

VOLUME I:
RELATÓRIOS DE PROJETO

ANTEPROJETO

PÍER COM LOCAL DE CONVIVÊNCIA PARA
OS USUÁRIOS EM CABO FRIO/RJ



ANTEPROJETO

PÍER COM LOCAL DE CONVIVÊNCIA PARA OS USUÁRIOS EM CABO FRIO/RJ

VOLUME I – Relatórios de projeto

SUMÁRIO

1	Apresentação	6
2	Memória justificativa	7
2.1	Fatores físicos e ambientais	7
2.1.1	Abrigo	8
2.1.2	Embarcação-tipo	8
2.1.3	Profundidade do canal	9
2.1.4	Tipo de terreno	9
2.1.5	Condições do solo para fundações	10
2.1.6	Fatores socioambientais	10
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	12
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	Zonemaneto Ecológico-Econômico (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	18
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	35

3.3.4	Terras Indígenas (TIs)	36
3.3.5	Bens tombados.....	36
3.3.6	Patrimônios arqueológicos.....	38
3.3.7	Áreas Prioritárias para Conservação (APCs)	41
3.3.8	Cavidades naturais	42
3.3.9	Amazônia Legal	42
3.3.10	Potencial malarígeno	42
3.3.11	Outras áreas socioambientais de interesse.....	43
3.4	Fatores socioambientais de interesse	43
3.5	Diretrizes gerais para o licenciamento ambiental	44
3.6	Análise e proposição de medidas socioambientais.....	44
3.7	Referências.....	46
3.8	Anexos	51
4	Estudos topográficos e batimétricos	80
4.1	Topografia	81
4.2	Batimetria	82
4.3	Resultados	82
4.4	Próximos passos	83
4.5	Referências.....	83
4.6	Anexos	84
5	Estudos geotécnicos	124
5.1	Sondagem à percussão (SPT).....	124
5.2	Resultados	125
5.3	Próximos passos	126
5.3.1	Sondagens geotécnicas.....	126
5.3.2	Ensaio geotécnicos	126
5.4	Referências.....	126
5.5	Anexos	127
6	Estudos hidrológicos.....	138
6.1	Clima.....	138
6.2	Pluviometria	138
6.3	Chuvas intensas	141
6.4	Próximos passos	143
6.5	Referências.....	143
7	Anteprojeto arquitetônico.....	144

7.1	Concepção.....	144
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	153
7.3.1	Projeto básico	153
7.3.2	Projeto executivo.....	154
7.4	Referências.....	154
8	Anteprojeto estrutural.....	156
8.1	Diretrizes de projeto.....	156
8.1.1	Análise da variação do nível d'água da Lagoa de Araruama	156
8.1.2	Análise dos ventos	160
8.2	Concepção estrutural.....	162
8.3	Próximos passos	165
8.3.1	Projeto básico	166
8.3.2	Projeto executivo.....	167
8.4	Referências.....	167
9	Anteprojeto de drenagem.....	169
9.1	Diretrizes de projeto.....	169
9.1.1	Considerações sobre os estudos preliminares.....	169
9.1.2	Indicação do sistema de drenagem	170
9.2	Próximos passos	170
9.2.1	Projeto básico	171
9.2.2	Projeto executivo.....	171
9.3	Referências.....	172
10	Anteprojeto de sinalização.....	173
10.1	Diretrizes de projeto.....	173
10.1.1	Sinalização vertical	173
10.1.2	Sinalização tátil	175
10.2	Próximos passos	177
10.2.1	Projeto básico	178
10.2.2	Projeto executivo.....	178
10.3	Referências.....	179
11	Anteprojeto de iluminação e instalações elétricas	180

11.1	Diretrizes de projeto.....	180
11.1.1	Iluminação.....	180
11.1.2	Pontos de energia – tomadas	184
11.1.3	Outros parâmetros de projeto.....	185
11.2	Próximos passos	187
11.2.1	Projeto básico	187
11.2.2	Projeto executivo.....	188
11.3	Referências.....	188
12	Anteprojeto de instalações hidráulicas	190
12.1	Diretrizes de projeto.....	190
12.2	Outros parâmetros de projeto.....	191
12.3	Próximos passos	192
12.3.1	Projeto básico	192
12.3.2	Projeto executivo.....	193
12.4	Referências.....	193
13	Anteprojeto de obras complementares	194
13.1	Passeios e <i>decks</i>	194
13.1.1	Diretrizes de projeto	194
13.2	Próximos passos	198
13.2.1	Projeto básico	198
13.2.2	Projeto executivo.....	199
13.3	Referências.....	200
	Lista de figuras	201
	Lista de quadros.....	203
	Lista de tabelas.....	204
	Listas de siglas	205

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte integrante do ***Anteprojeto de píer com local de convivência para os usuários a ser implantado no município de Cabo Frio/RJ*** 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, estrutural, drenagem, sinalização, iluminação e instalações elétricas, instalações hidráulicas e obras complementares).

