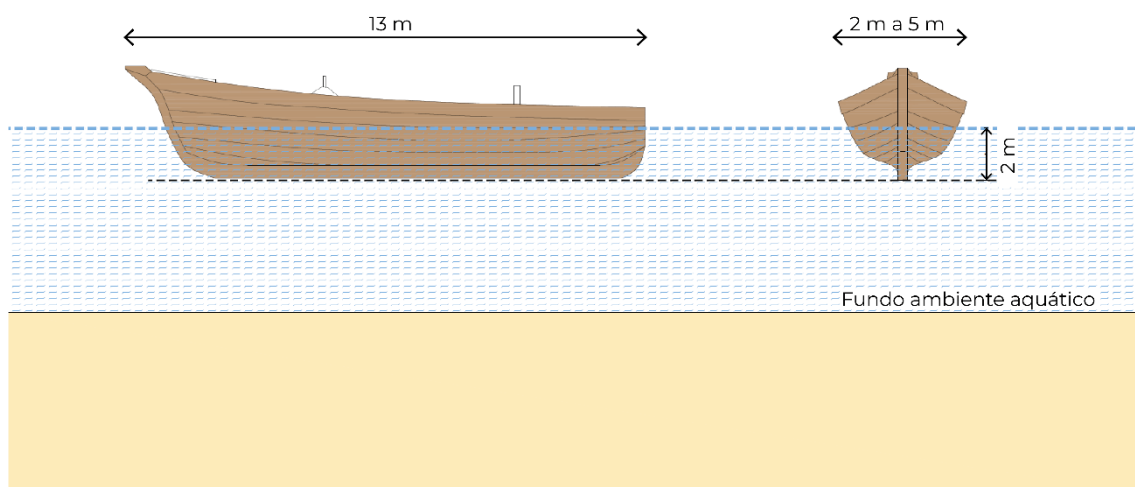


Figura 2 – Embarcação-tipo considerada para a concepção do píer e rampa náutica em Parnaíba

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As informações da embarcação-tipo foram utilizadas para o dimensionamento da rampa náutica e do píer, e para a garantia da manobrabilidade náutica na região.

2.1.3 PROFUNDIDADE DO CANAL

No caso do píer e da rampa náutica a serem implantados em Parnaíba, identificou-se que a condicionante da acessibilidade náutica é o nível d'água no Rio Igaraçu e o calado das embarcações que utilizarão a infraestrutura. Em relação ao nível d'água, a análise dos dados de enchentes históricas e Estudos de Impactos Ambientais (EIAs) de obras na região, permitiu verificar preliminarmente a profundidade do rio no entorno do local de implantação, constatando-se uma profundidade de 3,60 m.

2.1.4 TIPO DE TERRENO

Ainda em relação ao local do empreendimento, foram consideradas as características topográficas do terreno, obtidas por meio de levantamento topobatimétrico realizado, que evidenciou um relevo suave em sua área central e levemente íngreme em sua margem. Nesse contexto, é prevista a movimentação de massas correspondentes à regularização do terreno na retroárea de apoio e volumes significativos de corte e de aterro durante a execução da rampa náutica.

A análise do referido levantamento pode ser verificada no item 0 deste volume, relativo aos estudos topográficos e batimétricos.

2.1.5 CONDIÇÕES DO SOLO PARA FUNDAÇÕES

No que concerne aos fatores físicos, também foram observados os aspectos geotécnicos, obtendo-se informações das condições do solo de fundação do local analisado para a instalação de apoio náutico, uma vez que, conforme a capacidade de suporte encontrada, pode-se otimizar as soluções de execução das estruturas de fundação. Dessa forma, foram realizadas sondagens geotécnicas no local de implantação do empreendimento, identificando-se que, entre 2 m e 5 m de profundidade, o solo tem camadas intercaladas de areia e de argila, e nas camadas inferiores, topo rochoso.

A análise dos aspectos geotécnicos pode ser consultada no item 5 do presente relatório, referente aos estudos geotécnicos.

2.1.6 FATORES SOCIOAMBIENTAIS

Os aspectos socioambientais são de suma importância para a análise da localização do empreendimento a ser construído. Nesse sentido, constatou-se que o local de implantação do píer e da rampa náutica em Parnaíba encontra-se em Área de Preservação Permanente (APP), de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, em virtude da sua localização na faixa marginal do Rio Igaraçu, e a porção em espelho d'água onde está localizado o píer e a rampa náutica está inserida na Área Prioritária de Conservação (APC) Serra Grande/Delta (BRASIL, 2012). Com relação ao bem tombado, o conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba situa-se a uma distância de aproximadamente 500 m da área de implantação e, portanto, o empreendimento está incluído na área de entorno do bem tombado. Além disso, a área tem potencial para achados arqueológicos, por este motivo se faz necessário o atendimento da Instrução Normativa (IN) nº 01/2015 (IPHAN, 2015).

Referente aos outros aspectos socioambientais – Comunidades Quilombolas, Terras Indígenas (TIs), cavidades naturais, Amazônia Legal e potencial malarígeno –, não foram identificadas interferências na área.

2.1.7 BALNEABILIDADE

Com relação à balneabilidade, não foram observadas ações de monitoramento no local de implantação do empreendimento.

2.2 FATORES SOCIOESPACIAIS E URBANOS

A análise dos fatores socioespaciais e urbanos visa estabelecer as condições da infraestrutura urbana presente na região de implantação, o impacto no meio urbano e as condições de acesso da malha viária, bem como situar a demanda existente ou o potencial de demanda a ser criada, relacionando esses aspectos aos atrativos turísticos do município.

2.2.1 DEMANDA

Considerando a estimativa de 385 embarcações cadastradas no município – obtida por meio de um modelo de regressão linear múltipla – e a disponibilidade de infraestruturas de apoio náutico em Parnaíba, constata-se que existe público para utilizar o píer e a rampa náutica, cuja construção propiciará um local seguro para as atividades náuticas, além de potencializar o aumento da demanda no local.

2.2.2 ACESSIBILIDADE URBANA

Com relação ao acesso de pedestres, foram identificados alguns trechos de calçada descontínuos ao longo da Rua Merval Veras, onde se localiza o terreno de implantação, com grande parte desses segmentos em más condições, com pouca largura, alguns obstruídos por vegetação e com diferenças consideráveis de nível entre trechos distintos. Adicionalmente, não foi identificado piso tátil em nenhum dos segmentos de calçada da referida rua e nenhuma ciclovia. Por sua vez, a análise da acessibilidade rodoviária evidenciou que o percurso mais rápido entre o marco zero do município (edifício da Prefeitura de Parnaíba), localizado no bairro Pindorama, e o local de implantação do píer e da rampa náutica perpassa áreas de ocupação residencial e é composto, majoritariamente, por vias pavimentadas com revestimento asfáltico e alguns trechos revestidos por alvenaria poliédrica.

2.2.3 INTEGRAÇÃO COM MALHA URBANA

O local proposto, conforme mencionado anteriormente, situa-se em uma área predominantemente residencial, próximo à Escola Municipal Professor João Campos e adjacente à sede do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Com a instalação do empreendimento, espera-se um aumento na circulação de veículos na Rua Merval Veras.

2.2.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Na área de estudo, verificou-se que há rede de energia elétrica, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos, favorecendo a execução das obras e a posterior prestação de serviços náuticos. Acerca do esgotamento sanitário, não foi identificado no local.

Com relação aos outros serviços que podem dar apoio ao empreendimento, como restaurantes, bares e comércios próximos, foram identificados 6 estabelecimentos de hospedagem e 17 para alimentação em um raio de 500 m. Estes podem complementar as atividades que serão realizadas no empreendimento, proporcionando aos seus usuários locais para refeições e acolhida.

2.2.5 ATRATIVOS TURÍSTICOS

O município de Parnaíba dispõe de infraestruturas turísticas e de atrativos, sendo eles: i) naturais, como o Delta do Parnaíba, a Praia da Pedra do Sal e a Lagoa do Portinho; ii) históricos, como o conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba; e iii) culturais, como o Museu do Mar. Além disso, apresenta rica gastronomia e diversidade de eventos, que potencializam a utilização da infraestrutura náutica proposta.

2.3 FATORES LEGAIS E REGULAMENTADORES

Os fatores legais e regulamentadores referem-se às normativas e às leis que possam apresentar algum tipo de restrição de uso da área, como o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), além da verificação da titularidade do terreno.

2.3.1 TITULARIDADE DO TERRENO

No que tange a este aspecto, conforme mencionado anteriormente, o terreno proposto para implantação do píer foi averiguado como sendo uma área de titularidade pública, sem necessidade de desapropriação, mas sendo necessário solicitar a cessão de uso por parte da Superintendência do Patrimônio da União no Piauí (SPU/PI), como abordado no item 2.3.7.

2.3.2 PLANO DIRETOR MUNICIPAL (PDM)

A análise do PDM foi efetuada para verificar se o local de implantação da infraestrutura de apoio náutico está de acordo com o zoneamento e se há alinhamento com as estratégias de desenvolvimento definidas pelas entidades afins. Assim, constatou-se que o empreendimento proposto está inserido na Zona 01 – Porto das Barcas, que corresponde à porção mais antiga do município e, por esse motivo, tem diretrizes voltadas à preservação do patrimônio histórico e cultural e deve ter monitoramento contínuo dos órgãos oficiais responsáveis pela preservação do patrimônio histórico, artístico e cultural brasileiro, como o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).

2.3.3 LEIS E NORMAS INFRALEGAIS E SOCIOAMBIENTAIS

Em relação às leis e às normas infralegais e ambientais, destacam-se as relacionadas ao licenciamento ambiental, solicitado em etapas posteriores de projeto,

mas cujas diretrizes devem ser seguidas desde o princípio. Dessa forma, acerca do licenciamento de rampas náuticas, de píeres e de marinas em território brasileiro, a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, dispõe sobre a possibilidade de cooperação para a execução do licenciamento ambiental nas três esferas da federação, em decorrência do possível impacto ambiental, considerados os critérios de porte, o potencial poluidor e a natureza (BRASIL, 2011).

Cabe ressaltar que para cada intervenção devem ser avaliadas as suas características, como empreendimento e local de implantação, de forma que possa ser definido o agente licenciador competente e os estudos socioambientais necessários no processo. Nesse caso em específico, ressalta-se que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) do Piauí é a entidade responsável pelo licenciamento do empreendimento em estudo e as suas diretrizes constam no item 3 deste Volume I, que discorre sobre o Estudo Ambiental Prévio (EAP).

2.3.4 INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN)

Outro fator analisado foi a necessidade de proteção ao patrimônio histórico e cultural e aos bens imateriais relevantes para a comunidade. Sendo assim, caso haja patrimônio de interesse cultural ou histórico próximo à área da instalação de apoio náutico, deve-se realizar uma consulta ao Iphan para verificar as possíveis restrições.

O terreno escolhido para a implantação da infraestrutura de apoio náutico está localizado na área de entorno do bem tombado (conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba). Nesse sentido, conforme evidenciado durante reunião com o instituto e visita técnica ao município, não foram indicados impeditivos para a execução do píer e da rampa náutica nos moldes propostos. Acerca da consulta ao Iphan, o instituto informou que esta deve ser realizada posteriormente pela Prefeitura de Parnaíba, quando concluídos os trâmites relativos à cessão do uso da área (*vide* item 2.3.7).

2.3.5 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-CONÔMICO (ZEE)

De modo a certificar-se de que as atividades previstas na instalação de apoio náutico são permitidas, deve-se levar em consideração o ZEE. Nesse contexto, foi identificada a versão preliminar do ZEE/PI, que está em elaboração.

O material preliminar desenvolvido no âmbito do ZEE/PI, intitulado *Projeto-Piloto Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba*, mostra que o local de implantação da infraestrutura de apoio náutico está uma área frágil. Ainda, o supracitado documento propõe unidades de intervenção, pois o terreno indicado

para a implantação do empreendimento está localizado na área chamada de planície fluvial, para a qual é evidenciado, entre outros, o potencial associado a atrativos turísticos e de lazer (BRASIL, 2002).

2.3.6 MARINHA DO BRASIL (MB)

Para a concepção do anteprojeto, foram consultadas as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) 03, que dispõe sobre as normas para armadores, embarcações de esporte e/ou de recreio, e para cadastramento e funcionamento das marinas, dos clubes e das entidades desportivas náuticas, bem como a NORMAM 11, que trata acerca das obras, das dragagens, da pesquisa e da lavra de minerais sob, sobre e nas margens das águas jurisdicionais brasileiras.

A respeito da infraestrutura de apoio náutico a ser implantada em Parnaíba, conforme consulta inicial realizada à MB no Piauí, não foram verificados impeditivos para a execução do píer e da rampa náutica nos moldes propostos.

2.3.7 SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO (SPU)

A SPU, por meio da IN nº 28, de 26 de abril de 2022, estabelece os critérios e os procedimentos para a demarcação de terrenos da MB, de terrenos marginais e seus respectivos acréscidos, além de orientar a identificação das áreas de domínio da União. Ademais, a Portaria nº 404, de 28 de dezembro de 2012, dispõe sobre as normas e os procedimentos para a instrução de processos, visando à cessão de espaços físicos em águas públicas, e fixa parâmetros para o cálculo do preço público.

Para a infraestrutura de apoio náutico proposta para Parnaíba, há previsão de utilizar tanto a área em terra quanto avançar a estrutura náutica sobre o espelho d'água, necessitando solicitar a cessão das respectivas áreas à supracitada secretaria. Nesse contexto, conforme informado pela SPU/PI durante visita técnica, a Prefeitura de Parnaíba deu entrada na SPU nos processos inerentes à cessão da área em terra, sendo necessária ainda a solicitação da autorização referente ao uso do espelho d'água.

2.3.8 AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ)

Nas fases de projeto subsequentes, o projeto elaborado deve ser submetido à análise da ANTAQ para verificação da necessidade de registro ou de autorização por parte da agência com relação à infraestrutura náutica proposta. A consulta é necessária com vistas à adequada regularização do empreendimento e para a SPU poder verificar o protocolo a ser seguido quanto às suas providências, que pode diferir conforme a característica definida pela agência.

2.4 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). [**Projeto-Piloto Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba**]. Brasília, DF: MMA, 2002. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/baixopar_relatorio_completo.pdf. Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 1 set. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 5 dez. 2023.

GOOGLE EARTH. 2022. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Vários acessos.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015**. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. [Brasília, DF]: Iphan, 2015. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

3 ESTUDO AMBIENTAL PRÉVIO (EAP)

O EAP objetiva o estabelecimento de diretrizes para obtenção das licenças ambientais e das demais autorizações específicas, quando cabíveis, e a proposição de medidas socioambientais relacionadas à viabilização da implantação da infraestrutura de apoio náutico prevista para Parnaíba/PI (píer e rampa náutica com retroárea de apoio).

O estabelecimento de diretrizes aqui apresentado 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 3.

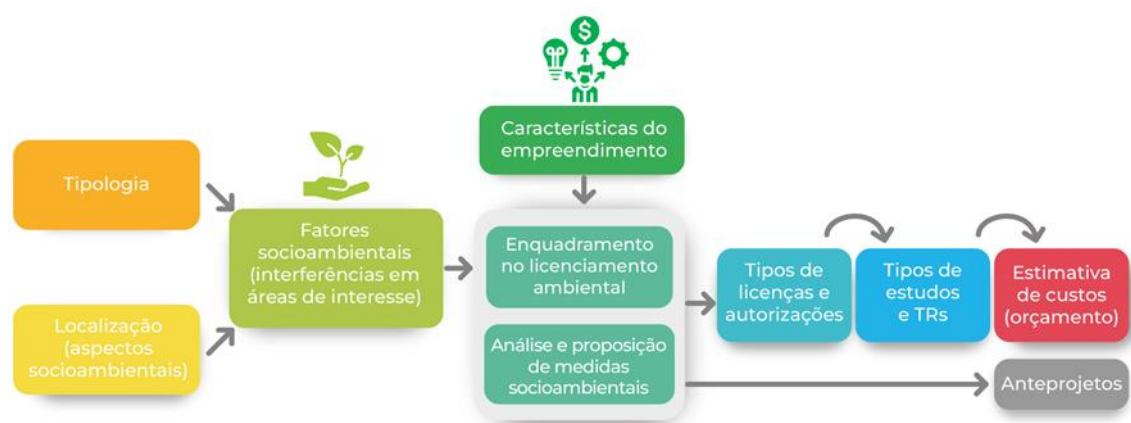


Figura 3 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

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, é realizado o enquadramento no licenciamento ambiental. Executado o enquadramento, são indicados os tipos de licenças e de autorizações necessários para a viabilização do empreendimento objeto do estudo.

Para cada licença e autorização identificadas, são apresentados os TRs dos estudos, quando aplicado, que sustentam os processos de obtenção destas. A definição desses termos é realizada com base no corpo normativo aplicado.

A proposição das medidas socioambientais associadas à implantação e à operação do empreendimento é definida com base 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, este estudo está estruturado, além dessas considerações iniciais, em seis seções:

- » Localização do empreendimento
- » Caracterização do empreendimento
- » Caracterização socioambiental
- » Fatores socioambientais de interesse
- » Diretrizes gerais para o licenciamento ambiental
- » Análise e proposição de medidas socioambientais.

Salienta-se que, com relação aos programas e aos planos colocados, a implantação do píer e da rampa náutica vai ao encontro dos interesses indicados para a área em que a estrutura será inserida, às margens do Rio Igaraçu. Conforme a Lei Complementar nº 086, de dezembro de 2016, que “dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Parnaíba de acordo com disposto no art. 40, 3º do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento e expansão do Município, e dá outras providências”, o turismo é citado como um objetivo central da política de desenvolvimento do município, e faz parte de um dos programas propostos no Plano Diretor de Parnaíba (PARNAÍBA, 2016). Além disso, em reunião realizada em 16 de novembro de 2023, a Prefeitura de Parnaíba demonstrou interesse em revitalizar a área de entorno do Rio Igaraçu e citou o projeto de um Centro de Atendimento ao Turista (CAT) que será construído na mesma localidade, às margens do Rio Igaraçu.

Ademais, os resultados apresentados neste EAP também têm como objetivo ceder subsídios à orçamentação dos serviços socioambientais associados à implantação do píer e da rampa náutica no município de Parnaíba. Essa análise é evidenciada, com os orçamentos das demais disciplinas vinculadas ao anteprojeto, no Volume III.

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O píer e a rampa náutica com retroárea de apoio serão implantados no município de Parnaíba, no estado do Piauí, nas coordenadas geográficas 2° 53' 46" S e 41° 46' 26" W. A localização do empreendimento está indicada na Figura 4.



Figura 4 – Localização da área de implantação do píer em estudo

Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

O local é às margens do Rio Igaraçu, no trecho de orla localizado no bairro Nossa Senhora do Carmo. É uma área pública, cujo entorno é caracterizado por área antropizada. A Figura 5 apresenta imagens do local de implantação da infraestrutura náutica realizadas durante visita técnica, em 12 de dezembro de 2023.



Figura 5 – Área de localização do empreendimento

Fonte: Acervo LabTrans/UFSC (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento náutico projetado para o município de Parnaíba trata-se de um píer e de uma rampa náutica. Ademais, complementa a infraestrutura uma retroárea de apoio, composta por área de espera para embarque e desembarque, local de convivência, estacionamentos interno e externo e passeios. O *layout* do projeto é apresentado na Figura 6.

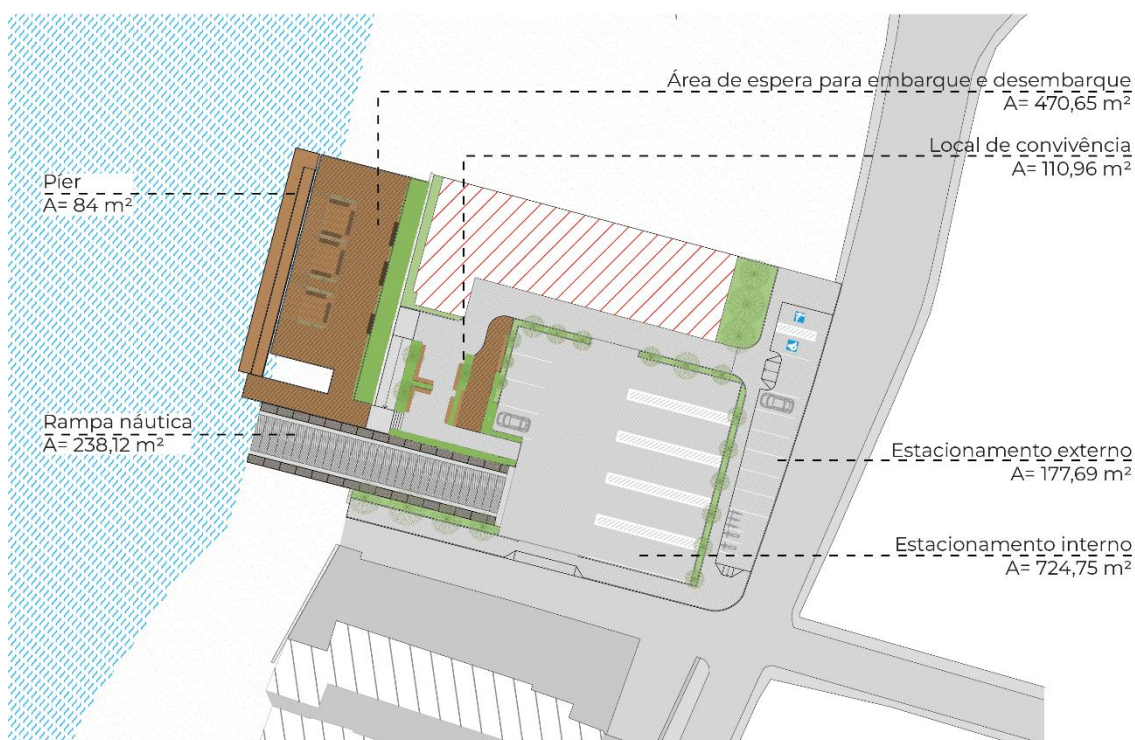


Figura 6 – Layout do píer e da rampa náutica com retroárea de apoio

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Entre as características construtivas do empreendimento, ressalta-se a execução do píer flutuante com 28 m de comprimento e 3 m de largura, acessado por passarela metálica, e da rampa náutica composta por placas de concreto pré-moldadas, bem como a utilização de madeira plástica para os *decks* e os assentos dos bancos que compõem o local de convivência e a área de espera para embarque e desembarque, juntamente com os passeios e estacionamentos em *paver* e os canteiros verdes com árvores.

O detalhamento dos aspectos construtivos da infraestrutura analisada pode ser consultado nas demais seções deste Volume I.

3.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

A caracterização socioambiental da área de implantação do empreendimento é um elemento estruturante para avaliar e definir os procedimentos vinculados à sua viabilização socioambiental, de forma que considerou todo o território do município de Parnaíba. A seguir são apresentados os resultados da avaliação dos aspectos socioambientais, que contemplam: APPs, Unidades de Conservação (UCs), Comunidades Quilombolas, TIs, bens tombados, patrimônio arqueológico, APCs, cavidades naturais, Amazônia Legal, potencial malarígeno e outras áreas de interesse socioambiental.

Com base na análise de compatibilização das características do empreendimento e do local de sua implantação, no item 3.4 são expostos os fatores socioambientais de interesse, os quais orientam o enquadramento no processo de licenciamento ambiental e de obtenção de autorizações específicas, quando cabível.

Os objetivos e as respectivas fontes de dados para cada um dos aspectos verificados constam no Quadro 1.

ASPECTO	OBJETIVO DA ANÁLISE	FONTE DE DADOS
Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Verificar quais tipos de APPs estão dispostas no território analisado, de forma a orientar a definição do local para implantação do empreendimento em áreas de menor funcionalidade ambiental.	Páginas eletrônicas das instituições com responsabilidade pela gestão ambiental (federal, estaduais e municipais), arquivos repassados durante as reuniões de trabalho realizadas, documentos técnicos e científicos pesquisados, entre outras.
Unidades de Conservação (UCs)	Verificar quais áreas, no território do município em análise, são compatíveis para implantação do projeto (zoneamento socioambiental definido nos planos de manejo das UCs). Averiguar, também, o alinhamento do tipo de empreendimento com estratégias de desenvolvimento definidas no referido instrumento.	Páginas eletrônicas das instituições com responsabilidade pela gestão ambiental de UCs (federal, estaduais e municipais), arquivos repassados durante as reuniões de trabalho realizadas, documentos técnicos e científicos pesquisados, entre outras.
Comunidades Quilombolas	Verificar quais áreas no território do município em análise estão sob a área de influência de Comunidades Quilombolas, reconhecida por Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) devidamente publicado.	Base de dados geográficos disponibilizada nos sites do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Terras Indígenas (TIs)	Verificar quais áreas, no território do município em análise, estão sob a área de influência de TIs.	Base de dados geográficos disponibilizada no site da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai).
Bens tombados	Verificar a existência e a localidade de bens tombados no território do município em análise, de forma a orientar a definição do local para implantação do empreendimento em áreas de menor interferência no bem tombado, assim como a definição da necessidade da realização das tratativas com as instituições afetas.	Páginas eletrônicas do Iphan, arquivos repassados durante as reuniões de trabalho realizadas, documentos técnicos e científicos pesquisados, entre outras.
Patrimônios arqueológicos	Verificar a existência e a localidade de patrimônios arqueológicos no território do município em análise, de forma a orientar a definição do local para implantação do empreendimento em áreas de menor interferência no patrimônio arqueológico, bem como a definição da necessidade da realização das tratativas com as instituições afetas.	Base de dados geográficos disponibilizada no site do Iphan.
Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)	Verificar quais áreas, no território do município em análise, estão sob influência deste instrumento de gestão. Averiguar, também, o alinhamento do tipo de empreendimento com as estratégias de desenvolvimento definidas no referido instrumento.	Base de dados geográficos e demais relatórios técnicos disponibilizados no site do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA).
Cavidades naturais	Verificar a existência e a localidade de cavidades naturais no território do município em análise, de forma a orientar a definição do local para implantação do empreendimento em áreas de menor interferência nas cavidades naturais.	Base de dados geográficos e demais dados disponibilizados no site do ICMBio.
Amazônia Legal	Verificar se o território do município em análise está sob influência da Amazônia Legal.	Base de dados geográficos e demais dados disponibilizados no site do ICMBio.
Potencial malarígeno	Verificar se o território do município em análise está sob influência de áreas com potencial malarígeno.	Lista de municípios e demais informações disponibilizadas no site do Ministério da Saúde (MS).

Quadro 1 – Objetivos e fontes das informações para as análises socioambientais

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As **Áreas de Preservação Permanente (APPs)** são definidas pela Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, como:

[...]

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas [...] (BRASIL, 2012, não paginado).

Conforme a supracitada lei federal, são consideradas APPs:

[...]

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012). (Vide ADIN Nº 4.903)

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012). (Vide ADC Nº 42) (Vide ADIN Nº 4.903)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012). (Vide ADIN Nº 4.903)

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado (BRASIL, 2012, não paginado).

Ressalta-se que, de acordo com a Lei Federal nº 14.285/2021, a delimitação da APP de qualquer curso de água natural em meio urbano poderá ser definida mediante lei municipal ou distrital (BRASIL, 2021).

Segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as **Unidades de Conservação (UCs)** podem ser definidas como:

[...]
I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;
[...] (BRASIL, 2000, não paginado).

As UCs são divididas em dois grupos, sendo eles: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Dentro de cada grupo há também a divisão em categorias de UCs, conforme exposto no Quadro 2.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs)		
UNIDADE	OBJETIVO	CATEGORIAS
Unidades de Proteção Integral	Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei Federal nº 9.985/2000	Estação Ecológica (ESEC)
		Reserva Biológica (REBIO)
		Parque Nacional (PARNA)
		Monumento Natural (MONA)
		Refúgio de Vida Silvestre (RVS)
Unidades de Uso Sustentável	Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais	Área de Proteção Ambiental (APA)
		Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
		Floresta Nacional (FLONA)
		Reserva Extrativista (RESEX)
		Reserva de Fauna (REFAU)
		Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
		Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Quadro 2 – Grupos e categorias de UCs
Fonte: Brasil (2000). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que tange às **Comunidades Quilombolas** e às **Terras Indígenas (TIs)**, a Portaria Interministerial MMA/MJ¹/MinC²/MS nº 60/2015, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Ibama, define como Comunidade Quilombola a “[...] área ocupada

¹ Ministério da Justiça.
² Ministério da Cultura.

por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida por RTID devidamente publicado” (BRASIL, 2015, p. 72). No que concerne à definição de **TIs**, a supracitada portaria estabelece:

- a) áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por ato da FUNAI, publicado no Diário Oficial da União;
- b) áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados, publicada no Diário Oficial da União; e
- c) demais modalidades previstas no art. 17 da Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973 [...] (BRASIL, 2015, p. 72).

A Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS nº 60/2015 também disciplina a atuação dos órgãos intervenientes, como a Fundação Cultural Palmares (FCP) e a Funai, e estabelece limites de área de proteção para empreendimentos localizados em Comunidades Quilombolas, TIs ou que apresentem elementos que possam ocasionar impacto socioambiental. Especificamente para empreendimentos portuários³, determina uma influência num raio de 8 km de Comunidades Quilombolas e TIs fora da Amazônia Legal, e de 10 km para terras localizadas em área de Amazônia Legal (BRASIL, 2015).

Acerca dos **bens tombados**, instituídos pelo Decreto Federal nº 25, de 30 de novembro de 1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, destaca-se:

Artigo 1º- Constitui o patrimônio Histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existente no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

§ 1º Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados parte integrante do patrimônio histórico e artístico nacional, depois de inscritos separada ou agrupadamente num dos quatro Livros do Tombo, de que trata o art. 4º desta lei.

§ 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana (BRASIL, 1937, não paginado).

Com relação ao **patrimônio arqueológico**, a Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, define que:

³ Não foi identificada uma referência específica acerca de área de estudos dos aspectos socioambientais para empreendimentos náuticos, motivo pelo qual a menção a empreendimentos portuários foi considerada como a orientação mais aproximada do empreendimento em análise. Entretanto, ratifica-se que a utilização dessa orientação serve apenas para a definição do local de implantação, e não como área de influência de possíveis impactos do empreendimento a ser projetado nas proximidades da área protegida.

Art 1º Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público, de acordo com o que estabelece o art. 175 da Constituição Federal.

Parágrafo único. A propriedade da superfície, regida pelo direito comum, não inclui a das jazidas arqueológicas ou pré-históricas, nem a dos objetos nelas incorporados na forma do art. 152 da mesma Constituição.

Art 2º Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;

c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;

d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (BRASIL, 1961, não paginado).

Outra análise a ser realizada refere-se às **Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)**, que foram instituídas pela Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018, do MMA, da qual se destacam os seguintes trechos:

Art. 1º Ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2º, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

I - conservação in situ da biodiversidade;

II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexploradas ou ameaçadas de extinção; e

VI - valoração econômica da biodiversidade (BRASIL, 2018, p. 160).

As APCs têm diferentes classes de importância biológica e de priorização de ação, a saber: extremamente alta, muito alta e alta.

Sobre o aspecto das **cavidades naturais**, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, define como cavidade natural subterrânea:

[...] todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo

mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (CONAMA, 2004, não paginado).

Na mesma resolução são apresentadas as diretrizes para o licenciamento ambiental de empreendimento e de atividades:

Art. 4º A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente.

§ 2º A área de influência sobre o patrimônio espeleológico será definida pelo órgão ambiental competente que poderá, para tanto, exigir estudos específicos, às expensas do empreendedor.

§ 3º Até que se efetive o previsto no parágrafo anterior, a área de influência das cavidades naturais subterrâneas será a projeção horizontal da caverna acrescida de um **entorno de duzentos e cinquenta metros**, em forma de poligonal convexa (grifo nosso) (CONAMA, 2004, não paginado, grifo nosso).

Relativo à **Amazônia Legal**, a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, define-a como os “[...] Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13° S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão [...]” (BRASIL, 2012, não paginado). A lei também indica determinações específicas para a delimitação de APPs e de Reserva Legal, assim como para o regime vigente nessas delimitações que estejam localizadas na Amazônia Legal. Ainda, a Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/MS nº 60/2015 determina os devidos procedimentos de licenciamento ambiental em Amazônia Legal, a depender da natureza e do porte do empreendimento (BRASIL, 2015).

Por sua vez, o **potencial malarígeno** é avaliado para diagnosticar o risco potencial de ocorrência de malária em determinada área de estudo. A Portaria nº 1, de 13 de janeiro de 2014, do MS, estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competências para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmicas para malária. De acordo com a mencionada portaria:

§ 1º Todos os projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos em áreas de risco ou endêmica para malária devem realizar a Avaliação do Potencial Malarígeno (APM) para a emissão do LAPM e obter, quando solicitado no LAPM, a aprovação do Plano de Ação para o Controle de Malária (PACM) para posterior emissão do ATCS (BRASIL, 2014, não paginado).

Salienta-se ainda que a análise dos aspectos socioambientais também contempla o estudo de **outras áreas de interesse socioambiental**, que são aquelas com restrições socioambientais de usos, definidas em leis e/ou normas infralegais, distintas das descritas anteriormente. Na sequência, são apresentados os resultados das análises realizadas para a localidade de Parnaíba.

3.3.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)

Uma vez que não foram verificadas regulamentações em âmbito municipal específicas para a ocupação de APPs em Parnaíba, consideraram-se as prescrições vigentes na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. De acordo com essa regulamentação, as delimitações de APPs vinculadas aos cursos d'água dependem de suas larguras, com delimitação mínima de 30 m para cursos d'água de até 10 m de largura (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, tendo em vista que a infraestrutura de apoio náutico proposta localiza-se na margem do Rio Igarçu, constata-se que o empreendimento está situado em APP.

3.3.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS)

Foram identificadas duas UCs no município de Parnaíba, conforme detalhado no Quadro 3 e demarcado na Figura 7 para a APA Delta do Parnaíba.

NOME/ CATEGORIA	CATE- GORIA	GRU- PO	JURIS- DIÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	ATO LEGAL DA CRIAÇÃO	PLANO DE MANEJO
APA Delta do Parnaíba	APA	UC	Federal	1996	Decreto s/n, de 28 de agosto de 1996	Sim
ARIE Lagoa do Portinho	ARIE	UC	Estadual	2019	Decreto nº 18.346, de 8 de julho de 2019	Não

Quadro 3 – UCs identificadas no município de Parnaíba

Fonte: ICMBio ([2020]) e Piauí (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

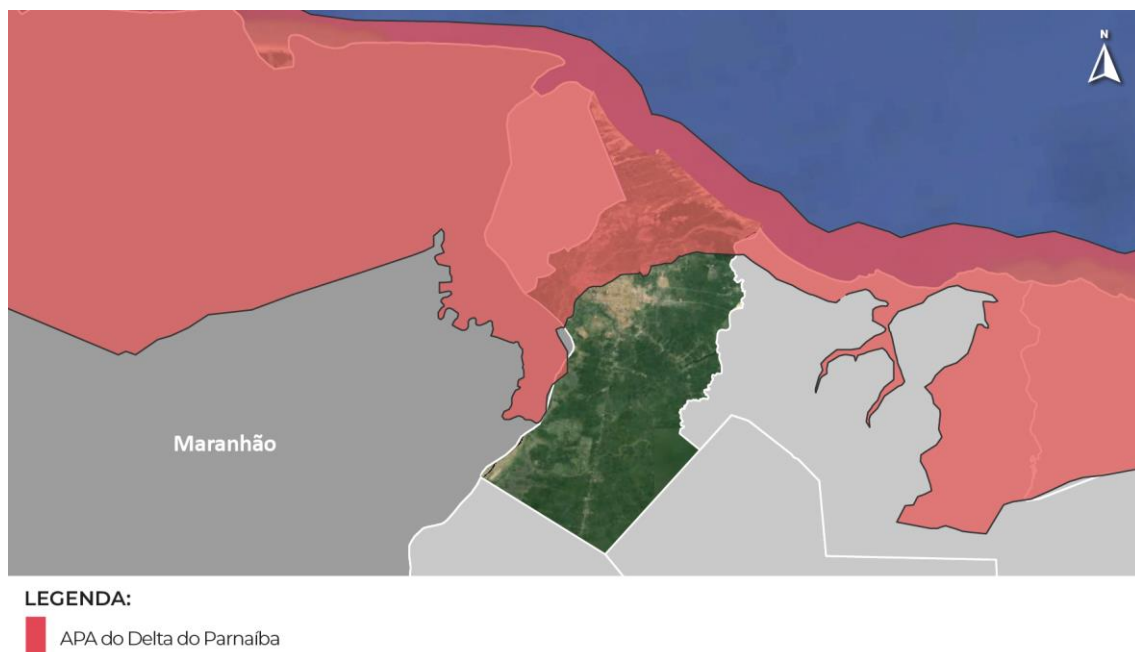


Figura 7 – Localização da APA Delta do Parnaíba

Fonte: Brasil ([202-]) e Google Earth (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

O *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba* foi instituído em 2020. O documento vigente indica o zoneamento da referida UC e as orientações para as suas oito zonas, as quais apresentam as seguintes definições:

Zona de Conservação (ZCON)

É a zona que contém ambientes naturais de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, onde tenha ocorrido pequena intervenção humana com áreas em avançado grau de regeneração, não sendo admitido uso direto dos recursos naturais.

[...]

Zona de Uso Restrito (ZURE)

É a zona que contém ambientes naturais de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, onde tenha ocorrido pequena intervenção humana, sendo permitido o uso direto de baixo impacto (eventual ou de pequena escala) dos recursos naturais.

[...]

Zona de Uso Moderado (ZUMO)

É a zona que contém ambientes naturais ou moderadamente antropizados com áreas em médio e avançado grau de regeneração, sendo admitido uso direto dos recursos naturais desde que não descaracterizem a paisagem, os processos ecológicos ou as espécies nativas e suas populações.

[...]

Zona de Uso Comunitário (ZUCO)

Zona que contém ambientes naturais, podendo apresentar alterações antrópicas, onde os recursos naturais já são utilizados pelas comunidades ou que tenha potencial para o manejo destes, incluindo usos florestais, pesqueiros e de fauna, quando possível.

[...]

Zona de Infraestrutura (ZINF)

Zona constituída por ambientes naturais e áreas antropizadas, onde é tolerado um alto grau de intervenção no ambiente, buscando sua integração com o mesmo e concentrando espacialmente os impactos das atividades e infraestruturas em pequenas áreas.

[...]

Zona de Produção (ZPRO)

Zona que compreende áreas com ocupação humana de baixa densidade, com presença de moradias, visitação com alto grau de intervenção, atividades de produção e suas infraestruturas, com o incentivo de adoção de boas práticas de conservação do solo e recursos hídricos e o uso sustentável dos recursos naturais.

[...]

Zona urbano-industrial (ZURI)

Zona que abrange regiões com alto nível de alteração do ambiente natural, onde se localizam áreas já urbanizadas ou com condições favoráveis à expansão da urbanização, e onde estão instalados ou têm potencial para instalação de empreendimentos de mineração ou indústrias, buscando seu ordenamento.

[...]

Zona sobreposição territorial (ZOST)

É a zona que contém áreas nas quais há sobreposição do território da unidade de conservação com outras áreas protegidas, tais como outras unidades de conservação, territórios indígenas declarados e terras quilombolas delimitados nos termos da legislação vigente (ICMBIO, 2020, não paginado).

No que se refere ao turismo, no *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba* é exposto o potencial turístico da região, principalmente o de base comunitária, o de aventura e o ecoturismo (ICMBIO, 2020).

3.3.3 COMUNIDADES QUILOMBOLAS

No levantamento de dados realizado não foi identificada a existência de Comunidades Quilombolas no município de Parnaíba (INCRA, [202-]).

3.3.4 TERRAS INDÍGENAS (TIS)

De acordo com as fontes de dados consultadas, não foi identificada a existência de TIs na região do município de Parnaíba (FUNAI, 2021).

3.3.5 BENS TOMBADOS

No levantamento realizado, foram identificados quatro bens tombados em Parnaíba, os quais estão listados no Quadro 4, juntamente com suas classificações, e as suas localizações são apresentadas na Figura 8.

NOME	CLASSIFICAÇÃO	ANO DE TOMBAMENTO
Porto das Barcas	-	1986
Sobrado de Dona Auta	-	2006
Casa de Simplício Dias	-	2008
Conjunto Histórico e Paisagístico de Parnaíba	Conjunto Urbano	2011

Quadro 4 – Bens tombados identificados no município de Parnaíba
Fonte: Ipatrimônio ([202-]a, [202-]b, [202-]c) e Iphan (c2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

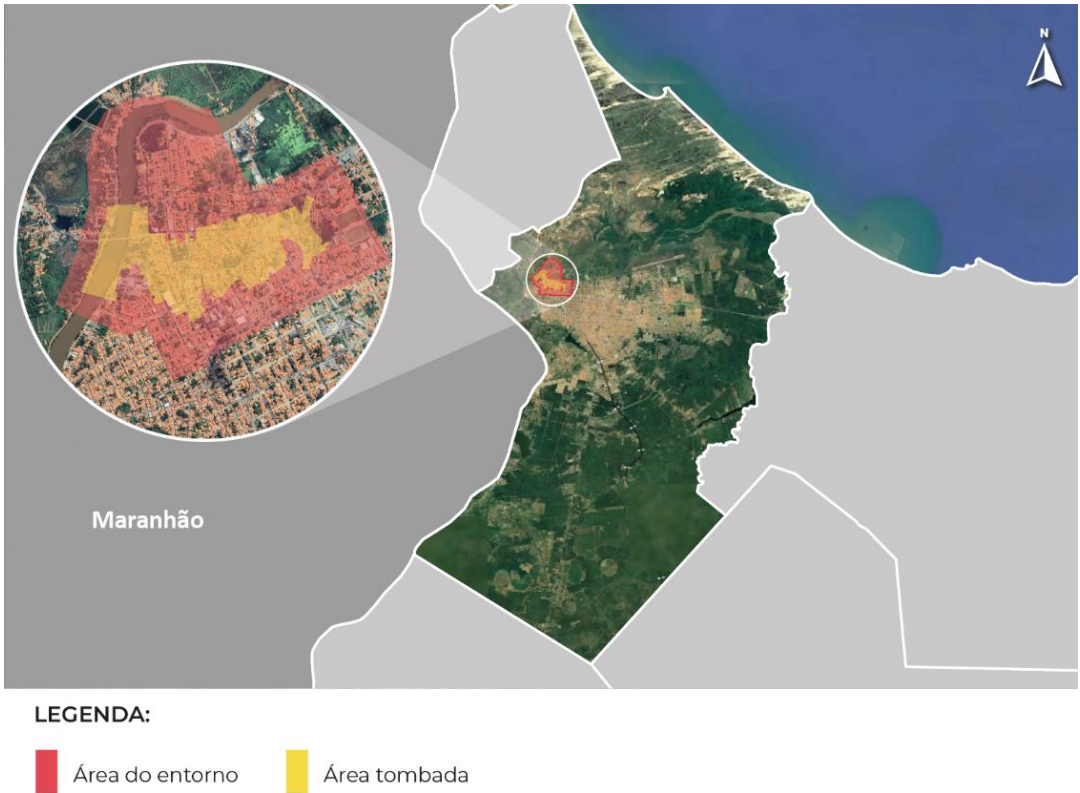


Figura 8 – Localização dos bens tombados identificados no município de Parnaíba
Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

O Porto das Barcas, localizado nas margens do Rio Igarapé, foi tombado em 1986 em âmbito estadual e, atualmente, faz parte do conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba. É composto por algumas construções, entre elas, cais, pátios e becos (IPATRIMÔNIO, [202-]b).

Situado no Centro Urbano de Parnaíba, o Sobrado de Dona Auta tem características do estilo colonial e, atualmente, seu andar térreo abriga salas comerciais. Foi tombado pelo Estado em 2006 e passou a fazer parte do conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba (IPATRIMÔNIO, [202-]c; IPHAN, 2008).

No que tange à Casa de Simplício Dias, esta foi tombada em âmbito estadual em 2008. A construção está localizada no Centro Urbano de Parnaíba e, como os outros bens citados, atualmente compõe o conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba (IPATRIMÔNIO, [202-]a; IPHAN, 2008).

Por sua vez, o conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba foi tombado pelo Iphan em 2011, englobando os três bens citados anteriormente. O conjunto, composto por aproximadamente 830 imóveis com diferentes arquiteturas, foi dividido em cinco setores, sendo eles: Avenida Getúlio Vargas, Estação Ferroviária, Praça Santo Antônio, Praça da Graça e Porto das Barcas (IPHAN, 2008, c2014).

3.3.6 PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICOS

No município de Parnaíba, foram identificados quatro sítios arqueológicos homologados⁴, conforme apresentado no Quadro 5 e na Figura 9.

NOME	CLASSIFICAÇÃO	PONTO CENTRAL (COORDENADA GEOGRÁFICA SIRGAS 2000)
Morro do Labino	Sem classificação	-41.762122,-2.852417
PILIM I	Sem classificação	-41.739697,-2.820988
PILIM II	Sem classificação	-41.747611,-2.823291
Sítio Cortez	Sem classificação	-41.795536,-2.954293

Quadro 5 – Patrimônios arqueológicos identificados no município de Parnaíba
Fonte: Google Earth (2023) e Iphan (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

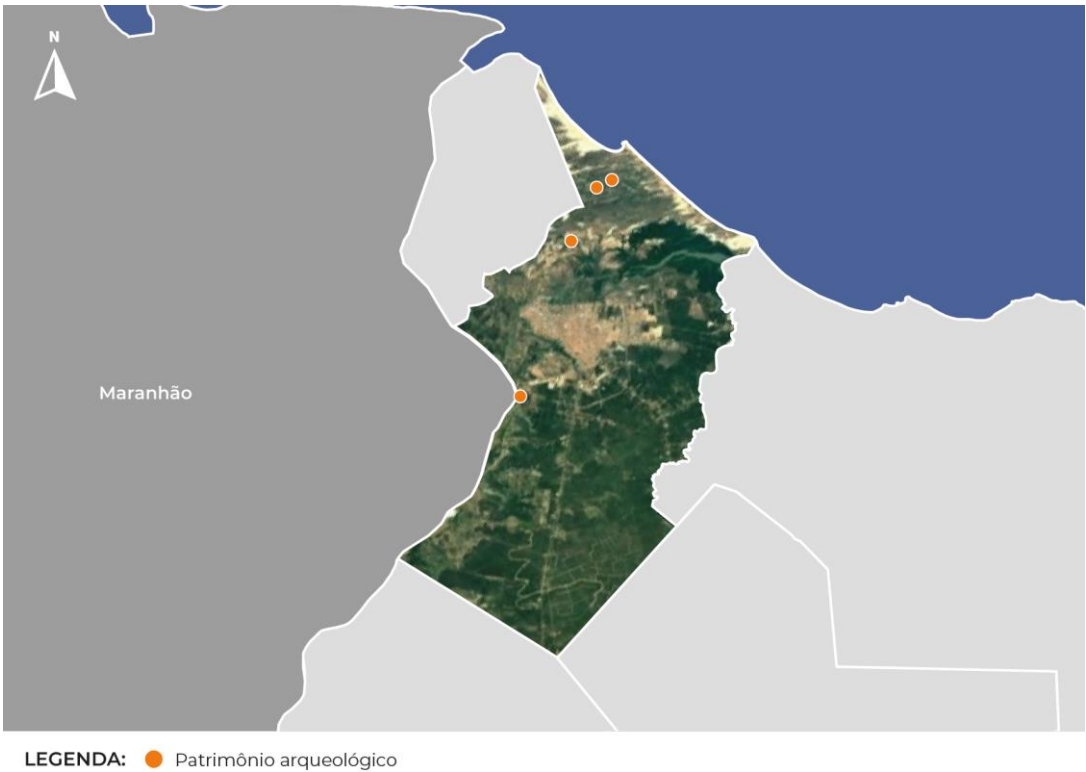


Figura 9 – Localização dos patrimônios arqueológicos identificados no município de Parnaíba
Fonte: Google Earth (2023) e Iphan (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

⁴ De acordo com as informações do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), os sítios arqueológicos homologados são aqueles constantes no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG) do Iphan (2023).

3.3.7 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO (APCS)

As APCs são delimitadas em território brasileiro e classificadas conforme a sua importância biológica em “extremamente alta”, “muito alta”, “alta” e “insuficientemente conhecida”, e a sua prioridade de ação em seus limites, que pode ser definida como “extremamente alta”, “muito alta” e “alta”.

Com o levantamento realizado nas bases de dados previamente descritas, foi identificada, até a data de entrega deste produto, a existência de duas APCs para a porção terrestre do município de Parnaíba, localizadas no Bioma Caatinga. As informações sobre a importância biológica, a propriedade e o tipo de ação relacionadas a cada uma das APCs estão apresentadas no Quadro 6, e a sua distribuição no território está evidenciada na Figura 10.

NOME DA APC	CÓDIGO DE ÁREA	ÁREA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	PRIORIDADE DE AÇÃO	AÇÃO
Serra Grande/Delta	CA006	Caatinga	Extremamente alta	Muito alta	Recuperação de áreas degradadas
Tabuleiro Costeiro	CA002	Caatinga	Alta	Muito alta	Criação de UC de categoria indefinida

Quadro 6 – APCs identificadas no município de Parnaíba
Fonte: Brasil (2023b) e Google Earth (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

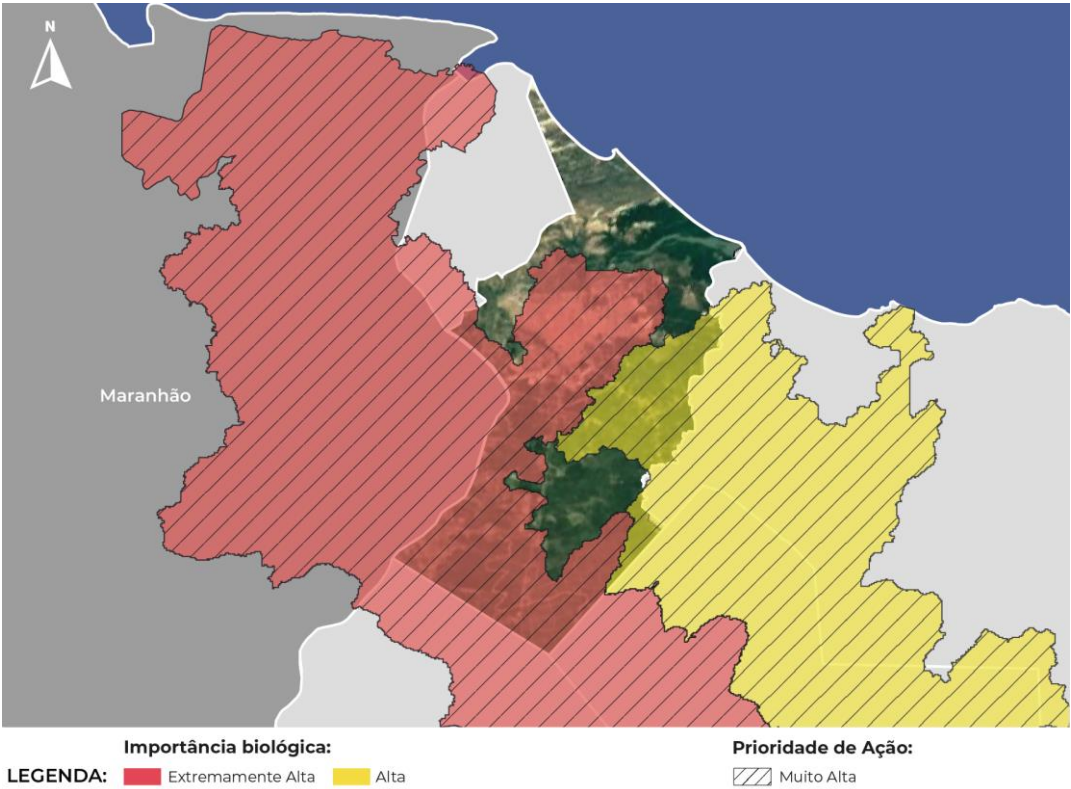


Figura 10 – Localização das APCs identificadas no município de Parnaíba
Fonte: Brasil (2023b) e Google Earth (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

3.3.8 CAVIDADES NATURAIS

No levantamento de dados realizado não foram identificadas cavidades naturais no município de Parnaíba (ICMBIO, 2022).

3.3.9 AMAZÔNIA LEGAL

A localidade deste estudo não está inserida na região definida como Amazônia Legal (IBGE, 2022).

3.3.10 POTENCIAL MALARÍGENO

De acordo com os dados de julho de 2022, disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil, Parnaíba não consta na lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária (BRASIL, 2014, 2023a).

3.3.11 OUTRAS ÁREAS SOCIOAMBIENTAIS DE INTERESSE

Não foram identificadas outras áreas de interesse socioambientais no município de Parnaíba nesta etapa dos estudos.

3.4 FATORES SOCIOAMBIENTAIS DE INTERESSE

Com base nas informações apresentadas nos aspectos socioambientais (*vide* item 3.3) e em interações realizadas com o Iphan, o ICMBio, a MB-PI, a Prefeitura de Parnaíba e a SEMARH – órgão ambiental responsável pelo licenciamento da infraestrutura náutica em questão –, verificou-se que não há indicativo de restrições socioambientais na implantação do píer e da rampa náutica com retroárea de apoio no referido local. Todavia, constatou-se que o terreno está inserido em APP, pois, de acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, consideram-se APPs “[...] as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular [...]” (BRASIL, 2012, não paginado).

Tendo em vista a inexistência de delimitação territorial da APP em instância municipal, a largura mínima da faixa para cursos d’água de 100 m a 200 m definida pela lei federal, classe em que o Rio Igaraçu se enquadra, é de 100 m. Porém, o art. 8º da lei supracitada determina que a intervenção em APPs poderá ser permitida em casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental⁵.

⁵ Entre as atividades de baixo impacto ambiental, o art. 3º da referida lei menciona a “[...] d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro” (BRASIL, 2012, não paginado).

No que concerne às APCs, verificou-se que a APC Serra Grande/Delta tem uma delimitação que abrange a localização do empreendimento proposto, mas não foram identificadas incompatibilidades entre as ações previstas para a referida área e a implantação da estrutura náutica, considerando que esta apresenta potencial de melhorar as condições locais (BRASIL, 2023), pois além de apoiar as atividades náuticas voltadas ao turismo, o píer e a rampa náutica poderão ser usados para embarque e desembarque de tripulantes de órgãos de controle para realização de atividades de fiscalização.

Em relação ao bem tombado, o conjunto histórico e paisagístico de Parnaíba, que dista aproximadamente 500 m do local de implantação, foram efetuadas tratativas com o Iphan em reuniões realizadas nos dias 6 e 12 de dezembro de 2023. De acordo com o instituto, as restrições da área de estudo, localizada dentro do entorno do bem tombado, são flexíveis, pois o local não está inserido na poligonal de tombamento do conjunto. De forma complementar, na reunião do dia 12 de dezembro de 2023, a representante do Iphan indicou que a consulta prévia deverá ser realizada pela prefeitura.

Com relação aos patrimônios arqueológicos de Parnaíba, o mais próximo do local de implantação está a cerca de 5 km de distância. Todavia, foi informado pelo instituto sobre a necessidade de atendimento da IN Iphan nº 01/2015.

No que tange às UCs, foi verificado que a área de estudo está nas proximidades da APA Delta do Parnaíba. Em que pese não tenha sido identificada a definição da zona de amortecimento (ZA) da referida APA, na reunião realizada em 12 de dezembro de 2023, a representante do ICMBio indicou que a área estudada para locação do empreendimento está situada na ZA da APA. Entretanto, em mensagem eletrônica repassada pela equipe do ICMBio, em 26 de janeiro de 2024, foi retificado que a APA Delta do Parnaíba não possui ZA.

Ademais, constatou-se a possibilidade de poda e de supressão de algumas árvores isoladas. Com relação aos outros aspectos socioambientais estudados – Comunidades Quilombolas, TIs, cavidades naturais, Amazônia Legal e potencial malarígeno –, não foram identificadas interposições na área em questão.

Por fim, destaca-se que todos os mapas desenvolvidos no âmbito deste EAP podem ser consultados no item 2 do Volume II.

3.5 DIRETRIZES GERAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Considerando a localização do empreendimento, a sua tipologia e a caracterização socioambiental realizada, foi verificado e analisado o corpo normativo aplicado para viabilização socioambiental – licenças e autorizações específicas – de implantação do empreendimento analisado.

Dentre o corpo normativo socioambiental, considerando o objeto de estudo, destacam-se a seguinte lei e as normas infralegais:

- » Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que “dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências” (BRASIL, 2012, não paginado).
- » Resolução Consema⁶ nº 46, de 13 de dezembro de 2022, que “altera e acrescenta dispositivos à Resolução Consema nº 040, de 17 de agosto de 2021, que estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, destacando os considerados de impacto de âmbito local, para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental e dá outras providências” (CONSEMA, 2022, não paginado).
- » INSEMARH nº 5, de 1º de junho de 2020, que “institui, no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMARH/PI, as diretrizes técnicas e os procedimentos referentes à autorização de supressão de vegetação nativa e a outras autorizações florestais, à reposição florestal obrigatória, à concessão de créditos de reposição florestal e às atividades de silvicultura” (PIAUI, 2020, não paginado).
- » Portaria Iphan nº 420, de 22 de dezembro de 2010, que “dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno” (IPHAN, 2010, não paginado).
- » IN Iphan nº 001, de 25 de março de 2015, que “estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe” (IPHAN, 2015, não paginado).

Em relação ao Código Florestal, o seu art. 8º indica que a intervenção em APP poderá ser permitida em casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental⁷.

Com relação à Resolução Consema nº 46, de 13 de dezembro de 2022, que estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Piauí, são apresentados critérios para o processo de licença de infraestrutura náutica. A referida resolução indica que para empreendimentos com

⁶ Conselho Estadual do Meio Ambiente.

⁷ Entre as atividades de baixo impacto ambiental, o art. 3º da referida lei menciona a “[...] d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro [...]” (BRASIL, 2012, não paginado).

área útil entre 1.000 m² e 5.000 m², característica que a infraestrutura a ser implantada em Parnaíba se enquadra, o licenciamento é de competência estadual, com enquadramento: D1-012 – Porte médio – Classe C2 (CONSEMA, 2022).

Para este enquadramento, conforme o item II do art. 7º da Resolução Consema nº 46/2022, os empreendimentos serão objeto de licenciamento ambiental ordinário: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Ademais, segundo o item II do art. 10 da Resolução Consema nº 46/2022, para o licenciamento ambiental da infraestrutura em análise será exigido o Estudo Ambiental Simplificado (EAS), de acordo com o conteúdo mínimo apresentado no Anexo III da citada resolução.

Com relação à supressão vegetal, caso seja confirmada a necessidade de poda e de supressão de árvores isoladas, deverá ser levada em conta a IN SEMARH nº 05/2020 (PIAUI, 2020).

Informa-se que este enquadramento apresentado foi confirmado pela equipe técnica da SEMARH/PI durante reunião realizada em 25 de janeiro de 2024.

Quanto ao atendimento da Portaria nº 420/2010 do Iphan, deverá ser realizado o procedimento de consulta prévia ao instituto. Nesse aspecto, com o avançar das etapas de projeto, devem ser efetivadas novas interações para obtenção das devidas aprovações.

Acerca dos patrimônios arqueológicos, a IN Iphan nº 001/2015, no item II do art. 11, caso aplicável ao empreendimento proposto, indica que as atividades de “Implantação e ampliação de portos, terminais, estações, paradas, pátios de manutenção, e estruturas de apoio (píer, marina)” (IPHAN, 2015, p. 29) são enquadradas como **empreendimentos de Nível I**. Para esse enquadramento, a referida IN define:

- » **Caracterização do empreendimento:** de baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizado em áreas alteradas, não coincidente com sítios arqueológicos cadastrados.
- » **Procedimento exigido:** apresentação de Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE), conforme o art. 15.

Perante essas indicações, é necessária a apresentação de um TCE, cujo TR consta no Anexo III da referida IN e está inserido nos anexos deste EAP. Ainda, a normativa do Iphan menciona a possibilidade de análise deliberativa da entidade quanto à necessidade de estudo específico de acordo com as informações constantes na Ficha de Caracterização da Atividade (FCA), a despeito das categorias já definidas na IN nº 001/2015. Dessa forma, as explanações supracitadas se referem ao procedimento padrão vigente estabelecido em leis e normas infralegais.

Por fim, considerando a localização do empreendimento em APP e o processo de licenciamento ambiental a ser executado em âmbito estadual, são pertinentes as seguintes autorizações ambientais:

- » LP, LI e LO.
- » Autorização para poda e supressão de árvore isolada (caso verificada a necessidade na fase de projeto básico).
- » Aprovação do Iphan no âmbito da Portaria nº 420/2010.
- » Apresentação do TCE ao Iphan conforme a Portaria nº 001/2015.

Para a obtenção de tais autorizações, é necessária a realização dos estudos específicos já mencionados, conforme o TRs definidos pela SEMARH/PI e pelo Iphan, constantes nos anexos deste EAP.

3.6 ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS SOCIOAMBIENTAIS

Com base nas características construtivas do empreendimento (pier e rampa com retroárea de apoio) a ser implantado em Parnaíba e no seu ambiente de inserção, foram adotadas medidas no anteprojeto de engenharia que auxiliam na mitigação dos impactos socioambientais, as quais estão indicadas no Quadro 7.

ASPECTO	MEDIDA SOCIOAMBIENTAL
Localização do canteiro de obras	Indicação da localização do canteiro de obras considerando o mínimo impacto na vegetação e entorno urbano, bem como otimizando as distâncias entre a obra e essa estrutura de apoio.
Localização do empreendimento na APP do Rio Igarçu	Previsão de identificação (sinalização ambiental).
Utilização de material do tipo madeira plástica para decks e bancos	Especificação de <i>deck</i> em madeira plástica, cujo material é composto por 94% de plástico reciclado, de acordo com as informações orçadas com fornecedor, minimizando impactos decorrentes da sua produção.
Estrutura de concreto pré-moldada	Especificação de estruturas de concreto pré-moldadas, possibilitando um maior controle dos resíduos gerados, bem como a minimização das emissões decorrentes do processo de transporte.

Quadro 7 – Medidas socioambientais adotadas na etapa de anteprojeto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que concerne aos aspectos socioambientais na fase de execução da obra, são recomendadas medidas socioambientais a serem adotadas, no que couber, as quais devem ser consideradas no desenvolvimento dos projetos básico e executivo do empreendimento náutico. Tais medidas são elencadas no Quadro 8.

ASPECTO	MEDIDA SOCIOAMBIENTAL	JUSTIFICATIVA
Poluição do ar	Utilização de cobertura na carroceria para o transporte de materiais granulados, umectação regular do solo nas áreas a serem alteradas e controle da velocidade dos veículos em uso na obra e do tempo de ignição ligada.	Contenção da suspensão de material particulado e das emissões decorrentes do transporte.
Poluição sonora	Ações voltadas à execução dos serviços de obra nos horários de menor impacto na vizinhança, ao treinamento dos operadores para correta utilização e manutenção dos equipamentos, e à utilização de barreiras e de outros dispositivos que amortecem o impacto sonoro.	Contenção da geração de ruídos decorrentes da utilização dos equipamentos de obra.
Resíduos da construção civil	Previsão de bota-fora em área afastada de corpos e de nascentes d'água, e a uma distância pequena da obra.	Minimização dos impactos gerados pelos resíduos decorrentes da escavação e das emissões decorrentes do seu transporte.
Resíduos	Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da obra, contendo todas as medidas referentes à destinação dos resíduos sólidos gerados, como locais adequados para a disposição e indicação daqueles vinculados à coleta seletiva do município.	Minimização da destinação incorreta de resíduos.
Corpos hídricos	Adoção de práticas de contenção e de destinação final das pilhas e das baterias usadas ou inservíveis, de combustíveis, óleos, e de demais resíduos contaminantes e efluentes gerados na obra.	Contenção da contaminação hídrica.
Mão de obra	Adoção de medidas de proteção para a diminuição dos riscos ocupacionais aos trabalhadores, além de treinamento e fornecimento de equipamentos de proteção individuais (EPIs).	Redução dos danos potenciais à saúde dos trabalhadores.
Ações de educação ambiental	Ações voltadas aos trabalhadores, no sentido de orientar sobre a destinação dos resíduos gerados, o patrimônio arqueológico eventualmente encontrado, a importância de preservação da natureza, entre outros temas socioambientais julgados pertinentes para a localidade.	Redução do mau uso da área da obra e dos impactos no meio físico, biótico e antrópico por parte dos trabalhadores.
Ações de comunicação social	Ações voltadas à comunidade impactada pelo empreendimento, como informar sobre as atividades de obra, as eventuais suspensões do fornecimento de serviços públicos, entre outros impactos gerados pela obra.	Redução dos impactos da obra à comunidade lideira.
Patrimônio arqueológico	Ações voltadas à salvaguarda de eventuais bens patrimoniais arqueológicos encontrados no processo de escavação. Nesses casos, é necessária a paralisação da obra e a comunicação dos achados ao Iphan para que o órgão possa orientar as ações pertinentes.	Minimização dos impactos em bens arqueológicos.
Sustentabilidade	Adoção de práticas que impeçam o desperdício de água potável, de energia, de descartáveis, entre outros.	Minimização do consumo excessivo de materiais e de insumos de obra.
Socioambientais gerais	Atendimento às normas técnicas e às instruções normativas vigentes.	Cumprimento às regulamentações vigentes.
	Atenção quanto ao local de implantação das áreas de apoio, como os canteiros de obra e caminhos de serviço, no sentido de minimizar interferências na fauna, na flora e na população do entorno da obra.	Minimização dos impactos das áreas de apoio nos meios físico, biótico e antrópico.

Quadro 8 – Medidas socioambientais recomendadas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As medidas socioambientais supracitadas são recomendações, as quais podem passar por alterações de acordo com o processo de desenvolvimento das etapas de projeto e das indicações dos estudos socioambientais a serem realizados.

3.7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 21 set. 2023a.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/arquivos/lista-de-municipios-de-risco-2022-final-at-21-09-2023>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). **Portaria nº 1, de 13 de janeiro de 2014**. Estabelece diretrizes, procedimentos, fluxos e competência para obtenção do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) de projetos de assentamento de reforma agrária e outros empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental em áreas de risco ou endêmica para malária. Brasília, DF: SVS, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2014/prt0001_13_01_2014.html. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Download de dados geográficos. **Áreas Especiais**. Brasília, DF, [202-]. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm#>. Acesso em: 18 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, n. 57, p. 71-77, 25 mar. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/publicacoes/licenciamento-ambiental/portaria-interministerial-no-60-de-marco-de-2015/view>. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018**. Brasília, DF, 2 maio 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>. Acesso em: 5 dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/12/2018&jornal=515&pagina=160>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 24, de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1937. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm. Acesso em: 30 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Brasília, DF: Presidência da República, 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 30 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021.** Altera as Leis nºs 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Brasília, DF: Presidência da República, 30 dez. 2021. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.285-de-29-de-dezembro-de-2021-370917982>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CONSEMA). **Resolução Consema Nº 46, de 13 de dezembro de 2022.** Altera e acrescenta dispositivos à Resolução CONSEMA nº 040, de 17 de agosto de 2021, que estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, destacando os considerados de impacto de âmbito local, para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental e dá outras providências. Teresina: Consema, 2022. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=439614>. Acesso em: 18 dez. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Conama nº 347, de 10 de setembro de 2004.** Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. [Brasília, DF]: Conama, 2004. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=443. Acesso em: 26 jul. 2023.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS (FUNAI). **Geoprocessamento e Mapas.** Brasília, DF, 25 jan. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atualizacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 5 dez. 2023.

GOOGLE EARTH. 2022. Disponível em: <http://earth.google.com>. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2024. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Vários acessos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Amazônia Legal.** [Rio de Janeiro], 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 4 dez. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **APA Delta do Parnaíba.** [Brasília, DF], [2020]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/apa-delta-do-parnaiba>. Acesso em: 29 nov. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO).

Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba. [Brasília, DF]: ICMBio, ago. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/apa-delta-do-parnaiba/arquivos/plano_de_manejo_da_apa_delta_do_parnaiba.pdf.

Acesso em: 29 de novembro de 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Cadastro de Sítios Arqueológicos.** Brasília, DF, 25 jan. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico/cadastro-de-sitios-arqueologicos>. Acesso em: 4 dez. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Cidades do Piauí testemunhas da ocupação do interior do Brasil durante o século XVIII:**

Conjunto Histórico e Paisagístico de Parnaíba. Brasília, DF: Iphan, abr. 2008. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/files/volume_parnaiba/pi_conjunto_historico_e_paisagistico_de_parnaiba.pdf. Acesso em: 23 jan. 2024.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Brasília, DF: Iphan, 2015. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2024.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Parnaíba (PI).** Brasília, DF, c2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/354>. Acesso em: 29 nov. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Portaria nº 420, de 22 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno. Brasília, DF: Iphan, dez. 2010. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_420_de_22_de_dezembro_de_2010.pdf. Acesso em: 9 jan. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Exportar shapefile.** Brasília, DF, [202-]. Disponível em: https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py. Acesso em: 29 nov. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Parnaíba – Casa de Simplício Dias.** [S. l.], [202-]a. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/parnaiba-casa-de-simplicio-dias/#!/map=38329&loc=-2.9018679999999923,-41.779140999999996,17>. Acesso em: 18 dez. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Parnaíba – Porto das Barcas.** [S. l.], [202-]b. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/parnaiba-porto-das-barcas/#!/map=38329&loc=-2.900573999999999,-41.781422,17>. Acesso em: 18 dez. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Parnaíba – Sobrado de Dona Auta.** [S. l.], [202-]c. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/parnaiba-sobrado-de-dona-auta/#!/map=38329&loc=-2.90211099999999863,-41.780297,17>. Acesso em: 18 dez. 2023.

PARNAÍBA. **Lei Complementar nº 086, de 26 de dezembro de 2016.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Parnaíba de acordo com o disposto no art. 40, §3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento e expansão do Município, e dá outras providências. Parnaíba: Prefeitura Municipal, dez. 2016.

PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR). Sistema Integrado de Gestão Ambiental e Recursos Hídricos (SIGA). Unidades de Conservação. **Área de Relevante Interesse Ecológico da Lagoa do Portinho**. Teresina: SEMAR, 2019. Disponível em: <https://siga.semar.pi.gov.br/info/unidades-conservacao/>. Acesso em: 29 nov. 2023.

PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR). **Instrução Normativa SEMAR nº 5, de 1 de junho de 2020**. Institui, no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMAR/PI, as diretrizes técnicas e os procedimentos referentes à autorização de supressão de vegetação nativa e a outras autorizações florestais, à reposição florestal obrigatória, à concessão de créditos de reposição florestal e às atividades de silvicultura. Teresina: SEMAR, jun. 2020. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=396523#>. Acesso em: 12 jan. 2024.

3.8 ANEXOS



MEMÓRIA DE REUNIÃO DE TRABALHO

LABTRANS/UFSC, MTUR, PREFEITURA DE PARNAÍBA E IPHAN

DATA:	06/12/2023 – quarta-feira		
HORÁRIO:	15h às 15h30		
LOCAL:	Realizada por videoconferência (plataforma Teams).		
PAUTA:	Apresentar a iniciativa do Ministério do Turismo (MTur) e o <i>layout</i> proposto para a infraestrutura náutica em Parnaíba, alinhando os próximos passos.		
DOCUMENTO ANEXO:	Apresentação realizada.		
Participantes:			
Edinaide Santos da Silva	MTur	Ana Carolina Riqueti Orsi	LabTrans/UFSC
Gléurice Sousa da Luz	MTur	Ana Luiza S. Spinelli	LabTrans/UFSC
Juliana Marques Eller Ferreira	MTur	André Ricardo Hadlich	LabTrans/UFSC
Matheus Ribeiro Linhares	MTur	Gabriel Stolf	LabTrans/UFSC
Joaquim Vidal Araújo	Prefeitura de Parnaíba	Gisele Cristina Mantovani	LabTrans/UFSC
Diana Melo Barbosa	Iphan	José Francisconi	LabTrans/UFSC

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Sr. Matheus Ribeiro Linhares iniciou a reunião contextualizando o projeto, que provém de um Termo de Execução Descentralizada (TED) firmado entre o MTur e o Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC), cujo objetivo é incentivar o turismo náutico e melhorar a infraestrutura náutica em oito localidades no Brasil. Assim, informou que, entre essas localidades, o município de Parnaíba foi selecionado para receber um anteprojeto de píer e de rampa náutica. Nesse sentido, explicou que a razão do encontro é expor essa iniciativa ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) e verificar informações a respeito dos bens tombados e patrimônios arqueológicos próximo à área de estudo.

Em seguida, o Sr. André Ricardo Hadlich apresentou a equipe do LabTrans/UFSC. Também se apresentaram o Sr. Joaquim Vidal Araújo e a Sr.a Diana Melo Barbosa, representante do Iphan, que ressaltou a importância do projeto para revitalização da área.

Dando prosseguimento, o Sr. André agradeceu o pronto atendimento da Prefeitura de Parnaíba e do Iphan para realização da reunião. Ainda, informou que a proposta consiste na elaboração de um anteprojeto e tem como premissa dialogar com os órgãos intervenientes, a fim de garantir o sucesso do empreendimento nas próximas etapas de projetos básico e executivo. Ademais, ressaltou que:

- O projeto utiliza dinheiro público e, desse modo, garantir o seu sucesso torna-se primordial para que não haja desperdício de recursos.
- As informações e indicações dos órgãos intervenientes cabíveis serão repassadas como instruções para a futura elaboração dos projetos básico e executivo.

Por fim, informou que, na próxima semana, será realizada a vista técnica a Parnaíba, a qual terá a equipe do Iphan, entre outras entidades, como convidada. Dito isso, passou a palavra ao Sr. José Francisconi que deu início às discussões técnicas.

1.2 DISCUSSÕES TÉCNICAS

- » O Sr. Francisconi compartilhou com os presentes uma apresentação de *slides* e reiterou os objetivos da reunião e do projeto. Nesse contexto, discorreu sobre as etapas contempladas pelo estudo, dividido nas seguintes ações:
 - Ação 1: diagnóstico dos locais potenciais para o turismo náutico, que possuem déficit de infraestrutura.
 - Ação 2: *benchmarking* internacional com a identificação de tipologias de infraestruturas de apoio náutico e a elaboração de projetos conceituais para as tipologias mais usuais (rampa náutica, píer e marina).
 - Ação 3: seleção dos municípios a serem contemplados pelo projeto e realização de estudos prévios e de visitas técnicas, com a seleção da tipologia e do local mais adequado para sua implantação.
 - Ação 4: desenvolvimento dos anteprojetos de engenharia.
- » O Sr. Francisconi informou que, para o município de Parnaíba, o desenvolvimento das atividades se encontra no âmbito da Ação 3, mais precisamente na fase de estudos prévios. Desse modo, salientou que o Iphan foi identificado como um dos órgãos intervenientes no processo de implantação das infraestruturas propostas para o município. Ainda, reiterou que há uma visita técnica agendada para próxima semana e que a equipe do Iphan foi convidada a participar junto com outras instituições.
- » O Sr. Francisconi ressaltou que, para o município de Corumbá e para o Arquipélago de Fernando de Noronha (localidades também contempladas com os anteprojetos de engenharia), a participação e a parceira do Iphan foram muito importantes, pois, respectivamente, um local estava dentro da poligonal de entorno do bem tombado e o outro adjacente a esta. Ademais, informou que, para Corumbá, a equipe do Iphan contribuiu com sugestões para a rampa náutica proposta, visando melhorar a acessibilidade à praia onde acontece o Banho de São João, patrimônio imaterial nacional.
- » O Sr. Francisconi, dando continuidade, mencionou que já foram efetuados estudos prévios referentes a: Unidades de Conservação (UCs), Áreas de Preservação Permanente (APPs), comunidades quilombolas, Terras Indígenas (TIs), patrimônios arqueológicos, bens tombados, áreas prioritárias para conservação, cavidades naturais, Amazônia Legal e potencial malarígeno. Nesse contexto, explanou que a área de estudo se encontra a, aproximadamente, 500 m da poligonal de bem tombado e está distante dos patrimônios arqueológicos cadastrados no Iphan, conforme ilustrado na Figura 1.

ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Localização: área pública (cessão não onerosa – SPU)
Rua Merval Veras s/n – Bairro Nossa Senhora do Carmo

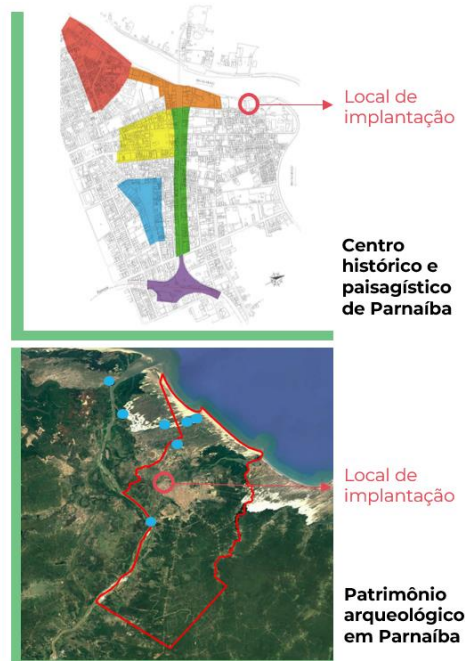


Figura 1 – Análise dos bens tombados e patrimônios arqueológicos em Parnaíba
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

- » O Sr. Francisconi, prosseguindo com a apresentação, ilustrou, por meio da Figura 2, o *layout* preliminar para a área de estudo, informando que as dimensões das infraestruturas náuticas propostas (pér e rampa náutica) serão definidas após a realização dos levantamentos de campo (topografia, batimetria e sondagens geotécnicas) e o término dos estudos. Em seguida, questionou a representante do Iphan se haveriam contribuições para o *layout* apresentado e/ou orientações para elaboração do anteprojeto.

PROPOSTA

Baseada na proposta da prefeitura para o
Complexo Náutico Fluvial no Rio Igarapé

- **Rampa náutica:** estrutura de apoio náutico voltada para a retirada ou o lançamento de embarcações na água.
- **Pér:** estrutura de apoio náutico voltada para atracação e auxílio ao embarque e desembarque de passageiros.
- **Retroárea de apoio:** área de circulação de veículos, estacionamento para veículos, área de convivência para os usuários e passeios.

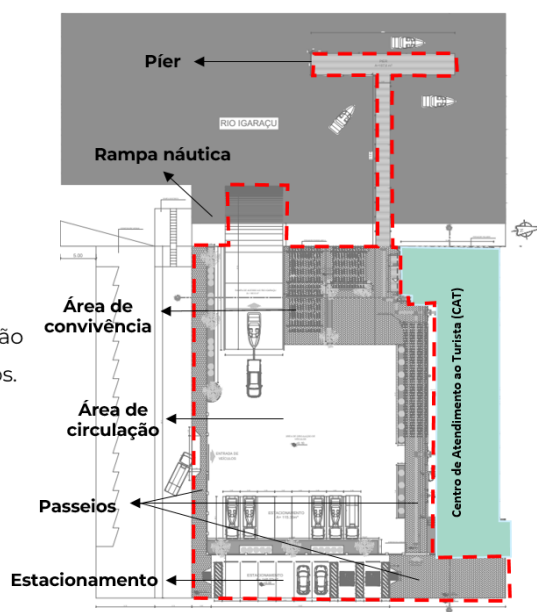


Figura 2 – *Layout* preliminar do pér e rampa náutica a serem implantados em Parnaíba
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

- » A Sr.a Diana informou que o local em estudo está na área de entorno do bem tombado e que esta é uma área histórica com potencial para achados arqueológicos. Nesse contexto, salientou que:
- O Iphan participa do processo de licenciamento ambiental e, também, tem seu processo referente à Portaria nº 420, de 22 de dezembro de 2010, este último por estar no entorno de um bem tombado.
 - As restrições relativas ao fato da área de estudo estar no entorno do bem tombado são mais flexíveis do que se estivesse inserida dentro da poligonal.
 - A principal restrição é referente ao gabarito de edificações, que não pode ser superior ao bem tombado mais próximo (12 m de altura, aproximadamente).
 - Por se tratar de uma construção nova, em um terreno que nunca foi edificado e se encontra limpo, não se vislumbra dificuldades com relação aos trâmites em conjunto com o Iphan.
 - Pode ser disponibilizado o mapa dos bens tombados em Parnaíba para auxiliar nos estudos.
- » O Sr. André comunicou que, posteriormente, serão disponibilizadas a apresentação e a memória de reunião, na qual serão enviados os encaminhamentos.
- » O Sr. Francisconi informou que, no que se refere aos bens tombados, na fase de anteprojeto ou de projeto básico, será dada entrada na consulta prévia com o Iphan. Além disso, evidenciou que será indicada, no material a ser desenvolvido pela equipe técnica do LabTrans/UFSC, a orientação de paralisação da obra, caso algum vestígio arqueológico seja encontrado durante a execução desta.
- » O Sr. Joaquim salientou que a área não tem registro de construção anterior ao projeto proposto e se encontra no corredor turístico de Parnaíba, conectando a orla fluvial ao centro histórico. Mencionou, ainda, que o projeto tem potencial de ser o indutor da reurbanização da área adjacente que, atualmente, se encontra com várias edificações históricas abandonadas. Por fim, ressaltou o valor histórico de toda a área onde o projeto está inserido para o município de Parnaíba e para o estado do Piauí.
- » O Sr. André questionou qual o prazo para a análise de uma consulta prévia ao Iphan.
- » A Sr.a Diana informou que o prazo legal é de 45 dias, mas que ele pode ser otimizado em virtude de, atualmente, todo o processo ser realizado por meio digital.

Por fim, não havendo novos questionamentos, o Sr. Matheus agradeceu a presença e participação de todos e prosseguiu com o encerramento da reunião, indicando os encaminhamentos.

1.3 ENCAMINHAMENTOS

- » A equipe técnica do LabTrans/UFSC ficou incumbida de elaborar e de enviar a memória da presente reunião e a apresentação realizada.
- » O Iphan ficou responsável por encaminhar o mapa de bens tombados e patrimônios arqueológicos, preferencialmente em formato editável (.dwg, .kmz e/ou .shp).



APRESENTAÇÃO REALIZADA



Estudos e projetos voltados à melhoria da infraestrutura do turismo náutico no Brasil

AÇÃO 3 – ESTUDOS DE CAMPO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

PARNAÍBA

Reunião com Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan)

06/12/2023



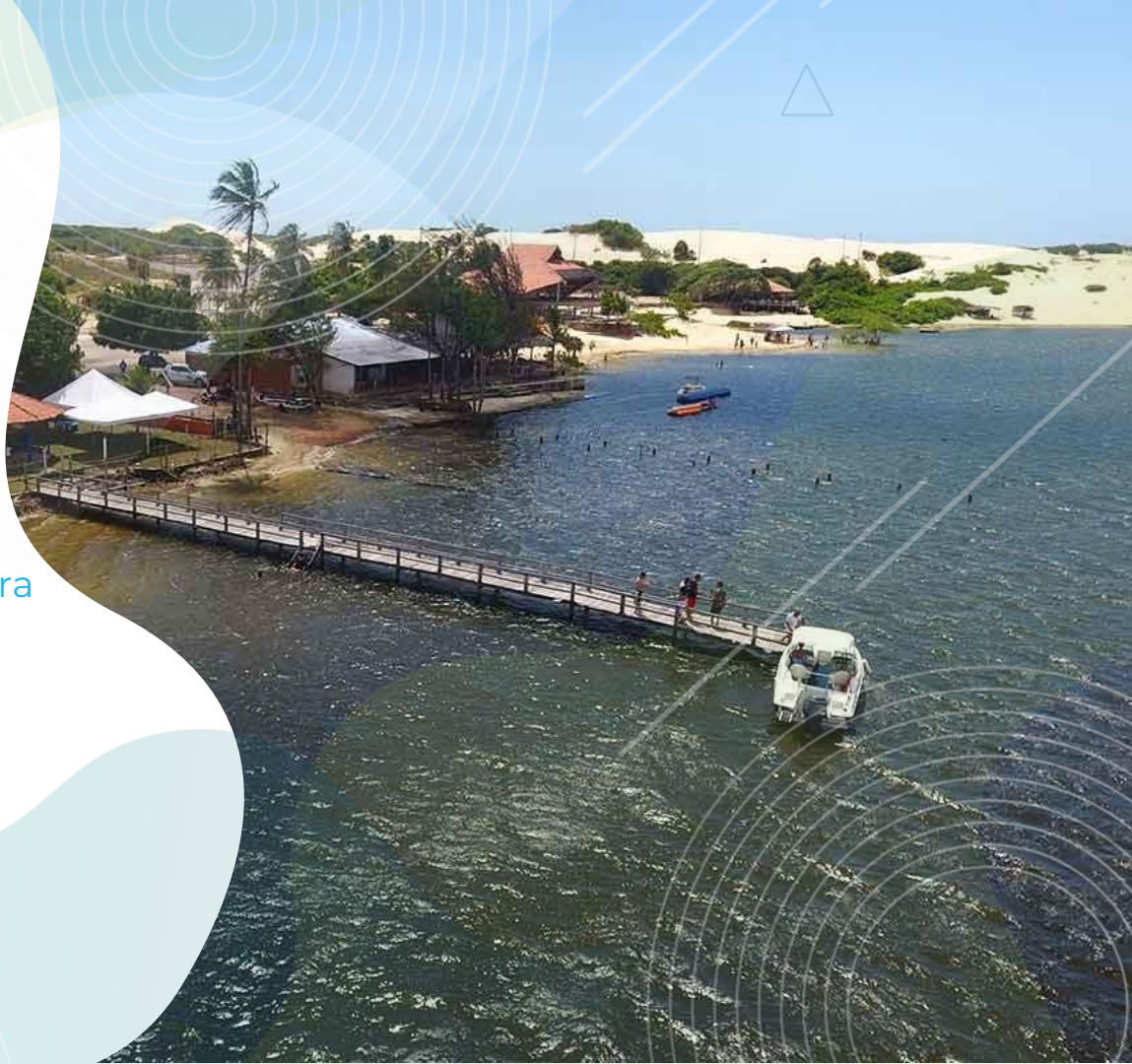
**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**



LabTrans
Laboratório de Transportes e Logística

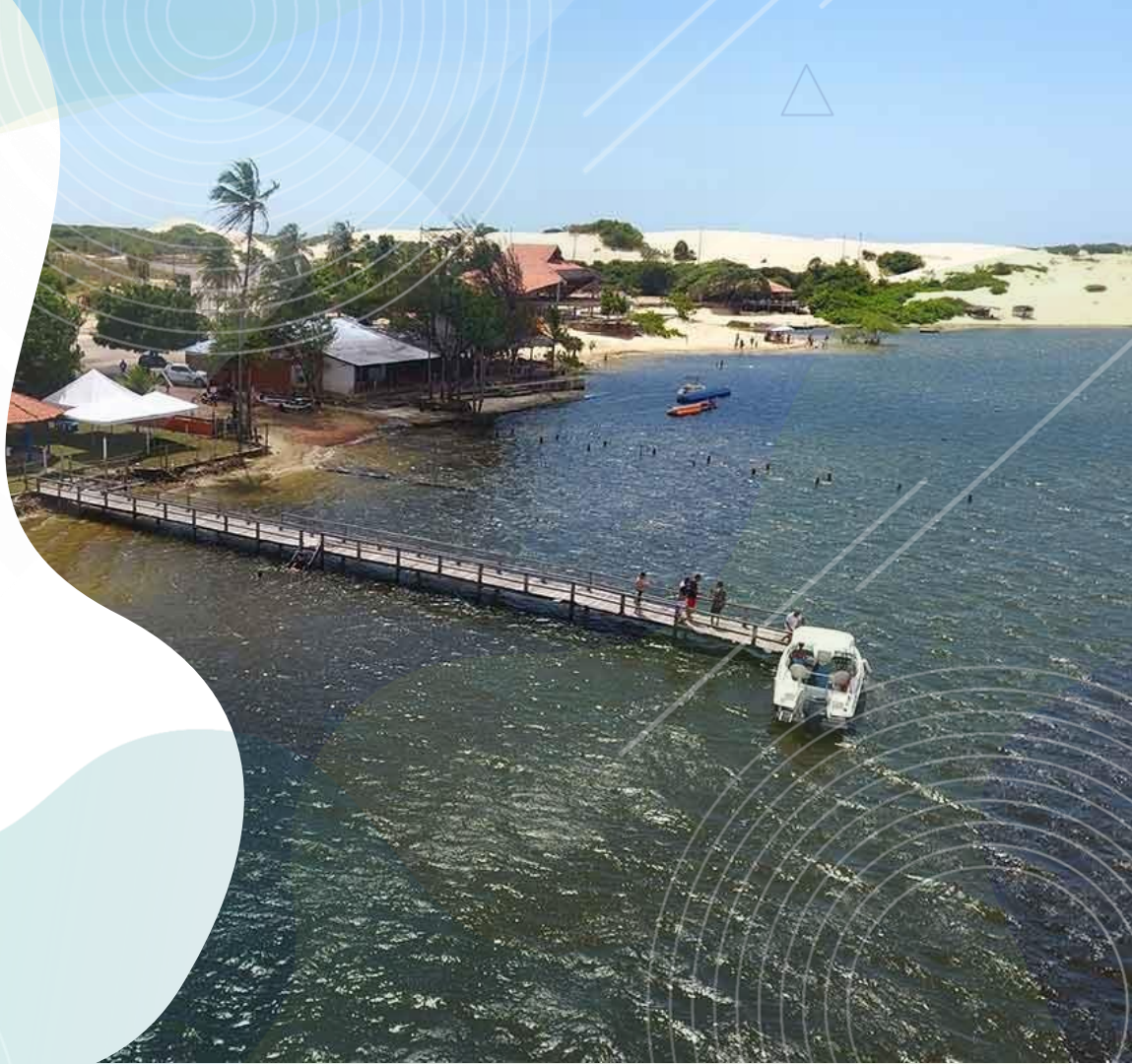
OBJETIVO

Apresentar a iniciativa do MTur e o *layout* proposto para a infraestrutura náutica em Parnaíba, alinhando os próximos passos.



SOBRE O PROJETO

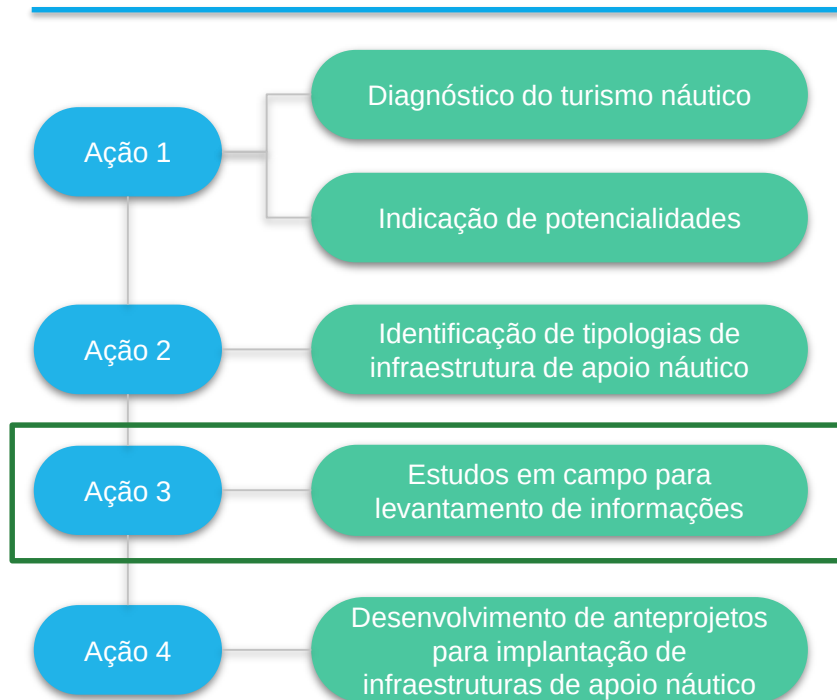
Apresentação geral



SOBRE O PROJETO

Apresentação geral

ETAPAS



- **TED nº 003/2021** entre MTur e LabTrans/UFSC.
- **OBJETIVO:** Elaboração de anteprojetos de estruturas e instalações de apoio náutico destinadas ao turismo náutico de recreio e esporte em localidades selecionadas.



SOBRE O PROJETO

Apresentação geral



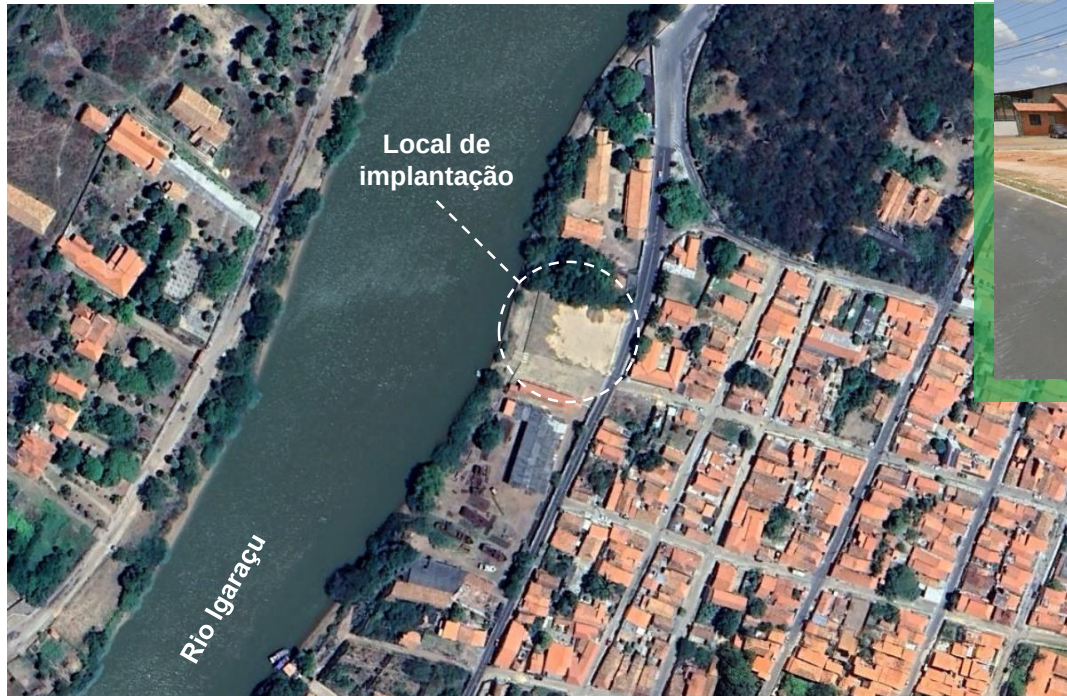
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Rio Igarapé



ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

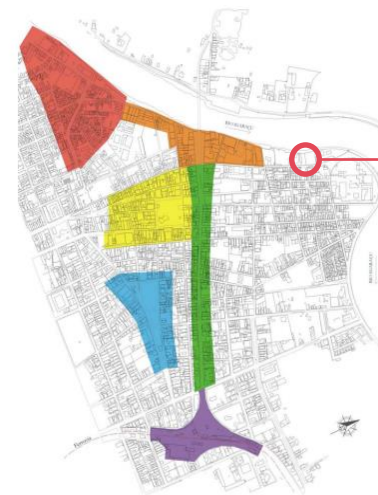
Localização: área pública (cessão não onerosa – SPU)
Rua Merval Veras s/n – Bairro Nossa Senhora do Carmo



- Local para o qual a prefeitura planeja a implantação de um Complexo Náutico Fluvial.

ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Localização: área pública (cessão não onerosa – SPU)
Rua Merval Veras s/n – Bairro Nossa Senhora do Carmo



Local de
implantação

**Centro
histórico e
paisagístico
de Parnaíba**



Local de
implantação

**Patrimônio
arqueológico
em Parnaíba**

PROPOSTA

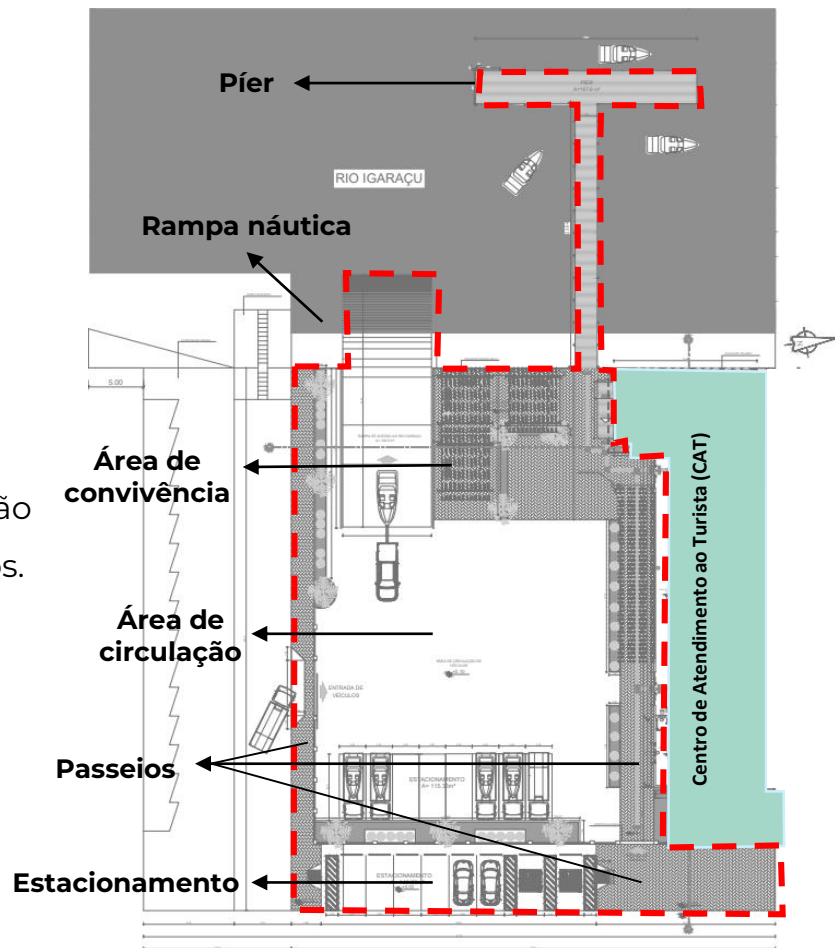
Píer e rampa náutica
com retroárea de apoio



PROPOSTA

Baseada na proposta da prefeitura para o Complexo Náutico Fluvial no Rio Igaraçu

- **Rampa náutica:** estrutura de apoio náutico voltada para a retirada ou o lançamento de embarcações na água.
- **Píer:** estrutura de apoio náutico voltada para atracação e auxílio ao embarque e desembarque de passageiros.
- **Retroárea de apoio:** área de circulação de veículos, estacionamento para veículos, área de convivência para os usuários e passeios.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhamentos e próximos
passos



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhamentos e próximos passos

Alinhamentos

- Contribuições no *layout* preliminar que será base para o anteprojeto.
- Eventuais orientações iniciais por parte do Iphan.