2 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

O píer com local de convivência para os usuários será implantado no município de Cabo Frio, na Praia do Siqueira, às margens da Lagoa de Araruama, na qual a potencialidade turística está associada às atividades de pesca artesanal e ao turismo de base comunitária. O terreno de implantação situa-se na Rua Luiz Feliciano Cardoso, como exposto na Figura 1.



Figura 1 – Localização do empreendimento

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

Para a análise do empreendimento, 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, pode-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 Cabo Frio, verifica-se que, por estar localizado na Lagoa de Araruama (Figura 2), a estrutura está naturalmente abrigada das grandes ondulações.



Figura 2 – Área do empreendimento localizada às margens da Lagoa de Araruama

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

Todavia, acerca dos ventos, constatou-se que há incidência daqueles de quadrante nordeste no local de implantação do empreendimento, com máximas superiores a 21 m/s (76 km/h), como detalhando no item 8.1.2. Nesse contexto, a orientação do píer proposto permite a atracação das embarcações com o menor impacto possível da incidência dos ventos.

2.1.2 EMBARCAÇÃO-TIPO

Em relação à embarcação-tipo, com base nas informações obtidas durante a visita técnica ao local, foram identificadas como embarcações potenciais para utilização da infraestrutura de apoio náutico: motos aquáticas, canoas, lanchas e veleiros de pequeno e de médio portes, que realizam atividades de turismo, de esportes e de lazer na região. Nesse contexto, como embarcação-tipo para o projeto de píer a ser implantado em Cabo Frio, adotou-se aquela com comprimento de 24 pés (8 m), boca entre 2 m e 4 m, e calado de até 0,5 m, conforme ilustrado na Figura 3.

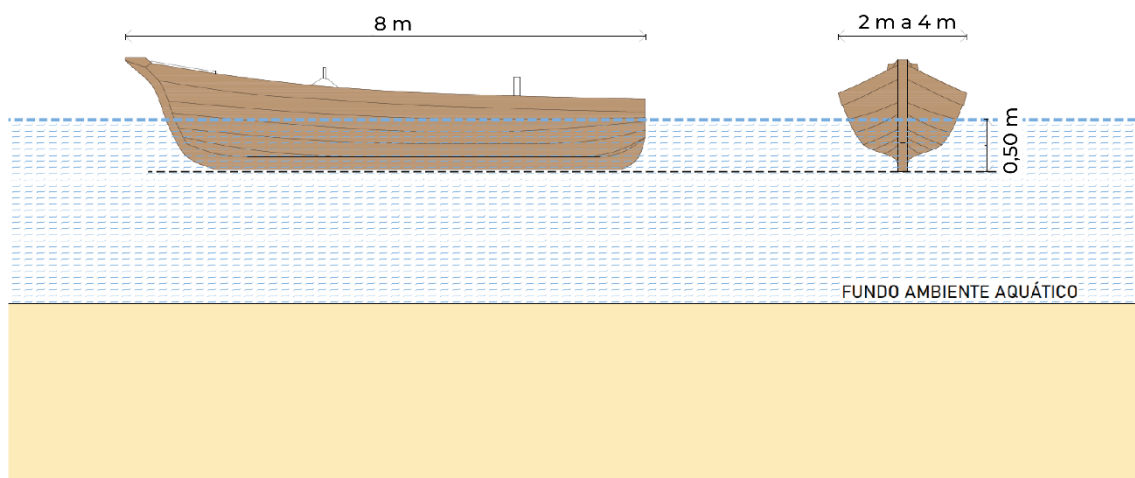


Figura 3 – Embarcação-tipo considerada na concepção do píer em Cabo Frio

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

2.1.3 PROFUNDIDADE DO CANAL

A análise da acessibilidade náutica da área em questão também se faz necessária por meio do conhecimento do relevo do leito do corpo hídrico, aliada ao conhecimento das variações de nível d'água. Para tanto, no caso do píer a ser implantado em Cabo Frio, a análise dos dados das réguas linimétricas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) evidenciou uma variação máxima de 0,5 m na Lagoa de Araruama, como descrito no item 8.1.1.

Além disso, foram realizados levantamentos topográficos e batimétricos, com os quais se pôde concluir que podem ocorrer restrições à acessibilidade náutica no local indicado para a implantação do píer. Contudo, verifica-se que há calado suficiente (próximo de 0,5 m) para atender às embarcações pequenas de pesca artesanal e de esportes aquáticos (embarcação-tipo). A análise do referido levantamento pode ser verificada no item 4 deste Volume I.

2.1.4 TIPO DE TERRENO

Ainda em relação ao local de implantação do empreendimento, foram consideradas as características topográficas obtidas através do levantamento topobatimétrico executado, que evidenciou um relevo predominantemente plano, com a presença de algumas árvores, quiosques e uma praça com área de esportes e de lazer próximo ao local de implantação. Nesse contexto, é prevista apenas

movimentação de massas correspondentes à regularização do terreno no local de convivência para os usuários.

Conforme mencionado anteriormente, a análise do referido levantamento pode ser verificada no item 4 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, as quais evidenciaram camadas de solo predominantemente arenosas e sem ocorrência de superfícies rochosas.

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 terreno está inserido em Área de Proteção Permanente (APP), pois se localiza na faixa de proteção para lagos e lagoas em zonas urbanas, definidas pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Entretanto, não há restrições socioambientais no referido local, uma vez que, em situações de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, como no caso do píer proposto, intervenções em APPs podem ser permitidas. No que tange à área sujeita à supressão vegetal, a implantação do empreendimento não acarretará a remoção de vegetações em APP.

Com relação às Áreas Prioritárias para Conservação (APCs), verificou-se que a delimitação da APC MAZC016 abrange o 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 poderá ser usado para embarque e desembarque de tripulantes de órgãos de controle, para realização de atividades de fiscalização e de controle de atividades ilegais.

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

Para mais detalhes sobre a temática, consultar o item 3 deste Volume I, relativo ao Estudo Ambiental Prévio (EAP), que trata das diretrizes para obtenção das licenças ambientais e das demais autorizações específicas, além da proposição de medidas socioambientais para a viabilização da implantação do empreendimento em questão.

2.1.7 BALNEABILIDADE

Tendo em vista que a infraestrutura proposta para Cabo Frio poderá servir de apoio às atividades turísticas, deve ser considerada a balneabilidade na área onde será implantada ou em suas proximidades. Nesse sentido, o Instituto Estadual do Ambiente (Inea) realiza a avaliação da qualidade das águas em nove pontos das praias de Cabo Frio, cujo ponto mais próximo da localização do píer proposto é na própria Praia do Siqueira. No ano de 2023, foram realizadas 12 medições, de janeiro a agosto, para acompanhar a qualidade das águas segundo a classificação de própria ou de imprópria para banho, e o ponto da Praia do Siqueira foi considerado com a balneabilidade imprópria (INEA, 2023).

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 2.634 embarcações voltadas ao turismo de esporte e de recreio no município – obtida por meio de um modelo de regressão linear múltipla – e a disponibilidade de infraestruturas de apoio náutico em Cabo Frio, constata-se que existe público para utilizar o referido píer, 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, o local de implantação do píer é atendido por uma calçada de pequenos blocos irregulares de pedra, que se conecta à margem da Rua Luiz Feliciano Cardoso mais próxima da Lagoa de Araruama, e acompanha seu comprimento ao longo de, aproximadamente, 1,0 km, quando passa a ser de concreto. O passeio encontra-se em bom estado de conservação, porém não apresenta piso tátil, dificultando a acessibilidade de Pessoas com Deficiência (PcDs) visual. Por sua vez, o entorno do local previsto para o empreendimento também dispõe de um bolsão de estacionamento com capacidade para seis veículos.

Acerca da acessibilidade rodoviária, a análise evidenciou que o percurso com melhores condições de infraestrutura entre o marco zero do município (edifício da prefeitura), localizado no bairro Centro, e o local de implantação do empreendimento perpassa por vias com pavimento predominantemente asfáltico e em bom estado de conservação.