Solicitações

- Poligonal dos bens tombados, de preferência, em arquivo editável (dwg., .kmz ou .shp).

Próximos passos:

- Realização de visita técnica ao município de Parnaíba (12/12/2023).



OBRIGADO



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

 **LabTrans**
Laboratório de Transportes e Logística



MEMÓRIA DE REUNIÃO DE TRABALHO

LABTRANS/UFSC, MTUR, SPU, ICMBIO, IPHAN E PREFEITURA DE PARNAÍBA (PI)

DATA:	12/12/2023 – terça-feira		
HORÁRIO:	10h30 às 11h30		
LOCAL:	Sede da Capitania dos Portos (Parnaíba).		
PAUTA:	Implantação de infraestrutura de apoio náutico no município de Parnaíba (PI).		
DOCUMENTO ANEXO:	Lista de presença.		
Participantes:			
Matheus Ribeiro Linhares	MTur	Marconi de Macêdo Rodrigues	SPU
Joaquim Vidal Araújo	Prefeitura de Parnaíba	Larissa Franco de Sousa Barros	ICMBio
Diana Melo Barbosa	Iphan	André Ricardo Hadlich	LabTrans/UFSC
Glauber Mazza Morais	SPU		

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após o Sr. Joaquim Vidal Araújo, superintendente de turismo de Parnaíba, dar boas-vindas aos presentes e estes se apresentarem, o Sr. Matheus Ribeiro Linhares contextualizou acerca da implantação de uma infraestrutura de apoio náutico no município, tema que motivou o encontro entre o Ministério do Turismo (MTur), o Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC), a Secretaria do Patrimônio da União (SPU), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) e a Prefeitura Municipal de Parnaíba (PI). Posteriormente, passou a palavra ao Sr. André Ricardo Hadlich, que deu início às discussões técnicas.

1.2 DISCUSSÕES TÉCNICAS

- » Em relação ao Iphan, visto que havia sido realizada uma reunião virtual prévia em 06/12/2023 com o instituto, o Sr. André questionou acerca dos arquivos em formato editável da poligonal do bem tombado no município de Parnaíba, solicitados na supracitada reunião.
- » O Sr. Joaquim forneceu um mapa impresso em que constam os perímetros para tombamento e para entorno. Assim, foi evidenciado que o terreno de interesse para a implantação do empreendimento está localizado na poligonal do entorno.
- » No que tange aos arquivos editáveis (.dwg, .kmz e/ou .shp), a Sr.a Diana Melo Barbosa pediu que fossem solicitados por e-mail.
- » No que diz respeito à SPU, o Sr. André questionou sobre o andamento do processo de solicitação de cessão de uso da área prevista para a implantação do empreendimento.
- » Nesse sentido, o Sr. Marconi Rodrigues, técnico da SPU, informou que a prefeitura solicitou a área terrestre que foi ofertada via Sistema de Requerimento Eletrônico de Imóveis (SISREI) e aguarda a aceitação do

município para que seja formalizado o processo administrativo. Além disso, ressaltou que não tem impeditivos à realização do projeto, desde que sejam respeitados os trâmites necessários, e pontuou que:

- A prefeitura também deve pedir autorização para uso do espelho d'água, pois a solicitação feita diz respeito apenas à cessão de uso da parte em terra.
 - Acerca da cessão de uso ser onerosa ou não, a decisão dependerá do modelo de exploração da área.
- » Perante essas colocações, o Sr. Joaquim ficou responsável por verificar e encaminhar ao LabTrans/UFSC os protocolos de solicitação na SPU, a fim de que tal documentação conste nos estudos em desenvolvimento.
- » Diante do exposto, a Sr.a Diana evidenciou que a prefeitura é responsável por realizar a consulta prévia ao Iphan. Contudo, visto que a solicitação de cessão de uso do terreno para o qual se prevê a implantação do empreendimento ainda está em andamento na SPU, informou que não é possível realizar a consulta neste momento.
- » No que tange ao ICMBio, verificou-se que o local previsto para a implantação do empreendimento está localizado na zona de amortecimento da Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba. Nesse contexto, a Sr.a Larissa Franco de Souza Barros solicitou que as informações necessárias fossem encaminhadas por *e-mail* (apa.delta@icmbio.gov.br). Além disso, informou que:
- É possível a prefeitura apresentar e solicitar uma consulta prévia do projeto ao ICMBio via sistema eletrônico.
 - Talvez o ICMBio disponha de alguma informação relativa à variação do nível d'água no Rio Igarçu.

Em relação a outras informações importantes para o desenvolvimento dos estudos e dos projetos no município de Parnaíba, considerando que os representantes das secretarias de infraestrutura e de meio ambiente, não puderam comparecer à reunião, acordou-se que a equipe do LabTrans/UFSC, por meio do MTur, irá encaminhar um *e-mail* para o Sr. Joaquim com as solicitações necessárias, e este fará os devidos encaminhamentos.

Por fim, todos os presentes concordaram que não há óbice para a continuidade do projeto, desde que sejam observadas as normativas e as orientações de cada instituição. Assim, não havendo outros questionamentos, prosseguiu-se com o encerramento da reunião.

1.3 ENCAMINHAMENTOS

- » O LabTrans/UFSC ficou responsável por:
- Elaborar a memória de reunião e encaminhá-la aos participantes.
 - Minutar os *e-mails* a serem enviados pelo MTur com as solicitações a cada instituição.
- » O MTur ficou incumbido de:
- Enviar *e-mail* ao Iphan solicitando os arquivos editáveis da poligonal do bem tombado de Parnaíba.
 - Enviar *e-mail* ao ICMBio pelo endereço apa.delta@icmbio.gov.br, solicitando informações, entre elas os dados do nível do Rio Igarçu.
 - Enviar *e-mail* à Prefeitura de Parnaíba solicitando informações adicionais para o desenvolvimento dos estudos para o município.
- » A Prefeitura de Parnaíba se prontificou em:
- Elaborar um documento de intenções a ser assinado por todas as instituições: Marinha do Brasil (MB), Iphan, ICMBio e SPU.
 - Enviar o número de protocolo ou comprovante do processo de cessão de uso na SPU.



LISTA DE PRESENÇA



MEMÓRIA DE REUNIÃO DE TRABALHO

MTUR, PREFEITURA DE PARNAÍBA/PI, SEMARH-PI E LABTRANS/UFSC

DATA: 25/01/2024 – quinta-feira

HORÁRIO: 10h às 10h50

LOCAL: Realizada por videoconferência (plataforma Teams).

PAUTA:

- Apresentação da proposta de *layout* para a infraestrutura náutica a ser implantada em Parnaíba/PI, com vistas à obtenção de diretrizes acerca do licenciamento ambiental para inserção no anteprojeto de engenharia.

DOCUMENTO ANEXO:

- Apresentação realizada.

Participantes:

Edinaide Santos da Silva	MTur	André Ricardo Hadlich	LabTrans/UFSC
Juliana Marques Eller Ferreira	MTur	Assis Arantes Júnior	LabTrans/UFSC
Matheus Ribeiro Linhares	MTur	Gabriel Lisboa Bordin	LabTrans/UFSC
Joaquim Vidal Araújo	Prefeitura de Parnaíba	Gisele Cristina Mantovani	LabTrans/UFSC
Catharina Teixeira	SEMARH-PI	José Francisconi	LabTrans/UFSC

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Sr. Matheus Ribeiro Linhares iniciou a reunião contextualizando acerca da infraestrutura de apoio náutico a ser implantada em Parnaíba/PI, cujas diretrizes para o licenciamento ambiental motivaram o encontro entre o Ministério do Turismo (MTur), a Prefeitura Municipal de Parnaíba, a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMARH-PI) e o Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC). Na sequência, o Sr. Matheus passou a palavra ao Sr. José Francisconi, que compartilhou a apresentação de *slides* elaborada pela equipe técnica do LabTrans/UFSC, dando início às discussões técnicas.

1.2 DISCUSSÕES TÉCNICAS

- » Inicialmente, o Sr. Francisconi esclareceu que o projeto desenvolvido pela equipe técnica do LabTrans/UFSC avança até a etapa de anteprojeto, de forma que caberá à prefeitura prosseguir com a elaboração dos projetos básico e executivo e dos respectivos estudos ambientais. Informou também que o anteprojeto inclui as diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento e as estimativas de custos dos procedimentos relativos aos estudos ambientais.
- » Em seguida, o Sr. Francisconi explicou que o projeto é dividido em quatro ações e que o município de Parnaíba se encontra na Ação 3. Ressaltou que foi realizada a visita técnica ao município e definida a infraestrutura náutica para o local. Quanto aos levantamentos de campo, indicou que devem ocorrer nos próximos dias. Ademais, comentou que a iniciativa do ministério atendeu a outros sete municípios brasileiros.
- » Prosseguindo com a sua fala, o Sr. Francisconi discorreu sobre a localização da área de implantação do empreendimento (Figura 1), na Rua Merval Veras, no bairro Nossa Senhora do Carmo. Destacou

que o terreno é antropizado e pertence à Secretaria de Patrimônio da União (SPU), estando em processo de cessão de uso à Prefeitura de Parnaíba.



Figura 1 – Localização da área de implantação
Fonte: Google Earth Pro (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

» O Sr. Francisconi exibiu o *layout* proposto para o empreendimento (Figura 2), descrevendo cada um de seus componentes. Sobre o assunto, pontuou que:

- A prefeitura tinha um *layout* conceitual anterior, o qual foi utilizado como base para a elaboração da proposta apresentada.
- O Centro de Atendimento ao Turista (CAT) não será englobado pelo anteprojeto elaborado pela equipe técnica do LabTrans/UFSC, mas será, posteriormente, desenvolvido pela prefeitura.
- As dimensões apresentadas no *layout* poderão ter alterações em virtude dos resultados dos levantamentos de campo a serem realizados no local.
- Após contato com a Marinha do Brasil (MB), conclui-se que o empreendimento não se caracteriza como uma marina.

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Pier e rampa náutica com retroárea de apoio

- 1 – Centro de Atendimento ao Turista (~368 m²)
- 2 – Pier flutuante (~108 m²)
- 3 – Área de convivência (~230 m²)
- 4 – Rampa náutica (~184 m²)
- 5 – Área de circulação de veículos (~115 m²)
- 6 – Estacionamento de veículos (~149 m²)

Área do terreno: ~1.197 m²

Área útil: ~1.154 m²



Figura 2 – Layout preliminar do empreendimento
Fonte: Google Earth Pro (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

- » O Sr. Francisconi informou que não foram identificadas interferências diretas em áreas protegidas, como Unidades de Conservação (UCs), Comunidades Quilombolas, Terras Indígenas (TIs), bens tombados, patrimônio arqueológico etc. Todavia, destacou que o empreendimento está em Área de Preservação Permanente (APP), margem de curso hídrico, e, segundo reunião com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), dentro de zona de amortecimento da Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba. Adicionalmente, comentou que:
- Provavelmente, não será necessária a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o empreendimento.
 - Neste momento, não há definição acerca da necessidade de supressão vegetal, visto que ainda não foram realizados os levantamentos de campo, porém estima-se, pela visita técnica, que serão necessárias a poda e, eventualmente, a retirada de árvores isoladas.
- » O Sr. Francisconi relatou também que, na etapa de anteprojeto, com o conhecimento do escopo do Termo de Referência (TR), é possível realizar a estimativa mais assertiva de custos do empreendimento no que tange ao licenciamento ambiental. Na sequência, enfatizou que:
- O enquadramento do empreendimento foi obtido conforme a Resolução Consema¹ n° 46, de 13 de dezembro de 2022, Anexo I: Impacto Local; código D1-012 – píer, trapiche, ancoradouro e atracadouro para travessia; Classe C2 – porte médio, com área útil maior ou igual a 1.000 m² e menor que 5.000 m².
 - Baseado no enquadramento efetuado para o empreendimento, deve-se seguir com o processo de Licenciamento Ambiental Ordinário, composto por Licença Prévia (LP), Licença de Implantação (LI) e Licença de Operação (LO).
 - Foi verificada a exigência de Estudo Ambiental Simplificado (EAS).
 - Foi observada a Instrução Normativa SEMAR² n° 05, de 1° de junho de 2020, referente à supressão vegetal.

¹ Conselho Nacional do Meio Ambiente.

² Secretaria do Meio Ambiente, atual SEMARH-PI.



- » A Sr.a Catharina Teixeira confirmou o enquadramento ambiental exposto e informou que deve ser realizada a consulta à SEMARH-PI, que, por sua vez, pode efetuar a consulta ao ICMBio. Na sequência, questionou se o empreendimento está em área de bem tombado.
- » O Sr. Francisconi respondeu que o empreendimento não se encontra em área de bem tombado. Também citou a orientação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) quanto à altura deste em relação ao bem tombado mais próximo, ressaltando que as proporções do empreendimento não causarão impactos nesse sentido. Ainda, relatou que:
 - A consulta prévia ao Iphan deverá ser realizada na etapa de projeto básico, após a cessão do terreno à prefeitura.
 - Com relação ao patrimônio arqueológico, não há registros nas proximidades do empreendimento. Ainda assim, será indicada, no anteprojeto, a diretriz de que caso seja encontrado algum vestígio arqueológico a obra seja paralisada.
- » O Sr. Joaquim Vidal Araújo relatou que nunca houve edificação no terreno destinado à implantação do empreendimento e que não há árvores no local, apenas gramíneas e vegetação rasteira, principalmente nos períodos de chuva.

Por fim, não havendo outros questionamentos, prosseguiu-se com o encerramento da reunião.

1.3 ENCAMINHAMENTOS

- » O LabTrans/UFSC ficou responsável por elaborar a memória de reunião e encaminhá-la aos participantes.



APÊNDICE



Estudos e projetos voltados à melhoria da infraestrutura do turismo náutico no Brasil

AÇÃO 3 – ESTUDOS DE CAMPO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

PARNAÍBA (PI)

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMARH)

25/01/2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**



LabTrans
Laboratório de Transportes e Logística

OBJETIVO

Verificar informações relacionadas ao licenciamento ambiental da infraestrutura de apoio náutico a ser implantada em Parnaíba



SOBRE O PROJETO

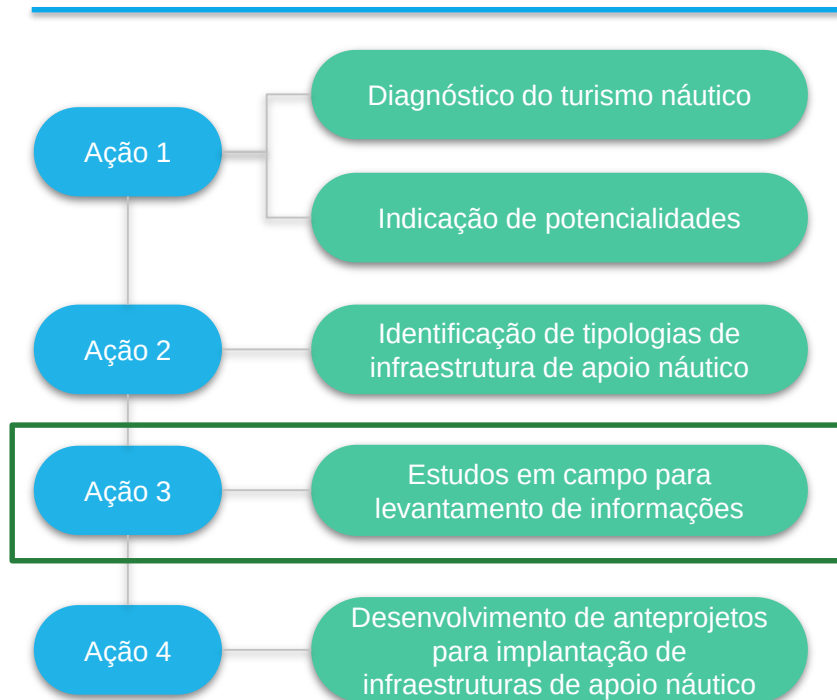
Apresentação geral



SOBRE O PROJETO

Apresentação geral

ETAPAS



- **TED nº 003/2021** entre MTur e LabTrans/UFSC.
- **OBJETIVO:** Elaboração de anteprojetos de estruturas e instalações de apoio náutico destinadas ao turismo náutico de recreio e esporte em localidades selecionadas.



SOBRE O PROJETO

Localidades contempladas com anteprojetos



PROPOSTA

Infraestrutura de apoio
náutico em Parnaíba/PI



ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Localização: Rua Merval Veras s/n – Bairro Nossa Senhora do Carmo (área da União (SPU)).



CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Píer e rampa náutica com retroárea de apoio

1 – Centro de Atendimento ao Turista (~368 m²)

2 – Píer flutuante (~108 m²)

3 – Área de convivência (~230 m²)

4 – Rampa náutica (~184 m²)

5 – Área de circulação de veículos (~115 m²)

6 – Estacionamento de veículos (~149 m²)

Área do terreno: ~1.197 m²

Área útil: ~ 1.154 m²



CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Píer e rampa náutica com retroárea de apoio

- Não é prevista a execução de dragagem ou enrocamentos.
- Não foi identificada interferências diretas em áreas protegidas (UC, Quilombolas, TI, bem tombado, patrimônio arqueológico...)
- Área em APP e ZA da APA Delta do Parnaíba.
- Necessidade de supressão de vegetação (árvores isoladas).



ENQUADRAMENTO

Licenciamento Ambiental



ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental

SECRETARIA
DO MEIO AMBIENTE
E RECURSOS HÍDRICOS
SEMARH



Empreendimento: Píer e rampa náutica com retroárea de apoio (Área útil: ~ 1.154 m²)

Resolução CONSEMA Nº 46, de 13 de dezembro de 2022 (Anexo I)

Legenda para Competência de Licenciamento:	Impacto Local
	Licenciamento Estadual

GRUPO D: INFRAESTRUTURA / OBRAS														
SUBGRUPO D1 - Infraestrutura de Transporte														
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PARÂMETRO PARA DEFINIÇÃO DE PORTE	POTENCIAL POLUIDOR	NÃO INCIDÊNCIA	PORTE MICRO	CLASSE	PORTE PEQUENO	CLASSE	PORTE MÉDIO	CLASSE	PORTE GRANDE	CLASSE	PORTE EXCEPCIONAL	CLASSE
D1-012	Pier, trapixe, ancoradouro e atracadouro para travessia	Área Útil (m²)	Médio	Não se aplica	Área Útil < 250	C1	250 ≤ Área Útil < 1.000	C2	1.000 ≤ Área Útil < 5.000	C2	5.000 ≤ Área Útil < 10.000	C3	Área Útil ≥ 10.000	C3
D1-013	Marina	Área Útil (ha)	Médio	Não se aplica	Área Útil < 0,5	C1	0,5 ≤ Área Útil < 2	C2	2 ≤ Área Útil < 5	C3	5 ≤ Área Útil < 10	C4	Área Útil ≥ 10	C5

Enquadramento do empreendimento: **D1-012 - Porte médio - Classe C2**

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental

Enquadramento do empreendimento: **D1-012 - Porte médio - Classe C2**

CAPÍTULO II “Da classificação das atividades/empreendimentos, estudos ambientais e modalidades de procedimentos aplicáveis” (Resolução CONSEMA N° 46/2022).

Seção II – Das Modalidades de Procedimentos Aplicáveis às Classes

Art. 7º. A modalidade de licenciamento é realizada considerando a classe final do empreendimento/atividade, conforme o que segue:

- I. Empreendimentos e/ou atividades enquadrados na Classe 1 serão objeto de Licenciamento Ambiental Simplificado, com emissão de Declaração de Baixo Impacto Ambiental – DBIA;
- II. Empreendimentos e/ou atividades enquadrados nas Classes 2 a 7 serão objeto de Licenciamento Ambiental Ordinário.

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental – SEMAR

Enquadramento do empreendimento: D1-012 - Porte médio - **Classe C2**

CAPÍTULO III “dos projetos técnicos e estudos ambientais” (Resolução CONSEMA N° 46/2022).

Art. 10. Os estudos ambientais exigidos serão definidos:

I – Para os empreendimentos e/ou atividades de Classe 1 será exigido Descritivo Técnico e Ambiental – DTA, conforme conteúdo mínimo disposto no Anexo III.

II – Para os empreendimentos e/ou atividades de Classe 2 será exigido o EAS – Estudo Ambiental Simplificado, conforme conteúdo mínimo disposto no Anexo III.

III – Para os empreendimentos e/ou atividades de Classe 3 será exigido o EAI – Estudo Ambiental Intermediário, conforme conteúdo mínimo disposto no Anexo III.

IV – Para os empreendimentos de Classe 4, 5, 6 e 7 será exigido EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental, conforme conteúdo mínimo disposto no Anexo III.

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental – SEMAR

Empreendimento: Píer e rampa náutica com retroárea de apoio (Área útil: ~ 1.154 m²)

Enquadramento do empreendimento: D1-012 - Porte médio - **Classe C2**

Supressão vegetal: **Instrução Normativa SEMAR nº 05, de 1 de junho de 2020.**



INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMAR Nº 05, DE 01 DE JUNHO DE 2020.

Institui, no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos– SEMAR/PI, as diretrizes técnicas e os procedimentos referentes à autorização de supressão de vegetação nativa e a outras autorizações florestais, à reposição florestal obrigatória, à concessão de créditos de reposição florestal e às atividades de silvicultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhamentos e próximos
passos



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhamentos e próximos passos

Confirmação:

- Licenciamento estadual
- Licenciamento ordinário
- EAS (Anexo III)
- IN n.º 05/2020

Próximos passos:

- MTur e LabTrans/UFSC: desenvolvimento do anteprojeto.
- Prefeitura: desenvolvimento do EAS e dos projetos básico e executivo.



OBRIGADO



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

 **LabTrans**
Laboratório de Transportes e Logística

ANEXO III - CONTEÚDO MÍNIMO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Tipo de Estudo Ambiental	Sigla	Conteúdo Mínimo e Orientações Gerais
Descritivo Técnico Ambiental	DTA	• Características técnicas do empreendimento, com ênfase nas razões que fundamentaram seu enquadramento em baixo impacto, bem como indicar sua viabilidade técnica e locacional, ilustrando com croquis, e/ou imagens e/ou plantas georreferenciadas; • Caracterização simplificada da área diretamente afetada pelo empreendimento e/ou atividade, fazendo distinção se situada em imóvel urbano ou rural, destacando a incidência em áreas de restrição ambiental, quando houver; • Aspectos relativos ao empreendimento e/ou atividades utilizadores de recursos ambientais com a identificação dos impactos ambientais e das respectivas medidas mitigadoras e/ou potencializadoras.
Estudo Ambiental Simplificado	EAS	• Características técnicas do empreendimento, com ênfase: obras e ações inerentes à sua implantação; municípios afetados; indicadores do porte (área, capacidade produtiva, quantidade de insumos/resíduos, entre outros.); mão de obra necessária para implantação e operação; cronograma de implantação; razões que fundamentaram seu enquadramento na respectiva classe; indicar sua viabilidade técnica e locacional, ilustrando com imagens e/ou plantas georreferenciadas. • Caracterização simplificada da área diretamente afetada e área de influência direta, com ilustração técnica (croquis e/ou imagens), nos meio biótico, físico e socioeconômico, com detalhamento para: ○ Caracterização da sub-bacia hidrográfica e dos corpos d'água e respectivas classes de uso, e os aspectos ambientais inerentes ao empreendimento que possam afetá-la; ○ Descrição das feições geomorfológicas da área, presença de terrenos alagadiços ou sujeitos à inundação e análise de suscetibilidade do terreno à erosão;

		○ Caracterização do bioma (especialmente em área de Aplicação do Mapa da Lei nº 11.428/2006), cobertura vegetal, vegetação (nativa/exótica); ○ Caracterização da fauna (análise de espécies protegidas/ameaçadas/em extinção e outras); ○ Identificação de interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação, bem como em outras áreas de restrição ambiental, quando houver; ○ Análise sobre o uso e ocupação do solo fazendo, inclusive, distinção se situada em área urbana ou rural. • Aspectos relativos ao empreendimento e/ou atividades utilizadores de recursos ambientais com a identificação e classificação dos impactos ambientais e das respectivas medidas mitigadoras e/ou potencializadoras/ compensatórias. • Plano de Resgate e Manejo de Fauna, quando couber; • Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), quando couber; • Plano de Reabilitação/Recomposição/Composição de Áreas de Preservação Permanente (PAPP), quando couber.
Estudo Ambiental Intermediário	EAI	• Justificativa técnica da atividade ou empreendimento, demonstrando, quando couber, a inserção do mesmo no planejamento regional e do setor; • Características técnicas do empreendimento, com ênfase: obras e ações inerentes à sua implantação; municípios afetados, considerando sua inserção na bacia e sub-bacia hidrográfica; indicadores do porte (área, capacidade, quantidade de insumos, resíduos, entre outros.); mão de obra necessária para implantação e operação; cronograma de implantação; valor estimado do investimento; razões que fundamentaram seu enquadramento na respectiva classe; indicar sua viabilidade técnica e locacional, ilustrando com imagens e/ ou plantas georreferenciadas. • Diagnóstico ambiental das áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta (ADA, AID e AII), contemplando os meios físico, biológico e socioeconômico, de forma inter-relacionada, contendo basicamente:

		○ Delimitação das áreas de influências do empreendimento ou atividade; ○ Análise sobre o uso e ocupação do solo fazendo, inclusive, distinção se situada em área urbana ou rural; ○ Caracterização da infraestrutura (acesso, energia, fonte de água, etc) existente; ○ Caracterização do bioma (especialmente em área de Aplicação do Mapa da Lei nº 11.428/2006), cobertura vegetal, vegetação (nativa/exótica); ○ Caracterização da fauna (análise de espécies protegidas/ameaçadas/em extinção e outras); ○ Identificação de interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de conservação, bem como em outras áreas de restrição ambiental, quando houver, com georreferenciamento. ○ Descrição das feições geomorfológicas da área, presença de terrenos alagadiços ou sujeitos à inundação e análise de suscetibilidade do terreno à erosão; ○ Caracterização da bacia e sub-bacia hidrográficas interferidas e dos recursos hídricos da ADA e AID, enquadrando os corpos d'água em suas respectivas classes de uso. • Aspectos relativos ao empreendimento e/ou atividades utilizadores de recursos ambientais com a identificação e avaliação dos impactos ambientais na ADA e AID e suas respectivas medidas mitigadoras e/ou potencializadoras/ compensatórias; • Programas Ambientais: indicar os programas ambientais de acompanhamento e monitoramento das medidas de mitigação/controle/compensação/potencialização. • Plano de Resgate e Manejo de Fauna, quando couber; • Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), quando couber; • Plano de Reabilitação/Recomposição/Composição de Áreas de Preservação Permanente (PAPP), quando couber.
Estudo de Impacto Ambiental	EIA	• Estudo de todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução, realizando recomendação quanto à alternativa mais favorável;

		• Definição dos limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica e microbacia na qual se localiza; • Justificativa técnica da atividade ou empreendimento, demonstrando, quando couber, a inserção do mesmo no planejamento regional e do setor; • Análise da compatibilidade com os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto; • Características técnicas do empreendimento, com ênfase: obras e ações inerentes à sua implantação; municípios afetados, considerando sua inserção na bacia e sub-bacia hidrográfica; indicadores do porte (área, capacidade, quantidade de insumos, resíduos, entre outros.); mão de obra necessária para implantação e operação; cronograma de implantação; valor estimado do investimento; na incidência em áreas de restrição ambiental; razões que fundamentaram seu enquadramento na respectiva classe; indicar sua viabilidade técnica e locacional, ilustrando com imagens e/ ou plantas georreferenciadas; • Delimitação das áreas diretamente afetada e de influência direta (ADA e AID) do empreendimento ou atividade, com plantas georreferenciadas; • Diagnóstico ambiental, realizando coletas de dados em dois períodos climáticos distintos, das áreas diretamente afetada, de influência direta e área de influência indireta (ADA, AID e AII), contemplando os meios físico, biológico e socioeconômico, de forma inter-relacionada, contendo basicamente: ○ a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo e sua susceptibilidade à erosão, os corpos d'água enquadrando-os em suas respectivas classes de uso, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; ○ b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; ○ c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e
--	--	---

		culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. • Análise sobre o uso e ocupação do solo fazendo, inclusive, distinção se situada em área urbana ou rural; • Caracterização da infraestrutura (acesso, energia, fonte de água, etc) existente especialmente na ADA e AID; • Identificação de interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de conservação, bem como em outras áreas de restrição ambiental, quando houver, com georreferenciamento; • Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais, na ADA, AID e AII; • Medidas mitigadoras, entre elas, os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma; medidas potencializadoras, de controle e compensatórias; • Programas Ambientais: indicar os programas ambientais de acompanhamento e monitoramento das medidas de mitigação/controle/compensação/potencialização. • Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização; • Plano de Resgate e Manejo de Fauna, quando couber; • Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), quando couber; • Plano de Reabilitação/Recomposição/Composição de Áreas de Preservação Permanente (PAPP), quando couber.
--	--	--

Relatório de Impacto Ambiental	RIMA	• Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais; • Síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; • Descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade; • Caracterização sucinta da qualidade ambiental futura da área de influência; • Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado; • Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; • Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).
Plano Ambiental de Atendimento a Emergências	PAAE	• Identificação do responsável pelo transporte; • Identificação dos produtos a serem transportados: características físicas e físico-químicas dos produtos (classificação) e respectiva identificação ONU (rótulo de risco e painel de segurança); • Identificação da frota de veículos a ser utilizada: características e informações; • Definição dos itinerários com análise da incidência do trajeto em áreas de restrição ambiental; • Profissionais envolvidos no transporte: Carteira Nacional de Habilitação e Comprovante de Treinamento para Condução de Transporte de Veículo de Produto Perigoso (MOPP ou similar); • Aspectos relativos ao empreendimento e/ou atividades utilizadores de recursos ambientais com a identificação e avaliação dos impactos ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras e/ou potencializadoras/ compensatórias, com ênfase na interação dos produtos/resíduos perigosos e o ecossistema interferido; • Composição dos cenários acidentais: ◦ Tipo de produto derramado; Regime de derramamento (instantâneo ou contínuo); Volume derramado; Possibilidade de os produtos atingirem áreas habitadas ou ambientalmente sensíveis;

		○ Informações e procedimentos para resposta, constando: descrição técnica do sistema de alerta de acidentes; informações para comunicação de acidente; estrutura organizacional de resposta (tempo, recursos humanos); equipamentos e materiais de resposta; procedimentos operacionais ambientais de resposta; ○ Encerramento das operações: Critérios, procedimentos e estruturas, incluindo monitoramento.
--	--	--

ANEXO 02



Serviço Público Federal
Ministério da Cultura
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
PARECER TÉCNICO

Nº

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO BEM

NOME DO INTERESSADO			IDENTIFICAÇÃO DO BEM (SE HOUVER)		
Nº PROCESSO ADMINISTRATIVO			ENDEREÇO DO BEM		
ENDEREÇO DO INTERESSADO			PROCEDÊNCIA		
			Solicitação requerente		
TELEFONE	MUNICÍPIO/UF		Regularização		
			Solicitação Prefeitura Municipal		
QUADRA Nº	SETOR	COD. ID. DO BEM	MOTIVO SOLICITAÇÃO		
			Informação Básica		
			Reforma Simplificada		
			Reformas ou construções novas		
			Consulta Prévia		
			Eq. Publicit./Sinalização		
			Obras de Restauração		
USO ATUAL DO IMÓVEL			ESTADO DE PRESERVAÇÃO		
Residencial	Religioso	Educacional	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
Comercial	Institucional	Outros:			
PROPÕE-SE MUDANÇA DE USO?			Íntegro		
QUAL?			Bom		
			Pouco Alterado		
			Regular		
			Muito Alterado		
			Ruim		
			Descaracterizado		
			Em arruamento		

DESCRIÇÃO SUCINTA DO IMÓVEL (INSERIR QUANTAS LINHAS FOR NECESSÁRIO)

IMAGENS (Se necessário)

FUNDAMENTO LEGAL

Decreto Lei nº25, de 30 de novembro de 1937:

Artigo 17 - As coisas tombadas não poderão, em caso nenhum, ser destruídas, demolidas ou mutiladas, nem, sem prévia autorização especial do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ser reparadas, pintadas ou restauradas, sob pena de multa de cinquenta por cento do dano causado.

Artigo 18 - Sem prévia autorização do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, não se poderá, na vizinhança da coisa tombada, fazer construção que lhe impeça ou reduza a visibilidade, nem nela colocar anúncios ou cartazes, sob pena de ser mandada destruir a obra ou retirar o objeto, impondo-se neste caso multa de cinquenta por cento do valor do mesmo objeto.

ANÁLISE

DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA INTERVENÇÃO PROPOSTA (INSERIR QUANTAS LINHAS FOR NECESSÁRIO)

CONSIDERAÇÕES (INSERIR QUANTAS LINHAS FOR NECESSÁRIO)

CONCLUSÃO

MOTIVAÇÃO E RECOMENDAÇÕES (INSERIR QUANTAS LINHAS FOR NECESSÁRIO)

DESAPROVADO O PROJETO/PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	NOME PARECERISTA
APROVADO O DESENVOLVIMENTO DO ANTEPROJETO	
APROVADA A PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	DATA
APROVADO O ANTEPROJETO	ASSINATURA PARECERISTA
APROVADO O PROJETO EXECUTIVO	
OUTRA (ESPECIFICAR)	

APROVAÇÃO

EM VISTA DA CONCLUSÃO APRESENTADA NO PARECER TÉCNICO ACIMA, E ATENDENDO ÀS NORMAS DE PRESERVAÇÃO DO IPHAN:		
	INDEFIRO O REQUERIMENTO DE AUTORIZAÇÃO DE INTERVENÇÃO	NOME CHEFE IMEDIATO
	APROVO O DESENVOLVIMENTO DO ANTEPROJETO	
	APROVO O ANTEPROJETO, INFORMANDO DA NECESSIDADE DE SER APRESENTADO O PROJETO EXECUTIVO NO PRAZO DE SEIS MESES.	DATA
	Autorizo o requerente a executar a obra	ASSINATURA E CARGO DO CHEFE IMEDIATO
	Autorizo o requerente a colocar o equipamento publicitário ou a sinalização	
	Autorizo o requerente a construir/montar as instalações provisórias	
A PRESENTE AUTORIZAÇÃO NÃO EXIME O REQUERENTE DOS DEVIDOS PROCEDIMENTOS PARA APROVAÇÃO JUNTO AOS DEMAIS ÓRGÃOS PÚBLICOS		

ANEXO III

TERMO DE COMPROMISSO DO EMPREENDEDOR – TCE

Processo Nº:		Unidade Administrativa do IPHAN:	
--------------	--	----------------------------------	--

I. Identificação do Empreendedor			
Razão Social ou Nome:			
Nome Fantasia:			
CNPJ/CPF:		Inscrição Estadual:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)			
Nº/Km:			
Complemento:			
Bairro/Localidade:			
Município:		UF:	
CEP:		Telefone:	
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:			

II. Identificação do Empreendimento			
Razão Social ou Nome:			
Nome Fantasia / Apelido:			
CNPJ/CPF:		Inscrição Estadual:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)			
Nº/Km:			
Complemento:			
Bairro/Localidade:			
Município:		UF:	
CEP:		Telefone:	
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:			

III. Representante legal do empreendedor junto ao IPHAN	
Nome:	
Vínculo com o empreendedor:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	
Nº/Km:	
Complemento:	

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS

Para o desenvolvimento do anteprojeto de píer e de rampa náutica com retroárea de apoio a ser implantado no município de Parnaíba, foram executados o levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral georreferenciado, além de batimetria no Rio Igarçu, com o objetivo de caracterizar o local de implantação do empreendimento e embasar as demais disciplinas que compõem o anteprojeto da infraestrutura proposta.

Para o levantamento topográfico, foram mapeados e cadastrados 3,1 mil m², e para o levantamento batimétrico delimitou-se uma área de 7 mil m², conforme ilustrado na Figura 11.

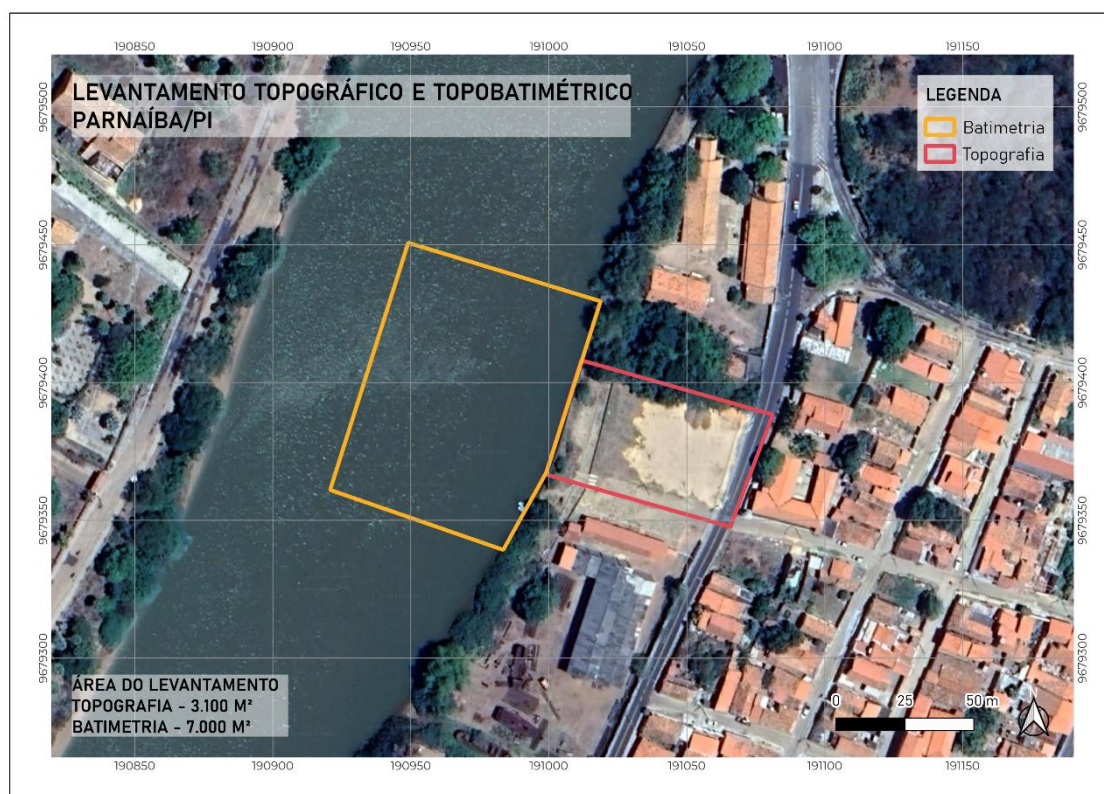


Figura 11 – Áreas dos levantamentos batimétrico e topográfico

Fonte: Google Earth (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As próximas seções descrevem os resultados obtidos por meio da topografia e da batimetria realizadas, e aborda os próximos passos em relação à execução de levantamentos complementares nas etapas seguintes de projeto.

4.1 TOPOGRAFIA

De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 13133, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o levantamento topográfico é definido como:

Emprego de métodos para determinar as coordenadas topográficas de pontos, relacionando-os com os detalhes, visando à sua representação planimétrica em escala determinada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também determinada e/ou com pontos cotados. (ABNT, 2021, p. 5).

A finalidade do levantamento topográfico e cadastral é caracterizar o terreno e todos os elementos contidos nele, para que seja possível localizar as estruturas e quantificar a movimentação de terra (cortes e aterros) na execução da obra da infraestrutura de apoio náutico. O levantamento topográfico foi executado no dia 9 de fevereiro de 2024 (Figura 12).



Figura 12 – Realização do levantamento topográfico

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora dos serviços (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

4.2 BATIMETRIA

A batimetria refere-se à medição da profundidade de um corpo d'água, e é expressada cartograficamente por curvas batimétricas que unem pontos de mesma cota com equidistâncias verticais, semelhantes às curvas de nível topográficas (CPE TECNOLOGIA, 2018).

Para a elaboração do anteprojeto, com relação a píeres e rampas náuticas, a batimetria tem influência direta na determinação do avanço da estrutura no espelho d'água, além de permitir conhecer a cota em que começarão a ser executadas as fundações da parte aquática.

A realização do levantamento batimétrico (Figura 13) na área indicada no plano de execução mencionado anteriormente ocorreu no dia seguinte ao levantamento topográfico, em 10 de fevereiro de 2024.



Figura 13 – Realização do levantamento batimétrico

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora dos serviços (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

4.3 RESULTADOS

Em 21 de fevereiro de 2024, foram enviados, pela empresa executora dos levantamentos supracitados, o relatório técnico dos serviços realizados e a planta topográfica e batimétrica. O relatório técnico, elaborado pela empresa executora dos levantamentos, consta nos anexos deste caderno de estudos topográficos e batimétricos. Por sua vez, a planta topográfica pode ser verificada no item 3 do Volume II.

Os dados obtidos permitiram a modelagem do terreno para a elaboração das demais disciplinas do anteprojeto, como a definição da cota de terraplenagem e do *layout* das áreas previstas para o empreendimento.

4.4 PRÓXIMOS PASSOS

Nas fases de projeto básico e de projeto executivo, caso seja verificada a necessidade, devem-se executar levantamentos topográficos e batimétricos complementares a fim de melhor caracterizar ou atualizar algumas informações a respeito do terreno, da vegetação, e do leito do rio.

Caso sejam necessários, os levantamentos devem estar de acordo com as seguintes normas:

- » *ABNT NBR 13133: execução de levantamento topográfico* (ABNT, 2021).
- » *Resolução PR nº 22, de 21 de julho de 1983* (IBGE, 1983).
- » *NORMAM-25/DHN* (BRASIL, 2017).

Ademais, ao que couber ao escopo dos projetos, poderão ser consultadas as especificações, diretrizes e orientações contidas nos documentos:

- » *DER/SP⁸ – ET-DE-B00/002 – Levantamento Topográfico, Batimetria e Cadastro* (DER/SP, 2006).
- » *DNIT⁹ – IS-204 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia* (DNIT, 2006a).
- » *DNIT – IS-205 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia* (DNIT, 2006b).
- » *DNIT – IS-226 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias* (DNIT, 2006c).
- » *DNIT – IS-227 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Executivos de Rodovias* (DNIT, 2006d).

⁸ Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo.

⁹ Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

4.5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 13133**: execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos: NORMAM-25/DHN**. [Brasília, DF]: Marinha do Brasil, 2017. 2. rev. 94 p. [.pdf].

CPE TECNOLOGIA. **Batimetria**: o que é e como funciona. [Belo Horizonte]: Blog da Topografia, 19 dez. 2018. Disponível em: <https://blog.cpetecnologia.com.br/saiba-o-que-e-batimetria/>. Acesso em: 22 jan. 2024.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Levantamento topográfico, batimetria e cadastro**. São Paulo: DER, jun. 2006. 40 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B4: IS-204: Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006a, p. 259-268. *E-book*.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B5: IS-205: Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006b, p. 269-272. *E-book*.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B26: IS-226: Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006c, p. 385-392. *E-book*.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B27: IS-227: Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Executivos de Rodovias. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006d, p. 393-401. *E-book*.

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução – PR nº 22, de 21 de julho de 1983**. Aprova as Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos em território brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/legislacao/resolucao_d.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

4.6 ANEXOS



CARVALHO
TOPOGRAFIA

● SERVIÇOS ● VENDAS ● LOCAÇÃO ● MANUTENÇÃO

RELATÓRIO TÉCNICO DE CAMPO

RELATÓRIO TÉCNICO

IMÓVEL: IMÓVEL URBANO SITUADO NA RUA
MERVAL VERAS, S/N.

PROPRIETÁRIO: IMÓVEL SOB DOMÍNIO DA
UNIÃO/SPU.

CONTRATANTE:

MUNICÍPIO (UF): PARNAÍBA (PI)

BAIRRO: NOSSA SENHORA DO CARMO

ÁREA MENSURADA TOTAL: 586,93

PERÍMETRO MENSURADO TOTAL: 29.499,31 m

ART: 1920220038204

1- OBJETIVO

Contratação de Empresa Especializada para Prestação de Serviços de Topografia e Batimetria referente ao Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Cadastral e ao Levantamento Topobatimétrico, ambos georreferenciados e a serem executados em Parnaíba (PI).

2- EQUIPE TECNICA RESPONSÁVEL

Resp. Técnico: FELIPE MENDES DE SOUSA - Engº de Pesca e Segurança do Trabalho - CREA/CE - 061380846-0.

Resp. Técnico: ANTONIO JOSÉ DE SENA JUNIOR - Tecnólogo em Geoprocessamento -CREA/PI: 1918964890.

3- EQUIPAMENTOS

Foram utilizados um par de GNSS Ruide R90i GPS RTK com imu tilt, 692 canais, da marca RUIDE para coleta de duas bases geodésicas de precisão e levantamento de pontos. Para levantamento topo batimétrico foi utilizado o ecobatímetro SOUTH SDE-28S+.

4- PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os trabalhos foram executados in loco na rua Merval Veras, S/N, bairro Nossa Senhora do Carmo nos dias 09/02/2024 e 10/02/2024. Com término de todas as peças técnicas no dia 21/02/2024.

5- METODOLOGIA

A metodologia para realização do levantamento topográfico se sucedeu da forma descrita a seguir:

1. Primeiro foi rastreado e implantado duas bases com um par de GNSS Ruide R90i GPS RTK de apoio do levantamento. Onde a primeira base ficou localizada no centro do imóvel que estava sendo mensurado, sendo rastreada no dia 09 de fevereiro de 2024. A segunda base foi implantada e rastreada no dia 10 de fevereiro de 2024 as margens do Rio Igaraçu que foi objeto de levantamento batimétrico.
2. Após realizado a implantação das bases geodésicas georreferenciadas foi realizado o pós processamento dos dados pelo IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) é um serviço online gratuito para o pós-processamento de dados GNSS (Global Navigation Satellite System), que faz uso do programa CSRS-PPP (GPS Precise Point Positioning) desenvolvido pelo NRCan (Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada). Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas referenciadas ao SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e ao ITRF (International Terrestrial Reference Frame) através de um processamento preciso.
3. Já com as bases rastreadas e processadas foi realizado o levantamento da malha de pontos em todo o imóvel com um espaçamento de 1 a 1 metros para coleta dos pontos planialtimétrico e dos pontos da batimetria.
4. Após a coleta dos pontos do levantamento planialtimétrico foi realizado a instalação do GNSS RUIDE I90 no ecobatímetro SOUTH SDE-28S+ e acoplado a embarcação para coleta dos dados batimétricos que foram levantados no Rio Igaraçu.
5. Para coleta dos dados topobatimétricos foi feita toda a configuração dos dois equipamentos utilizando como referência as bases rastreadas no dia anterior do levantamento. Sendo assim já partindo com os pontos corrigidos pelo PPP-IBGE e realizando todo o levantamento batimétrico do local selecionado com área total de 1,20 ha dentro do Rio Igaraçu.
6. Finalizado o levantamento de campo os dados foram exportados do

GNSS RUIDE I90 e do ecobatímetro SOUTH SDE-28S+. Onde posteriormente foram processados, trabalhados e executados dentro dos softwares AUTOCAD CIVIL 3D versão 2020 e o sistema de informação geográfica QGIS versão desktop 3.22.4.

7. Dentro do software AUTOCAD CIVIL 3D versão 2020 foram importados os arquivos TXT e processado as superfícies com curvas de nível e perfil topográfico. O software QGIS versão desktop 3.22.4 foi utilizado para confecção das Plantas topográficas digitais.

6- CONCLUSÃO

Conforme levantamento feito “in loco” foi levantado uma área de 4.590,59 m² referente a margem e área do imóvel e 12.940,72 m² / 1,29 ha referente a uma parte do Rio Igarauçu. O imóvel apresenta formato irregular com área consideravelmente plana onde se percebeu uma maior inclinação na área de Dique e Cais até a chegada do nível da água no Rio Igarauçu.

Após o minucioso exame das metodologias aplicadas, das medições realizadas, concluímos que o terreno descrito possui verdadeiramente todas as dimensões e características descritas nas peças técnicas plantas e perfis finais confeccionados e enviados a contratante.

Parnaíba-PI, 21 de fevereiro de 2024.

ANTONIO JOSÉ DE SENA JUNIOR
Tecnólogo em Geoprocessamento
CREA/PI: 1918964890

7- IMAGENS LEVANTAMENTO



Imagem 1 – Rastreio e implantação de Base
Geodésica de apoio – 10.02.204.



Imagem 2 – Rastreio e implantação de Base
Geodésica de apoio – 09.02.2024.



Imagem 3 – Nivelamento da Base
Geodésica de apoio.



Imagem 4 – Instalação e configuração do ecobatímetro SOUTH SDE-28S+.



Imagem 5 – Execução e acompanhamento da batimetria com o ecobatímetro SOUTH SDE-28S+.



Imagem 6 – Equipe técnica na finalização da batimetria com o ecobatímetro SOUTH SDE-28S+.

5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

A investigação geotécnica, realizada por sondagens de solo, tem como finalidade verificar a resistência do solo e identificar a presença de água no subsolo, além de outras características geológicas e geotécnicas do local. Dessa forma, permite avaliar se o solo suportará as cargas aplicadas na construção de determinada obra (ANANIAS, 2020).

Com relação ao plano de execução para o local de implantação da infraestrutura em Parnaíba, foi prevista a execução de cinco furos de sondagem à percussão (SPT), distribuídos conforme indicado na Figura 14.

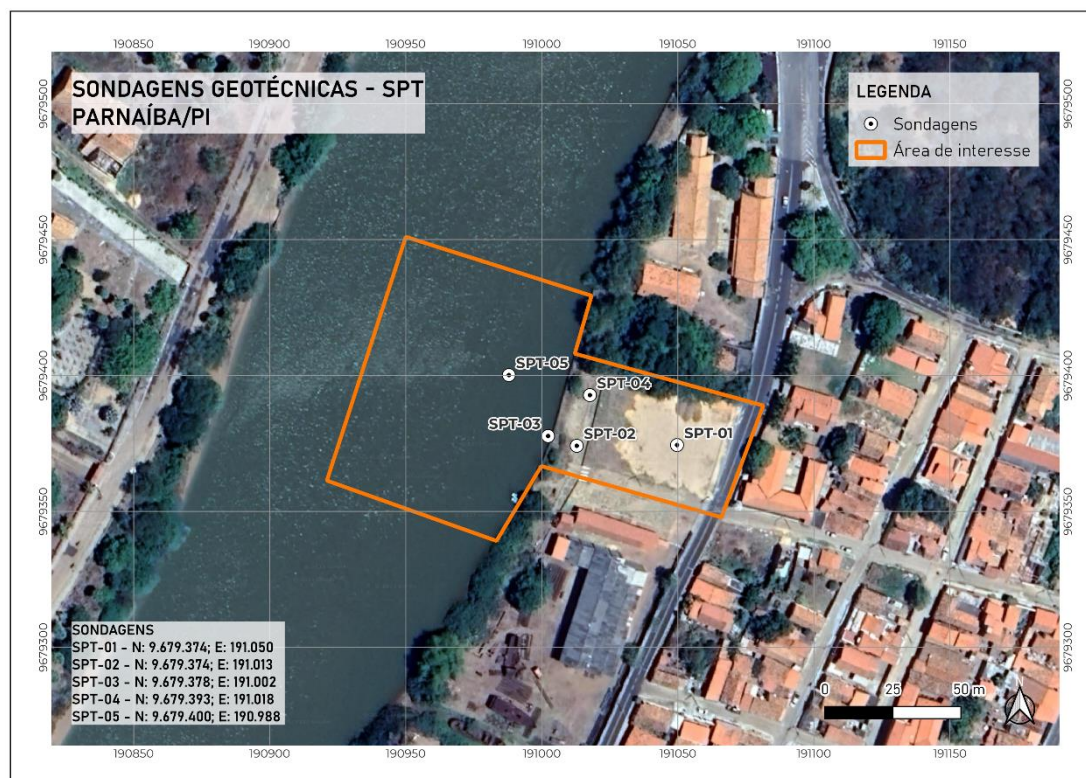


Figura 14 – Localização dos furos de SPT

Fonte: Google Earth (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

5.1 SONDAGEM À PERCUSSÃO (SPT)

A execução de sondagens é obrigatória para quaisquer obras civis e fundamental para projetos de fundações, existem diversos tipos de sondagem, sendo um deles a SPT, normatizada pela ABNT NBR 6484: solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – método de ensaio (ABNT, 2020). Por meio da referida investigação, é possível conhecer três fatores fundamentais:

- » Nível de água.
- » Número de golpes para cada metro de solo investigado — resistência à percussão.
- » Determinação dos tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência.

Conforme a Figura 14, os cinco pontos de sondagem têm por objetivo caracterizar o solo sob o píer, a rampa náutica e a retroárea a serem implantados no município de Parnaíba, de modo a indicar a melhor solução de fundação para essa estrutura. A execução da investigação geotécnica ocorreu nos dias 2 e 6 de fevereiro de 2024, conforme ilustra a Figura 15.



Figura 15 – Realização das sondagens geotécnicas

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora das investigações geotécnicas (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Ademais, para as sondagens foi indicado como critério de parada o impenetrável ou uma profundidade máxima de 15 m.

5.2 RESULTADOS

Em 15 de fevereiro de 2024, foi enviado pela empresa executora das investigações geotécnicas o relatório técnico do serviço realizado e os boletins de sondagem, os quais podem ser verificados nos anexos deste caderno de estudos geotécnicos. Os resultados evidenciam que as primeiras camadas de solo são formadas principalmente por faixas de areia e argila, com espessura total entre 2 m e 5 m. Abaixo dessas camadas identificou-se impenetrável à percussão, que em virtude da geologia local presume-se ser topo rochoso.

Os dados obtidos permitiram a análise do solo para elaboração do anteprojeto estrutural e de pavimentação, identificando a capacidade de suporte do solo de fundação para implantação do empreendimento.

5.3 ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)

Com o objetivo de obter as características de resistência do solo, por meio do Índice de Suporte Califórnia (ISC, ou CBR, do inglês – *California Bearing Ratio*), utilizou-se uma correlação com o Índice de Resistência à Penetração do Solo (N_{SPT}), obtido mediante as sondagens nos cinco pontos anteriormente citados. Dessa forma, para a determinação do CBR, foi utilizada a correlação proposta por Livneh (1989), conforme a Equação (1).

$$\log CBR = -5,13 + 6,55 * (\log(N_{SPT}))^{-0,26} \quad (1)$$

- Onde N_{SPT} é a relação entre a profundidade de penetração em milímetros (300 mm) e o número de golpes necessários para tal penetração.

Cabe frisar que essa correlação foi utilizada a fim de se obterem os parâmetros para a elaboração do anteprojeto, contudo, para as fases de projetos básico e executivo, deve-se realizar o ensaio de ISC de acordo com a ABNT NBR 9895: *solo – Índice de suporte Califórnia (ISC) – método de ensaio*, que rege a sua execução (ABNT, 2016).

5.4 PRÓXIMOS PASSOS

Nas fases de projeto básico e de projeto executivo, deve ser realizada uma campanha complementar de sondagens, com obtenção dos parâmetros geotécnicos necessários a cada uma das etapas, por meio dos devidos ensaios geotécnicos. Para tanto, podem ser consultadas as especificações e as diretrizes referentes aos estudos geotécnicos contidas nos seguintes documentos:

- » DER/SP – IP-DE-G00/003 – *Estudos Geotécnicos* (DER/SP, 2006a).
- » DNIT – IS-206 – *Estudos Geotécnicos* (DNIT, 2006).

Os próximos tópicos trazem orientações referentes à campanha de sondagem e aos ensaios geotécnicos.

5.4.1 SONDAGENS GEOTÉCNICAS

A ampliação da campanha de prospecção visa garantir que as fundações do píer da rampa náutica, bem como da retroárea de apoio, estejam devidamente dimensionadas para a capacidade do solo de subleito. Assim, a quantidade de furos de sondagens adicionais deve ser definida de acordo com o nível de detalhamento de cada etapa de projeto, bem como o tipo de investigação a ser executada, podendo ser sondagem à percussão, rotativa ou mista.

Ademais, no que couber ao escopo dos projetos, podem ser analisadas as especificações e as diretrizes contidas no documento *ET-DE-BOO/001 – Sondagens*, elaborado pelo DER/SP (2006b).

5.4.2 ENSAIOS GEOTÉCNICOS

Para desenvolvimento do projeto básico e do projeto executivo, deve-se executar ensaios geotécnicos com o objetivo de se obter a plena caracterização do solo na área de implantação da infraestrutura náutica. Os tipos de ensaios e a quantidade de cada um deles devem ser elencados pelo projetista de acordo com a fase de projeto. Ressalta-se a necessidade de execução do ensaio de ISC para dimensionamento da estrutura do pavimento e dos muros de contenção.

Por fim, podem ser observadas as especificações, havendo aplicabilidade ao escopo do projeto, contidas no documento *ET-DE-G00/001 – Estudos Geológicos* do DER/SP (2005).

5.5 REFERÊNCIAS

ANANIAS, E. J. Investigação geotécnica, aspectos gerais das sondagens convencionais. [Entrevista cedida a] Belgo Arames. **Belgo Arames**, Belo Horizonte, 7 jul. 2020. Disponível em: <https://blog.belgobekaert.com.br/engenharia/geotech/tipos-de-sondagem-de-solo/>. Acesso em: 22 jan. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 6484**: solo: sondagens de simples reconhecimento com SPT: método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9895**: solo: Índice de suporte Califórnia (ISC): Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2016. 18 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Estudos geológicos**. São Paulo: DER, maio 2005. 27 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Estudos geotécnicos**. São Paulo: DER, abr. 2006a. 40 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Sondagens**. São Paulo: DER, out. 2006b. 62 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B6: IS-206: Estudos Geotécnicos. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006, p. 273-281. *E-book*.

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

LIVNEH, M. Validation of Correlations Between a Number of Penetration Tests and In Situ California Bearing Ratio Tests. **Transportation Research Record**, Washington, Issue 1219, ISSN 0361-1981, p. 56-67, 1989. Disponível em: <https://trid.trb.org/view/308522>. Acesso em: 22 jan. 2024.

5.6 ANEXOS

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA N°1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – N° 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

SONDAGEM MECÂNICA

- SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT

PARECER TÉCNICO

Para: Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos.

Endereço: UFSC-Campus João David Ferreira Lima – Trindade, Cep. 88040-970

Florianópolis - SC – Brasil.

Parnaíba – Piauí

Fevereiro / 2024

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA N°1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – N° 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

SONDAGEM MECÂNICA

1. INTRODUÇÃO

Estamos apresentando um relatório do Estudo Geotécnico onde foram determinados o Índice de Resistência à Penetração (SPT) e o reconhecimento pedológico do solo, visando gerar informações técnicas que servirão como base para investigações geotécnicas referente à realização de sondagens à percussão (SPT'S) a serem executadas em Parnaíba (PI).

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Empreendedor

. Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos.

2.2. CNPJ

N° 83.566.299/0001-73

2.3. Endereço das Sondagens

Rua Merval Veras s/n, Parnaíba – Piauí.

2.4. Telefone

(48) 3953-1000.

3. MEDOTOLOGIA E TRABALHOS REALIZADOS

Foram realizados 05.00 (dois) furos SPT dando uma melhor visão do material existente, compactação e textura.

As sondagens foram executadas segundo as seguintes normas da ABNT:

- NBR-8631/1983 – “Solos-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT- Método de Ensaio”;
- NBR-6484/2001 – “Solos-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT- Método de Ensaio”.

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA Nº 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – Nº 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

Na realização das sondagens à percussão utilizou-se, inicialmente, um trado concha, com o qual se fez um furo entre 40.00 cm para a cravação do revestimento de aço na bitola de 2 ½” e em seguida deu-se prosseguimento ao avanço do furo com a utilização de um amostrador “Tipo Raymond” de 50.80 mm de diâmetro externo e 34.90 mm de diâmetro interno, do qual se retirou amostras obtidas por ação da penetração deste amostrador no solo, provocada pelo golpe da queda de um peso de 65.00 Kg elevado a uma altura de 75.00 cm. Ressalte-se que é registrado o número de golpes necessários para a penetração de cada 15.00 cm do amostrador, até que este seja aprofundado 45.00 cm. Completado esse intervalo, o amostrador é retirado do furo, a amostra é coletada, acondicionada e identificada para serem analisadas.

Iniciaram-se os trabalhos com a locação do furo (SPT 01, SPT 02 e SPT 04 e posteriormente 03 e 05) conforme mapas de localização. As sua respectiva profundidade final encontram-se relacionadas abaixo:

Amostrador utilizado nas sondagens:

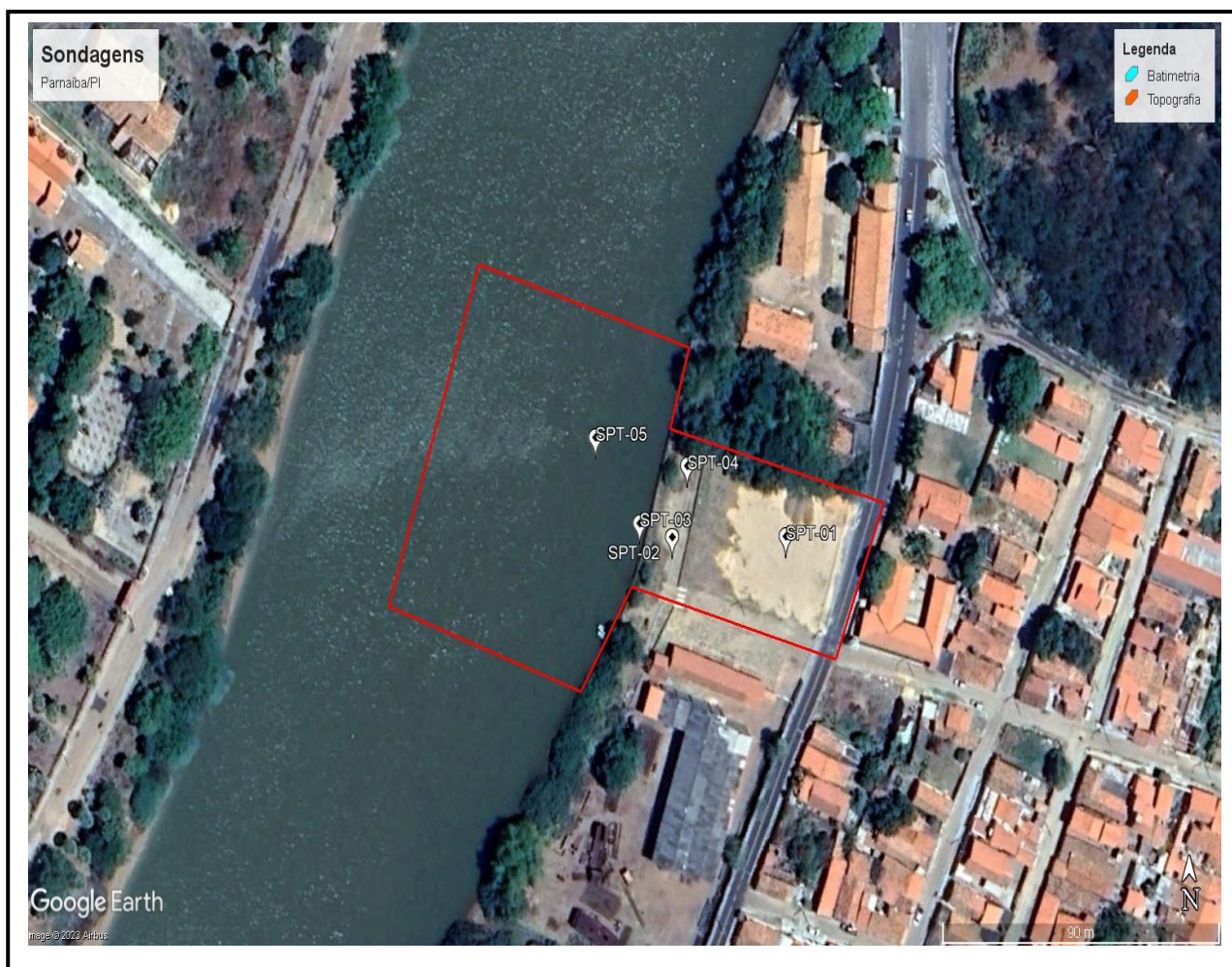


AMOSTRADOR UTILIZADO NAS SONDAGENS

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA N° 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – N° 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

3.1. Localização das Sondagens



Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA N° 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – N° 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

4.0. CONCLUSÕES

Nas amostras colhidas na sondagem (spt) podemos verificar suas características para composição desse relatório e nele fazer um análise a olho nu visto em campo e determinamos os números de golpes necessários para a obtenção de 30.00 cm de cada uma delas, obedecendo aos critérios pré-estabelecidos pela norma da ABNT vigente, obtendo subsídios suficientes para elaborar a ficha individual de sondagem em anexo.

De posse de todos os dados, chegou-se às seguintes conclusões:

- Nas sondagens 01, 02, e 04 realizadas foi feito um revestimento de 40.00 cm iniciais nas demais não tiveram;
- Os materiais encontrados apresentaram variação na sua estratigrafia, ou seja: areia quartzosa com textura fina e coloração esbranquiçada e argila arenosa;
- Referente ao índice de penetração o terreno apresentou medianamente compacto nos primeiros metros das sondagens passando para compacto e posteriormente muito compacto;
- As sondagens foram encerradas na profundidade entre 02.00 e 05.00 metros;
- Os níveis estáticos nas sondagens 01,02 e 04 realizadas variaram entre 01.90 e 01.70 metros;
- Os níveis estáticos nas sondagens 03 e 05 realizadas já foram dentro da água com trado helicoidal;
- As fichas das sondagens individuais onde são mostrados o perfil geológico e os respectivos índice de penetração do furo encontra-se em anexos.

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA Nº 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – Nº 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

5. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome do Profissional	Cadastro Técnico Federal
Marcio Martins Bacelar	Geólogo 200.237 (Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0)
MARCIO MARTINS BACELAR:264971 66300 Assinado de forma digital por MARCIO MARTINS BACELAR:26497166300 Dados: 2024.02.15 08:08:08 -03'00'	

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA Nº 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – Nº 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

6.0. ANEXO

- Documentação Fotográfica;
- Tabela de Classificação dos Solos;
- Ficha de Sondagem SPT Individual.

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA N°1101515813

(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – N° 200.237)

Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com



Foto 01: Realizando as Sondagens.

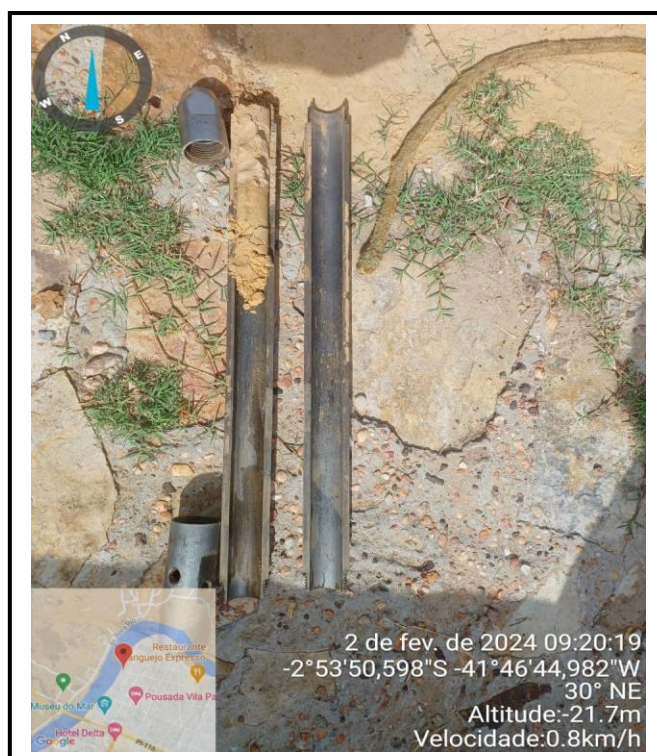


Foto 02: Amostra.

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA Nº 1101515813

(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – Nº 200.237)

Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com



Foto 03: Realizando SPT.



Foto 04: Amostra.

Marcio Martins Bacelar

Geólogo CREA Nº 1101515813
(Consultor Técnico Ambiental – Classe 5.0 – Nº 200.237)
Fone: (86) 9.9992-1710 / e-mail: marcio_bacellar26@hotmail.com

Tabela - Classificação dos solos		
Solo	Índice de resistência à penetração	Designação
Areia	≤ 4	fofa (o)
e	5 a 8	pouco compacta (o)
silte	9 a 18	medianamente compacta (o)
arenoso	19 a 40	compacta (o)
	> 40	muito compacta (o)
Argila	≤ 2	muito forte
e	3 a 5	mole
silte	6 a 10	média (o)
argiloso	11 a 19	rija (o)
	> 19	dura (o)

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS.

Maria José Porto: Livro Prospecção Geotécnica do Subsolo (1979)			
- Relações entre índice de resistência à penetração (SPT) com as taxas admissíveis para solos argilosos (Maria José Porto)			
Argila	Nº de Golpes SPT	Tensões Admissíveis (Kg /cm ²)	
		Sapata Quadrada	Sapata Contínua
Muito Mole	≤ 2	$< 0,30$	$< 0,20$
Mole	3 - 4	0,33 - 0,60	0,22 - 0,45
Média	5 - 8	0,60 - 1,20	0,45 - 0,90
Rija	9 - 15	1,20 - 2,40	0,90 - 1,80
Muito Rija	16 - 10	2,40 - 4,80	1,60 - 3,60
Dura	> 30	$> 4,80$	$> 3,60$
- Relações entre índice de resistência à penetração (SPT) com as taxas admissíveis para solos arenosos (Maria José Porto)			
Areia	Nº de golpes SPT	Tensão Admissível (Kg/cm ²)	
Fofa	≤ 4	$< 1,0$	
Pouco Compacta	5 - 10	1,0 - 2,0	
Medianamente Compacta	11 - 30	2,0 - 4,0	
Compacta	31 - 50	4,0 - 6,0	
Muito Compacta	> 50	$> 6,0$	

Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		N° 024/2024								
									Furo	SP 01	Cota	3,000	30 cm finais 30 cm iniciais						
													SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos						
0,4		-2			0	16	1	1,00	Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					9	7	2	2,00	Argila arenosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					12	16	3												
					17	19	4		Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					20	21	5	5,00											
					20/11	20/14	6		↑ Furo terminado e impenetrável										
							7												
							8												
							9												
							10												
							11												
							12												
							13												
							14												
							15												
							16												
							17												
							18												
							19												
							20												
							21												
							22												
							23												
							24												
							25												
							26												
							27												
							28												
							29												
							30												
							31												
							32												
							33												
							34												
							35												
							36												
							37												
							38												
Nível d'agua					Amostrador					Revestimento Ø 3 1/16 "					Data de execução				
NA Inic. 1,90 m 02/02/2024					Ø interno 3/8 "					Peso 65,0 kg					Início 02/02/2024				
NA Final 1,80 m 02/02/2024					Ø externo 2 "					Altura de queda 75,0 cm					término 02/02/2024				
Obs: Escreva aqui as observações																			
Digitadora		Nome da digitadora			Eng°		0			02/02/2024 Folha 01									

Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		N° 025/2024								
									Furo	SP 02	Cota	2,000	30 cm finais 30 cm iniciais						
													SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos						
0,4					0	15	1	1,00	Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					7	8	2	2,00	Argila arenosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					13	16	3		Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.										
					17	18	4												
					20	22	5												
					20/11	20/14	6												
							7		↑ Furo terminado e impenetrável										
							8												
							9												
							10												
							11												
							12												
							13												
							14												
							15												
							16												
							17												
							18												
							19												
							20												
							21												
							22												
							23												
							24												
							25												
							26												
							27												
							28												
							29												
							30												
							31												
							32												
							33												
							34												
							35												
							36												
							37												
							38												
Nível d'agua					Amostrador					Revestimento Ø 3 1/16 "					Data de execução				
NA Inic. 1,80 m 02/02/2024					Ø interno 3/8 "					Peso 65,0 kg					Início 02/02/2024				
NA Final 1,70 m 02/02/2024					Ø externo 2 "					Altura de queda 75,0 cm					término 02/02/2024				
Obs: Escreva aqui as observações																			
Digitadora		Nome da digitadora			Eng°		0			02/02/2024 Folha 01									

[illegible]

Rua do Rosário 193, Centro, Parnaíba-Piauí

Local: Rua Merval Veras s/n, Parnaíba – Piauí.

Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		N° 026/2024			
									Furo SP 04	Cota 2,000	30 cm finais 30 cm iniciais			
0,4		-3			0	16	1	1,00	SPT - Standart Penetration Test					
					Camadas - Classificação dos solos									
					Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.									
					Argila arenosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.									
					Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.									
					↑ Furo terminado e impenetrável									

Marcio Martins Bacelar CREA:1101515813XXXX Rua do Rosário 193, Centro, Parnaíba-Piauí										Cliente: Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos. Obra: Rampa Náutica. Local: Rua Merval Veras s/n, Parnaíba – Piauí.														
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem															
									Furo SP 05 Cota 1,000					Nº 028/2024										
SPT - Standart Penetration Test									30 cm finais															
Camadas - Classificação dos solos									30 cm iniciais															
0									10 20 30															
0,0	Trado Helicoidal				0	18	1	1,00	Argila arenosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.															
					20	22	2	2,00	Areia quartzosa apresentando textura fina e coloração esbranquiçada.															
					20/11	20/14	3		↑ Furo terminado e impenetrável															
							4																	
							5																	
							6																	
							7																	
							8																	
							9																	
							10																	
							11																	
							12																	
							13																	
							14																	
							15																	
							16																	
							17																	
							18																	
							19																	
							20																	
							21																	
							22																	
							23																	
							24																	
							25																	
							26																	
							27																	
							28																	
							29																	
							30																	
							31																	
							32																	
							33																	
							34																	
							35																	
							36																	
							37																	
							38																	
Nível d'água					Amostrador					Revestimento Ø 3 1/16 "					Data de execução									
NA Inic. 0,00 m 07/02/2024					Ø interno 3/8 "					Peso 0,0 kg					Início 07/02/2024									
NA Final 0,00 m 07/02/2024					Ø externo 2 "					Altura de queda 0,0 cm					término 07/02/2024									
Obs: Escreva aqui as observações																								
Digitadora		Nome da digitadora					Engº		0					07/02/2024 Folha 01										



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço
1920240008941

1. Responsável Técnico

MARCIO MARTINS BACELAR

Título profissional: **Geólogo**

RNP **1101515813**

Registro **5559D MA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconomicos.**

CPF/CNPJ: **83566299000173**

Logradouro: **Rua ROBERTO SAMPAIO GONZAGA**

Nº: **s/n**

Complemento: **AC CIDADE UNIVERSITARIA**

Bairro: **TRINDADE**

Cidade: **FLORIANÓPOLIS**

UF: **SC**

CEP: **88040-970**

Contrato: **007140**

celebrado em **14/03/2022**

Vinculado à ART:

Valor: R\$ **4.800,00**

Tipo de Contratante:

PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RUA MERVAL VERAS**

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **NOSSA SENHORA DO CARMO**

Cidade: **PARNAÍBA**

UF: **PI**

CEP: **64200-030**

Data de Início: **02/02/2024**

Previsão de Término:

06/02/2024

Coordenadas Geográficas:

-2.897319, -41.77905

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

Código:

Proprietário **Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconomicos.**

CPF/CNPJ: **83566299000173**

4. Atividade Técnica

ASSESSORIA

Quantidade

Unidade

ENSAIO DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA A PERCUSSÃO

5.0000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização de sondagens à percussão (SPTs). Um total de de cinco unidades.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ASSOC. PROFISSIONAL DOS GEOLOGOS-AGEPI

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações

Local

Data

MARCIO MARTINS
BACELAR:26497166300

Assinado de forma digital por

MARCIO MARTINS

BACELAR:26497166300

Dados: 2024.02.14 09:29:25 -03'00'

MARCIO MARTINS BACELAR - CPF: 26497166300

Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconomicos. - CPF/CNPJ: 83566299000173

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292



CREA-PI
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Piauí

Valor ART: R\$ **99,64**

Registrada em **04/02/2024**

Valor Pago: **99,64**

Nosso Número: **8201500938**

Baixada em:

6 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Com o intuito de fundamentar o anteprojeto de drenagem da retroárea associada à infraestrutura náutica prevista para o município de Parnaíba, foram realizados estudos hidrológicos prévios para o local de implantação da infraestrutura, abrangendo o clima, a pluviometria e as equações de chuvas intensas recomendadas.

6.1 CLIMA

Com relação ao clima, Parnaíba se caracteriza por apresentar o mês mais frio com temperatura acima de 18 °C e o mais seco com precipitação abaixo de 60 mm, recebendo a classificação climática de Köppen Aw' (BASTOS *et al.*, 2005), sendo clima tropical com estação seca de inverno. Nesse aspecto, a variação sazonal das médias, das máximas e das mínimas de temperatura no município pode ser observada na Tabela 1.

DADOS METEOROLÓGICOS OBSERVADOS												
Tempera- tura	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Média das máximas (°C)	32	31	31	32	32	32	32	32	32	32	33	33
Média (°C)	29	28	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29
Média das mínimas (°C)	26	25	25	25	25	25	25	25	26	26	27	27

Tabela 1 – Variação de temperatura ao longo do ano em Parnaíba/PI
Fonte: Weather Spark ([2024]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

6.2 PLUVIOMETRIA

Parnaíba conta com seis estações pluviométricas, cujos dados estão disponíveis no *site* da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). As informações da estação de onde foram extraídos os dados pluviométricos para este estudo estão apresentadas no Quadro 9. A estação é de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e está localizada a, aproximadamente, 2,2 km da área de implantação da infraestrutura de apoio náutico e com um histórico de 35 anos de dados disponíveis para a análise.

DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	
Código da estação	00241002
Nome da estação	Parnaíba
Unidade Federativa (UF)	PI
Município	Parnaíba
Latitude	2°55'S
Longitude	41°46'W
Período de observação	03/ 1964 a 03/2002
Tempo de observação	35 anos
Equipamento	Pluviômetro

Quadro 9 – Dados da estação pluviométrica de Parnaíba/PI
Fonte: ANA (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Por meio da série histórica de dados pluviométricos da referida estação, foram elaborados os histogramas que ilustram, respectivamente, os valores de altura (Gráfico 1) e o número de dias chuvosos (Gráfico 2).

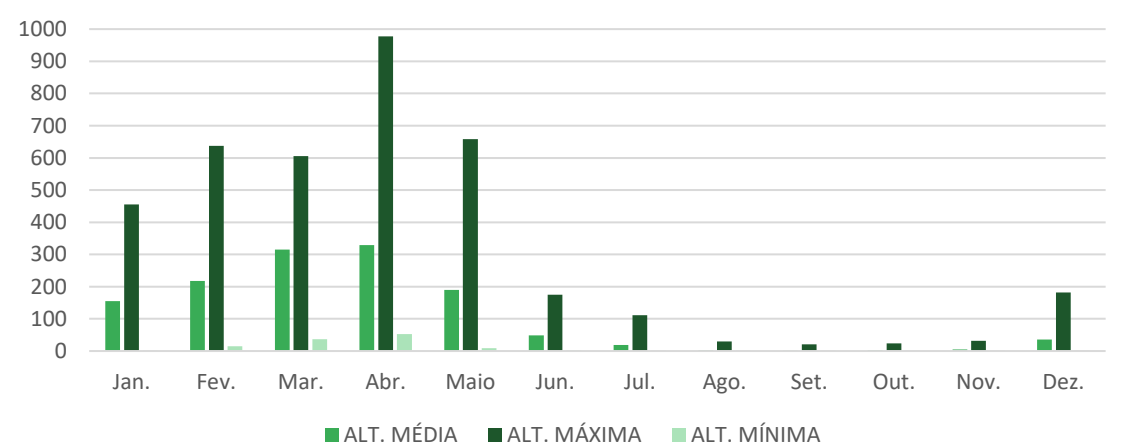


Gráfico 1 – Precipitação em Parnaíba/PI ao longo do ano: altura pluviométrica
Fonte: ANA (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

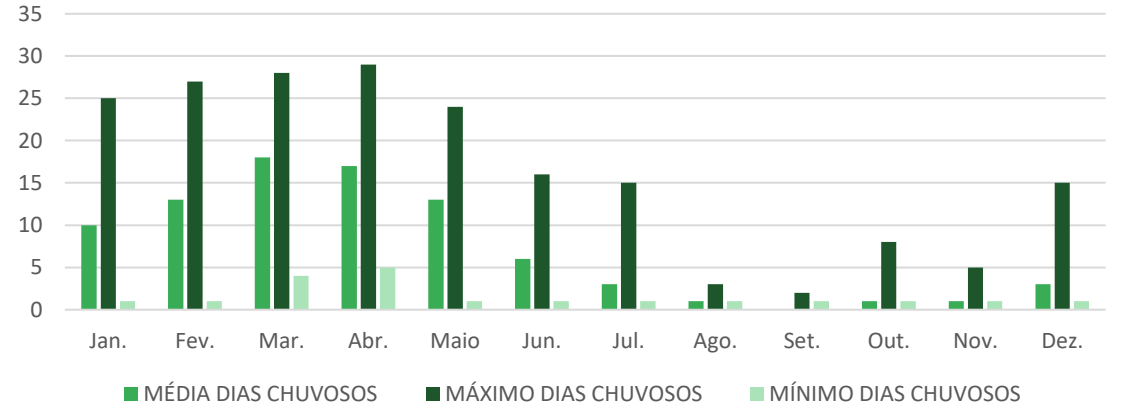


Gráfico 2 – Precipitação em Parnaíba/PI ao longo do ano: número de dias chuvosos
Fonte: ANA (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A Tabela 2 apresenta os valores de alturas máxima, média e mínima de precipitação e o número de dias chuvosos em cada mês do ano, considerando o período analisado de 35 anos.

DADOS PLUVIOMÉTRICOS OBSERVADOS													
DADOS		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Altura (mm)	Máx.	455	637,5	605,5	977,5	658,7	174,6	111,7	30	20,5	23,8	32,2	181,7
	Méd.	154,9	217,6	315,5	329,5	189,6	48,9	18,5	2,5	1,3	2,7	4,5	35,4
	Mín.	1	15	37	53	8,5	2,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dias chuvosos	Máx.	25	27	28	29	24	16	15	3	2	8	5	15
	Méd.	10	13	18	17	13	6	3	1	0	1	1	3
	Mín.	1	1	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2 – Resumo dos dados obtidos da estação pluviométrica analisada em Parnaíba/PI
Fonte: ANA (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Desse modo, ao analisar os histogramas e a Tabela 2, observa-se que a distribuição de chuvas ao longo do ano não é uniforme em Parnaíba, havendo uma concentração de volume precipitado entre os meses de janeiro e maio, porém sem apresentar estação totalmente seca. Para o quesito dias chuvosos, igualmente há uma concentração no período entre janeiro e maio, sendo março o mês com a maior média (18 dias) e setembro o mês de menor média (0 dia).

Diante dos resultados, constata-se que o melhor período para execução da obra, com relação à pluviometria, envolve os meses de junho a dezembro, por ter o menor número de dias chuvosos e apresentar menor volume precipitado.

6.3 CHUVAS INTENSAS

As precipitações intensas são as principais causas de enchentes e, por isso, deve-se analisá-las com cautela, de forma que o dimensionamento do sistema de drenagem seja satisfatório e garanta segurança aos usuários do empreendimento. Nesse sentido, a intensidade de uma chuva intensa (altura de água precipitada em um período de tempo, usualmente em mm/h) pode ser obtida por meio de equações elaboradas com base no histórico de precipitação de algum local. Portanto, cada lugar tem uma equação específica de chuvas intensas.

Para a obtenção dos dados de intensidade pluviométrica para Parnaíba, utilizou-se a equação de chuvas intensas para Tutóia/MA, por ser o local com maior proximidade à área de implantação do empreendimento e por ter uma equação de chuvas intensas identificada. A equação foi obtida por meio das informações do artigo *Equações de intensidade de chuvas para o estado do Maranhão* (CAMPOS *et. al.*, 2015), na qual devem ser inseridos os valores de período de retorno e duração para obtenção da intensidade, conforme a Equação (2).

$$i = \frac{1159,310 \times T_r^{0,183}}{(t + 10)^{0,742}} \quad (2)$$

Onde:

- i : intensidade da chuva, correspondente à duração t e ao período de retorno T_r , em mm/h
- t : duração da chuva em minutos
- T_r : período de retorno em anos.

Para a obtenção dessas equações, o estudo utilizou os dados históricos de mais de 15 anos da estação pluviométrica cujas informações são citadas no Quadro 10.

DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	
Código da estação	00242001
Nome da estação	Tutóia
UF	MA
Município	Tutóia
Latitude	2°46'S
Longitude	41°17'W
Período de observação	–
Tempo de observação	Maior que 15 anos
Equipamento	–

Quadro 10 – Dados da estação pluviométrica de Tutóia/MA

Fonte: Campos *et. al.* (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A Tabela 3 e a Tabela 4 mostram o resultado da aplicação da equação de chuvas intensas para determinados tempos de duração e períodos de retorno, apresentando esses resultados, respectivamente, em mm/h e mm.

DURAÇÃO - t (MINUTOS)	PERÍODO DE RETORNO - T (ANOS)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	142,5	168,6	191,4	206,1	217,2	226,3	256,9	291,6	331,1
20	105,5	124,8	141,6	152,5	160,8	167,5	190,1	215,9	245,1
30	85,2	100,8	114,4	123,2	129,9	135,3	153,6	174,4	198,0
60	56,3	66,5	75,5	81,4	85,7	89,3	101,4	115,1	130,7
120	35,5	42,0	47,7	51,4	54,2	56,4	64,1	72,7	82,6
180	26,8	31,7	36,0	38,8	40,9	42,6	48,3	54,9	62,3
360	16,4	19,3	22,0	23,6	24,9	26,0	29,5	33,5	38,0
720	9,9	11,7	13,3	14,3	15,1	15,7	17,8	20,2	22,9
1080	7,3	8,7	9,8	10,6	11,2	11,6	13,2	15,0	17,0
1440	5,9	7,0	8,0	8,6	9,0	9,4	10,7	12,1	13,8

Tabela 3 – Previsão de máximas intensidades de chuvas para Tutóia/MA, em mm/h

Fonte: Campos et. al. (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

DURAÇÃO - t (MINUTOS)	PERÍODO DE RETORNO T (ANOS)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	23,8	28,1	31,9	34,3	36,2	37,7	42,8	48,6	55,2
20	35,2	41,6	47,2	50,8	53,6	55,8	63,4	72,0	81,7
30	42,6	50,4	57,2	61,6	64,9	67,6	76,8	87,2	99,0
60	56,3	66,5	75,5	81,4	85,7	89,3	101,4	115,1	130,7
120	71,1	84,1	95,4	102,8	108,3	112,9	128,1	145,4	165,1
180	80,5	95,1	108,0	116,3	122,6	127,7	145,0	164,6	186,9
360	98,1	116,1	131,7	141,9	149,6	155,8	176,9	200,8	227,9
720	118,5	140,2	159,1	171,4	180,7	188,2	213,7	242,5	275,3
1080	132,1	156,2	177,3	191,0	201,3	209,7	238,0	270,2	306,8
1440	142,5	168,5	191,3	206,0	217,2	226,2	256,8	291,5	331,0

Tabela 4 – Previsão de máximas alturas de chuvas para Tutóia/MA, em mm

Fonte: Campos et. al. (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A partir das relações entre período de retorno, duração e intensidade que constam na Tabela 3, juntamente com a análise dos locais que funcionarão como áreas de contribuição e as diretrizes fornecidas pelos órgãos competentes, pode-se embasar a concepção do sistema de drenagem pluvial.

6.4 PRÓXIMOS PASSOS

Nas fases de projeto básico e de projeto executivo, devem-se aprofundar os estudos hidrológicos a fim de melhor caracterizar a área de estudo para o correto dimensionamento do sistema de drenagem. Desse modo, ao que for aplicável com relação ao escopo do projeto, podem ser consultadas as especificações e as diretrizes contidas na *IS-203 – Estudos Hidrológicos* do DNIT (2006).

6.5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Hidroweb. **Séries Históricas de Estações**. Versão 3.3.7529.2. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em: 22 mar. 2024.

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de.; MEDEIROS, R. M. d. **Boletim Agrometeorológico do Ano de 2004, para o município de Parnaíba, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 34 p. [pdf].

CAMPOS, A. R.; SANTOS, G. G.; ANJOS, J. C. R. dos; ZAMBONI, D. C. S.; MORAES, J. M. F. Equações de intensidade de chuvas para o estado do Maranhão. **REVENÇ**: Revista Engenharia na agricultura, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 435-447, set./out. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284712477_Equacoes_de_Intensidade_de_Chuvas_para_o_Estado_do_Maranhao. Acesso em: 22 mar. 2024.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/726_diretrizes_basicas-escopos_basicos-instrucoes_de_servico.pdf. Acesso: 24 jul. 2023.

WEATHER SPARK. **Clima em Parnaíba**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30841/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Parna%C3%ADba-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 3 abr. 2024.

7 ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO

O anteprojeto arquitetônico é uma etapa do projeto arquitetônico, posterior ao estudo preliminar arquitetônico, conforme estabelecido na *ABNT NBR 16636-2: elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos – Parte 2: Projeto arquitetônico* (ABNT, 2017). Segundo essa norma, na etapa do anteprojeto arquitetônico devem ser utilizadas como referência as informações provenientes do estudo preliminar de arquitetura, do levantamento topográfico e cadastral, das legislações municipais, estaduais e federal vigentes, e das normas técnicas específicas (ABNT, 2017).

Diante do exposto, o presente anteprojeto arquitetônico exhibe a concepção desenvolvida para o píer e rampa náutica com retroárea de apoio previstos para Parnaíba. O anteprojeto foi elaborado com base no *layout* preliminar desenvolvido, nos levantamentos de campo realizados no local e nas normativas pertinentes.

7.1 CONCEPÇÃO

O anteprojeto arquitetônico contempla, além do píer e da rampa náutica, uma retroárea de apoio composta por área de espera para embarque e desembarque, estacionamentos interno e externo e local de convivência, totalizando uma área de 2.304,34 m². A infraestrutura será implantada em terreno localizado no bairro Nossa Senhora do Carmo, nas margens do Rio Igaraçu. A Figura 16 apresenta uma perspectiva geral e a segmentação prevista para o equipamento.

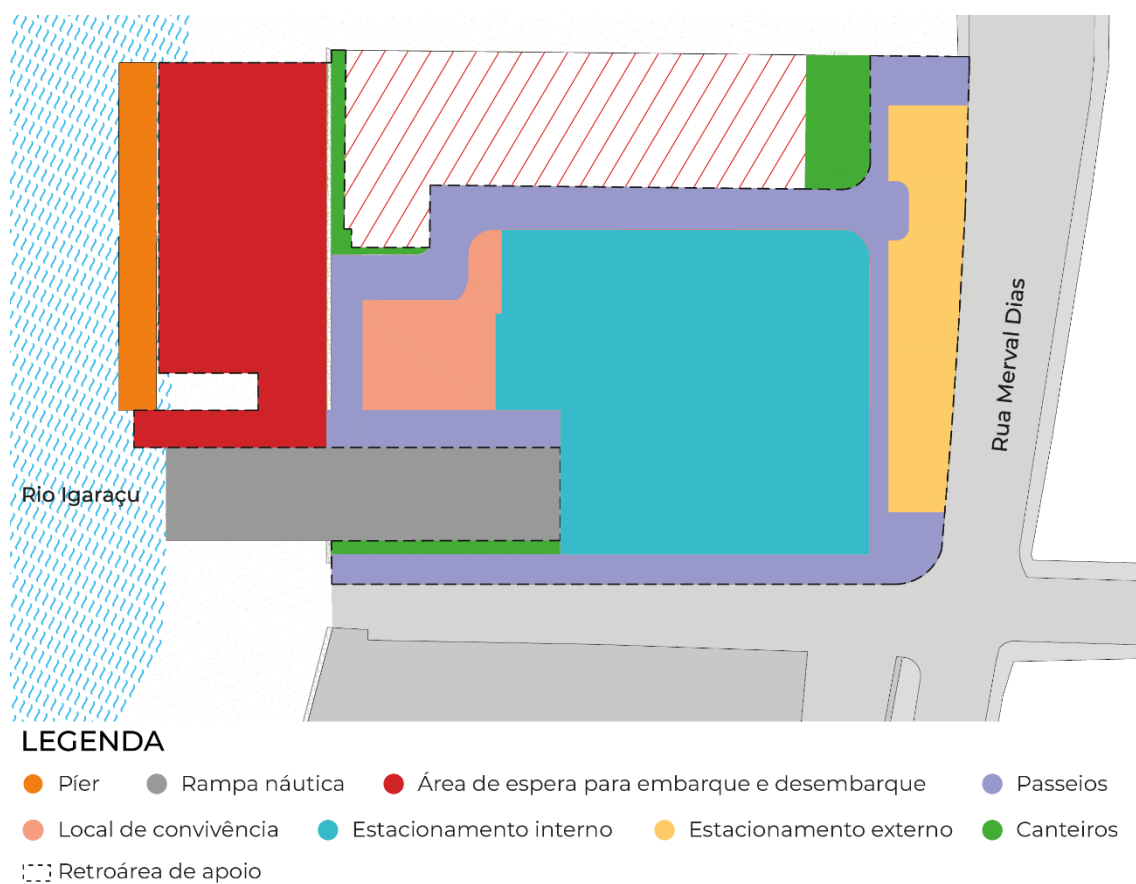


Figura 16 – Planta esquemática de áreas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Com relação aos acessos ao empreendimento, os veículos podem entrar no estacionamento interno pelo portão localizado na lateral do terreno, enquanto o estacionamento externo dá acesso direto à Rua Merval Veras. No que tange aos

pedestres, estes adentram diretamente pelo portão situado na Rua Merval Veras, estabelecendo conexão com a malha urbana do entorno. Nesse contexto, recomenda-se a requalificação dos passeios existentes e a construção de novos, adequando-se às questões de acessibilidade ao equipamento. A Figura 17 ilustra esses acessos ao empreendimento.



Figura 17 – Percurso dos veículos e dos pedestres

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As estruturas náuticas propostas no presente anteprojeto são conectadas diretamente à retroárea de apoio, sendo a rampa náutica acessada pelo estacionamento interno, e o píer integrado à área de espera para embarque e desembarque.

O píer é composto por uma plataforma flutuante com 28 m de comprimento e 3 m de largura, acessado por passarela metálica de 26 m de extensão, com piso em madeira plástica e inclinação máxima de 10%, a fim de promover a acessibilidade à estrutura náutica. Para a sua conexão com a parte em terra, é prevista área de espera para embarque e desembarque composta por um *deck* fixado em estrutura de viga e pilar de concreto, que também é utilizada para a contenção da plataforma flutuante do píer. Ainda, foram adicionadas guias metálicas para possibilitar a movimentação vertical da plataforma flutuante. A Figura 18 ilustra as partes supracitadas.

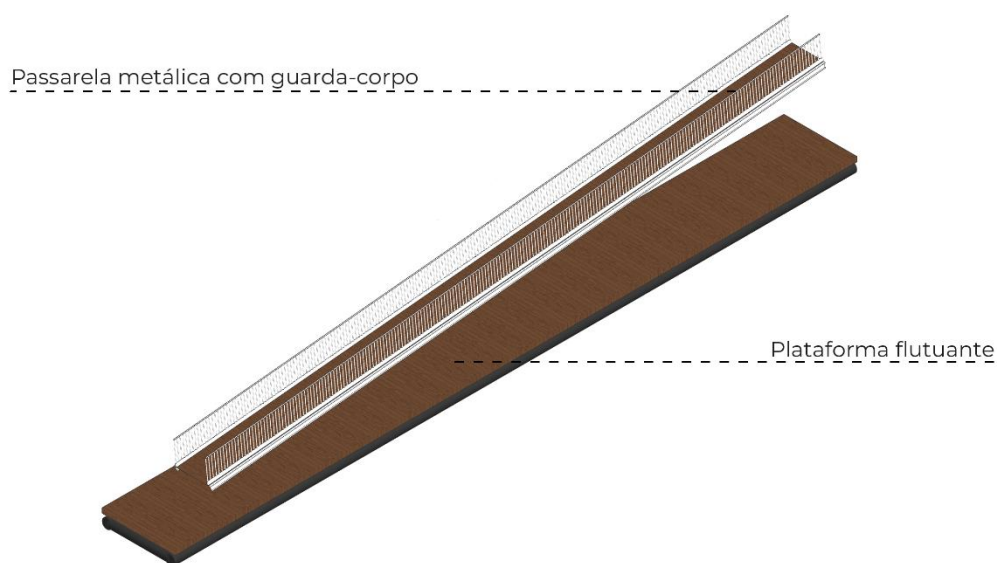


Figura 18 – Perspectiva do píer
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A rampa náutica proposta para implantação no Rio Igaraçu tem 31,75 m de comprimento e 7,5 m de largura, totalizando uma área de 238 m². Com inclinação de 15%, sua estrutura é composta por 31 placas de concreto pré-moldadas com 4,50 m de comprimento e 1 m de largura, e, nas suas adjacências, são previstas duas canaletas laterais. A estrutura da rampa está contida entre dois muros de gabião com largura de 1 m. A Figura 19 mostra as partes citadas.

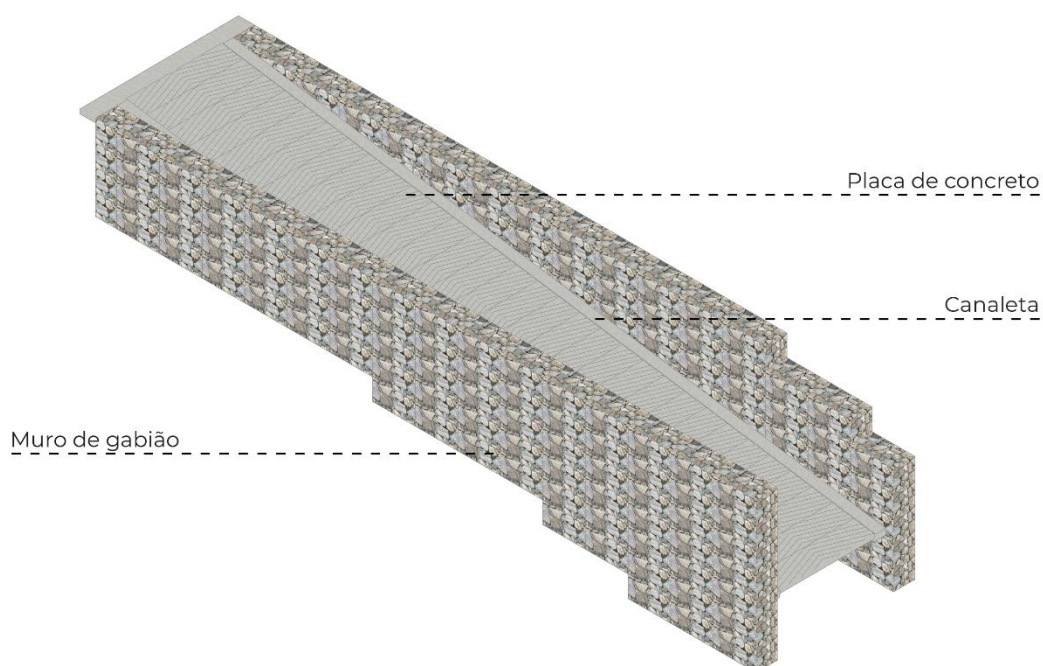


Figura 19 – Perspectiva da rampa náutica
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Adjacente ao muro de gabião da rampa náutica, situam-se a área de espera para embarque e desembarque e o local de convivência. Como mencionado anteriormente, a área de espera (Figura 20) está contida em um *deck* em madeira plástica com área total de 400,46 m² e foi planejada para os usuários que aguardam ou desembarcam dos passeios turísticos esperados para o local, com a disposição de bancos, iluminação, pergolado e um canteiro para plantio de vegetação. O *deck* é acessado por meio de uma rampa com inclinação de 8,33% e a sua localização, na margem do Rio Igarauçu, propicia a contemplação da paisagem, permitindo que usuários, moradores e turistas se aproximem do curso d'água com a devida segurança fornecida pelo guarda-corpo indicado no anteprojeto.



Figura 20 – Área de espera para embarque e desembarque

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Por sua vez, o local de convivência tem posicionamento estratégico no terreno, visto que atua como ponto de conexão entre as estruturas que compõem o empreendimento, isto é, a rampa náutica, a área de espera para embarque e desembarque que leva ao píer, o CAT¹⁰ e o estacionamento. O local é composto por *deck* em madeira plástica, passeio em *paver*, canteiros com vegetação e espaços de descanso com bancos, como mostra a Figura 21.



Figura 21 – Local de convivência
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

O estacionamento externo tem uma área de 177,70 m² e oferece 13 vagas, sendo 2 para motocicletas, 3 para bicicletas e 8 para automóveis, das quais 2 são destinadas para Pessoas com Deficiência (PcDs) e idosos. Com relação ao estacionamento interno, com área de 724,75 m², são oferecidas 9 vagas, sendo 4 para veículos e 5 para o conjunto veículo e reboque, com dimensão de 13 m x 4 m. Cabe mencionar que no estacionamento interno é prevista também uma área de manobra para os veículos e reboques que utilizam a rampa náutica. A Figura 22 mostra os estacionamentos descritos.

¹⁰ Conforme informado pela Prefeitura de Parnaíba, no local do empreendimento está prevista a construção, posteriormente, de um CAT.

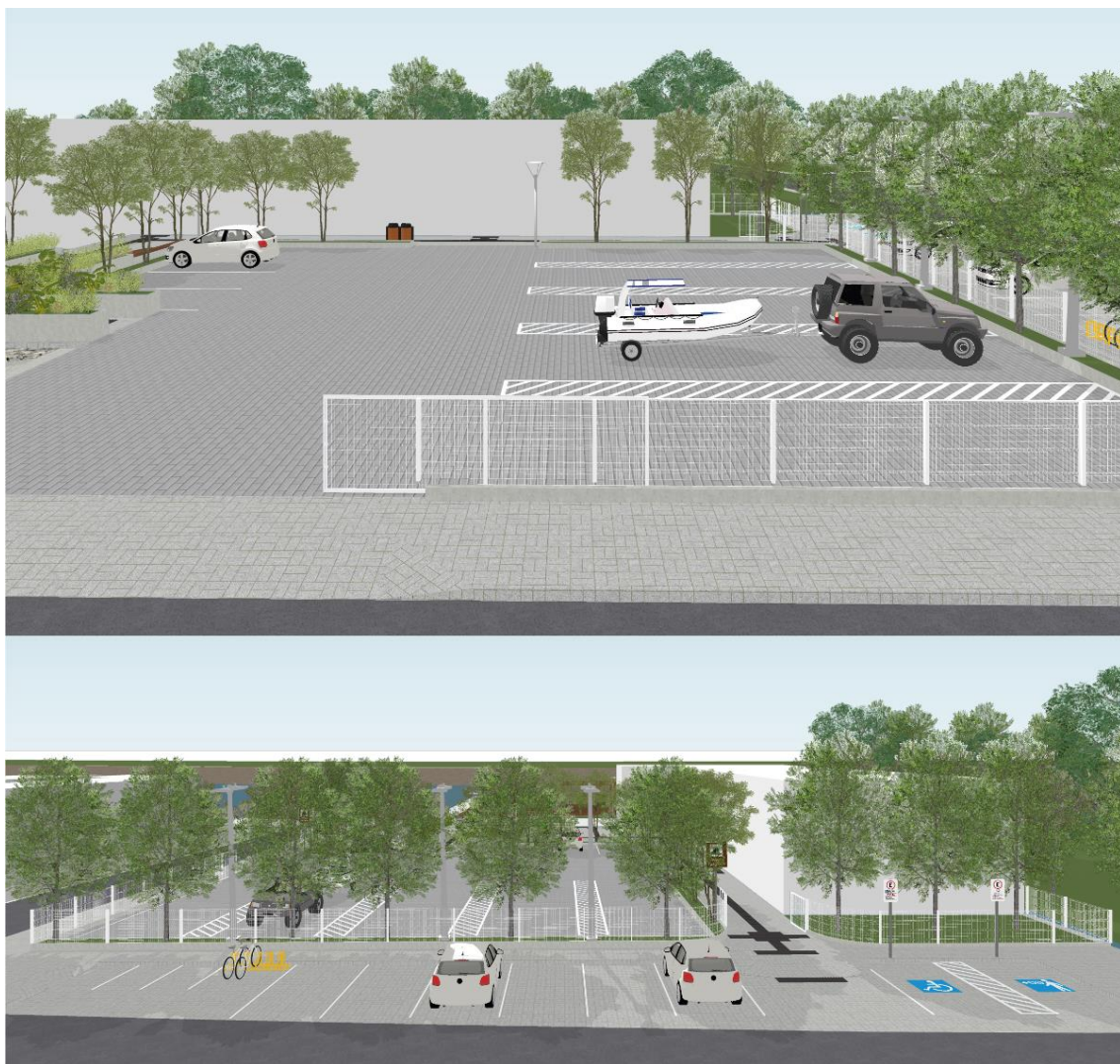


Figura 22 – Estacionamentos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que tange à acessibilidade universal, para a elaboração do anteprojeto arquitetônico foram consultadas as normas *ABNT NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos* (ABNT, 2021) e *ABNT NBR 16537: acessibilidade – sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação* (ABNT, 2024). Dessa forma, as áreas e os passeios são demarcados com piso tátil e acessados por rampas, além de serem destinadas vagas para PcDs e idosos, apropriadamente sinalizadas.

Por fim, destaca-se que mais informações sobre o anteprojeto arquitetônico do píer, rampa náutica e retroárea de apoio podem ser consultadas nas pranchas 02, 03, 04, 05, 06, 10 e 11 constantes no item 4 do Volume II.

7.2 COMPONENTES

Nesta etapa do anteprojeto, são sugeridos os tipos de pavimentação a serem utilizados e a indicação do paisagismo e de itens básicos que compõem o mobiliário urbano do empreendimento. Ressalta-se que, por tratar-se de anteprojeto arquitetônico, o detalhamento desses itens deverá ser apresentado nas etapas de projeto posteriores. Na sequência, são evidenciadas as recomendações referentes ao revestimento de piso, ao paisagismo e ao mobiliário urbano.

7.2.1 REVESTIMENTO DE PISO

No anteprojeto arquitetônico são previstos três tipos de revestimentos de pisos a serem empregados nas diferentes áreas que compõem a infraestrutura, a saber: *paver* na cor cinza natural, *deck* em madeira plástica e concreto moldado *in loco*, conforme ilustrado na Figura 23 e quantificado na Tabela 5.

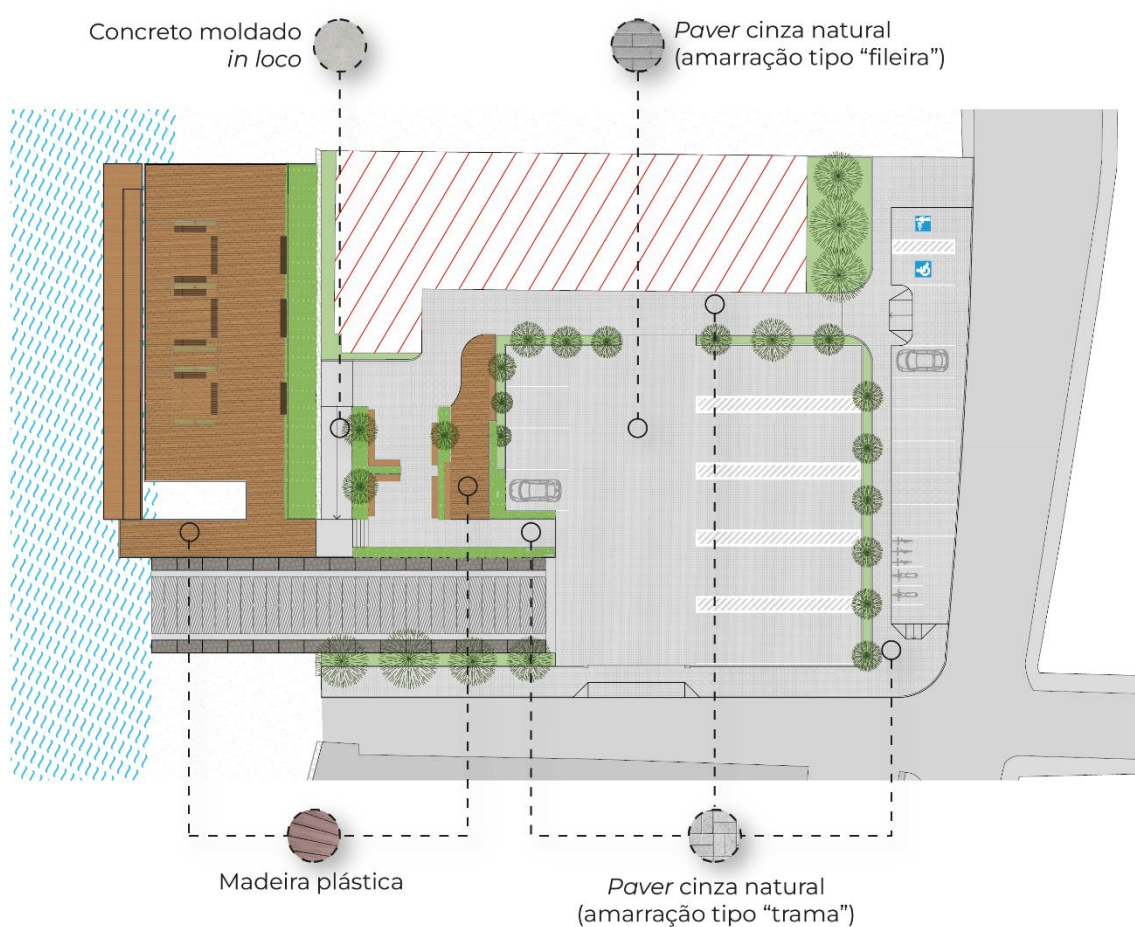


Figura 23 – Distribuição dos pavimentos

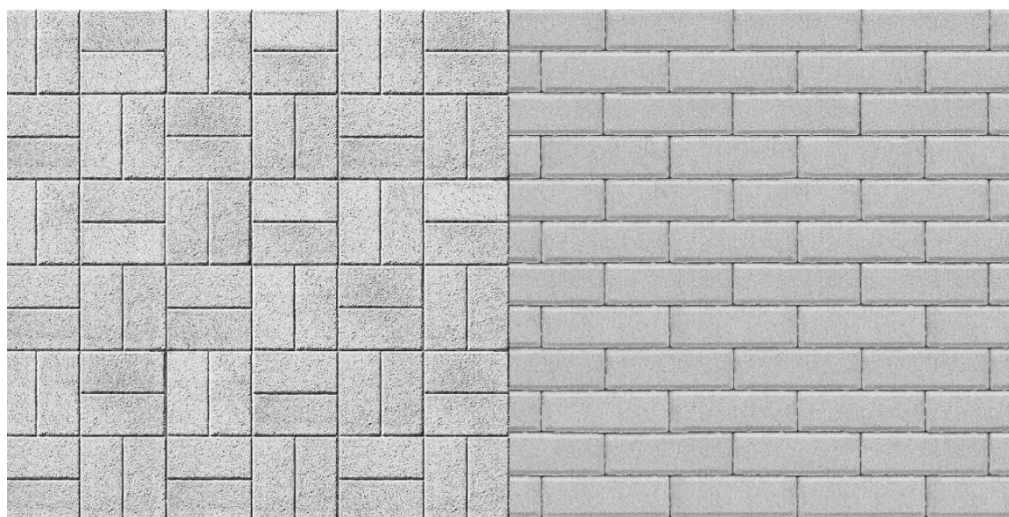
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

TIPO	ÁREA (M²)
<i>Paver</i> cor cinza natural	1.286,61
<i>Deck</i> em madeira plástica	370,19
Concreto moldado <i>in loco</i>	41,58
TOTAL	1.698,38

Tabela 5 – Quantitativo de pavimentos

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

De acordo com o apresentado na Figura 23, a pavimentação recomendada para a maior parte da retroárea de apoio e passeios é o *paver* na cor cinza natural. Para o assentamento do *paver*, recomendam-se dois tipos de arranjos: o tipo fileira com amarração para a área do estacionamento interno, e o tipo trama para os passeios, local de convivência e estacionamento externo, conforme a Figura 24.

Figura 24 – Tipos de assentamento do *paver*

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A escolha do *paver* para pavimentação de parte do local de convivência, dos passeios e estacionamentos mostra-se como uma solução mais sustentável em comparação a outros materiais, como o pavimento de concreto, visto que apresenta maior eficiência na drenagem, facilidade de manutenção e possibilidade de reciclagem das peças. Ainda, a utilização de dois tipos de arranjos no assentamento do *paver* auxilia na delimitação dos espaços e na fluidez dos acessos, guiando os usuários de forma mais intuitiva pelos passeios previstos no empreendimento.

Por sua vez, os dois *decks* são previstos em madeira plástica, material conhecido pela resistência às intempéries (reduzindo a necessidade de manutenções), pela sustentabilidade (realizada com matéria-prima reciclada) e pela fácil instalação. Apesar de constituída de material plástico, a tonalidade e a aparência se assemelham com a madeira natural.

Ainda, a rampa de pedestres e a escada de acesso à área de espera para embarque e desembarque são propostas em concreto moldado *in loco*.

Perante o exposto, ressalta-se que a mistura de diferentes revestimentos (*paver* e madeira plástica) e texturas, mesclados com canteiros verdes com vegetação arbórea, favorece a conformação de um ambiente mais acolhedor e aconchegante para os usuários.

7.2.2 PAISAGISMO

Para o paisagismo do empreendimento, foram projetados canteiros com forração de grama e vegetação arbustiva, e plantio de árvores ao longo do estacionamento, do passeio e do local de convivência, conforme contabilizado na Tabela 6 e ilustrado na Figura 25.



Figura 25 – Canteiros
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

TIPO DE VEGETAÇÃO	QUANTITATIVO
Árvores	25
Vegetação de forração/grama	132,31 m²
Vegetação arbustiva	95,66 m²

Tabela 6 – Quantitativo de vegetação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Como exposto na Figura 25, no anteprojeto arquitetônico prevê-se a instalação de dez canteiros, distribuídos por todo o empreendimento. A disposição de canteiros no equipamento e o plantio de vegetação mostram-se como elementos importantes para o conforto ambiental e visual, além de atuarem na demarcação de espaços, dos acessos e no sombreamento das vagas e das áreas de descanso. Nesse contexto, o plantio de árvores está previsto nos canteiros 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8, enquanto nos demais prevê-se o plantio de vegetação arbustiva e de forração.

Com relação à escolha da vegetação, além das recomendações descritas anteriormente, é importante atentar-se a alguns pontos, em que se deve:

- » Optar por espécies nativas ou já adaptadas às condições climáticas e ao bioma do local, para não prejudicar o equilíbrio do ecossistema.
- » Observar a extensão e o volume das raízes, que não podem ser agressivas, a fim de evitar danos ao pavimento provenientes de seu crescimento e de seu enraizamento no terreno.
- » Vetar o plantio de espécies com frutos muito grandes que possam oferecer risco aos transeuntes, bem como aquelas que apresentam espinhos e/ou propriedades tóxicas.
- » Vetar o plantio de espécies que tenham flores, frutos e folhagem que possam oferecer algum dano aos veículos estacionados.
- » Verificar a época de floração, em caso de espécies com flores, com o intuito de proporcionar diferentes paisagens ao longo do ano e variação das áreas sombreadas.
- » Analisar as condições do solo e de insolação.

Para os canteiros 4, 5, 6 e 7, em virtude de suas alturas, recomenda-se a execução de uma estrutura de alvenaria rebocada, e os canteiros 1, 2 e 3 podem ser delimitados por meios-fios de jardim.

Além disso, faz-se necessária a verificação de normas, manuais e demais documentos técnicos que orientem a implantação de arborização urbana no município. Para mais detalhes acerca da vegetação e do dimensionamento dos canteiros, deve-se consultar as pranchas 05, 06 e 07 do anteprojeto arquitetônico.

7.2.3 MOBILIÁRIO URBANO

O mobiliário urbano previsto no anteprojeto arquitetônico do píer e da rampa náutica com retroárea de apoio é composto por 5 lixeiras, 12 bancos, 10 floreiras, 1 pergolado, 11 postes de iluminação alta e 6 postes de iluminação baixa, distribuídos conforme a Figura 26.

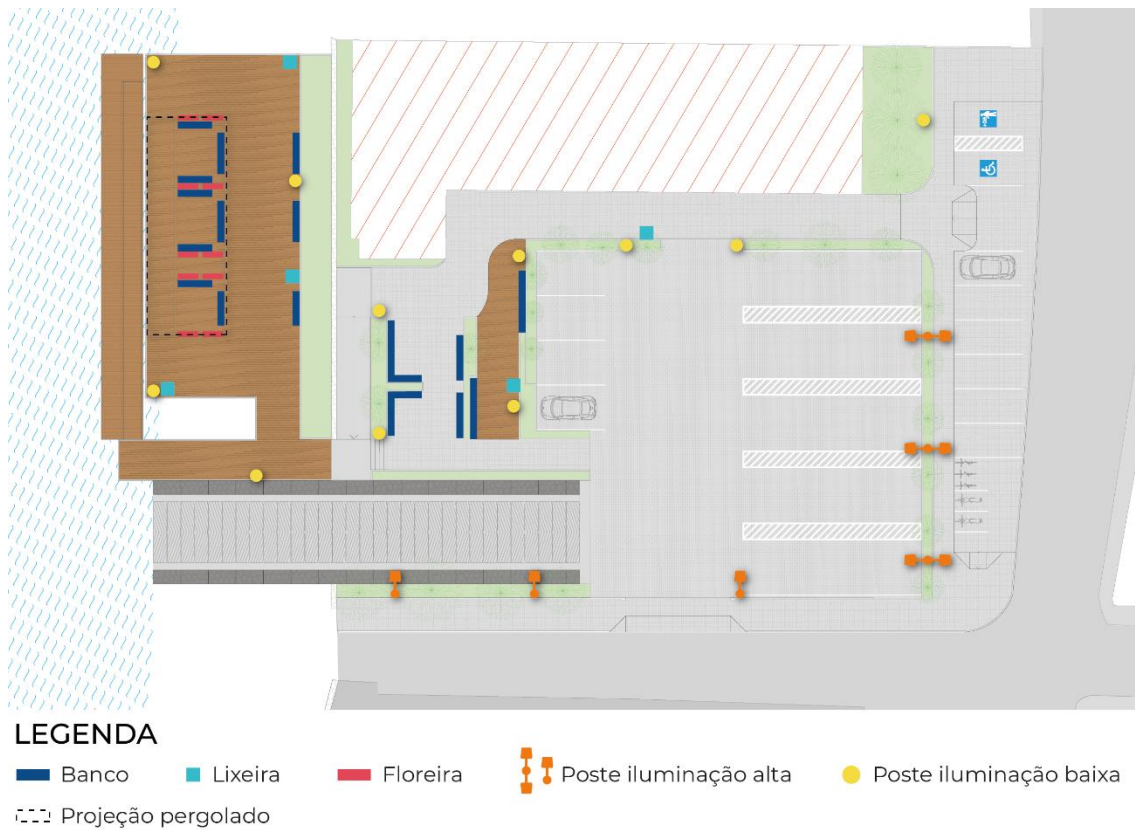


Figura 26 – Mobiliário urbano do equipamento

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No anteprojeto arquitetônico há dois tipos de bancos: moldados *in loco*, executados em concreto armado com aço CA-50 e assento em madeira plástica, com acabamento de reboco e pintura e bancos vazados com assento e encosto em madeira plástica e estrutura em aço. Ao todo, são 6 bancos moldados *in loco*, sendo 2 em formato “L” e 12 bancos em madeira plástica e aço, dispostos na área de espera para embarque e desembarque. A Figura 27 ilustra os bancos mencionados.

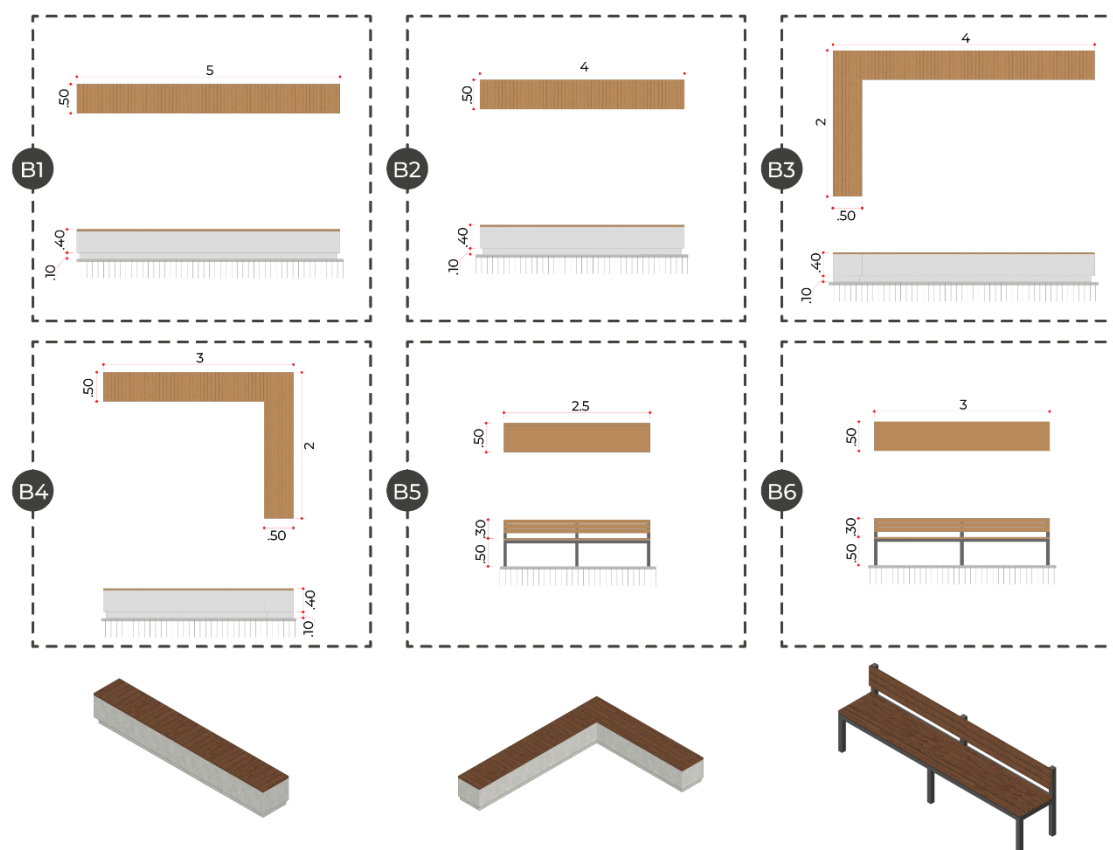


Figura 27 – Tipos de bancos considerados no anteprojeto arquitetônico

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que diz respeito às lixeiras, é prevista a instalação de cinco ao longo do equipamento, sendo uma no passeio, uma no local de convivência e três no *deck* de acesso ao píer. Recomenda-se o uso de lixeiras duplas, com separação de resíduos, em conformidade com a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sobre reciclagem, eliminação de resíduos e outras estratégias de distribuição de rejeitos sólidos, para o incentivo às boas práticas associadas à reciclagem. Relativo ao material das lixeiras, indica-se o modelo composto por madeira plástica, para maior durabilidade e integração ao anteprojeto proposto.

O pergolado previsto no anteprojeto (Figura 28) situa-se na área de espera para embarque e desembarque e demarca espaços de descanso com bancos e floreiras, propiciando sombreamento, principalmente quando associado a plantas trepadeiras, proporcionando ambientes com maior conforto térmico. O desenho do pergolado, com partes vazadas e diferentes espaçamentos entre as ripas de madeira da cobertura, contribui para a permeabilidade do sol em distintos níveis, com variação nos contrastes de luz e de sombra.

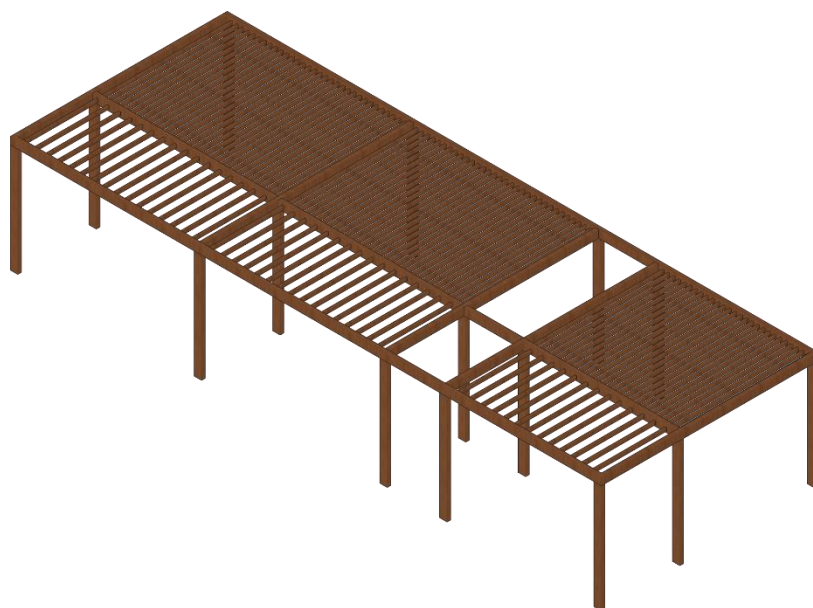


Figura 28 – Pergolado considerado no anteprojeto arquitetônico

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que tange às floreiras situadas nos espaços de descanso, estas foram concebidas em madeira plástica, com comprimento de 1,50 m e 0,40 m de altura e largura, conforme ilustra a Figura 29.

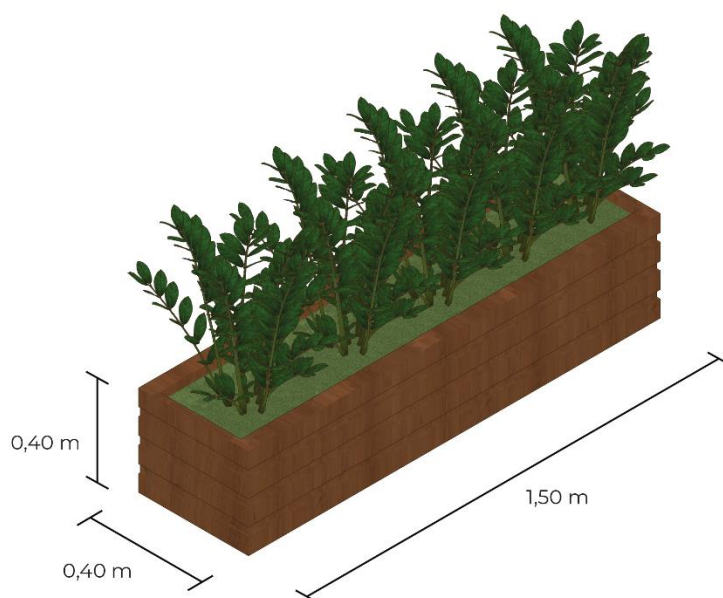


Figura 29 – Floreira

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As informações pertinentes aos postes para iluminação podem ser consultadas no item 14 deste Volume I, relativo ao anteprojeto de iluminação e instalações elétricas. Por sua vez, nas pranchas 07 e 08 do anteprojeto arquitetônico podem ser verificados o posicionamento e o detalhamento do mobiliário urbano descrito.

7.3 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno acerca da concepção arquitetônica do empreendimento referem-se à etapa de anteprojeto. No decorrer das próximas etapas de projeto é aprofundado o detalhamento dos elementos projetados, conforme abordam os itens seguintes.

7.3.1 PROJETO BÁSICO

A etapa de projeto básico fundamenta-se em informações provenientes do anteprojeto arquitetônico, dos anteprojeto das demais áreas técnicas, do levantamento topográfico e cadastral, e da legislação e das normas técnicas brasileiras vigentes. Nesta etapa, deve ser realizada a compatibilização com os projetos básicos das outras disciplinas e, respaldado nas novas informações obtidas e nas eventuais adequações de projeto (devidamente justificadas), devem ser providenciados os desenhos técnicos e a maquete eletrônica do projeto.

O projeto básico deve apresentar:

- » Planta geral de implantação contendo informações planialtimétricas e de locação.
- » Plantas e cortes de terraplenagem com cotas de nível projetadas e existentes.
- » Cortes longitudinais e transversais.
- » Elevações necessárias para o entendimento do projeto.
- » Detalhes do píer, rampa náutica e retroárea de apoio a serem implantados.
- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as normativas adotadas.
- » Memorial descritivo apresentando os materiais de construção, os componentes construtivos (estruturas, fundações e pavimentações), as quantidades, as especificações e as diretrizes e as normativas relacionadas com a qualidade dos materiais empregados.
- » Maquete eletrônica e perspectivas do projeto.

7.3.2 PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo é a etapa mais detalhada do projeto arquitetônico e deve ser elaborado após o desenvolvimento do projeto básico, apresentando, com clareza, os desenhos técnicos e as especificações necessárias para a execução do projeto conforme planejado.

O projeto executivo deve contemplar:

- » Planta geral de implantação contendo informações planialtimétricas e de locação.
- » Plantas e cortes de terraplenagem com cotas de nível projetadas e existentes.
- » Cortes longitudinais e transversais.
- » Elevações necessárias para o entendimento do projeto.
- » Detalhamento construtivo para a execução do píer, rampa náutica e retroárea de apoio.
- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as normativas adotadas.
- » Memorial descritivo com especificação, quantitativo, diretrizes e instruções de execução dos componentes construtivos do projeto.
- » Maquete eletrônica e perspectivas do projeto.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e de dados pode implicar na necessidade de complementação ou de readequação dos elementos arquitetônicos concebidos. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as adequações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

7.4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9050:** acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 16537:** acessibilidade: sinalização tátil no piso: diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 16636-2:** elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos: parte 2: projeto arquitetônico. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 24 abr. 2024.

8 ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM

O anteprojeto de terraplenagem deve estimar e apresentar os volumes de corte e de aterro com as respectivas classificações dos materiais (1ª, 2ª e 3ª categorias), a indicação das áreas de empréstimos e dos locais para depósito de materiais excedentes (DME), também conhecidos como bota-fora, bem como os momentos de transporte. Dessa forma, os itens seguintes discorrem acerca dos referenciais normativos considerados para a concepção da terraplenagem necessária à execução da rampa náutica e da retroárea de apoio em Parnaíba, e orientam quanto aos materiais e destinos que serão utilizados, além de abordar os próximos passos no que concerne à elaboração dos projetos básico e executivo.

8.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto de terraplenagem concebido considera os serviços de regularização do terreno; escavação, carga e transporte de material; e compactação de reaterros. Para orientar a elaboração do anteprojeto, foram adotadas, no que coube ao escopo do empreendimento proposto, as recomendações constantes no documento *DNIT – IS-209 – Projeto de Terraplenagem* (DNIT, 2006).

As próximas seções exibem as considerações utilizadas na estimativa dos volumes de terraplenagem.

8.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTUDOS PRELIMINARES

O anteprojeto de terraplenagem foi embasado nos estudos topográficos e geotécnicos realizados, por meio dos quais foi possível a definição das características dos materiais existentes no local de implantação e a quantificação dos volumes a movimentar.

Dessa forma, verificou-se, mediante o levantamento topográfico, que o terreno é predominantemente plano e em quase toda sua totalidade está limpo, de modo que foi previsto apenas o serviço de regularização do terreno.

Ademais, por meio dos estudos geotécnicos foi possível classificar os materiais que compõem o solo no local de implantação do empreendimento como sendo de 1ª categoria, predominantemente arenoso. Essas informações podem ser verificadas nos boletins de sondagem anexos ao item 5 deste Volume I, relativo aos estudos geotécnicos.

8.1.2 RAMPA NÁUTICA

Na concepção da estrutura da rampa náutica (ver detalhes no *Caderno Anteprojeto Estrutural* deste Volume I) foi definida sua locação dentro do perímetro do terreno onde o empreendimento é proposto, ficando abrigada na margem do rio. Dessa maneira, faz-se necessária a escavação da área onde a estrutura náutica será implantada.

Diante do exposto, no anteprojeto de terraplenagem foi considerado o volume de escavação do material na área da rampa náutica, a qual tem dois muros de gabião como contenção lateral.

Para a execução da escavação, com **1.053,2 m³** de volume estimado, é indicado o emprego de escavadeira hidráulica de longo alcance sobre esteiras. Destaca-se que parte do material escavado na área da rampa náutica será utilizado para o preenchimento de canteiros e da estrutura da rampa de acesso à área de espera para embarque e desembarque. O restante do material será enviado para o DME da prefeitura, podendo ser utilizado em outras obras.

Como mencionado anteriormente, a definição das categorias dos materiais a serem escavados foi baseada na interpretação das investigações de campo realizadas (sondagens SPT), cujos resultados constam no item 5 deste Volume I. Nesse sentido, identificou-se que todo o material escavado será de 1ª categoria, predominantemente areia.

8.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno constituem a estimativa dos volumes de terraplenagem para fins de anteprojeto. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estudos e ensaios complementares para obtenção de informações adicionais e/ou mais precisas em relação aos dados necessários para as próximas etapas de projeto, possibilitando a realização das atividades descritas a seguir.

8.2.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico, devem ser determinados os horizontes dos materiais a serem escavados, caracterizando-os ao longo do eixo do terreno. Ademais, é necessário:

- » Definir os taludes de corte e de aterro em função das sondagens e ensaios geotécnicos adicionais.
- » Elaborar a movimentação dos volumes de terraplenagem.
- » Confirmar a localização do DME.
- » Determinar os volumes e os seus respectivos momentos de transportes com grau de precisão suficiente para contratação dos serviços de terraplenagem.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico contendo a descrição dos serviços de limpeza e destocamento; dos volumes escavados, distribuídos por categoria; das distâncias médias de transporte (DMTs); do fator de contração dos materiais; das localizações do DME; e da distribuição de transporte. Também deve conter a planilha de volumes resumida e a planilha de áreas de limpeza e destocamento.
- » Desenhos de todas as seções-tipo de terraplenagem, indicando taludes de corte e de aterro nas diversas situações.
- » Planilhas de quantidade com respectivo memorial de quantificação, contendo a caracterização e a classificação completa dos solos e o orçamento para a execução da obra.

8.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, o projeto deve aprimorar o grau de detalhamento apresentado no projeto básico, permitindo a determinação dos quantitativos e do orçamento da obra com maior precisão, além da correta execução da terraplenagem.

O projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes adotadas e as justificativas acerca de eventuais alterações nos parâmetros.
- » Memorial de cálculo contendo a planilha de volumes classificados por categoria, o quadro de orientação de terraplenagem, o perfil de distribuição dos volumes, o quadro de caracterização dos solos, as DMTs, os trechos de compensação longitudinal, a(s) área(s) de DME e as eventuais áreas de empréstimos.
- » Desenhos de todas as seções-tipo de terraplenagem (indicando taludes de corte e de aterro nas diversas situações) e plantas indicando a distribuição de volumes.
- » Planilha de quantidades com o respectivo memorial de cálculo e a caracterização completa dos solos, orçamento e quadro-resumo das DMTs.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e dados pode implicar na necessidade de revisão ou alteração do anteprojeto de terraplenagem. Verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as adequações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

8.3 REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B6: IS-209: Projeto de Terraplenagem. *In*: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. *E-book*.

9 ANTEPROJETO ESTRUTURAL

No anteprojeto estrutural é apresentada a concepção para a alternativa de estrutura de rampa náutica, píer flutuante e *deck* para área de espera para embarque e desembarque propostos para Parnaíba, indicando as soluções adotadas e os materiais a serem utilizados. Ademais, elencam-se as diretrizes consideradas para o desenvolvimento do anteprojeto, além de abordar os próximos passos para a implantação do empreendimento no que diz respeito à elaboração dos projetos básico e executivo.

9.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto exposto considera a implantação de uma rampa náutica executada com placas de concreto pré-moldadas, *deck* com infraestrutura em concreto e superestrutura em madeira plástica e píer flutuante pré-fabricado. O uso de peças pré-moldadas ou pré-fabricadas é recomendado para otimização da obra e minimização dos impactos ambientais. A Figura 30 exibe uma perspectiva do empreendimento. Ressalta-se que a estrutura do CAT que se encontra na área do empreendimento não faz parte do escopo deste anteprojeto.



Figura 30 – Píer e rampa náutica com retroárea de apoio
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para fins de anteprojeto, foram realizadas análises preliminares da variação do nível d'água do Rio Igarçu e da incidência de ventos na região, conforme abordado nos tópicos a seguir.

9.1.1 ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA NO RIO IGARAÇU

Com relação à análise da variação do nível d'água do Rio Igarçu, não foram encontrados dados referentes à região de implantação do empreendimento e nem em seu entorno. Desse modo, como parâmetros de variação do nível do rio foi utilizada a série histórica de imagens de satélite do Google Earth (Figura 31) e as informações repassadas pela Prefeitura de Parnaíba de que na maior enchente já registrada no município o nível d'água chegou na altura do dique construído nas margens do rio.



Figura 31 – Análise da série histórica de imagens de satélite
Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para a fase de projeto básico recomenda-se um estudo mais aprofundado da variação do nível do rio para corroborar e/ou definir as alturas de cheia e seca do rio com precisão suficiente para o nível de projeto.

9.1.2 ANÁLISE DOS VENTOS

Para a análise dos ventos na região de implantação do píer e da rampa náutica, foram utilizados os dados da estação meteorológica da rede de estações do INMET, localizada no município de Parnaíba, com um banco de dados de 22 anos (2003-2023). Utilizaram-se as informações dessa estação por ser a mais próxima com uma série histórica de dados disponíveis. As informações sobre a estação podem ser verificadas no Quadro 11.

ESTAÇÃO METEREOLÓGICA	
Código	A308
Situação	Operante
Estado	Piauí
Município	Parnaíba
Operadora	INMET
Latitude	-3,086667°
Longitude	-41,783056°
Altitude (m)	52,11
Data de instalação	05/02/2003

Quadro 11 – Dados da estação meteorológica analisada em Parnaíba
Fonte: INMET (2024b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Por meio dos dados obtidos, foi elaborada a rosa dos ventos no *software* WRPLOT View, possibilitando a análise da orientação e da intensidade dos ventos, como ilustrado na Figura 32.

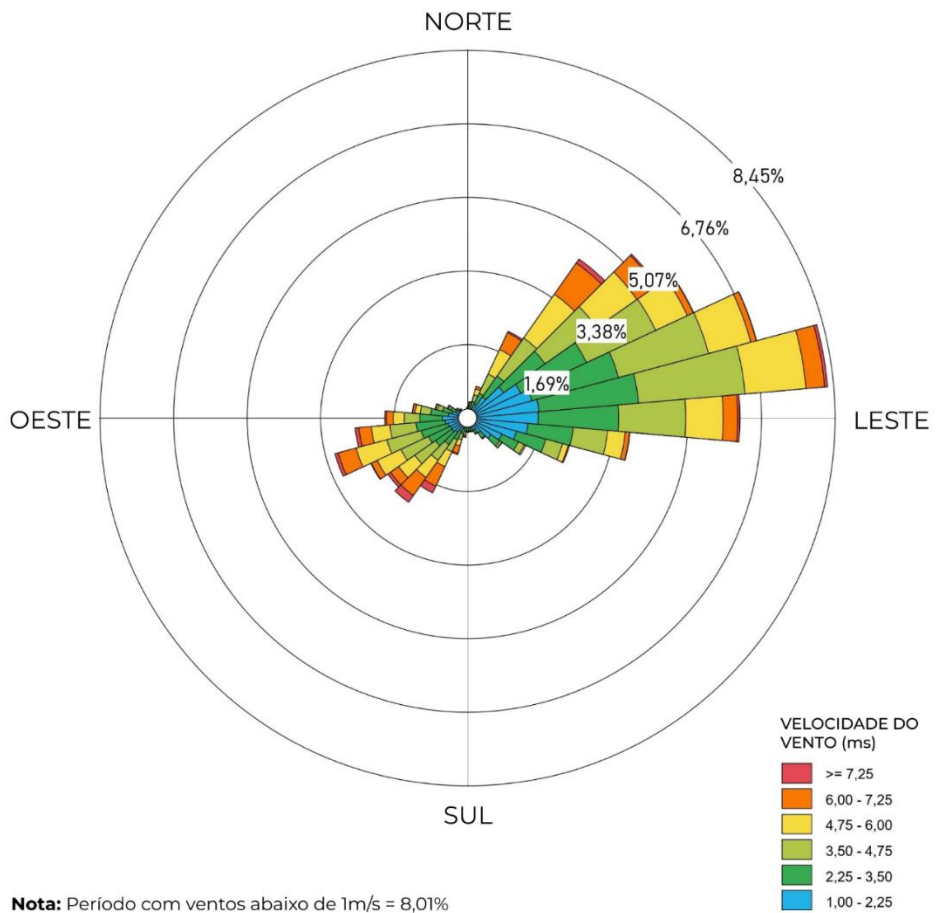


Figura 32 – Rosa dos ventos
Fonte: INMET (2024a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Conforme pode ser observado na Figura 32, os ventos mais intensos e de maior recorrência na região são os provenientes dos quadrantes nordeste e sudeste, sendo registrada a velocidade de 10,8 m/s (39 km/h) como máxima histórica.

Perante essas colocações, conforme mencionado no item 2.1.1, a concepção estrutural considerou a orientação do píer no quadrante nordeste, para que, estando alinhado aos ventos predominantes e mais intensos da região, os esforços de atracação sejam minimizados e a própria atracação seja facilitada.

As próximas seções exibem as considerações utilizadas na elaboração deste anteprojeto, tendo em vista as boas práticas de projeto e a construção.

9.2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

A concepção da estrutura do píer levou em conta as informações provenientes dos estudos topográficos e batimétricos (item 0 deste Volume I), dos estudos geotécnicos (item 5 deste Volume I) e das análises de variação de nível d'água e de ventos apresentadas anteriormente.

Para a melhor compreensão, os aspectos estruturais da infraestrutura náutica proposta para o município de Parnaíba são apresentados por partes (rampa náutica, *deck* e píer flutuante). Cabe ressaltar que as dimensões indicadas neste anteprojeto são para fins de orçamentação, visto que, nas próximas fases de projeto, devem ser realizados os devidos dimensionamentos das peças, de acordo com as normas nacionais vigentes e as orientações das normas internacionais.

9.2.1 RAMPA NÁUTICA

O anteprojeto apresentado considera a implantação de uma rampa náutica com placas de concreto pré-moldadas, base e sub-base executadas com rachão e dois muros de gabião para contenção lateral. A Figura 33 mostra a perspectiva da rampa náutica.

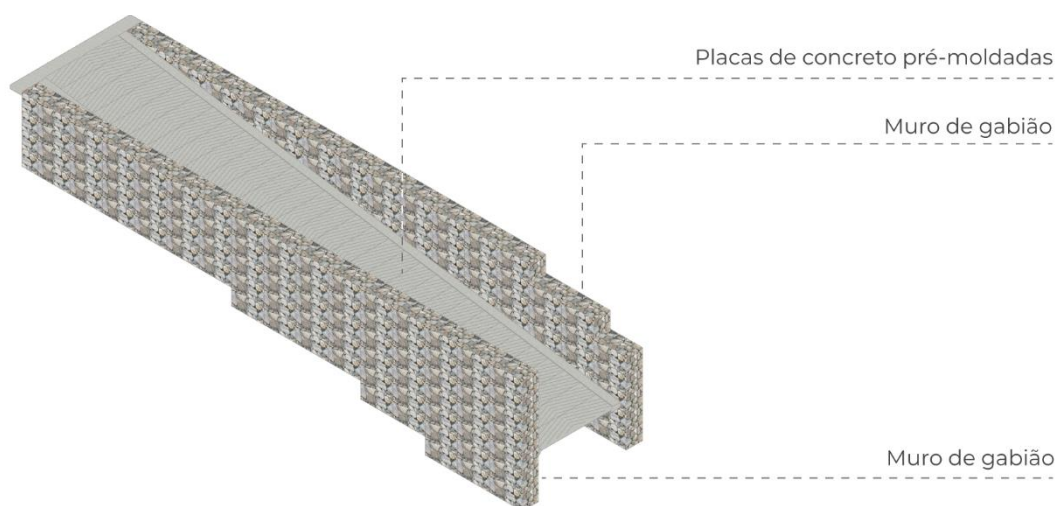


Figura 33 – Perspectiva da rampa náutica
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A solução indicada é uma adaptação do projeto-tipo elaborado pelo Department of Transport and Main Roads (Queensland, Australia), no documento denominado *Design Criteria for Boat Ramps* (DEPARTMENT OF TRANSPORT AND MAIN ROADS, 2015). A proposição de tal solução se deve à facilidade de manutenção propiciada pela execução em placas de concreto pré-moldadas que, no decorrer da vida útil da estrutura, podem ser removidas individualmente para manutenção da camada de base ou substituição em caso de rachaduras ou outras patologias que possam debilitar o funcionamento estrutural da placa. Ademais, a utilização de estruturas de concreto pré-moldadas possibilita maior controle dos resíduos gerados e a minimização das emissões decorrentes do processo de transporte, consistindo em uma medida socioambiental indicada pelo EAP (vide item 3 deste Volume I).

Para a concepção da estrutura da rampa náutica foram adotadas as informações contidas nos estudos topográficos e batimétricos (item 0 deste Volume I) e nos estudos geotécnicos (item 5 deste Volume I). As recomendações referentes às normativas, no que é aplicável ao escopo de rampa náutica, constam nos seguintes documentos:

Design Criteria for Boat Ramps, do Department of Transport and Main Roads, (2015).

- » ABNT NBR 6118: projeto de estruturas de concreto (ABNT, 2024a).
- » ABNT NBR 8681: ações e segurança nas estruturas (ABNT, 2008).
- » ABNT NBR 7480: aço para armaduras (ABNT, 2024b).

As próximas seções exibem as considerações utilizadas na elaboração deste anteprojeto, tendo em vista as boas práticas de projeto e construção.

9.2.1.1 Contenção lateral – muro de gabião

Para a contenção dos taludes de escavação para implantação da rampa náutica foi prevista a execução de dois muros de arrimo executados em gabião do tipo caixa. Essa solução é indicada pelo fato de diminuir a área necessária para a implantação, pois a execução de retaludamento lateral demanda o deslocamento da posição prevista para instalação da rampa, que passaria a ocupar um espaço maior, inviabilizando a execução das demais estruturas.

Os gabiões do tipo caixa (Figura 34) são elementos prismáticos formados pela malha hexagonal de dupla torção com revestimento metálico ou revestimento polimérico de alto desempenho, podendo apresentar dimensões variáveis, divididos em células internas. Após montadas no local de instalação, as peças são conectadas e preenchidas com material adequado, de maneira a formar estruturas monolíticas, flexíveis e permeáveis.



Figura 34 – Muro de gabião do tipo caixa

Fonte: Gabião ([202-]).

Para a obra em questão foram selecionados gabiões com dimensões de 1,0 m x 2,0 m x 1,0 m, todos com revestimento polimérico, em virtude do contato com a água do mar que adentra o rio nos períodos de maré-cheia. Ademais, para a sua execução recomenda-se a utilização de mão de obra especializada em construções com esses elementos.

9.2.1.2 Infraestrutura

A concepção da estrutura de fundação da rampa náutica é composta por base e sub-base executadas em rachão com manta geotêxtil.

A manta geotêxtil não tecida (Figura 35) tem propriedades hidráulicas, físicas e mecânicas que garantem melhor desempenho e durabilidade. Sendo assim, é utilizada principalmente para proteção, para reforço e para evitar danos ao solo e para promover melhorias em suas propriedades, propiciando elevada permeabilidade e capacidade de filtração.



Figura 35 – Manta geotêxtil não tecida

Fonte: Manta (c2024).

No âmbito deste anteprojeto estrutural, indica-se a utilização da manta geotêxtil para o envelopamento das camadas de base e de sub-base da rampa náutica, em conjunto, para que se evite a colmatação de finos no meio das camadas, que dificultariam a drenagem nos períodos em que o nível d'água do rio estiver baixando. Nas próximas etapas de projeto, de posse dos resultados dos ensaios geotécnicos, deve ser realizada a verificação da capacidade de suporte da manta a ser utilizada.

Para fins de anteprojeto, foi considerada uma manta com capacidade de suporte de 31 KN/m, que se estende por toda a extensão da fundação da rampa náutica e sob os dois muros de gabião.

Com relação à camada de base da rampa náutica, localizada logo abaixo das placas de concreto pré-moldadas, a qual tem uma espessura de 60 cm, foi previsto o preenchimento com rachão de diâmetro de 75 mm. A camada abrange toda a área da rampa náutica, da lateral de um dos muros de gabião até o outro, englobando as canaletas de drenagem. Ressalta-se a importância de manter a camada de base confinada entre os muros para que não haja o descalçamento das placas e danos à superestrutura.

A camada de sub-base irá se estender do final da camada de base até a superfície do subleito determinada pela escavação da terraplenagem. Para a sua execução foi prevista a utilização do mesmo material indicado para a camada de base. Contudo, nas próximas etapas de projeto, mediante apresentação dos resultados dos ensaios geotécnicos e dos dimensionamentos realizados, pode-se verificar a necessidade de adotar outros materiais para compor a camada.

9.2.1.3 Superestrutura

A superestrutura proposta para a rampa náutica é composta por placas de concreto pré-moldadas e seu sistema de ancoragem. Tendo em vista que toda a estrutura estará em contato direto com a água que provém do mar nos períodos de maré-cheia, recomenda-se a utilização de cimento resistente aos sulfatos. Dessa forma, assegura-se maior proteção das armaduras, pois o contato da água salgada com cimentos não resistentes aos sulfatos pode gerar uma reação expansiva no concreto que desagrega o material e pode expor as armaduras, debilitando a estrutura.

Do mesmo modo, indica-se a utilização de concreto de 50 MPa, conforme preconizado no projeto-tipo australiano e de acordo com a ABNT NBR 6118, que prevê para classe de agressividade IV¹¹ a utilização de um concreto de 40 Mpa ou superior (ABNT, 2004a).

Os próximos tópicos abordam as considerações utilizadas nas referidas estruturas.

9.2.1.3.1 Placas pré-moldadas

Para compor o pavimento da rampa náutica serão utilizadas 31 placas de concreto pré-moldadas, divididas em três modelos, como indicado na Figura 36 e descrito na sequência.

¹¹ Classe de agressividade muito forte, sujeita a respingos de maré e com elevado risco de deterioração da estrutura.

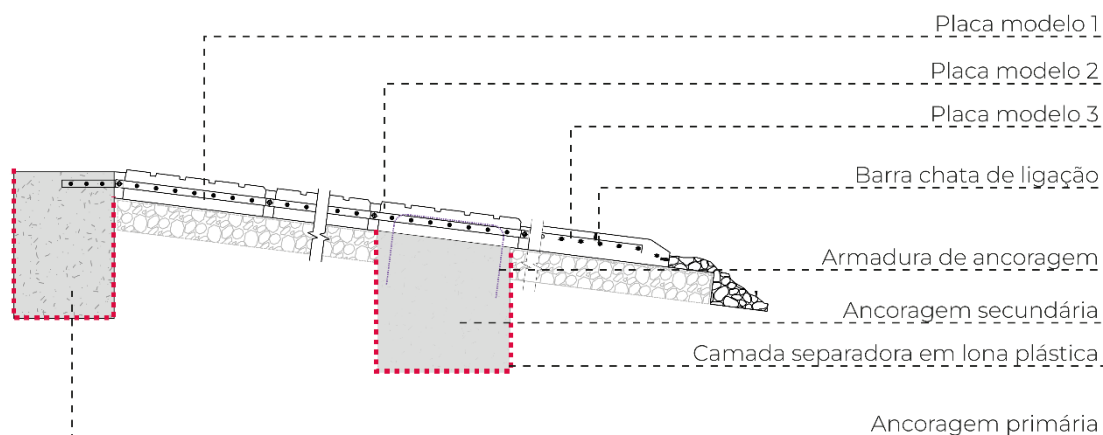


Figura 36 – Modelos de placas pré-moldadas e sistema de ancoragem

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

- » **Modelo 1** – tem dimensões de 4,5 m de largura, 1 m de comprimento e 0,20 m de espessura. Totalizando 28 placas, são as peças mais convencionais na estrutura. Estarão presas ao sistema de ancoragem por meio de barras chatas de ligação, que conectam umas às outras, e também estarão apoiadas sobre a camada de base.
- » **Modelo 2** – constitui duas placas que estarão sobre as ancoragens secundárias, dispondo das mesmas dimensões do modelo 1. O seu diferencial se dá pela existência de uma armadura extra que fará a fixação dessa placa ao sistema de ancoragem.
- » **Modelo 3** – perfaz apenas uma peça, com as mesmas dimensões dos modelos anteriores, mas se localizando no final da rampa náutica (na cota mais baixa). O diferencial dessa placa é não haver ranhuras em sua superfície e, também, a presença de uma inclinação em uma de suas extremidades para se adequar ao subleito.

A ligação das placas entre si e a fixação no sistema de ancoragem primário se dá por meio de três barras chatas de aço inoxidável de grau 316, as quais estão embutidas em cada peça. A ligação entre essas barras é feita por meio de um conjunto de parafuso, porca e arruela M16¹², também em aço inoxidável de grau 316, adotado por sua resistência a corrosão mais elevada que os aços inoxidáveis comuns, garantindo maior segurança às conexões e durabilidade para a estrutura durante sua vida útil.

Ademais, as placas possuirão ranhuras em sua superfície para melhorar o atrito entre pneus e pavimento, bem como auxiliar na drenagem superficial.

No âmbito do anteprojeto foi considerado que a execução das placas pré-moldadas será realizada no canteiro de obras e foi estimada uma taxa de aço para fins de orçamentação. Nas próximas etapas de projeto, as placas devem ser dimensionadas seguindo as normativas nacionais vigentes para os esforços provenientes da movimentação do veículo-tipo e do peso próprio da estrutura.

¹² Parafuso sextavado com rosca inteira.

9.2.1.3.2 Sistema de ancoragem

O sistema de ancoragem tem como função suportar o peso próprio das placas pré-moldadas e os esforços gerados pelo veículo-tipo sobre a estrutura. Para isso foram previstas uma ancoragem primária e duas ancoragens secundárias, conforme ilustrado na Figura 36, cujas características são descritas a seguir.

- » **Ancoragem primária** – bloco de concreto armado, moldado *in loco*, nas dimensões de 1,1 m de altura e 0,75 m de largura. Localizado na parte plana do terreno com função principal de suportar a carga das placas subsequentes (modelo 1) por meio das barras chatas de ligação que são conectadas pelos parafusos M16.
- » **Ancoragem secundária** – bloco em concreto não armado, moldado *in loco*, na dimensão de 1,0 m de largura. Sua altura deve estar 0,3 m abaixo da camada de base e sua função principal é ancorar as placas de concreto subsequentes. A placa localizada sobre a referida ancoragem será do modelo 2, sendo que essa deve ser assentada logo após o lançamento do concreto.

Cabe ressaltar que, apesar de ser prevista uma ancoragem primária e duas ancoragens secundárias, ambas trabalham em conjunto dentro do sistema de ancoragem, auxiliando para aliviar as cargas correspondentes a cada uma.

Na execução do sistema de ancoragem, após a escavação para sua implantação, é prevista a colocação de uma camada separadora em lona plástica para auxílio na impermeabilização da peça.

Ressalta-se que, nas próximas etapas de projeto, o sistema de ancoragem deve ser dimensionado para os esforços gerados pela movimentação do veículo-tipo e pelo peso próprio da estrutura, seguindo as normativas nacionais vigentes. Desse modo, verificando-se a necessidade de mais ancoragens secundárias e/ou o de seus reposicionamentos, as devidas justificativas técnico-econômicas devem ser apresentadas.

9.2.1.3.3 Drenagem

O sistema de drenagem superficial da rampa náutica foi concebido de forma independente do sistema de drenagem da retroárea de apoio. Assim, foram previstas duas canaletas laterais às placas de concreto, do tipo meia-cana de concreto, com dimensão de 0,5 m, que captarão as águas direcionadas pelas ranhuras existentes nas placas.

Para drenagem subsuperficial é considerado o escoamento da água pelos vazios das camadas de base e de sub-base, e pelos muros de gabião.

9.2.2 DECK PARA ÁREA DE ESPERA PARA EMBARQUE E DESEMBARQUE

O deck para área de espera para embarque e desembarque de usuários será composto por uma infraestrutura constituída por muro de gabião, sapatas, pilares e vigas em concreto moldado *in loco*. A superestrutura será composta por elementos de madeira plástica. Uma perspectiva dos elementos estruturais do deck pode ser observada na Figura 37.

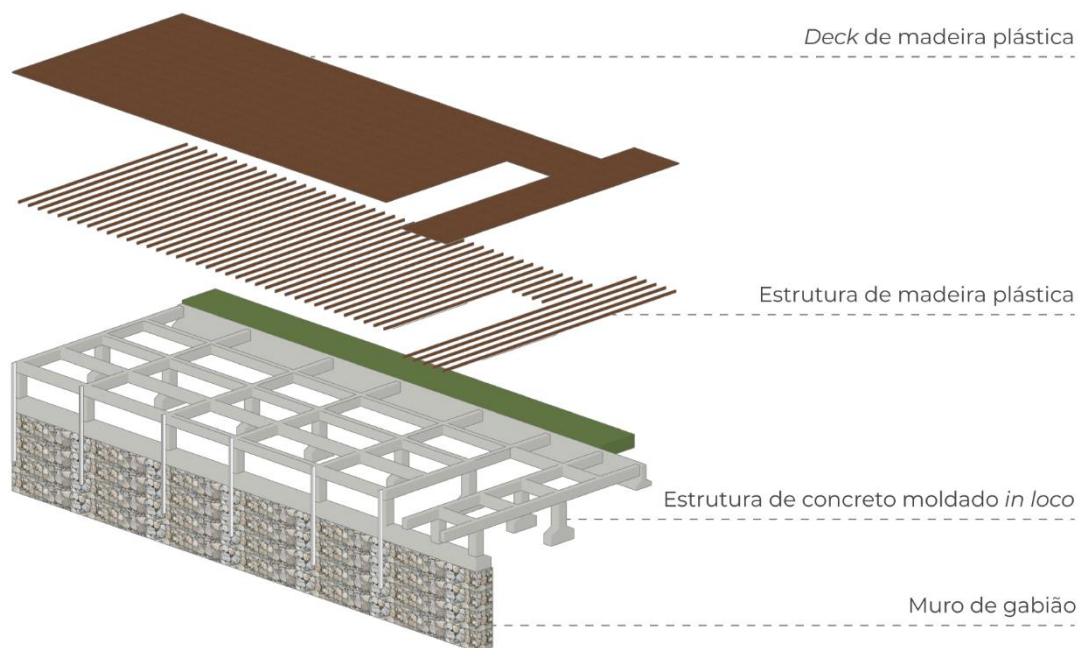


Figura 37 – Perspectiva dos elementos estruturais do deck

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A estrutura terá como fundação o muro de gabião, sapatas individuais e uma sapata corrida na parte mais superior do terreno. Sobre o muro de gabião, prevê-se uma viga em formato de meia sapata que fará a ligação entre o muro e os pilares. Ressalta-se que na fase de projeto básico é necessário atentar para a estabilidade do muro de gabião, de modo que ele não tenha deformações que prejudiquem a estrutura acima dele. Esta análise deve ser feita por meio dos dados geotécnicos obtidos nas sondagens e ensaios e, se necessário, deve ser prevista a utilização de reforços de solo, como geogrelhas.

A concepção de um muro de gabião foi realizada pois nas sondagens geotécnicas obteve-se um valor de impenetrável à percussão a cerca de 2 m abaixo da superfície do solo. Desse modo, para utilização de estacas seria necessário o uso de perfuratriz, o que poderia elevar o valor da obra. Ademais, nesse muro serão fixadas as guias do píer flutuante que serão compostas por perfis metálicos em formato “I”.

Com relação às vigas de concreto, estas estarão apoiadas nos pilares e engastadas na sapata corrida. Sobre essa estrutura estão apoiados os elementos de madeira para compor o piso do *deck*.

Para o acesso ao *deck* é prevista uma rampa acessível para PcDs e uma escada, que serão executadas em concreto armado com preenchimento em solo proveniente das escavações realizadas.

9.2.3 PÍER FLUTUANTE

A estrutura do píer flutuante é composta por guias metálicas, passarelas de acesso e plataforma flutuante, como ilustrado na Figura 38 e abordado nos itens a seguir.

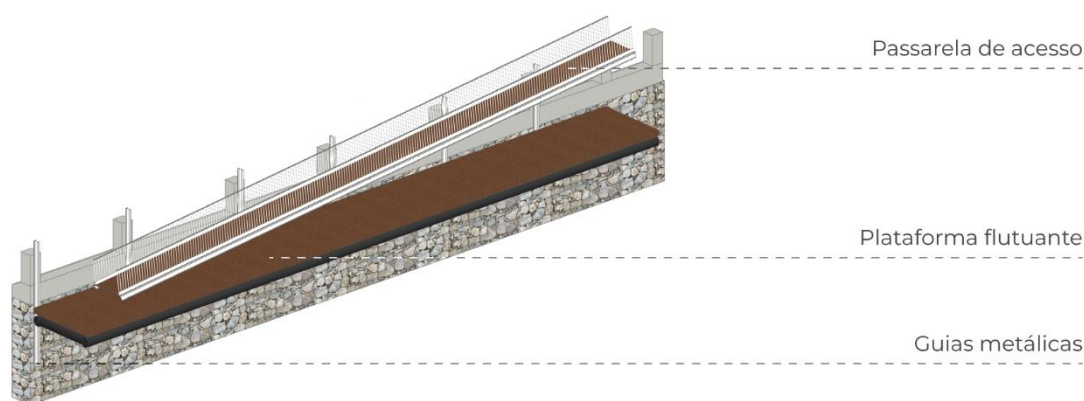


Figura 38 – Perspectiva do píer flutuante
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

9.2.3.1 Passarelas de acesso

As passarelas de acesso fazem a conexão das plataformas flutuantes ao *deck*. Na extremidade deste, a conexão é realizada por meio de dobradiças, enquanto na extremidade sobre a plataforma flutuante a passarela é apoiada com roletes. Essas conexões visam permitir o deslocamento da passarela sobre o flutuante conforme o nível d'água subir ou descer.

Existem diversos modelos de passarelas no mercado, porém, para fins de orçamentação nesta etapa de anteprojeto, foi considerada uma com estrutura metálica e piso em madeira plástica, como exposto na Figura 39.

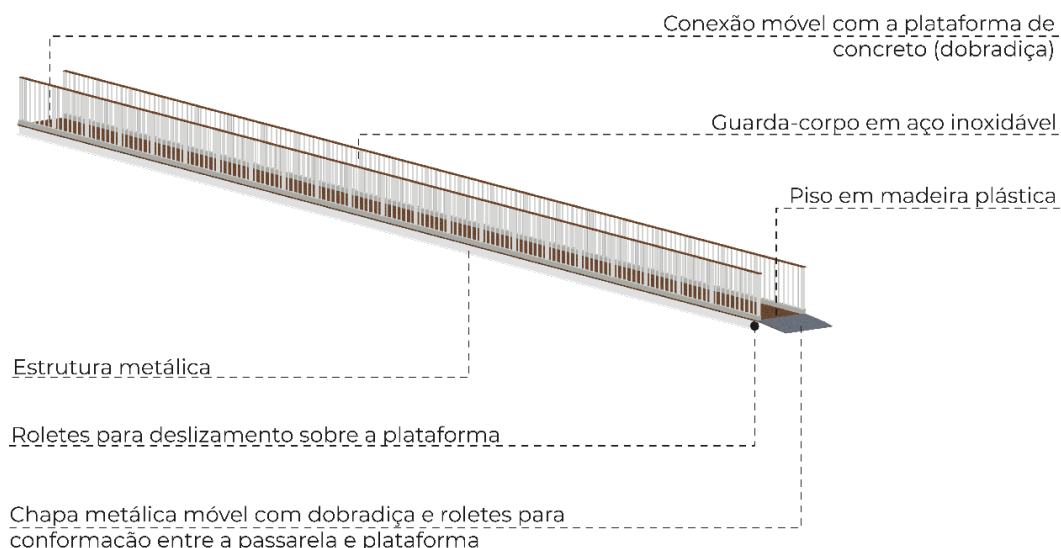


Figura 39 – Passarela de acesso às plataformas flutuantes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As dimensões da passarela são 1,5 m de largura e 26 m de comprimento, este como consequência da garantia de acessibilidade às plataformas flutuantes.

Ademais, para a segurança dos usuários, é prevista a utilização de guarda-corpos, cujo material especificado foi o aço inoxidável em virtude de sua durabilidade em ambientes próximos aos meios aquáticos.

9.2.3.2 Plataforma flutuante

Para a concepção estrutural deste anteprojeto e para fins de orçamentação, foram consideradas plataformas flutuantes compostas por 3 módulos com dimensões de 9,3 m de comprimento e 3 m de largura, cujas estruturas são em polietileno de alta densidade (PEAD) e piso em madeira plástica, conforme evidencia a Figura 40.

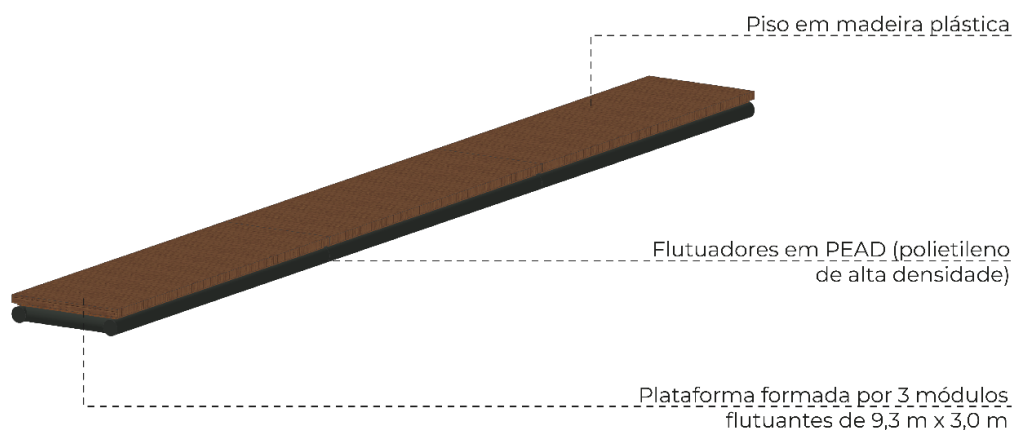


Figura 40 – Plataforma flutuante

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Tendo em vista que a finalidade das plataformas é o embarque e o desembarque de passageiros de embarcações de pequeno porte e de equipamentos voltados ao entretenimento náutico, há uma série de modelos de flutuantes disponíveis no mercado que podem ser adotados. Assim, fica a cargo do projetista, na próxima etapa de projeto, definir o modelo mais adequado com base em critérios técnico-financeiros.

Cabe ressaltar que, para as plataformas flutuantes, é necessário garantir a flutuabilidade e a estabilidade por meio de verificações de cálculo que devem ser realizados por um engenheiro naval.

Por fim, para manter as embarcações acostadas no período de embarque e de desembarque dos usuários, é indicada a utilização de cunhos de amarração nas plataformas flutuantes, de preferência em aço inoxidável devido a sua maior durabilidade. A Figura 41 ilustra o modelo indicado no âmbito deste anteprojeto.



Figura 41 – Cunho de amarração

Fonte: Cunho (c2024).

9.3 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno, no que tange aos elementos estruturais, referem-se à sua concepção no anteprojeto. Para as próximas etapas de projeto, há a necessidade de realizar o dimensionamento de acordo com as normas nacionais e internacionais vigentes. As recomendações referentes às normativas nacionais, no que é aplicável ao escopo de construção de rampas náuticas e píeres, constam nos seguintes documentos:

- » *ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto* (ABNT, 2014).
- » *ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações* (ABNT, 1988).
- » *ABNT NBR 7188 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas* (ABNT, 2013).
- » *ABNT NBR 7480 – Aço para armaduras* (ABNT, 2023).
- » *ABNT NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas* (ABNT, 2004).

Quando nas normas e nas bibliografias nacionais não forem encontradas informações suficientes para elaboração do projeto, recomenda-se a utilização de normas internacionais, sugerindo-se países como EUA, Espanha e Austrália devido ao arcabouço de normativas voltadas para infraestruturas de apoio náutico. O Quadro 12 apresenta algumas das normativas que podem ser consultadas para auxílio na elaboração do projeto.

NORMATIVAS INTERNACIONAIS DE REFERÊNCIA			
PAÍS	TÍTULO DO DOCUMENTO	AUTOR	ANO
EUA	UFC 4-152-01 – <i>Design: Piers and Wharves</i>	DoD	2017
Espanha	<i>Recomendaciones para el Diseño de Puertos Deportivos en la Región de Murcia</i>	FEPORTS	2011
Austrália	AS 4997 – <i>Guidelines for the design of maritime structures</i>	Australian Standard	2005
Austrália	TS 35 31 26.50 – <i>Fixed type private jetties on waterway Banks</i>	Technical Standard	2012
Austrália	<i>Design Criteria for Boat Ramps</i>	Department of Transport and Main Roads	2015

Quadro 12 – Recomendações de normas internacionais para rampas náuticas e píeres

Fonte: Australian Standard (2005), Department of Transport and Main Roads (2015), Goulburn-Murray Water (2012), Instituto Portuario de Estudios y Cooperación de la Comunidad Valenciana (2011) e United States of America (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Com relação aos critérios que devem ser considerados na elaboração de um projeto de píer, destacam-se as ações ambientais, de atracação e de amarração, conforme exposto no Quadro 13.

CRITÉRIOS DE PROJETO		
AÇÕES AMBIENTAIS	AÇÕES DE ATRACAÇÃO	AÇÕES DE AMARRAÇÃO
Marés e níveis de água	Defensas	Amarrações fixas
Ondas	Determinação da energia de atracação	Forças devido ao vento
Seiches	Condições de atracação	Tipos de cabeços, guinchos e outros dispositivos
Ventos	Forças paralelas à linha de atracação	Tração nos dispositivos de amarração
Sobreposição hidrostática	Fatores de segurança e tensões de projeto	-
Variação de temperatura	-	-

Quadro 13 – Critérios a serem considerados para projetos de píeres

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Em posse desses resultados, pode-se dar continuidade às demais etapas do projeto estrutural, conforme descrito nas próximas seções.

9.3.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico, devem ser realizados os dimensionamentos para as soluções estruturais apresentadas, com grau de detalhamento suficiente para permitir a correta quantificação dos materiais e a análise da capacidade de suporte de todos os elementos. O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico com as diretrizes e as bases técnicas adotadas para o dimensionamento das estruturas, além dos estudos geotécnicos executados com os resultados das sondagens e dos ensaios laboratoriais, e as pesquisas de jazidas e de pedreiras. Também deve apresentar todos os materiais utilizados e a justificativa de sua utilização.
- » Desenhos com planta baixa, cortes longitudinais e transversais e demais detalhes que se façam necessários para o pleno entendimento das estruturas propostas.
- » Planilhas de quantidades com o orçamento da obra.

9.3.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, o conjunto de soluções estruturais selecionado no projeto básico deve ser detalhado e aprofundado, possibilitando a execução da obra. O projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas, a descrição dos serviços a serem executados, o detalhamento das estruturas, acompanhada da justificativa técnico-econômica e dos resultados das pesquisas realizadas.
- » Memorial de cálculo contendo a descrição da solução desenvolvida com todos os cálculos de dimensionamento efetuados e a lista de materiais.
- » Desenhos com planta baixa, cortes longitudinais e transversais com as informações e os detalhamentos construtivos necessários para a sua execução.
- » Planilhas de quantidade com respectivos memorial de cálculo, orçamento e demonstrativo do consumo de materiais.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações pode implicar na necessidade de revisão ou de alteração das concepções das estruturas apresentadas neste anteprojeto, bem como das especificações de materiais. Verificando-se tais necessidades, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

9.4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, abr. 2014. 256 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 6123**: forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, jun. 1988. 66 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 7188**: carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas. Rio de Janeiro: ABNT, nov. 2013. 14 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 7480**: Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, maio 2023. 23 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 8681**: ações e segurança nas estruturas: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AUSTRALIAN STANDARD. **Guidelines for the design of maritime structures**. [S. l.]: Australian Standard, 28 Sept. 2005. 57 p. [.pdf].

[CUNHO para amarração]. c2024. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.capitaoma.be.com.br/cunho-para-amarracao-linha-leve>. Acesso em: 14 maio 2024.

DEPARTMENT OF TRANSPORT AND MAIN ROADS. **Design Criteria for Boat Ramps**. Queensland: Department of Transport and Main Roads, Oct. 2015. Disponível em: <https://www.tmr.qld.gov.au/-/media/busind/techstdpubs/Bridges-marine-and-other-structures/Design-criteria-Marine/DesignManualBoatRamp.pdf?la=en>. Acesso em: 21 mar. 2023.

[GABIÃO]. [202-]. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.diprotecgeo.com.br/produtos/gabiao/>. Acesso em: 21 mar. 2023.

GOOGLE EARTH. 2024. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 14 maio 2024.

GOULBURN-MURRAY WATER. **Technical Standard TS 35 31 26.50**: Fixed type private jetties on waterway banks. [S. l.]: GMW, 4 Oct. 2012. 20 p. [.pdf].

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Mapa de Estações**. [Brasília, DF], 2024a. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Tabela estações. **Estação: PARNAÍBA A308**. [Brasília, DF], 13 maio 2024b. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A308>. Acesso em: 24 abr. 2024.

INSTITUTO PORTUARIO DE ESTUDIOS Y COOPERACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. **Recomendaciones para el diseño de puertos desportivos em Región de Murcia**. [S. l.]: FEPORTS, Sept. 2011. 101 p. [.pdf].

MANTA Geotêxtil para Drenagem. c2024. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.geomembrana.com.br/manta-geotextil-para-drenagem.php>. Acesso em: 14 maio 2024.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Defense. **Unified Facilities Criteria (UFC)**: Design: piers and wharves. [Washington, DC]: USD, 24 Jan. 2017. 183 p. [.pdf].

10 ANTEPROJETO DE DRENAGEM

O anteprojeto de drenagem visa fornecer as diretrizes e as orientações dos tipos de dispositivos de drenagem propostos para o terreno onde a infraestrutura de apoio náutico será implantada. Nesse aspecto, os próximos itens abordam os critérios para a concepção dos equipamentos selecionados, assim como recomendações para o prosseguimento das atividades nas fases de projeto básico e de projeto executivo.

10.1 DIRETRIZES DE PROJETO

A concepção do sistema de drenagem considera os seguintes dispositivos: meios-fios, sarjeta, bocas de lobo, bueiros, bocas de bueiro e caixa de ligação e passagem; os quais são necessários para atender às vazões advindas de ruas adjacentes ao empreendimento e de toda a área do terreno, à exceção da própria rampa náutica e do píer, que terão drenagem específica. Para tanto, foram adotadas, no que é aplicável ao escopo desta infraestrutura náutica, as diretrizes constantes nos documentos:

- » *IP-DE-H00/002 – Instrução de Projeto – Projeto de Drenagem*, do DER/SP (2006).
- » *IP-DE-H00/001 – Instrução de Projeto – Estudos Hidrológicos*, do DER/SP (2005).
- » *Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos (Volume III)*, da Prefeitura Municipal de São Paulo (2012).
- » *Álbum de Projetos-tipo de Dispositivos de Drenagem*, do DNIT (2010).
- » *Equações de Intensidade de Chuvas para o estado do Maranhão*, de Campos, Santos, Anjos, Zamboni e Moraes (2015).

As seções a seguir exibem as considerações utilizadas na concepção de cada elemento de drenagem, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção.

10.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTUDOS PRELIMINARES

O anteprojeto de drenagem deve ser elaborado com base nos **estudos hidrológicos**, os quais fornecem informações sobre a intensidade da chuva adotada para a área de implantação do empreendimento, por meio da qual é possível obter as vazões de projeto, permitindo a escolha dos dispositivos de drenagem.

Para obtenção da intensidade da chuva de projeto, é necessário delimitar uma bacia hidrográfica. Logo, optou-se pela delimitação de uma bacia composta por estacionamento, passeios e canteiros internos à cerca de delimitação do empreendimento. Também foi considerada outra bacia hidrográfica, composta pelas

ruas adjacentes ao empreendimento e pelos passeios externos à cerca de delimitação, para que fosse verificada a necessidade de instalação de dispositivos de drenagem no limite entre essas ruas e o empreendimento.

O valor da intensidade da chuva de projeto depende de parâmetros de período de retorno e de duração desta. Com base nos critérios indicados pela *IP-DE-H00/001 – Instrução de projeto – Estudos Hidrológicos* (DER/SP, 2005), adotaram-se dez anos como período de retorno (para os elementos de drenagem superficial) e duração da chuva igual ao tempo de concentração de cada bacia, estimado em dez minutos para ambas.

Aplicando-se a equação de chuvas intensas para o município de Tutóia (localidade mais próxima de Parnaíba a ter uma equação própria), obteve-se o valor de **191 mm/h**, utilizado para concepção do sistema de drenagem. Tal equação é disponibilizada no artigo *Equações de Intensidade de Chuvas Para o Estado do Maranhão*, formulada por Campos, Santos, Anjos, Zamboni e Moraes (2015).

10.1.2 INDICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM

A concepção do sistema de drenagem levou em consideração que, para cada um dos dispositivos apresentados nesta seção, foi previsto um padrão com base no *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem* (DNIT, 2010), verificadas as suas capacidades em suprir as demandas estimadas de vazão, calculadas segundo o método racional, indicado para bacias com área inferior a 2 km² (DER/SP, 2005).

A disposição dos elementos considerados neste anteprojeto para o sistema de drenagem pode ser verificada no **item 7 do Volume II**.

MEIOS-FIOS E CANALETAS

No âmbito dos meios-fios, foram selecionados dois modelos, ambos de concreto: o MFC-01 (Figura 42), munido de sarjeta, para conduzir a chuva precipitada em áreas pequenas de contribuição, e o MFC-02 (Figura 43) para as partes a montante da direção de escoamento da água, sem função de condução de água.

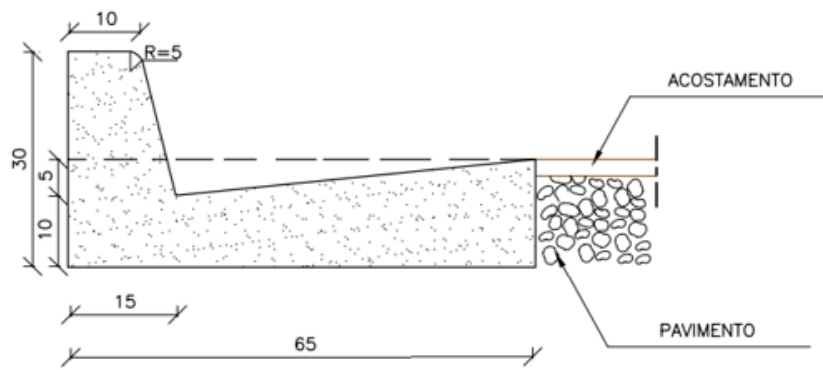


Figura 42 – Seção transversal do meio-fio do tipo MFC-01 (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

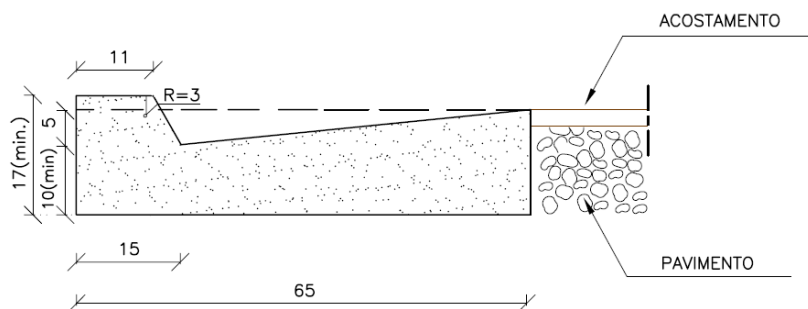


Figura 43 – Seção transversal do meio-fio do tipo MFC-02 (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

Ademais, para a adequação ao *layout* do empreendimento, será necessária a demolição de 2,61 m³ de concreto advindos de 23,20 m de meio-fio existentes na Rua Merval Veras.

Por fim, acerca das canaletas, foi previsto o tipo retangular com grelha de concreto (Figura 44) para a captação e a condução de água precipitada no estacionamento interno.



Figura 44 – Canaletas retangulares com grelha de concreto

Fonte: Premafre ([202-]).

BOCAS DE LOBO

Para cinco das seis bocas de lobo previstas, foram empregadas as do tipo guia chapéu com depressão, simples, de código BLC-01, com comprimento de abertura de 1,00 m e altura de 1,00 m, cujas representações gráficas são expostas na Figura 45 (planta baixa), Figura 46 (vista frontal) e Figura 47 (corte). Essas bocas de lobo foram posicionadas ao longo das linhas de sarjeta inerentes aos meios-fios MFC-01 e MFC-02, com o intuito de não as sobrecarregar e impedir que a cota máxima de água na seção transversal ultrapasse a cota do pavimento.

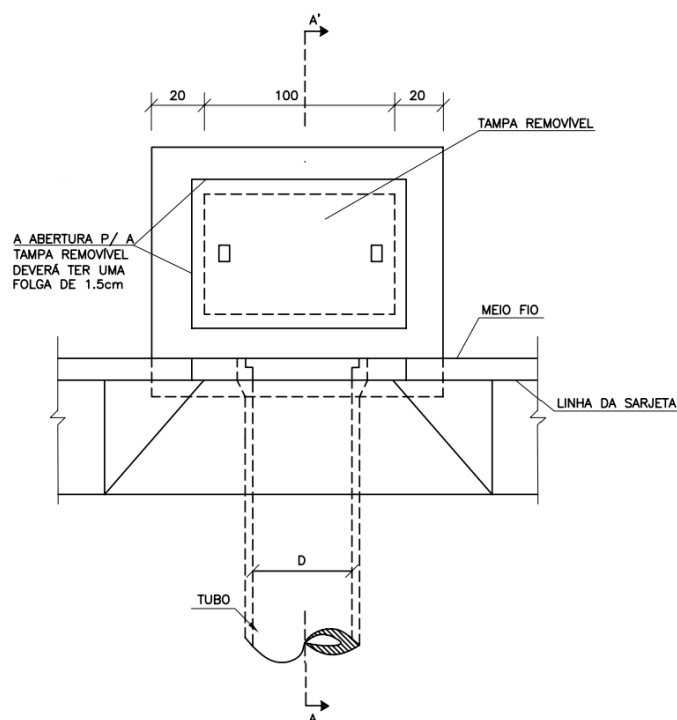


Figura 45 – Planta baixa da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

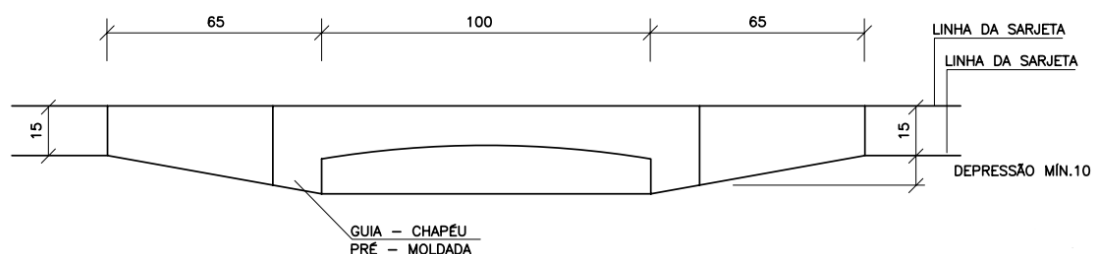


Figura 46 – Vista frontal da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

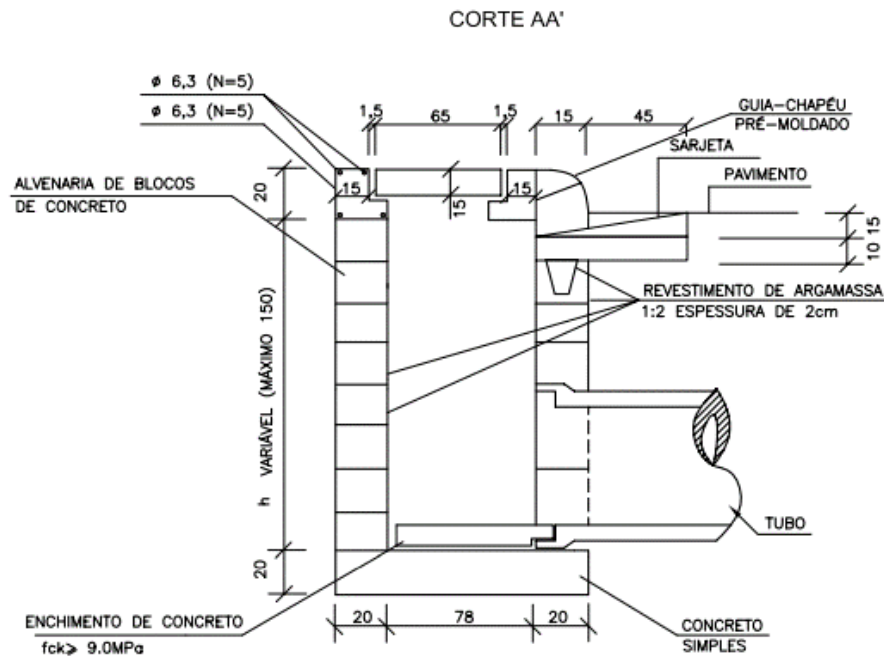


Figura 47 – Corte da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

Adicionalmente, adotou-se uma boca de lobo simples com grelha de concreto, de código BLS-01, com 1,10 m de comprimento, 0,61 m de largura e 1,00 m de altura, com representações gráficas ilustradas pela Figura 48 (planta baixa), pela Figura 49 (corte) e pela Figura 50 (corte). Esse dispositivo foi posicionado no estacionamento interno, de maneira a receber as águas advindas da canaleta retangular com grelha de concreto.

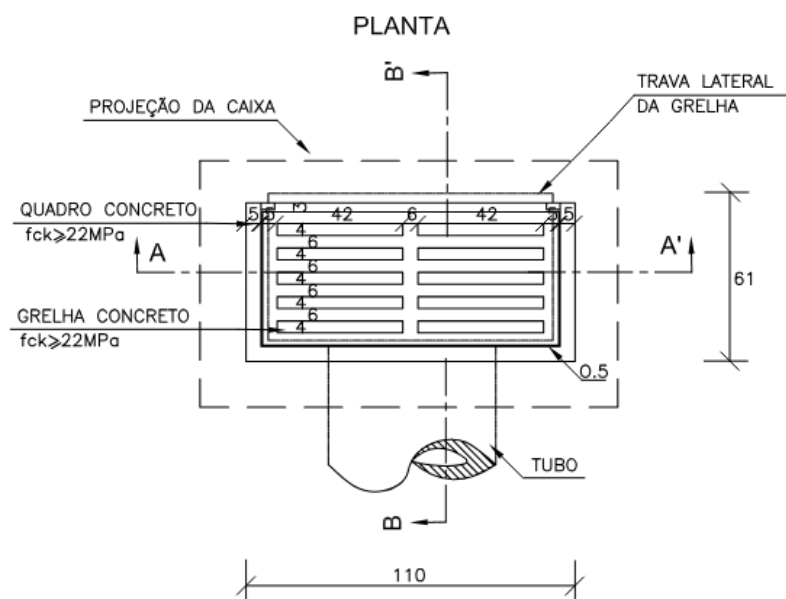


Figura 48 – Planta baixa da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

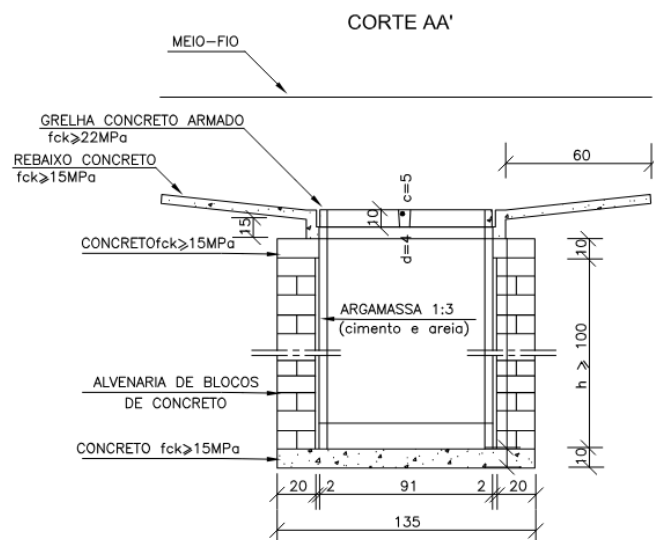


Figura 49 – Corte AA' da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

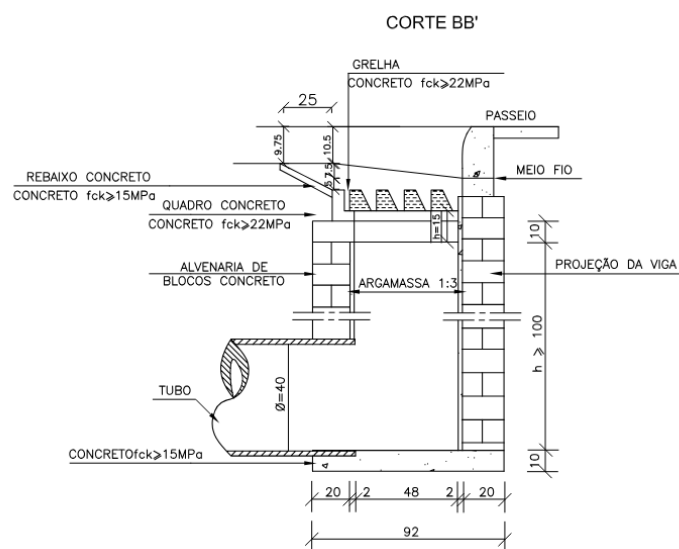


Figura 50 – Corte BB' da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

BUEIROS E BOCAS DE BUEIRO

Todos os bueiros considerados no anteprojeto de drenagem foram do tipo tubulares e de concreto, com diâmetro de 40 cm, a fim de garantir a vazão do sistema. As bocas de bueiro, compostas pelas estruturas de dimensões genéricas com valores tabelados e apresentadas na Figura 51, devem ser dimensionadas em função do diâmetro dos bueiros e da esconsidade.

As dimensões referentes às bocas de bueiros de 40 cm de diâmetro e 0° de esconsidade, adotadas na concepção do sistema, constam na Tabela 7.

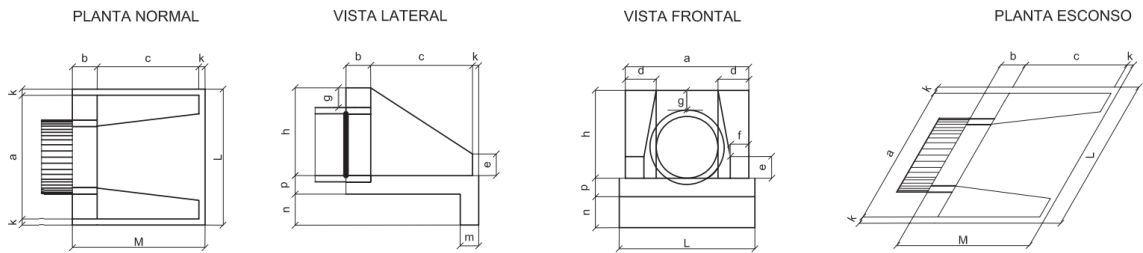


Figura 51 – Indicação das dimensões para bocas de bueiro
Fonte: DNIT (2010).

DIMENSÕES ADOTADAS PARA A BOCA DE BUEIRO													
Bueiros com Ø40 cm e esconsidade = 0°													
a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M
80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115

Tabela 7 – Dimensões referentes às bocas de bueiro consideradas (medidas em cm)
Fonte: DNIT (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para a verificação das dimensões para as bocas de bueiros de diferentes diâmetros e esconsas, que variam de 5 em 5 graus e de 0° a 45°, poderá ser consultado o documento *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem* (DNIT, 2010).

CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

Em relação à caixa de ligação e passagem utilizada para interligar o sistema de drenagem do estacionamento interno ao da linha de sarjeta dos meios-fios das ruas adjacentes ao empreendimento, adotou-se o modelo CLP-01, conforme projeto-tipo do DNIT (2010). Suas dimensões são apresentadas na Tabela 8 e ilustradas na Figura 52.

DIMENSÕES ADOTADAS PARA A CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM					
Caixa de ligação e passagem – CLP-01					
D	L	a	b	h	H
40	60	20	100	80	80

Tabela 8 – Dimensões referentes à CLP-01 (medidas em cm)
Fonte: DNIT (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

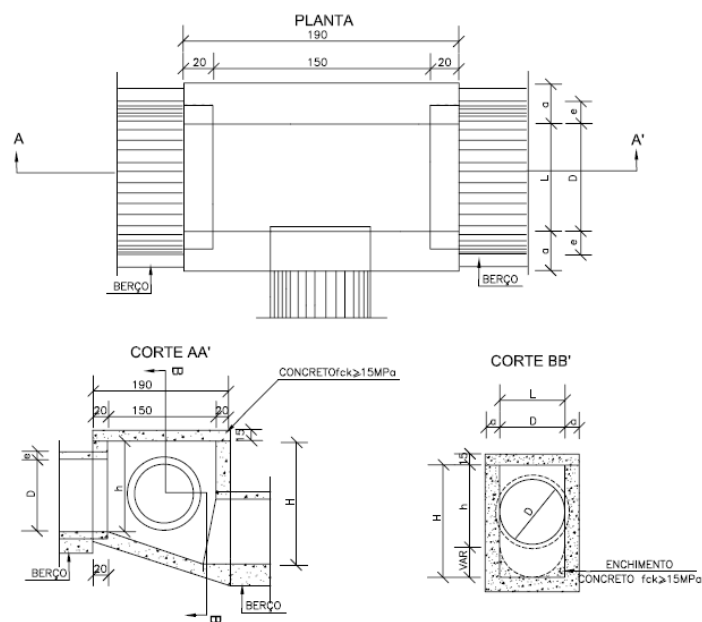


Figura 52 – Representações gráficas da CLP-01 (medidas em cm)

Fonte: DNIT (2010).

Por fim, cabe ressaltar que a rampa náutica e o píer não fazem parte deste anteprojeto, visto que terão drenagem própria, conforme abordado no item 9 deste Volume I.

10.2 PRÓXIMOS PASSOS

As seções anteriores forneceram diretrizes para o sistema de drenagem na etapa de anteprojeto. Para as próximas etapas que precedem a construção do píer, da rampa náutica e de sua retroárea de apoio, é necessário realizar os cálculos de vazão com a precisão adequada, para verificação dos dispositivos propostos e complementação do sistema, caso necessário. Logo, algumas conferências recomendadas que antecedem o projeto básico são:

- » Verificação da solução proposta: conferir se há outras maneiras de se realizar a drenagem do local, e é possível que uma outra distribuição dos dispositivos da rede seja preferível. Caso isso ocorra, a nova alternativa deve vir acompanhada de justificativa técnico-econômica.
- » Verificação dos cálculos de vazão: necessária para embasar uma possível alteração em algum dispositivo específico ou nos seus detalhamentos, como o aumento da profundidade ou o alargamento de sarjeta ao longo do comprimento etc.

Ademais, segundo o DER/SP, é necessário realizar outro projeto complementar, o de estruturas dos dispositivos de drenagem, cujas instruções podem ser verificadas na *IP-DE-C00/003 – Projeto de estruturas dos dispositivos de drenagem* (DER/SP, 2006).

10.2.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico devem ser estudadas alternativas para o sistema de drenagem, com grau de detalhamento suficiente para permitir a orçamentação e a realização de comparações entre as alternativas estudadas, a fim de escolher a melhor solução técnica e econômica para o empreendimento.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico apresentando as alternativas estudadas e a solução adotada com as respectivas metodologias utilizadas, a relação dos projetos-tipo previstos (disponíveis nos manuais do DNIT ou do DER/SP), os procedimentos e critérios de projeto, os estudos e cálculos efetuados, os resultados obtidos, além dos quadros-resumo das alternativas estudadas.
- » Desenhos em planta do sistema de drenagem, indicando todos os seus elementos em seções transversais e perfis longitudinais.
- » Planilhas de quantidades com as respectivas memórias de cálculo, além do orçamento da obra.

10.2.2 PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo deve contemplar detalhamentos e aprofundamentos, com instruções técnicas para a execução dos serviços em campo. Para tanto, é necessária a apresentação dos seguintes componentes:

- » Memorial descritivo contendo a descrição do projeto, os dados e as fontes de referência e as metodologias utilizadas, e os parâmetros e critérios adotados, incluindo tabelas e ábacos.
- » Memorial de cálculo apresentando as planilhas de cálculos para todos os dispositivos de drenagem projetados, bem como quadros-resumo, contendo informações pertinentes a cada tipo de dispositivo de drenagem, como dimensões e cotas.
- » Desenhos contendo todos os dispositivos de drenagem necessários, elucidando suas localizações, seus tipos e suas dimensões, de forma a permitir a identificação e a correta construção dos elementos projetados.
- » Planilhas de quantidades de todos os dispositivos de drenagem, além do orçamento da obra.

É importante mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e dados pode implicar na necessidade de revisão ou de alteração do sistema de drenagem concebido nesta etapa de anteprojeto. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

10.3 REFERÊNCIAS

CAMPOS, A. R.; SANTOS, G. G.; ANJOS, J. C. R. dos; ZAMBONI, D. C. S.; MORAES, J. M. F. Equações de intensidade de chuvas para o estado do Maranhão. **REVENG: Revista Engenharia na agricultura**, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 435-447, set./out. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284712477_Equacoes_de_Intensidade_de_Chuvas_para_o_Estado_do_Maranhao. Acesso em: 22 mar. 2024.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Estudos hidrológicos**. São Paulo: DER/SP, ago. 2005. 16 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Projeto de Drenagem**. São Paulo: DER, fev. 2006. 41 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2010. 110 p. [.pdf].

PRÉ-MOLDADOS ARAÚJO FREITAS (PREMAFRE). **Grelhas de concreto**. [202-]. 1 fotografia. Disponível em: <https://premafre.com/produtos/grelhas/#jp-carousel-826>. Acesso em: 9 maio 2024.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU). **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos**. v. III. São Paulo: SMDU, 2012. 130 p. [.pdf].

11 ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

O anteprojeto geométrico da infraestrutura a ser implantada em Parnaíba compreende o estacionamento interno e o acesso à rampa náutica, assim, foram realizadas considerações sobre o veículo-tipo e a sua movimentação no interior do empreendimento. Desse modo, os itens seguintes discorrem acerca dos referenciais normativos considerados e dos próximos passos no que tange à elaboração dos projetos básico e executivo.

11.1 DIRETRIZES DE PROJETO

Para orientar a concepção da geometria do empreendimento, foram utilizadas as informações contidas no item 0 deste Volume I, relativo aos estudos topobatimétricos, e adotadas as recomendações, no que couber ao escopo do anteprojeto elaborado, constantes no seguinte documento:

» DER/SP – IP-DE-F00/001 – *Projeto Geométrico* (DER/SP, 2005).

Dito isso, a próxima seção descreve as considerações sobre o veículo-tipo e sobre a sua manobrabilidade, tendo em vista a usabilidade do empreendimento.

11.1.1 VEÍCULO-TIPO E MANOBRABILIDADE

O veículo-tipo considerado neste anteprojeto é composto pelo conjunto veículo e reboque responsável pelo transporte de embarcações de até 8 m, cujas dimensões estão especificadas na Figura 53. Após essa definição, procedeu-se com a análise da manobrabilidade no acesso ao empreendimento.

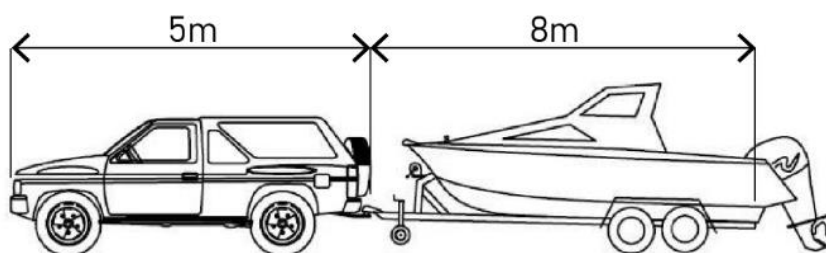


Figura 53 – Veículo-tipo

Fonte: NSW (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para o acesso à rampa náutica, o veículo utilizará a via lateral ao empreendimento e conseguirá acessar a infraestrutura náutica realizando a manobra em marcha ré em frente às vagas do estacionamento interno, como ilustrado na Prancha 01 do anteprojeto geométrico, constante no item 8 do Volume II.

Do mesmo modo, analisou-se a manobrabilidade do veículo-tipo no acesso às vagas do estacionamento interno a partir da rampa náutica. A manobra prevista consiste em sair da rampa náutica e acessar uma das cinco vagas disponíveis, sem necessidade de manobras em marcha ré.

Ademais, as vagas no estacionamento externo podem ser acessadas diretamente pela Rua Merval Veras sem a necessidade de grandes manobras.

11.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno constituem a análise preliminar da geometria do empreendimento para fins de anteprojeto. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estudos e de cálculos mais aprofundados nas próximas etapas de projeto, possibilitando a realização das atividades descritas a seguir.

11.2.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico, deve ser verificada a alternativa de traçado proposta para a geometria do empreendimento, com grau de detalhamento suficiente para corroborar ou alterar a solução proposta.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico com as diretrizes e as bases técnicas adotadas para o traçado geométrico.
- » Desenhos compostos pelas plantas, pelo perfil longitudinal e pelas seções transversais. As plantas devem estar sobre o levantamento topográfico, constando os valores dos raios de curvas horizontais, o eixo estaqueado, as linhas de *offsets* de corte e de aterro, as estacas dos pontos notáveis e as demais informações necessárias para o pleno entendimento do projeto. O perfil longitudinal deve conter, no mínimo, a cota do terreno existente, as rampas do greide e o comprimento das curvas verticais.

11.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, a solução selecionada no projeto básico deve ser detalhada e aprofundada, possibilitando a execução da obra.

O projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes adotadas para o traçado geométrico e as justificativas no caso da realização de eventuais alterações nos parâmetros estabelecidos em fase de projeto anterior.

- » Memorial de cálculo contendo a descrição do traçado proposto com todos os cálculos de dimensionamento efetuados.
- » Desenhos com detalhes gerais, plantas, perfil longitudinal e seções transversais com as informações e os detalhamentos construtivos necessários para a sua execução.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações pode implicar na necessidade de revisão ou de alteração da geometria do empreendimento apresentada neste anteprojeto. Verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, evidenciando as devidas justificativas técnico-econômicas.

11.3 REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **Projeto Geométrico**. São Paulo: DER/SP, fev. 2005. 36 p. [.pdf].

NEW SOUTH WALES (NSW). **NSW Boat Ramp Facility Guidelines**. [S. l.]: NSW, Sept. 2015. 63 p. [.pdf].

12 ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

No anteprojeto de pavimentação é apresentado o esquema das camadas para a área a ser pavimentada, indicando-se os materiais a serem utilizados em cada uma delas. Além disso, elencam-se os referenciais normativos considerados para a concepção do pavimento e abordam-se os próximos passos para a implantação do empreendimento no que diz respeito à elaboração dos projetos básico e executivo.

12.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto considera o uso de blocos pré-moldados de concreto (*paver*) para a pavimentação de 724,75 m² de estacionamento interno para veículos e reboques, e 177,70 m² de estacionamento externo para veículos, conforme ilustra a Figura 54.



Figura 54 – Área a ser pavimentada
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para orientar a concepção dessa estrutura, foram adotadas as recomendações constantes nos seguintes documentos:

- » *Instrução de Projeto (IP) n° 06/2004*, da Prefeitura Municipal de São Paulo (2004).
- » *Estudo Técnico (ET) n° 27*, da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP, 1998).
- » *Manual de Pavimento Intertravado*, da ABCP (2010).

As próximas seções exibem as considerações utilizadas no pré-dimensionamento das camadas do pavimento, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção.

12.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTUDOS PRELIMINARES

O anteprojeto de pavimentação deve ser desenvolvido com base nos estudos de tráfego, que fornecem o número de repetições de um eixo-padrão durante o período de projeto (N), ou seja, o tráfego previsto sobre a estrutura do pavimento. Para os estacionamentos a serem executados no empreendimento náutico projetado para Parnaíba, foi considerado o tráfego leve, caracterizado por um N típico de 10^5 solicitações.

Além dos estudos de tráfego, o projeto de pavimentação é fundamentado em estudos geotécnicos, desenvolvidos para, entre outras finalidades, obter o ISC (ou CBR), utilizado como parâmetro na determinação da espessura das camadas que compõem a estrutura do pavimento. Nesta etapa de anteprojeto, utilizou-se o N_{SPT} , obtido para os furos SPT-01, SPT-02 e SPT-04, localizados na área destinada ao estacionamento, por meio da correlação apresentada no item 5.3 deste Volume I, relativo aos estudos geotécnicos. Perante o exposto, adotou-se o valor mais crítico de **CBR = 4%**.

12.1.2 ESTRUTURA DO PAVIMENTO

No anteprojeto de pavimentação em *paver*, alguns fatores merecem especial atenção, entre eles a concepção de uma fundação resistente e uniforme sobre a qual serão assentados os blocos. Nesse sentido, a estrutura final desse tipo de pavimento, segundo a ABCP (1998), é composta por, no máximo, as seguintes camadas: subleito; sub-base; base; camada de assentamento; e camada de rolamento. Dito isso, esta seção aborda as características e as especificações de cada uma das camadas mencionadas.

SUBLEITO

Para a execução do pavimento, o subleito deve estar regularizado, bem drenado e compactado, na cota de projeto, antes da colocação das camadas posteriores, bem como estar isento de solo vegetal e de impurezas. Para efeito de cálculo, considerou-se material com CBR igual a 4%.

SUB-BASE

A espessura da camada de sub-base é função das condições de suporte do subleito e do tráfego no local de implantação e pode ser definida por meio dos gráficos de ABCP (1998). Assim, considerando o tráfego leve e o CBR de 4%, tem-se a espessura de **18 cm** para a camada de sub-base.

Essa camada deve ser constituída por materiais granulares, por isso é indicada a utilização de **brita graduada simples (BGS)** e o atendimento à *ABNT NBR 12264: sub-base ou base de brita graduada – procedimento* (ABNT, 1991b). Em relação às faixas granulométricas, a *ABNT NBR 11806: materiais para sub-base ou base de brita graduada* (ABNT, 1991a) pode ser utilizada em caráter orientativo. Ressalta-se que, levando em consideração o tráfego, o material da sub-base deve apresentar **CBR mínimo de 20%**.

Ademais, no momento da execução, devem ser tomados os devidos cuidados com o acabamento da superfície, de modo que esta seja plana e fechada, mediante a compactação do material, evitando a formação de vazios ou de irregularidades. Recomenda-se, ainda, que a cota final da camada de sub-base não varie mais do que 2 cm em relação à cota de projeto.

BASE

No que tange à camada de base, conforme indica a ABCP (1998), em situações em que o tráfego for inferior a $0,5 \times 10^6$ tal camada não é necessária. Portanto, considerando o N típico de 10^5 solicitações, a estrutura proposta não contempla a camada de base.

CAMADA DE ASSENTAMENTO

Conforme orienta a ABCP (1998), a camada de assentamento deve ser composta por areia, de modo que, após o seu assentamento, apresente espessura entre 3 cm e 5 cm. Nesse pré-dimensionamento, considerou-se uma camada de **4 cm**, sendo indicado o uso de **areia limpa e seca**, contendo, no máximo, 5% de silte e de argila (em massa), e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm, conforme determina a *ABNT NBR 15953: pavimento intertravado com peças de concreto – execução* (ABNT, 2011). Nessa camada, não são admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Na execução do pavimento, a camada de areia deve ser espalhada e nivelada, de forma que sua espessura final não prejudique o assentamento dos blocos. Ou seja, ela não deve ser muito espessa, pois pode causar o afundamento dos blocos, ou insuficiente, causando trincamentos. Para tal, recomenda-se que a areia fofa apresente 1,5 cm a mais do que a camada compactada e que não haja circulação sobre a areia espalhada durante a obra.

CAMADA DE ROLAMENTO

A camada de rolamento, conforme mencionado anteriormente, é composta por blocos de concreto pré-moldado (*paver*), cuja espessura e resistência são dadas em função do tráfego. Em virtude da finalidade a qual se destinam os estacionamentos, recomenda-se a adoção de blocos de **8 cm de altura** – 10 cm de largura e 20 cm de comprimento – com **resistência à compressão maior ou igual a 35 Mpa**, e o atendimento às diretrizes da *ABNT NBR 9781: peças de concreto para pavimentação – especificação e métodos de ensaio* (ABNT, 2013), que fornece informações necessárias acerca das características geométricas, dos métodos de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças. Também deve-se atentar aos seguintes pontos:

- » Os blocos devem ser produzidos por processos que assegurem a obtenção de peças suficientemente homogêneas e compactas, sem trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e a sua resistência.
- » Na execução da camada de rolamento, os blocos devem ser assentados em fileira no estacionamento interno, e em trama no estacionamento externo, conforme o anteprojeto arquitetônico (item 7.2.1). Após a colocação das peças, são necessários a compactação e o intertravamento, mediante o emprego de rolo compactador leve ou de placa vibratória pesada. O nível da superfície acabada deve estar dentro do limite de 1 cm em relação ao nível especificado.

A Figura 55 exibe a seção transversal-tipo para o pavimento proposto, a qual também pode ser verificada na Prancha 01 do anteprojeto de pavimentação constante no item 9 do Volume II.

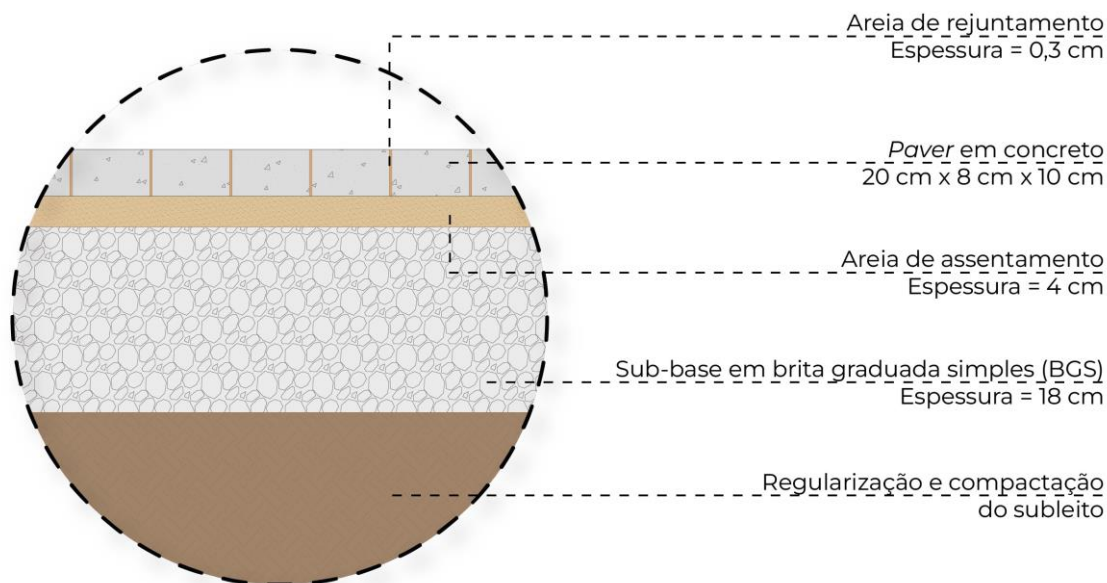


Figura 55 – Seção transversal-tipo do pavimento dos estacionamentos

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para a execução do pavimento, cabe mencionar que devem ser seguidas as diretrizes da *ABNT NBR 15953: pavimento intertravado com peças de concreto – execução* (ABNT, 2011). Além disso, devem ser considerados outros fatores, como confinamento lateral, intertravamento, acabamentos e drenagem, conforme exposto no Quadro 14.

OUTROS FATORES A SEREM CONSIDERADOS	
Confinamento lateral	No que concerne ao confinamento lateral, é importante que seja realizado ao longo de todo o perímetro do pavimento. Nesse anteprojeto, os meios-fios e dispositivos de drenagem (sarjetas) foram utilizados para confinamento do <i>paver</i> .
Intertravamento	Para o intertravamento da estrutura, é indicado que as juntas entre os blocos tenham 3 mm em média – não devendo ser superiores a 5 mm –, e sejam preenchidas por areia fina limpa e seca, ou material granular inerte com tamanho máximo de 2,36 mm, conforme exposto na <i>ABNT NBR 15953: pavimento intertravado com peças de concreto – execução</i> (ABNT, 2011), atendendo à <i>ABNT NBR 7211: agregados para concreto – requisitos</i> (ABNT, 2022) no que diz respeito à presença de torrões de argila.
Acabamentos	Em relação aos acabamentos nas bordas de meios-fios ou a qualquer interrupção no pavimento, devem ser efetuados com blocos cortados com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças, não sendo indicado utilizar pedaços de blocos com menos de ¼ do seu tamanho original. Caso seja necessário, o acabamento pode ser realizado com argamassa seca, considerando as juntas que existiriam caso se usassem as peças de concreto.
Drenagem	Para facilitar o escoamento da água superficial, é indicado caimento em direção aos dispositivos de drenagem, conforme anteprojeto de drenagem (<i>vide item 10</i>).

Quadro 14 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto de pavimentação dos estacionamentos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

12.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno no que tange à pavimentação dos estacionamentos previstos na retroárea de apoio ao píer e à rampa náutica referem-se à sua concepção na etapa de anteprojeto. Para as próximas etapas de projeto, recomenda-se a realização de estudos e ensaios complementares para a obtenção de informações adicionais e/ou mais precisas em relação aos dados necessários para o detalhamento do projeto, a saber:

- » **Sondagens geotécnicas:** a serem realizadas, conforme necessidade, em pontos complementares aos furos já efetuados (ver item 5 deste Volume I), haja vista os valores distintos de N_{SPT} obtidos para os três pontos investigados, que, nesta etapa, implicaram na consideração do pior cenário para toda a área dos estacionamentos, podendo resultar em um superdimensionamento da estrutura.
- » **Caracterização do solo:** a ser realizada com o objetivo de obter o valor exato do CBR ou ISC e da expansão volumétrica do material do subleito, mediante ensaio próprio para essa finalidade, conforme a *ABNT NBR 9895: solo – Índice de suporte Califórnia (ISC) – método de ensaio* (ABNT, 2016).

Em posse desses resultados, pode-se dar continuidade às demais etapas do projeto de pavimentação, conforme descrito nas próximas seções.

12.2.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico, devem ser estudadas alternativas para a estrutura do pavimento, com grau de detalhamento suficiente para permitir comparações entre elas, a fim de escolher a melhor solução técnica e econômica para o empreendimento.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico com as diretrizes e as bases técnicas adotadas para o dimensionamento do pavimento dos estacionamentos, além dos estudos geotécnicos executados, incluindo os resultados das sondagens e dos ensaios laboratoriais e das pesquisas de jazidas, pedreiras e areais. Também deve apresentar as eventuais atualizações do número “N” de solicitações, as soluções possíveis para a estrutura do pavimento e a alternativa escolhida, bem como a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais, como as plantas de distribuição dos tipos de estruturas de pavimento dos estacionamentos e as seções transversais-tipo.
- » Planilhas de quantidades com o orçamento da obra de pavimentação dos estacionamentos.

12.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, a solução selecionada no projeto básico deve ser detalhada e aprofundada, possibilitando a execução da obra. Assim, o projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas, a descrição dos serviços a serem executados e o detalhamento da estrutura do pavimento dos estacionamentos, acompanhado da justificativa técnico-econômica e dos resultados de ensaios laboratoriais e de pesquisas realizadas.
- » Memorial de cálculo contendo a descrição da solução desenvolvida com todos os cálculos de dimensionamento efetuados e a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais, como plantas de distribuição dos tipos de estruturas de pavimento dos estacionamentos e as seções transversais-tipo, com as informações e os detalhamentos construtivos necessários para a sua execução.
- » Planilhas de quantidade com o respectivo memorial de cálculo, orçamento e quadro-resumo das distâncias de transportes e demonstrativo do consumo de materiais.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações pode implicar na necessidade de revisão ou alteração das espessuras das camadas do pavimento apresentadas neste anteprojeto, bem como das especificações de materiais. Verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, evidenciando as devidas justificativas técnico-econômicas.

12.3 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Manual de Pavimento Intertravado**: passeio público. São Paulo: ABCP, 2010. [pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **ET 27**: Pavimentação com peças pré-moldadas de concreto. São Paulo: ABCP, 1998. 33 p. [pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 7211**: agregados para concreto: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9781**: peças de concreto para pavimentação: especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9895**: solo: índice de suporte Califórnia (ISC): método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 11806**: materiais para sub-base ou base de brita graduada. Rio de Janeiro: ABNT, 1991a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 12264**: sub-base ou base de brita graduada. Rio de Janeiro: ABNT, 1991b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15953**: pavimento intertravado com peças de concreto: execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB). Instrução de Projetos. **IP-06/2004**: dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto. São Paulo: SIURB, 2004. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/normas_tecnicas/index.php?p=31336. Acesso em: 25 abr. 2024.

13 ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

No anteprojeto de sinalização devem ser apresentados o esquema geral das sinalizações vertical, horizontal, tátil e complementar, com indicações da caracterização e da localização de cada componente, o quadro-resumo com os quantitativos e os materiais a serem utilizados. Assim, os itens seguintes discorrem acerca dos referenciais normativos considerados para a concepção do sistema de sinalização, dos materiais que deverão ser escolhidos e dos próximos passos com vistas à elaboração dos projetos básico e executivo.

13.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera as sinalizações vertical, horizontal, tátil e complementar necessárias para a retroárea de apoio. Para tanto, tomou-se como base, no que é aplicável ao escopo deste empreendimento, os seguintes documentos:

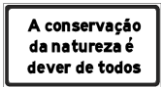
- » *Manual de sinalização rodoviária* do DNIT (2010).
- » *Guia brasileiro de sinalização turística* do Iphan (2021).
- » Volumes I, III e IV do *Manual de sinalização* do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2022a, 2022b, 2022c).
- » Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997).
- » *Cartilha Estruturas Náuticas* do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, [202-]).
- » *ABNT NBR 16537: acessibilidade – sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação* (ABNT, 2024).

As próximas seções trazem as considerações utilizadas na concepção das sinalizações previstas para o empreendimento, tendo em vista a acessibilidade e as boas práticas de projeto e de construção.

13.1.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários adotar comportamentos adequados, visando aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. No âmbito deste anteprojeto, foram consideradas placas de regulamentação e de indicação, com o intuito de reger as obrigações e as restrições no local e de identificar pontos de interesse turístico, transmitindo mensagens educativas que auxiliam o condutor ou o pedestre em seu deslocamento.

O Quadro 15 apresenta os sinais adotados, suas respectivas finalidades e especificações, bem como as orientações quanto ao seu posicionamento.

		QTDE.	ÁREA (m²)	COR FUNDO E ORLA	COR TARJA	COR LETRAS	TIPOGRAFIA	COMPLEMENTO	LOCAL	FINALIDADE
PLACA 01		01	1,05	Marrom	Branca	Branca	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho 100 mm com letras minúsculas proporcionais	Pictograma "Rio, lago, lagoa" (TNA-04) com fundo branco e desenho preto	Próximo ao CAT	Identificar o Rio Igarçu
PLACA 02		01	0,77	Marrom	Branca	Branca	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho 100 mm com letras minúsculas proporcionais	Pictograma "Passeio de barco" (TAR-02) com fundo branco e desenho preto	Lateralmente, próximo à rampa náutica	Identificar o atrativo turístico
PLACA 03		01	0,96	Marrom	Branca	Branca	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho 100 mm com letras minúsculas proporcionais	Pictograma "Passeio de barco" (TAR-02) com fundo branco e desenho preto	No canteiro, próximo ao acesso de pedestres do empreendimento	Identificar o atrativo turístico
PLACA 04*		01	0,53	Branca	Preta	Preta	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho 100 mm com letras minúsculas proporcionais	-	Próximo ao CAT, junto com a Placa 01	Reforçar sobre a importância da conservação do local
PLACA 05*		01	1,96	Branca	Preta	Preta	Série E (M). Título: letras maiúsculas e tamanho 75 mm. Texto: inicial maiúscula e tamanho 50 mm com letras minúsculas proporcionais	-	Lateralmente, próximo à rampa náutica	Orientar sobre as melhores práticas e os cuidados necessários para a segurança das operações
PLACA 06*		01	1,34	Branca	Preta	Preta				
PLACA 07		01	0,4	Branca	Vermelha	Preta	Arial	Sinal de estacionamento regulamentado (R-6b) e sinal universal de acessibilidade	Em frente às vagas destinadas às PcDs e aos idosos, respectivamente	Regulamentar o estacionamento no que concerne às vagas reservadas às PcDs ou aos idosos
PLACA 08		01	0,4	Branca	Vermelha	Preta	Arial	Sinal de estacionamento regulamentado (R-6b)		

*Recomenda-se realizar o alinhamento quanto às mensagens das placas 04, 05 e 06 com as entidades pertinentes.

Quadro 15 – Sinalização vertical considerada no anteprojeto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

De forma complementar ao exposto no Quadro 15, é recomendado que a borda inferior das placas seja colocada lateralmente à via, a uma altura livre entre 2,0 m e 2,5 m em relação à superfície da calçada ou do canteiro. As placas alocadas dessa forma se beneficiam da iluminação pública e provocam menos impacto na circulação dos pedestres, ficando livres do encobrimento causado por veículos. Quando as mensagens forem direcionadas a pedestres, é indicado que as placas sejam posicionadas transversalmente ao seu caminho.

Em relação à escolha dos materiais, deve-se considerar a natureza do projeto, o volume e a classificação do tráfego e a frequência de manutenção. Nesse sentido, é recomendado que as **placas** sejam confeccionadas em **chapas de aço** com espessura mínima a depender de sua área (1,25 mm se $A < 0,5 \text{ m}^2$ e 1,50 mm se $A \geq 0,5 \text{ m}^2$) e **revestidas com zinco**. Elas devem ser planas, lisas, resistentes à corrosão atmosférica, isentas de rebarbas cortantes, devidamente tratadas e sem manchas ou oxidação, atendendo às diretrizes da *ABNT NBR 11904: sinalização vertical viária – placas de aço zincado* (ABNT, 2015).

Para a face da placa que irá receber a mensagem, é indicado o **acabamento com película refletiva**, conforme disposto na *ABNT NBR 14644: sinalização viária – películas – requisitos* (ABNT, 2021c); e para a outra face deve ser adotado acabamento homogêneo na cor preta, fosca ou semifosca. Além disso, não são recomendadas tintas brilhantes ou películas retrorrefletivas do tipo esferas expostas. Acerca das **cores** utilizadas para o fundo, para as orlas e para as tarjas das placas, estas devem atender ao padrão apresentado no Quadro 16, em consonância com as orientações dos manuais de sinalização nacionais.

COR	PADRÃO E CÓDIGO
Branca	Munsell N 9,5
Marrom	Munsell 5 YR 6/14
Preta	Munsell N 0,5
Vermelha	Munsell 7,5 R 4/14

Quadro 16 – Padrão de cores para sinalização vertical

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que concerne ao suporte das placas, devem ser adotados materiais consolidados, como aços, alumínio, madeira imunizada ou postes de concreto. Para a fixação da placa ao suporte, são ideais elementos não corrosíveis, adequados à sua função, a fim de evitar queda, soltura ou deslocamento da sinalização. Para este anteprojeto, é indicado o uso de **braçadeiras de aço** para **fixação** da placa ao **suporte**, para o qual recomenda-se **aço galvanizado** com seção circular, costuras e pontas lisas e em coluna

simples¹³, em conformidade com a *ABNT NBR-8261: tubos de aço-carbono, com e sem solda, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais – requisitos* (ABNT, 2019). Os suportes devem ter cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do sinal ou que representem riscos à segurança de veículos e de pedestres.

Ademais, para a fixação do suporte no solo, orienta-se a execução de **fundação** em **concreto de Fck = 15 MPa** e acabamento com argamassa de cimento e areia ou compatível com o piso existente na calçada.

13.1.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e de orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. Para tanto, o Quadro 17 apresenta as marcações adotadas neste anteprojeto, suas respectivas finalidades e especificações, bem como orientações quanto ao seu posicionamento.

		QTDE.	COR	LOCAL	FINALIDADE
LINHAS CONTÍNUAS E TRACEJADAS		16 contínuas (95 m)	Branca	Entre as vagas para veículos e reboques	Delimitar o local de estacionamento regulamentado para veículos
ZEBRADO		7 (26 m²)	Branca	Ao lado das vagas acessíveis e entre as vagas de 13 m	Indicar espaço para o embarque e o desembarque de cadeirante ou pessoa com mobilidade reduzida, bem como facilitar a circulação no entorno das vagas de 13 m
PICTOGRAMAS		1 de cada	Pictograma e numeração brancos com fundo azul	Nas vagas acessíveis	Indicar vaga reservada para estacionamento e/ou parada exclusiva para veículos conduzidos ou que transportem PcD ou pessoas com 60 anos ou mais

Quadro 17 – Sinalização horizontal considerada no anteprojeto
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal, sendo os mais utilizados as tintas, as massas termoplásticas e as películas pré-fabricadas, todos retrorrefletivos. No presente anteprojeto, em virtude de sua alta durabilidade, é indicado o uso de **tinta à base de resina acrílica emulsionada em água**, conforme *ABNT NBR 13699: sinalização horizontal viária - tinta à base de resina acrílica emulsionada em água* (ABNT, 2021b). Em relação às **cores** utilizadas, estas devem atender ao padrão nacional para sinalização, apresentado no Quadro 18.

¹³ Exceto para as placas 05 e 06, para as quais, em virtude de suas dimensões, recomenda-se o uso de coluna dupla.

COR	PADRÃO E CÓDIGO
Azul	Munsell 5 PB 2/8
Branca	Munsell N 9,5

Quadro 18 – Padrão de cores para sinalização horizontal
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Obrigatoriamente, os materiais aplicados para a sinalização horizontal devem promover um coeficiente de atrito adequado para proporcionar segurança aos usuários, principalmente em situações com superfície molhada, não sendo permitida a utilização de tintas de baixa aderência (nem mesmo para cobrir sinalizações horizontais antigas).

13.1.3 SINALIZAÇÃO TÁTIL

A sinalização tátil no piso compreende as sinalizações de alerta e direcional (Figura 56), as quais têm, respectivamente, o objetivo de informar sobre mudanças de direção e existência de desníveis ou outras situações, e de orientar o sentido do deslocamento.

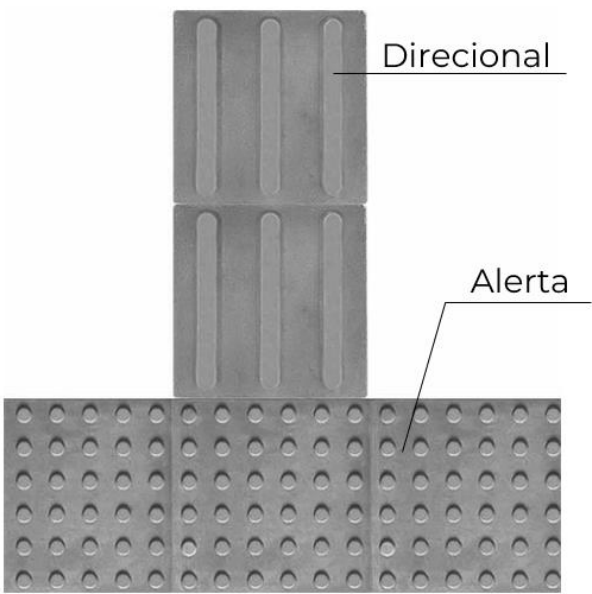


Figura 56 – Sinalizações tátil de alerta e direcional
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para executar corretamente suas funções, a sinalização tátil instalada no piso deve estar em conformidade com os requisitos básicos expostos na ABNT NBR 16537 e conforme descritos na sequência.

SINALIZAÇÃO DE ALERTA

Deve ser instalada, conforme projeto, no início e no término de escadas e de rampas e nos rebaixamentos das calçadas. Ainda, deve estar a uma distância da borda de, no mínimo, 0,50 m e seguir o dimensionamento exposto no Quadro 19.

	RECOMENDADO (mm)	MÍNIMO (mm)	MÁXIMO (mm)
Diâmetro da base do relevo	25	24	28
Distância horizontal entre centros do relevo	50	42	53
Distância diagonal entre centros do relevo	72	60	75
Altura do relevo	4	3	5

Quadro 19 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil de alerta
Fonte: ABNT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Ressalta-se que os rebaixamentos das calçadas, conforme indicado no anteprojeto arquitetônico, devem estar de acordo com a *ABNT NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos* (ABNT, 2021a).

SINALIZAÇÃO DIRECIONAL

Deve ser instalada no sentido do deslocamento para auxiliar na orientação dos percursos, sinalizando com o piso tátil de alerta quando houver mudança de direção. Quando esta formar ângulo entre 150° e 180°, não é necessário sinalizar com piso tátil de alerta. O referencial para o seu dimensionamento pode ser observado no Quadro 20.

	RECOMENDADO (mm)	MÍNIMO (mm)	MÁXIMO (mm)
Largura da base do relevo	30	30	40
Largura do topo do relevo	25	20	30
Distância horizontal entre centros do relevo	83	70	85
Distância diagonal entre centros do relevo	53	45	55
Altura do relevo	4	3	5

Quadro 20 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil direcional
Fonte: ABNT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

MATERIAIS E CORES

Em relação aos materiais, é indicado o uso de peças cimentícias, tipo **ladrilho hidráulico de 45 cm x 45 cm**, assentadas com argamassa. Quando houver a necessidade de cortes ou emendas, é recomendável preservar ao máximo a continuidade do relevo no caso de sinalização tátil direcional. Por sua vez, no caso de cortes ou emendas em pisos táteis de alerta, deve ser evitado o corte nos alinhamentos dos relevos.

Deve ser adotada a mesma **cor** para os pisos de alerta e direcional, diferente do pavimento adjacente, evitando tornar o ambiente confuso e esteticamente cansativo. Recomenda-se a adoção das cores cinza-escuro, cinza grafite ou preta, por garantir maior contraste entre o claro e o escuro com o cinza natural do *paver*.

Ademais, orienta-se que, quando possível, utilize-se como guia os elementos edificados, como fachadas, muros, grades, muretas ou floreiras, que podem ser identificados com o auxílio da bengala longa.

13.1.4 SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR

Diante das características do empreendimento, outros elementos de sinalização também devem ser considerados, entre eles uma régua para medição do nível do Rio Igaraçu, com o intuito de alertar os motoristas das embarcações acerca da utilização da rampa náutica, visto que sua operação exige, no mínimo, 75 cm de profundidade para garantir a flutuabilidade das embarcações. A régua deve ser posicionada no muro de arrimo, ficando facilmente visível aos usuários.

13.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno acerca da sinalização referem-se à sua concepção na etapa de anteprojeto. No decorrer das próximas etapas de projeto deve ser aprofundado o detalhamento dos componentes das sinalizações vertical, horizontal, tátil e complementar, conforme abordam os itens seguintes.

13.2.1 PROJETO BÁSICO

Na fase de projeto básico devem ser definidas as mensagens e as alturas das letras das placas, bem como a necessidade de suportes especiais. Para as marcações no pavimento devem ser definidos os padrões de largura, comprimento e espaçamento das linhas.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas para o projeto de sinalização, incluindo a descrição das soluções adotadas (placas, pinturas e outros) e a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais contendo localização e detalhamento de cada tipo de sinalização.
- » Planilhas de quantidades, incluindo a área das placas e o número de suportes necessários, além do orçamento da obra.

13.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, os elementos de sinalização devem ser detalhados, possibilitando a execução da obra. Assim, deve ser indicado com precisão o tipo, a localização e as dimensões das placas, bem como apresentado o detalhamento do suporte, da forma de fixação e da fundação. Também deve conter as alturas das letras e a cor de fundos, orlas e tarjas. Além da sinalização vertical, o projeto executivo deve especificar todas as sinalizações horizontal e tátil previstas, com os detalhes necessários à sua implantação, os materiais a serem empregados e os quadros com os quantitativos.

O projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas para o projeto de sinalização, incluindo descrição e justificativa técnico-econômica das soluções, além de lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais, como a localização e o posicionamento das placas, as quais devem ser codificadas e diagramadas considerando detalhes estruturais de montagem e fixação; e o espaçamento, a espessura e a cor das sinalizações horizontais.
- » Detalhes da rota de acessibilidade, com detalhamento dos pisos de alerta e direcionais e de pontos notáveis, como rebaixamentos de calçadas e mudanças de direção.
- » Planilha de quantidades por tipo de sinalização (vertical, horizontal, tátil e complementar), com respectivo memorial de cálculo e orçamento da obra.
- » Detalhamento, incluindo relatório técnico, desenhos e planilha de quantidades da sinalização provisória para fins da realização da obra.

Ressalta-se que, nas etapas seguintes, é importante a elaboração de projetos que contemplem os auxílios à navegação necessários, visando à segurança das operações na estrutura náutica. Para tal, deve ser consultada a NORMAM 17 (BRASIL, 2021), além de outras normativas e documentos pertinentes, prezando pelas boas práticas de projeto e de construção.

Cabe mencionar que no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo a obtenção de novas informações e dados pode implicar na necessidade de complementação ou readequação dos componentes de sinalização apresentados. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as correções cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

13.3 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 8261**: tubos de aço-carbono, com e sem solda, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 11904**: sinalização vertical viária: placas de aço zincado. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 13699**: sinalização horizontal viária: tinta à base de resina acrílica emulsionada em água. Rio de Janeiro: ABNT, 2021b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14644**: sinalização viária: películas: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 16537**: acessibilidade: sinalização tátil no piso: diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação: NORMAM-17/DHN**. [Brasília, DF]: Marinha do Brasil, 2021, 5 rev. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/cpse/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/bibliografia/qt/NORMAM-17-DHN.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 16 mar. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: sinalização vertical de indicação. Brasília, DF: CONTRAN, v. III, 2022a. 209 p. [pdf].

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: sinalização vertical de regulamentação. Brasília, DF: CONTRAN, v. I, 2022b. 209 p. [pdf].

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: sinalização horizontal. Brasília, DF: CONTRAN, v. IV, 2022c. 209 p. [pdf].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de sinalização rodoviária**. 3. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2010.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Guia brasileiro de sinalização turística**. 2 ed. Rio de Janeiro: Iphan, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo e Viagens. **Cartilha Estruturas Náuticas**. São Paulo: Secretaria de Turismo e Viagens, [202-]. 30 p. [pdf].

14 ANTEPROJETO DE ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

No anteprojeto de iluminação e instalações elétricas, devem ser indicados a localização de postes e de suas luminárias, os pontos de fornecimento de energia e os materiais a serem utilizados. Assim, os itens seguintes apresentam os referenciais normativos considerados na definição dos elementos mencionados, os critérios de escolha dos materiais e os próximos passos, com vistas à elaboração dos projetos básico e executivo.

14.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera a iluminação dos 2.304,34 m² do empreendimento, além do fornecimento de pontos de energia para atendimento de equipamentos de limpeza. Nesse sentido, tomou-se como base, no que é aplicável ao escopo dessa infraestrutura, as diretrizes constantes nas seguintes normativas:

- » *ABNT NBR 5101: iluminação pública – procedimento* (ABNT, 2018).
- » *ABNT NBR 5461: iluminação* (ABNT, 1991).
- » *ABNT 5410: instalações de baixa tensão* (ABNT, 2004).

As próximas seções exibem as considerações utilizadas na concepção do anteprojeto de iluminação pública e de instalações elétricas, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção.

14.1.1 ILUMINAÇÃO

A iluminação é fundamental para trazer mais segurança aos ambientes urbanos, especialmente no período noturno. Portanto ela deve ser dimensionada adequadamente, garantindo a iluminância e a uniformidade necessárias ao conforto dos usuários. Para tal, alguns fatores merecem especial atenção, entre eles a distribuição de postes e das luminárias que neles serão acopladas.

Nesse contexto, foram previstos dois tipos de iluminação: geral e baixa. A primeira foi indicada para a iluminação das vagas para veículos e reboques no estacionamento, contemplando postes de 6 m de altura; enquanto que a segunda possui o intuito de iluminar o local de convivência e a área de espera para embarque e desembarque mediante o uso de postes mais baixos (4 m de altura).

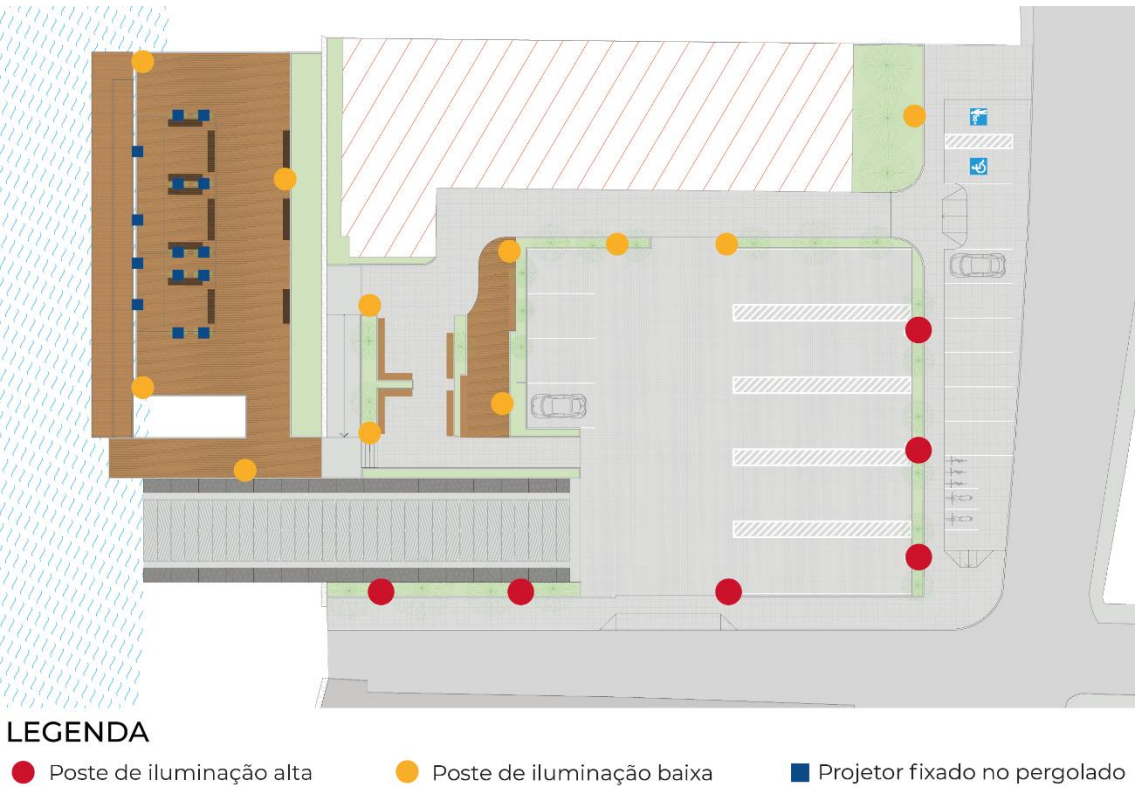
Adicionalmente, foram previstos pontos de iluminação no pergolado na área de espera para embarque e desembarque, mantendo o ambiente mais aconchegante e proporcionando mais conforto aos usuários da infraestrutura.

Para estimar a quantidade e a distribuição dos postes, foi utilizado o *software* DIALux evo, que leva em consideração as características técnicas das lâmpadas. A partir dessas informações, são calculados iluminância média e fator de uniformidade, que servem como parâmetros para avaliar a qualidade da distribuição proposta, evitando a formação de pontos escuros ou de áreas zebradas. As características técnicas consideradas para cada tipo de iluminação são apresentadas no Quadro 21.

	ILUMINAÇÃO GERAL	ILUMINAÇÃO BAIXA	ILUMINAÇÃO PERGOLADO
Fluxo luminoso	14.280 lm	11.616 lm	1.300 lm
Potência	113 W	82 W	15 W
Temperatura de cor	5.000 K	5.000 K	3.000 K

Quadro 21 – Características técnicas consideradas para simulação da distribuição da iluminação
Fonte: Conexled (2022), Lumicenter (c2023) e Lampamania.pt (c2022). Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

As análises resultaram na distribuição de postes apresentada na Figura 57, cujos postes de iluminação geral dispõem de luminárias tipo pétala única, e de iluminação baixa consideram uma luminária urbana ornamental, ambos ilustrados na Figura 58.



LEGENDA

- Poste de iluminação alta
- Poste de iluminação baixa
- Projetor fixado no pergolado

Figura 57 – Distribuição dos postes de iluminação baixa e geral e da iluminação no pergolado
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

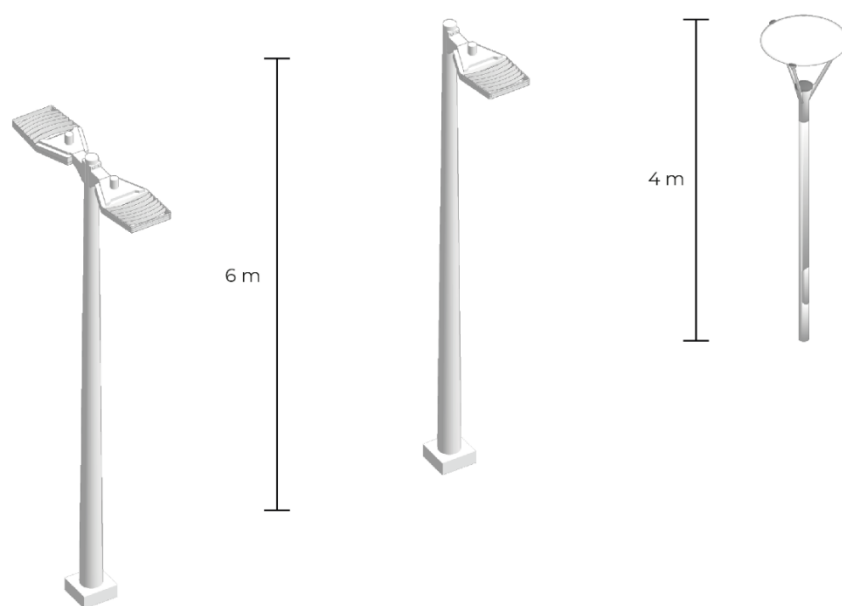


Figura 58 – Postes de iluminação geral e de iluminação baixa
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Na sequência, a Figura 59 exibe a simulação realizada com cores falsas, na qual quanto mais quente a cor, maior o grau de iluminância. Nota-se uma distribuição adequada, sem pontos escuros que possam comprometer a utilização da área.

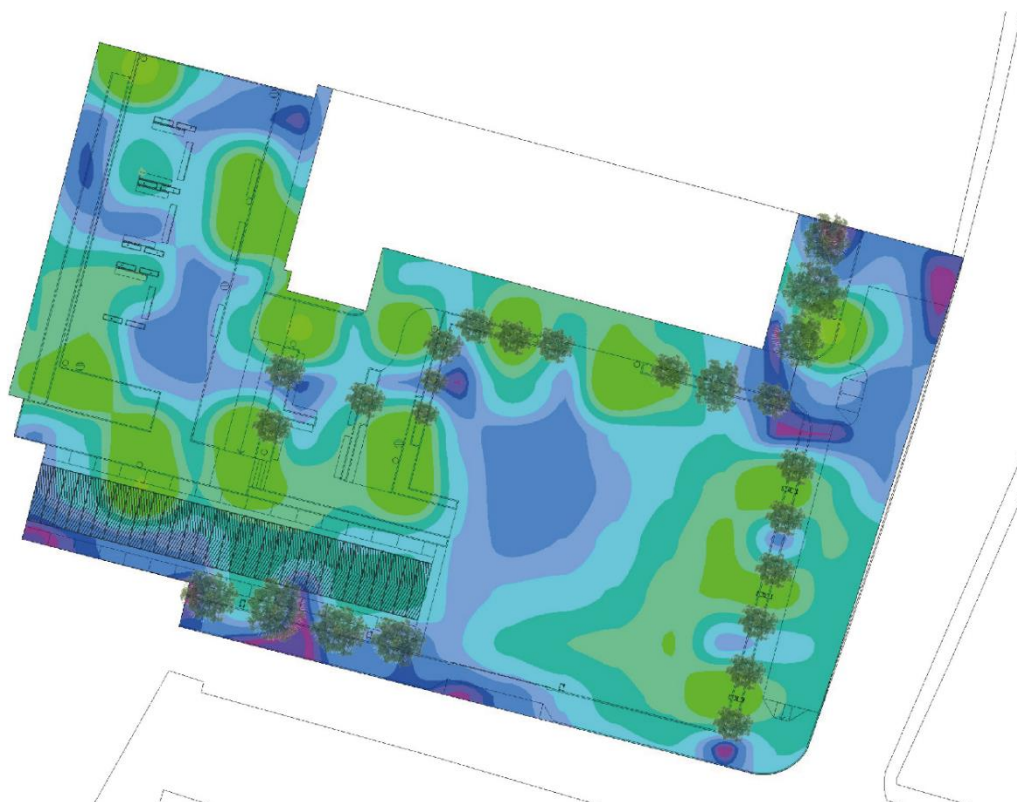


Figura 59 – Simulação com cores falsas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Reitera-se que a distribuição é proposta na etapa de anteprojeto, o que não elimina a necessidade de estudos mais aprofundados visando a melhor alocação dos postes, considerando, por exemplo, a interferência da vegetação ou da iluminação presentes nas vias do entorno do empreendimento e no CAT. Além disso, os resultados obtidos nesta fase de projeto consideram características técnicas de referência, portanto a utilização de equipamentos com especificações diferentes das apresentadas pode implicar em resultados distintos.

No que tange aos materiais, recomenda-se o uso de **tubo de aço galvanizado a fogo** para os **postes**, devido às elevadas qualidade e resistência, em consonância com a *ABNT NBR 14744: poste de aço para iluminação* (ABNT, 2001). Porém, os postes de iluminação baixa podem ser de alumínio, haja vista sua altura e o seu caráter decorativo. Em relação à pintura, deve-se atentar às cores indicadas no anteprojeto arquitetônico e, acerca do formato, recomenda-se o uso de postes retos, a serem fixados por meio de flange com chumbadores.

Para as **luminárias**, indicam-se equipamentos de **alumínio com pintura eletrostática**, compatíveis com instalação em área externa e com os postes supramencionados. Ainda, devem ter tomada para **relé fotoelétrico**, conforme a *ABNT NBR 5123: relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – especificação e ensaios* (ABNT, 2016), visando ao seu acionamento automático no período noturno. Os requisitos particulares para luminárias destinadas à iluminação pública podem ser consultados na *ABNT NBR 15129: luminárias para iluminação pública – requisitos particulares* (ABNT, 2012).

Para as **lâmpadas**, existem diversas alternativas de fontes artificiais de luz comumente utilizadas na iluminação pública, no entanto, no âmbito deste anteprojeto, é indicado o uso de **LED** (do inglês – *light-emitting diode*), pois se compreende como a opção com maior eficiência e que é largamente difundida no mercado. Ao se optar por esse tipo de lâmpada, deve-se atentar à Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017, do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2017), que dispõe sobre os requisitos técnicos para luminárias para iluminação pública viária que utilizam tecnologia LED.

Por fim, recomenda-se o emprego de lâmpadas com temperatura de **cor fria** (5.000 K) para as luminárias dos postes, em virtude da disponibilidade no mercado e por estarem relacionadas à emissão de luz branca, que desperta o estado de alerta e, portanto, são indicadas para a iluminação pública. Para a iluminação do pergolado, sugere-se o uso de temperatura de **cor quente** (3.000 K), a fim de compor um arranjo harmônico e aconchegante para os usuários.

14.1.2 PONTOS DE ENERGIA – TOMADAS

O fornecimento de pontos de energia é importante para permitir a eventual utilização de equipamentos elétricos no empreendimento, sobretudo para realização de limpezas. Nesse sentido, foram previstos cinco pontos de energia, três deles distribuídos ao longo do estacionamento e dois alocados na área de espera para embarque e desembarque, conforme ilustrado na Figura 60.



Figura 60 – Distribuição dos pontos de energia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Cada ponto compreende uma tomada dupla para uso externo com, no mínimo, grau de proteção IP55, que deverá ser embutida na estrutura do pergolado ou em estrutura própria para tal a pelo menos 30 cm do chão, visando à estanqueidade e à segurança. Foram consideradas tomadas de 10 A, com o intuito de atender aos equipamentos com potência inferior a 1.000 W, e de 20 A, para equipamentos com potência superior. As tomadas devem atender à ABNT NBR 14136: *plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – padronização* (ABNT, 2021). Ademais, ressalta-se a importância da utilização de materiais de marcas de boa qualidade e consagradas no mercado, com certificação do Inmetro.

14.1.3 OUTROS PARÂMETROS DE PROJETO

Com o intuito de assegurar a eficiência e a segurança de toda a instalação elétrica do empreendimento, é importante atentar-se a alguns parâmetros de dimensionamento, descritos na sequência.

ENTRADA DE ENERGIA

É aconselhável a previsão de uma mureta, localizada o mais próximo possível da entrada de energia, para instalação de quadro de distribuição para fixar os disjuntores dos circuitos das tomadas e da iluminação. Ambos devem possuir tampa com fecho bloqueável para evitar vandalismo; estar, no mínimo, a 30 cm do solo; e ter grau de proteção IP67. Ainda, é preciso prever espaço de reserva para ampliações futuras, conforme prevê a ABNT NBR 5410 (ABNT, 2004).

O dimensionamento deve ser realizado de acordo com a tensão nominal secundária no local, e, para Parnaíba, é de 380/220 V (ANEEL, 2016). Ainda, na fase de projeto básico, recomenda-se a consulta à concessionária de energia local, atualmente a Equatorial Energia Piauí, para verificação dos padrões técnicos a serem seguidos no projeto.

PREVISÃO DE CARGAS

Para orientar o dimensionamento nas próximas etapas de projeto, o Quadro 22 e o Quadro 23 exibem, respectivamente, a previsão de cargas para a iluminação e para os pontos de energia (tomadas elétricas).

	POTÊNCIA UNITÁRIA	QUANTIDADE	POTÊNCIA TOTAL
Iluminação geral	113 W	9	1.017 W
Iluminação baixa	82 W	11	902 W
Iluminação pergolado	15 W	14	210 W
Total			2.129 W

Quadro 22 – Previsão de cargas: iluminação

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

	POTÊNCIA UNITÁRIA	QUANTIDADE	POTÊNCIA TOTAL
Tomadas de 10 A	60 W	4	240 W
Tomadas de 20 A	1.000 W	6	6.000 W
Total			6.240 W

Quadro 23 – Previsão de cargas: tomadas elétricas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para a iluminação, recomenda-se que seja considerado o acionamento conjunto de todas as luminárias, implicando na consideração de 100% de provável demanda. Por sua vez, para as tomadas, se for conveniente, o projetista poderá avaliar o provável nível de utilização. Destaca-se que os valores apresentados devem ser revistos nas próximas etapas de projeto, com base na definição da potência das lâmpadas para iluminação e dos equipamentos para os quais destinam-se as tomadas.

FATORES DE PONDERAÇÃO

Durante o dimensionamento das instalações elétricas, é importante ponderar as cargas em função do fator de potência e da queda de tensão, bem como de fatores de correção, como temperatura e agrupamento, que corrigem o valor da potência considerando as condições nas quais os condutores estarão expostos.

DISTRIBUIÇÃO EM CIRCUITOS

O projeto de instalações elétricas deve prever a distribuição em circuitos, usando como critérios a localização dos pontos e a sua natureza, a potência total e as boas práticas de projeto. Especialmente em relação à iluminação, é indicado que os circuitos sejam divididos de forma a evitar que, caso um falhe, prive de alimentação toda a área.

CONDUTORES E ELETRODUTOS

Recomenda-se o uso de condutores do tipo Sintenax, próprios para instalação subterrânea e com proteção contra umidade, e eletrodutos corrugados flexíveis de PEAD do tipo Kanaflex. Especialmente para o trecho na área de esperada para embarque e desembarque, indica-se o uso de eletrodutos rígidos.

PROTEÇÕES E ATERRAMENTO

A proteção geral da iluminação deve ser efetuada mediante chave magnética no poste de alimentação, e orienta-se que cada circuito seja protegido individualmente por disjuntor termomagnético. De forma similar, o(s) circuito(s) de tomadas também deve(m) receber proteções individual e geral, mediante o uso de disjuntores termomagnéticos, bem como é indicado o dimensionamento de dispositivo de proteção contra surtos (DPS). Tal dispositivo deve receber a devida manutenção e, quando necessário, ser substituído, visando a seu perfeito funcionamento.

Os postes devem receber o devido aterramento, utilizando-se condutores de cobre nu e hastes de aço cobreado. Além disso, devem ser previstas caixas de inspeção na base de cada poste e, para vãos superiores a 15 m, recomenda-se o emprego de caixas de passagem com drenagem. Nos trechos onde for necessário o

cruzamento do estacionamento, deve ser previsto envelope de concreto para a proteção dos eletrodutos. Após o fechamento das caixas, é indicado que estas tenham suas tampas lacradas e enterradas, no intuito de inibir furtos e vandalismos.

SINALIZAÇÃO

Para segurança dos usuários, é recomendado que na tampa do quadro de distribuição haja uma placa de advertência com a seguinte mensagem: CUIDADO ELETRICIDADE, além de uma tabela simplificada com o quadro de cargas e com a identificação dos circuitos alimentados com os respectivos disjuntores. Ainda, sugere-se que as tomadas sejam sinalizadas quanto à sua amperagem, visando ao seu uso adequado.

14.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno sobre a iluminação e as instalações elétricas referem-se à concepção de seus elementos na etapa de anteprojeto. No decorrer das próximas etapas de projeto, deve ser realizado o dimensionamento completo de tais instalações e aprofundado o detalhamento dos seus componentes e respectivos materiais, conforme discorrem as próximas seções.

14.2.1 PROJETO BÁSICO

Nesta fase devem ser estudadas soluções conceituais para o arranjo do sistema de iluminação e dos pontos de energia, e estabelecidos os critérios gerais das instalações elétricas, possibilitando a elaboração de um orçamento preliminar mais preciso.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico, contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas, além da definição do tipo de alimentação, a curva fotométrica e demais características técnicas das luminárias escolhidas para a iluminação pública, os principais equipamentos considerados para o dimensionamento das instalações elétricas e a lista de materiais. Também deve apresentar a previsão de cargas, os fatores considerados no dimensionamento e os principais resultados no que tange à corrente dos disjuntores, às seções de condutores e ao diâmetro de eletrodutos.
- » Desenhos com detalhes gerais, com a disposição dos postes e a localização da entrada de energia e dos pontos de energia.
- » Planilha de quantitativos com o orçamento da obra.

14.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, são realizados o refinamento e o detalhamento do projeto básico. Assim, o projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo, contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas e as justificativas técnico-econômicas, a definição do tipo de alimentação, a previsão dos principais equipamentos e os materiais a serem adotados. Também deve apresentar o memorial luminotécnico, com a descrição das principais características técnicas das luminárias escolhidas para iluminação.
- » Memorial de cálculo, com todos os valores calculados, incluindo os resultados da análise luminotécnica, especificação de serviços e equipamentos elétricos, carga de cada circuito e carga total, dimensionamento dos circuitos e dos dispositivos de proteção e lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais contendo a disposição dos postes e a localização da entrada de energia e dos pontos de energia, bem como detalhes construtivos para montagem dos postes, fixação das luminárias e demais instalações elétricas.
- » Diagrama unifilar das instalações elétricas e de iluminação pública.
- » Planilha de quantitativos com memorial de cálculo, além do orçamento da obra.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e de dados, bem como a especificação detalhada de equipamentos elétricos, pode implicar na necessidade de complementação ou de readequação dos componentes apresentados. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, evidenciando as devidas justificativas técnico-econômicas.

14.3 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Tensões nominais:** Tensões Nominais Secundárias por Município. Brasília, DF, 11 mar. 2016. Disponível em: <https://antigo.aneel.gov.br/tensoes-nominais>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5101:** iluminação pública: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5123:** relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação: especificação e ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5410:** instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5461:** iluminação. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14136**: plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada: padronização. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14744**: poste de aço para iluminação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15129**: luminárias para iluminação pública: requisitos particulares. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

CONEXLED. **Luminária Urbana Decorativa LED com Difusor em Vidro**. [S. l.], 2022. Disponível em: https://conexled.com.br/uploads//files/CLD-B_2022.pdf. Acesso em: 16 mar. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017**. Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária. [Brasília, DF]: Inmetro, 15 fev. 2017. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002452.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.

LAMPAMANIA.PT. **Globo - Foco de encastrar de casa de banho LED**: LED/15W/230V IP65. [S. l.], c2022. Disponível em: <https://www.lampamania.pt/globo-12395-15-led-venkovni-podhledove-svitidlo-polly-1xled-15w-230v-ip65/>. Acesso em: 6 jul. 2023.

LUMICENTER. **LEX01-S**. São José dos Pinhais, c2023. Disponível em: <https://www.lumicenteriluminacao.com.br/catalogo/lex01-s-p3443/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

15 ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

No anteprojeto de instalações hidráulicas, deve ser indicada a localização de pontos de fornecimento de água e os materiais a serem utilizados. Para tanto, os itens seguintes apresentam os referenciais normativos considerados na concepção dos elementos mencionados e as orientações quanto à escolha dos materiais, bem como abordam os próximos passos no que se refere à elaboração dos projetos básico e executivo.

15.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera o fornecimento de pontos de água ao longo do estacionamento interno e próximo à rampa náutica. Assim, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção, tomou-se como base, no que é aplicável ao escopo dessa infraestrutura náutica, a *ABNT NBR 5626: sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção* (ABNT, 2020).

Ressalta-se que a previsão de pontos de água no empreendimento é importante para prover, por exemplo, a possibilidade de conectar mangueiras para realização de limpeza dos motores das embarcações e também do local de convivência e da área espera para embarque e desembarque. Para tanto, foram previstos quatro pontos de água, três deles no estacionamento e um próximo à rampa náutica, como exposto na Figura 61.



Figura 61 – Distribuição dos pontos de água
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Cada ponto de água compreende uma torneira, com pressão provida pela rede de abastecimento, cuja instalação recomenda-se que seja realizada na mesma estrutura utilizada para a instalação dos pontos de energia. Ademais, destaca-se a importância da utilização de materiais de marcas de boa qualidade e consagradas no mercado, com certificação do Inmetro.

15.2 OUTROS PARÂMETROS DE PROJETO

Para a eficiência de toda a instalação hidráulica do empreendimento, é importante atentar-se a alguns parâmetros de dimensionamento, descritos na sequência.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água deve ser público, fornecido pela Águas e Esgotos do Piauí S/A (Agepisa). Portanto, a instalação do hidrômetro, se necessária, deve seguir o padrão da concessionária local. É importante que nas próximas etapas de projeto seja realizada uma consulta prévia à concessionária, a fim de obter informações sobre as características da oferta de água no local de implantação do empreendimento, eventuais limitações nas vazões disponíveis, regime de variação de pressões, características da água e constância de abastecimento.

CONSUMO PROVÁVEL e TUBULAÇÃO

Para orientar o dimensionamento nas próximas etapas do projeto, o Quadro 24 exibe a previsão de vazões para cada trecho considerado.

	PESO RELATIVO (P)	VAZÃO ($Q = 0,3 * \sqrt{P}$)
Trecho 01	0,4	0,19 L/s
Trecho 02	0,8	0,27 L/s
Trecho 03	0,4	0,19 L/s
Trecho 04	0,8	0,27 L/s

Quadro 24 – Previsão de vazões para cada trecho das instalações hidráulicas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

É indicado o uso de tubulação de policloreto de vinila (PVC) de $\frac{3}{4}$ " (ou 20 mm) e o atendimento às seguintes normativas:

- » ABNT NBR 5648: tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos (ABNT, 2018).
- » ABNT NBR 5680: dimensões de tubos de PVC rígido (ABNT, 1977).

Ademais, nas próximas etapas do projeto, é fundamental a verificação da queda de pressão, de modo que, no último trecho, a água chegue com vazão compatível para a sua utilização.

15.3 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno sobre instalações hidráulicas referem-se à sua concepção na etapa de anteprojeto. Para a implantação dos pontos de água, no decorrer das próximas etapas do projeto, deve ser realizado o dimensionamento completo das instalações hidráulicas e aprofundado o detalhamento dos seus componentes e respectivos materiais, conforme listado a seguir.

15.3.1 PROJETO BÁSICO

No projeto básico, devem ser estudadas as soluções conceituais para a distribuição dos pontos de água e os critérios gerais para o seu dimensionamento, permitindo a quantificação preliminar dos materiais e dos serviços necessários à implantação.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas, além da concepção definida em função dos elementos arquitetônicos e das diretrizes da concessionária local, especificações técnicas dos materiais a serem utilizados, serviços e equipamentos. Também deve apresentar as vazões e as velocidades, o dimensionamento das tubulações e a verificação da pressão nos pontos mais desfavoráveis, além de lista de materiais.
- » Desenhos com o detalhamento da implantação geral, cortes e detalhes em escala conveniente de todos os elementos considerados importantes para o melhor entendimento.
- » Planilha de quantitativos e o orçamento da obra.

15.3.2 PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo deve apresentar todos os elementos necessários à execução da obra, por meio de plantas baixas, cortes, detalhes, memoriais de cálculo e listas de materiais e equipamentos.

O projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas, as justificativas técnico-econômicas, além do arranjo final dos pontos de água e das especificações técnicas dos materiais a serem utilizados, dos serviços e dos equipamentos.

- » Memorial de cálculo das vazões e das velocidades, do dimensionamento das tubulações e da verificação da pressão nos pontos mais desfavoráveis, além de lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais da implantação e de todos os elementos considerados importantes para o melhor entendimento e execução da obra.
- » Planilha de quantitativos com memorial de cálculo, além do orçamento da obra.

Cabe mencionar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e de dados pode implicar na necessidade de complementação ou de readequação dos componentes apresentados. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

15.4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5626**: sistemas prediais de água fria e água quente: projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5680**: dimensões de tubos de PVC rígido. Rio de Janeiro: ABNT, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5688**: tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

16 ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O anteprojeto de obras complementares compreende a concepção de elementos ou de dispositivos auxiliares que visam proporcionar segurança e conforto aos usuários, além de otimizar o uso do empreendimento. Nesse sentido, foi indicada a implantação de passeios em *paver* de concreto, de *decks* em madeira plástica e de corrimãos, guarda-corpos e cercas, cujas diretrizes de projeto e os próximos passos, com vistas à elaboração dos projetos básico e executivo, são descritos nos seguintes itens.

16.1 PASSEIOS E *DECKS*

No anteprojeto de passeio (calçadas), alguns fatores merecem especial atenção, entre eles a sua pavimentação, que abrange a definição do material do revestimento e das condições para a colocação das diversas camadas da estrutura. Para tanto, deve apresentar a seção transversal-tipo para a alternativa de pavimento proposta e indicar os materiais a serem utilizados. As seções seguintes discorrem sobre os referenciais normativos adotados para o pré-dimensionamento realizado e as orientações quanto aos materiais a serem utilizados.

16.1.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera a pavimentação de três passeios com *paver* de concreto na cor cinza natural totalizando 430,56 m², e a execução de 370,20 m² de *decks* com madeira plástica. No que tange aos passeios, cabe mencionar que o *paver* consiste em uma solução de fácil implantação e manutenção, e que conforma uma superfície antiderrapante, favorável ao deslocamento de pessoas, incluindo aquelas em cadeiras de rodas ou com mobilidade reduzida, trazendo mais acessibilidade ao empreendimento. Além disso, permite que a água das chuvas infiltre pela estrutura, reduzindo a área impermeável.

Em relação aos *decks*, são previstos dois. O primeiro, localizado no local de convivência, composto por tábuas de madeira plástica de 15 cm de largura e 3,2 cm de altura, a serem parafusadas em um contrapiso de concreto armado¹⁴ de 6 cm por meio de uma estrutura de barrotes em madeira plástica de 3,2 cm de altura; o segundo abrange a área de espera para embarque e desembarque e utiliza barrotes de 5 cm de altura, conforme ilustrado na Figura 62.

¹⁴ Recomenda-se aço CA-60 para a tela.

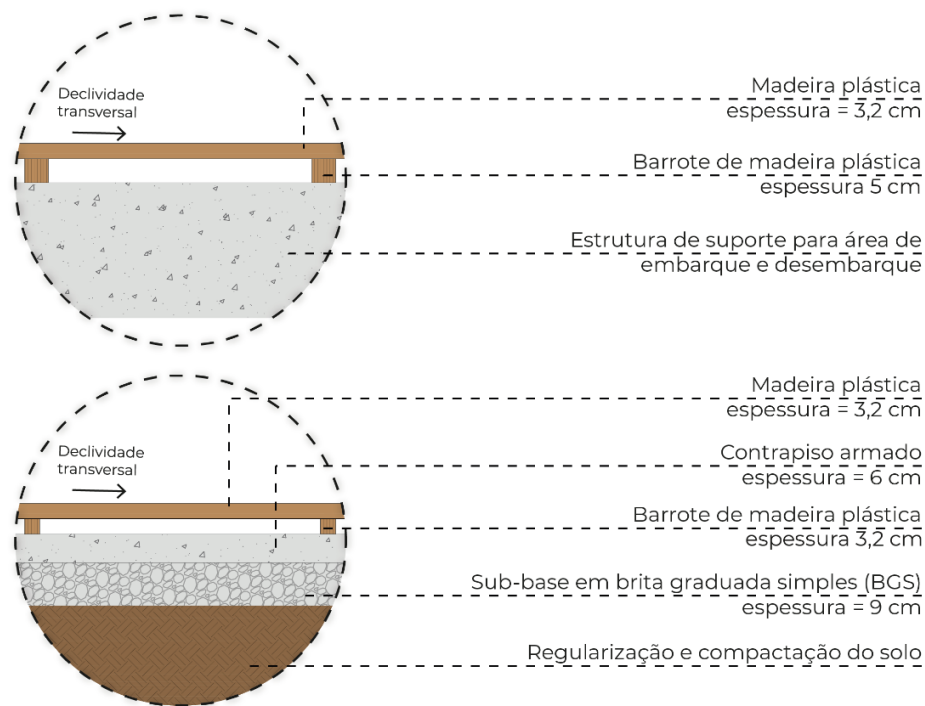


Figura 62 – Esquema dos *decks* de madeira plástica
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

A Figura 63 ilustra os passeios a serem pavimentados com *paver* e os *decks* de madeira plástica previstos.

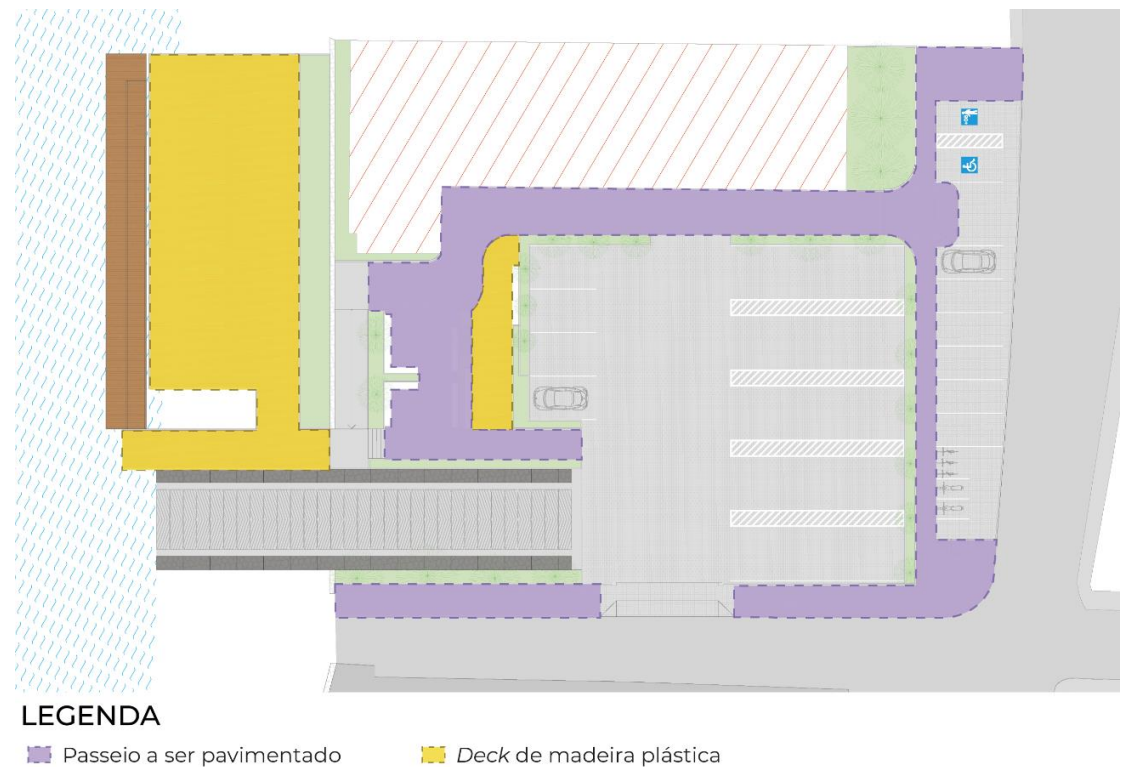


Figura 63 – Passeios a serem pavimentados e *decks* de madeira plástica
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

No que diz respeito aos passeios em *paver*, para orientar o seu pré-dimensionamento, foram adotadas as recomendações constantes nos seguintes documentos:

- » ABNT NBR 12255: execução e utilização de passeios públicos (ABNT, 1990).
- » Estudo Técnico (ET) n° 27, da ABCP (1998).
- » Guia prático para a construção de calçadas (ABCP, 2016a).
- » Manual de Pavimento Intertravado (ABCP, 2010).
- » Projeto técnico: calçadas acessíveis (ABCP, 2016b).

Assim, considerando as boas práticas de projeto e de construção, bem como a acessibilidade, a Figura 64 ilustra a seção transversal-tipo para os passeios em *paver* presentes no empreendimento e, na sequência, são apresentadas as características e as especificações das camadas que os compõem.

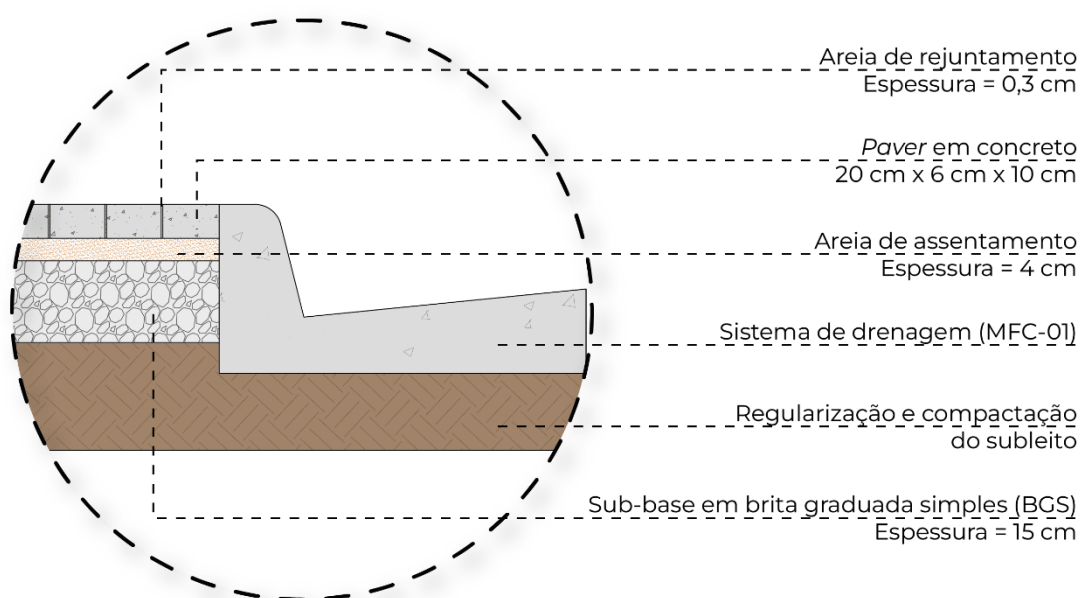


Figura 64 – Esquema das camadas do pavimento dos passeios
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

SUBLEITO

O subleito deve estar regularizado, bem drenado e compactado, na cota de projeto, antes da colocação das camadas posteriores, além de estar isento de solo vegetal e de impurezas. Em relação à compactação, recomenda-se que o subleito seja compactado em três camadas de 15 cm, conforme forem as condições locais.

SUB-BASE

Em decorrência da solução construtiva adotada para o revestimento, considerou-se apenas uma camada de sub-base, composta por material granular. A ausência da camada de base se deve ao fato de a solução com *paver* não exigir a execução de uma camada de concreto para servir como contrapiso, necessária nos casos em que se utilizam peças pré-moldadas de concreto fixas ou ladrilhos hidráulicos como revestimento.

Dessa forma, adotou-se uma camada de BGS de 15 cm, a qual deve atender à *ABNT NBR 12264: sub-base ou base de brita graduada – procedimento* (ABNT, 1991b) e, em relação às faixas granulométricas, orientar-se pela *ABNT NBR 11806: materiais para sub-base ou base de brita graduada* (ABNT, 1991a).

CAMADA DE ASSENTAMENTO

A camada de assentamento deve ser composta por areia, de modo que, após o seu assentamento, apresente espessura entre 3 cm e 5 cm. Nesse pré-dimensionamento, considerou-se uma camada de 4 cm, sendo indicado o uso de areia limpa e seca, contendo no máximo 5% de silte e de argila (em massa), e 10% de material retido na peneira de 4,8 mm, conforme a *ABNT NBR 15953: pavimento intertravado com peças de concreto – execução* (ABNT, 2011). Nessa camada, não são admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Na execução do pavimento, a camada de areia deve ser espalhada e nivelada de forma que sua espessura final não prejudique o assentamento dos blocos. Ou seja, não deve ser muito espessa a ponto de causar o afundamento dos blocos ou, ao contrário, pouco espessa e insuficiente, que cause trincamentos. Para tal, recomenda-se que a areia fofa apresente 1,5 cm a mais do que a camada compactada e que não haja circulação sobre a areia espalhada durante a obra.

REVESTIMENTO

Os passeios devem ser revestidos com materiais de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e de águas pluviais. Assim, é indicado o uso de *paver* de concreto com resistência à compressão superior a 35 MPa e uma espessura de 6 cm, atendendo às diretrizes da *ABNT NBR 9781: peças de concreto para pavimentação – especificação e métodos de ensaio* (ABNT, 2013), a qual fornece as informações necessárias acerca das características geométricas e dos métodos de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças. Também deve-se atentar aos seguintes pontos:

- » Os blocos devem ser produzidos por processos que assegurem a obtenção de peças suficientemente homogêneas e compactas, sem trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e a sua resistência.
- » Na execução da camada de rolamento, os blocos devem ser assentados em trama, conforme anteprojeto arquitetônico (item 7). Após a colocação das peças, são necessários a compactação e o intertravamento mediante o emprego de rolo compactador leve ou de placa vibratória pesada. O nível da superfície acabada deve estar dentro do limite de 1 cm em relação ao nível especificado.

Cabe mencionar que, para a execução do pavimento, devem ser seguidas as diretrizes da *ABNT NBR 15953: pavimento intertravado com peças de concreto – execução* (ABNT, 2011).

Além das camadas propriamente ditas, os passeios e os *decks* devem considerar outros fatores, como escavação, declividade, sinalização tátil, rebaixamento, meios-fios e confinamento lateral, bem como intertravamento e acabamentos, conforme expostos no Quadro 25.

OUTROS FATORES A SEREM CONSIDERADOS	
Escavação	Para a implantação dos passeios, são necessárias a limpeza da área, a remoção do material proveniente da limpeza e a escavação do local. No que diz respeito à escavação, deve ser realizada de modo que a cota final dos passeios fique a 6 cm do nível do terreno.
Declividade	A declividade longitudinal dos passeios deve acompanhar o greide do terreno. Acerca da declividade transversal, recomenda-se o valor de 2%, não sendo indicados valores superiores a 3%, a fim de garantir o conforto dos usuários.
Sinalização tátil	No que concerne à acessibilidade, além da superfície adequada para circulação nos passeios, é importante a colocação de pisos táteis de alerta e direcionais, conforme também preveem os anteprojetos arquitetônico (item 7) e de sinalização (item 13). Para tal, devem ser consultadas as normativas <i>ABNT NBR 16537: acessibilidade – sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação</i> (ABNT, 2024) e <i>ABNT NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos</i> (ABNT, 2021).
Rebaixamento do passeio	Para promover a concordância entre o nível do passeio e as vias existentes e planejadas, deve-se prever rebaixamento em determinados pontos, conforme também indicam os anteprojetos arquitetônico (item 7) e de sinalização (item 13).
Meios-fios e confinamento lateral	Os meios-fios devem ter dimensões que possibilitem que a peça fique firme, auxiliando no confinamento lateral do <i>paver</i> . No que tange ao confinamento lateral, onde for possível, podem ser utilizadas estruturas adjacentes, como canteiros.
Intertravamento	Para o intertravamento da estrutura, é indicado que as juntas entre os blocos tenham 3 mm em média – não devendo ser superiores a 5 mm –, e sejam preenchidas por areia fina limpa e seca, ou material granular inerte com tamanho máximo de 2,36 mm, conforme exposto na <i>ABNT NBR 15953</i> (ABNT, 2011), atendendo à <i>ABNT NBR 7211: agregados para concreto – Requisitos</i> (ABNT, 2022), no que diz respeito à presença de torrões de argila.
Acabamentos	Em relação aos acabamentos nas bordas de meios-fios ou a qualquer interrupção no pavimento, devem ser efetuados com blocos cortados com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças, não sendo indicado utilizar pedaços de blocos com menos de ¼ do seu tamanho original. Caso seja necessário, o acabamento pode ser realizado com argamassa seca, levando em consideração as juntas que existiriam caso se utilizassem as peças de concreto.

Quadro 25 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto dos passeios e dos *decks*

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Por fim, destaca-se que mais informações sobre a concepção dos passeios e dos *decks* do empreendimento podem ser consultadas, respectivamente, nas Pranchas 01 e 02 do anteprojeto de obras complementares constante no item 13 do Volume II.

16.2 GUARDA-CORPOS, CORRIMÃOS E CERCAS

No anteprojeto de obras complementares, foram previstos guarda-corpos, corrimãos e cercas para garantir condições seguras de utilização do empreendimento. Para tanto, os próximos itens discorrem sobre os referenciais normativos utilizados e as orientações quanto aos materiais a serem adotados.

16.2.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera a instalação de guarda-corpos no perímetro da área de espera para embarque e desembarque, visto que os guarda-corpos das passarelas metálicas já acompanham o modelo adotado. Adicionalmente, foram previstos corrimãos na escada que dá acesso a esta área e cercas com portões no entorno do empreendimento, conforme ilustrado na Figura 65.



Figura 65 – Guarda-corpos, corrimãos e cercas adotados

Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Para os guarda-corpos, devem ser utilizados materiais que mantenham suas características iniciais quanto à resistência e à durabilidade e observados os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 14718: *esquadrias — guarda-corpos para edificação — Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio* (ABNT, 2019). De forma similar, os

corrimãos devem ser construídos com material rígido e estar firmemente fixados às barras de suporte, conforme orienta a ABNT NBR 9050 (ABNT, 2021), que também estabelece os critérios de dimensionamento dessa estrutura, com base na acessibilidade e na segurança. Para a concepção desses elementos, no que tange aos seus materiais e às suas dimensões mínimas, também deve ser observada a Instrução Técnica (IT) nº 11 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí (CBMPI, 2019), e atendidas às diretrizes mais restritivas.

Neste anteprojeto, para a fabricação dos guarda-corpos e do corrimão, recomenda-se a utilização de aço inoxidável, em virtude de sua resistência e de sua durabilidade, na cor branca. No caso de utilização de outros materiais, deve-se atentar à proteção contra corrosão e às normativas pertinentes a cada material. Mais informações sobre a concepção dos guarda-corpos e dos corrimãos do empreendimento podem ser consultadas na Prancha 02 do anteprojeto de obras complementares constante no item 13 do Volume II.

Por fim, no que tange às cercas, estas possuem 1,5 m de altura e delimitam o perímetro do empreendimento. Recomenda-se a utilização de gradil na cor branca e a instalação de portões de correr, no acesso ao estacionamento interno, e de abrir, no acesso de pedestres.

16.3 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno acerca das obras complementares constituem as concepções, na etapa de anteprojeto, dos passeios, dos *decks*, dos corrimãos, dos guarda-corpos e das cercas previstos no empreendimento. Nesse sentido, nas próximas fases de projeto, é necessário aprofundar o seu detalhamento, conforme abordam os itens seguintes.

16.3.1.1 Projeto básico

No projeto básico, devem ser apresentadas as diretrizes, as bases técnicas adotadas e os detalhes gerais, com as devidas atualizações, respaldados nas novas informações obtidas e nas eventuais adequações de projeto. Nesse contexto, é importante que seja averiguada a inclusão de outros componentes relativos a obras complementares. Assim, precisam ser incluídos o referencial normativo considerado, as devidas justificativas técnico-econômicas e o detalhamento dos novos itens.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas para cada componente do projeto de obras complementares (passeio, *deck*, corrimão, guarda-corpos, cercas e/ou outros) e a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais, como as plantas de distribuição dos tipos de estruturas de pavimento do passeio e as seções transversais-tipo, bem como as localizações, as dimensões e as especificações técnicas de corrimãos e de guarda-corpos, além de outros elementos que venham a ser adicionados ao projeto.
- » Planilhas de quantidades e orçamento da obra.

16.3.1.2 Projeto executivo

Nesta etapa a solução selecionada para cada elemento abrangido pelo projeto de obras complementares deve ser detalhada e aprofundada, possibilitando a execução da obra. Dessa forma, devem ser indicados com precisão os materiais a serem utilizados e as etapas construtivas. Logo, o projeto executivo deve apresentar:

- » Memorial descritivo, contendo as diretrizes e as bases técnicas adotadas e as justificativas técnico-econômicas de cada componente do projeto de obras complementares (passeios, *decks*, guarda-corpos, corrimãos, cercas e/ou outros), requisitos gerais e específicos, método construtivo e especificações de materiais.
- » Desenhos detalhados das plantas de distribuição dos tipos de estruturas de pavimento dos passeios e as seções transversais-tipo, com as informações necessárias para a sua execução.
- » Desenhos com o detalhamento geral dos guarda-corpos, corrimãos e cercas, contendo as informações necessárias para as suas fixações, e de outros elementos que venham a ser adicionados ao projeto.
- » Desenhos com o detalhamento geral dos *decks*, contendo as informações necessárias sobre a sua estrutura e a sua fundação.
- » Planilha de quantitativos com memorial de cálculo, além do orçamento da obra.

Cabe reiterar que, no decorrer do desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a obtenção de novas informações e dados pode implicar na necessidade de inclusão de novos componentes relativos às obras complementares, além da revisão ou da alteração das espessuras das camadas do pavimento do passeio e das especificações de materiais, conforme a disponibilidade destes no local de implantação do empreendimento. Verificando-se tais necessidades, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

16.4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **ET 27:** Pavimentação com peças pré-moldadas de concreto. São Paulo: ABCP, 1998. 33 p. [pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Guia prático para a construção de calçadas.** [Jaguare]: ABCP, 2016a. Disponível em: <https://abcp.org.br/guia-pratico-para-a-construcao-de-calçadas/>. Acesso em: 5 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Manual de Pavimento Intertravado:** passeio público. São Paulo: ABCP, 2010. [pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Projeto técnico:** calçadas acessíveis. [Jaguare]: ABCP, 2016b. Disponível em: <https://abcp.org.br/calçadas-acessíveis/>. Acesso em: 5 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 7211:** agregados para concreto: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9050:** acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9781:** peças de concreto para pavimentação: especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 11806:** materiais para sub-base ou base de brita graduada. Rio de Janeiro: ABNT, 1991a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 12255:** execução e utilização de passeios públicos. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 12264:** sub-base ou base de brita graduada: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1991b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14718:** esquadrias — guarda-corpos para edificação — requisitos, procedimentos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15953:** pavimento intertravado com peças de concreto: execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 16537:** acessibilidade: sinalização tátil no piso: diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO PIAUÍ (CBMPI). **Instrução Técnica nº 11/2019:** Saídas de emergência. [Teresina]: CBMPI, 2019. Disponível em: http://www.cbmpi.gov.br/download/201909/CBM03_305ff3b551.pdf. Acesso em: 24 abr. 2024.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do empreendimento.....	8
Figura 2 – Embarcação-tipo considerada para a concepção do píer e rampa náutica em Parnaíba	9
Figura 3 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP.....	17
Figura 4 – Localização da área de implantação do píer em estudo	19
Figura 5 – Área de localização do empreendimento	20
Figura 6 – <i>Layout</i> do píer e da rampa náutica com retroárea de apoio.....	21
Figura 7 – Localização da APA Delta do Parnaíba	29
Figura 8 – Localização dos bens tombados identificados no município de Parnaíba	31
Figura 9 – Localização dos patrimônios arqueológicos identificados no município de Parnaíba	32
Figura 10 – Localização das APCs identificadas no município de Parnaíba.....	33
Figura 11 – Áreas dos levantamentos batimétrico e topográfico.....	99
Figura 12 – Realização do levantamento topográfico.....	100
Figura 13 – Realização do levantamento batimétrico.....	101
Figura 14 – Localização dos furos de SPT	114
Figura 15 – Realização das sondagens geotécnicas.....	115
Figura 16 – Planta esquemática de áreas	142
Figura 17 – Percorso dos veículos e dos pedestres	143
Figura 18 – Perspectiva do píer	144
Figura 19 – Perspectiva da rampa náutica	144
Figura 20 – Área de espera para embarque e desembarque	145
Figura 21 – Local de convivência.....	146
Figura 22 – Estacionamentos	147
Figura 23 – Distribuição dos pavimentos.....	148

Figura 24 – Tipos de assentamento do <i>paver</i>	149
Figura 25 – Canteiros.....	150
Figura 26 – Mobiliário urbano do equipamento	152
Figura 27 – Tipos de bancos considerados no anteprojeto arquitetônico.....	153
Figura 28 – Pergolado considerado no anteprojeto arquitetônico	154
Figura 29 – Floreira	154
Figura 30 – Píer e rampa náutica com retroárea de apoio	161
Figura 31 – Análise da série histórica de imagens de satélite.....	162
Figura 32 – Rosa dos ventos	163
Figura 33 – Perspectiva da rampa náutica	165
Figura 34 – Muro de gabião do tipo caixa	166
Figura 35 – Manta geotêxtil não tecida.....	167
Figura 36 – Modelos de placas pré-moldadas e sistema de ancoragem.....	169
Figura 37 – Perspectiva dos elementos estruturais do <i>deck</i>	171
Figura 38 – Perspectiva do píer flutuante	172
Figura 39 – Passarela de acesso às plataformas flutuantes.....	173
Figura 40 – Plataforma flutuante	173
Figura 41 – Cunho de amarração	174
Figura 42 – Seção transversal do meio-fio do tipo MFC-01 (medidas em cm)	180
Figura 43 – Seção transversal do meio-fio do tipo MFC-02 (medidas em cm)	180
Figura 44 – Canaletas retangulares com grelha de concreto.....	180
Figura 45 – Planta baixa da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)	181
Figura 46 – Vista frontal da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)	181
Figura 47 – Corte da boca de lobo do tipo guia chapéu com depressão (medidas em cm)	182

Figura 48 – Planta baixa da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)	182
Figura 49 – Corte AA' da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)	183
Figura 50 – Corte BB' da boca de lobo simples com grelha de concreto (medidas em cm)	183
Figura 51 – Indicação das dimensões para bocas de bueiro	184
Figura 52 – Representações gráficas da CLP-01 (medidas em cm)	185
Figura 53 – Veículo-tipo	188
Figura 54 – Área a ser pavimentada	191
Figura 55 – Seção transversal-tipo do pavimento dos estacionamentos	194
Figura 56 – Sinalizações tátil de alerta e direcional	202
Figura 57 – Distribuição dos postes de iluminação baixa e geral e da iluminação no pergolado	208
Figura 58 – Postes de iluminação geral e de iluminação baixa	209
Figura 59 – Simulação com cores falsas	209
Figura 60 – Distribuição dos pontos de energia	211
Figura 61 – Distribuição dos pontos de água	217
Figura 62 – Esquema dos <i>decks</i> de madeira plástica	222
Figura 63 – Passeios a serem pavimentados e <i>decks</i> de madeira plástica	222
Figura 64 – Esquema das camadas do pavimento dos passeios	223
Figura 65 – Guarda-corpos, corrimãos e cercas adotados	226

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetivos e fontes das informações para as análises socioambientais	22
Quadro 2 – Grupos e categorias de UCs	24
Quadro 3 – UCs identificadas no município de Parnaíba.....	28
Quadro 4 – Bens tombados identificados no município de Parnaíba	31
Quadro 5 – Patrimônios arqueológicos identificados no município de Parnaíba	32
Quadro 6 – APCs identificadas no município de Parnaíba	33
Quadro 7 – Medidas socioambientais adotadas na etapa de anteprojeto	38
Quadro 8 – Medidas socioambientais recomendadas	39
Quadro 9 – Dados da estação pluviométrica de Parnaíba/PI.....	136
Quadro 10 – Dados da estação pluviométrica de Tutóia/MA	138
Quadro 11 – Dados da estação meteorológica analisada em Parnaíba	163
Quadro 12 – Recomendações de normas internacionais para rampas náuticas e píeres ...	175
Quadro 13 – Critérios a serem considerados para projetos de píeres.....	175
Quadro 14 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto de pavimentação dos estacionamentos.....	195
Quadro 15 – Sinalização vertical considerada no anteprojeto	199
Quadro 16 – Padrão de cores para sinalização vertical	200
Quadro 17 – Sinalização horizontal considerada no anteprojeto	201
Quadro 18 – Padrão de cores para sinalização horizontal.....	202
Quadro 19 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil de alerta	203
Quadro 20 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil direcional.....	203
Quadro 21 – Características técnicas consideradas para simulação da distribuição da iluminação	208
Quadro 22 – Previsão de cargas: iluminação.....	212
Quadro 23 – Previsão de cargas: tomadas elétricas.....	212
Quadro 24 – Previsão de vazões para cada trecho das instalações hidráulicas	218
Quadro 25 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto dos passeios e dos decks.....	225

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variação de temperatura ao longo do ano em Parnaíba/PI	135
Tabela 2 – Resumo dos dados obtidos da estação pluviométrica analisada em Parnaíba/PI	137
Tabela 3 – Previsão de máximas intensidades de chuvas para Tutóia/MA, em mm/h	139
Tabela 4 – Previsão de máximas alturas de chuvas para Tutóia/MA, em mm	139
Tabela 5 – Quantitativo de pavimentos	149
Tabela 6 – Quantitativo de vegetação	150
Tabela 7 – Dimensões referentes às bocas de bueiro consideradas (medidas em cm)...	184
Tabela 8 – Dimensões referentes à CLP-01 (medidas em cm).....	184

LISTAS DE SIGLAS

ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Agepisa	Águas e Esgotos do Piauí S/A
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
APC	Área Prioritária de Conservação
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ATCS	Atestado de Condição Sanitária
BGS	Brita graduada simples
BLC	Boca de lobo composta
BLS	Boca de lobo simples
CAT	Centro de Atendimento ao Turista
CBMPI	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>
CLP	Caixa de ligação e passagem
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Consema	Conselho Estadual do Meio Ambiente
Contran	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DER/SP	Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo
DME	Depósito de materiais excedentes
DMT	Distância média de transporte

DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPS	Dispositivo de proteção contra surtos
EAP	Estudo Ambiental Prévio
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPI	Equipamento de proteção individual
ESEC	Estação Ecológica
ET	Estudo Técnico
FCA	Ficha de Caracterização da Atividade
FCP	Fundação Cultural Palmares
FLONA	Floresta Nacional
Funai	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
Ibama	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IN	Instrução Normativa
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IP	Instrução de Projeto
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISC	Índice de Suporte Califórnia
IT	Instrução Técnica
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LAPM	Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno
LED	<i>Light-emitting diode</i>
LI	Licença de Instalação

LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MB	Marinha do Brasil
MFC	Meio-fio de concreto
MinC	Ministério da Cultura
MJ	Ministério da Justiça
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MONA	Monumento Natural
MS	Ministério da Saúde
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
NORMAN	Norma da Autoridade Marítima
NSPT	Índice de Resistência à Penetração do Solo
PARNA	Parque Nacional
PcD	Pessoa com Deficiência
PDM	Plano Diretor Municipal
PEAD	Polietileno de alta densidade
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	Policloreto de vinila
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
REFAU	Reserva de Fauna
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RTID	Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
RVS	Refúgio de Vida Silvestre

SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SICG	Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPT	Sondagem à percussão
SPU	Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União
SPU/PI	Superintendência do Patrimônio da União no Piauí
SUS	Sistema Único de Saúde
TCE	Termo de Compromisso do Empreendedor
TI	Terra Indígena
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade Federativa
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
ZA	Zona de amortecimento
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