2.2.3 INTEGRAÇÃO COM MALHA URBANA

O local proposto para o empreendimento, na Praia do Siqueira, constitui uma área predominantemente residencial, com presença de alguns hotéis, de restaurantes e de quiosques no entorno, além de uma praça com área de esporte e de lazer. Com a instalação do píer, espera-se o aumento na circulação de veículos na Rua Luiz Feliciano Cardoso e nos estacionamentos próximos.

2.2.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Na área de estudo, verificou-se que há rede de energia elétrica, de abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, favorecendo a execução das obras e a posterior prestação de serviços náuticos.

Com relação aos outros serviços que podem dar apoio ao empreendimento, como restaurantes, bares e comércios próximos, foram identificados sete estabelecimentos de hospedagem e quatro para alimentação em um raio de 750 m. Estes podem complementar as atividades que serão realizadas no píer, proporcionando aos seus usuários locais para refeições e acolhida.

2.2.5 ATRATIVOS TURÍSTICOS

O município de Cabo Frio dispõe de infraestruturas turísticas e de atrativos, sendo eles: i) naturais, como suas praias continentais; ii) históricos, como o Forte de

São Matheus; e iii) culturais, como o Museu de Arte Religiosa e Tradicional (MART). Além disso, apresenta rica gastronomia e diversidade de eventos, os quais 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 esse aspecto, o terreno proposto para implantação do píer foi averiguado como sendo uma área de titularidade pública, sem necessidade de desapropriação.

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. Nesse contexto, após avaliar o macrozoneamento previsto para o terreno de implantação do píer, constatou-se que se refere à Macrozona Urbana 1 (MZUR1), a qual apresenta como principais objetivos o fomento às atividades de turismo náutico, à integração do núcleo histórico central da cidade e à ampliação de equipamentos públicos.

Ademais, segundo o documento supramencionado, a Praia do Siqueira está inserida em Área Especial de Interesse Cultural (AEIC) e em Área Especial de Interesse Econômico (AEIE), logo a implantação do píer com local de convivência para os usuários vai ao encontro da intenção de valorizar a praia, caracterizada pela pesca artesanal e pelo Polo Pesqueiro Tradicional.

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, enquanto empreendimento e local de implantação, de forma que possa ser definido o agente licenciador competente, bem como os estudos socioambientais necessários no processo. Nesse caso em específico, conforme abordado no EAP constante no item 3 deste Volume I, em conversa com órgão afins – Prefeitura de Cabo Frio, Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento (SEMASA) e Marinha do Brasil (MB) –, e considerando a proposta de píer com local de convivência para usuários no local, averiguou-se que há possibilidade de implantação do empreendimento.

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.

No caso de Cabo Frio, tais interferências foram balizadoras da escolha do local de implantação do píer, o qual será executado em área cujos patrimônios arqueológicos e bens tombados mais próximos se situam, respectivamente, a cerca de 800 m e de 3 km. Desse modo, a implantação do píer não impacta diretamente em nenhum patrimônio arqueológico ou bem tombado.

2.3.5 ZONEMANETO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE)

Deve-se levar em consideração o ZEE do Estado do Rio de Janeiro (ZEE/RJ), de modo a certificar-se de que as atividades previstas na instalação de apoio náutico são permitidas. Nesse contexto, identificou-se que o município de Cabo Frio, segundo o referido documento, encontra-se na área urbana de consolidação de usos não agropecuários, a qual têm alto potencial social e baixa vulnerabilidade ambiental, sendo capaz de absorver empreendimentos geradores de impactos socioambientais com suas respectivas medidas preventivas e mitigadoras (RIO DE JANEIRO; INEA, 2018). Sendo assim, a implantação do píer no local indicado vai ao encontro dos preceitos do ZEE/RJ.

2.3.6 MARINHA DO BRASIL (MB)

Para a concepção do anteprojeto, foram consultadas as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) 03, que dispõem sobre as normas para amadores, embarcações de esporte e/ou de recreio e para cadastramento e funcionamento das marinas, dos clubes e das entidades desportivas náuticas (MB, 2023), e 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 (MB, 2022). Ambos os documentos são elaborados, aplicados e fiscalizados pela MB.

A respeito da infraestrutura de apoio náutico a ser implantada em Cabo Frio, foi assegurada a participação da MB na visita técnica e em duas reuniões realizadas, não sendo indicados impeditivos para a execução do píer nos moldes propostos.

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

A SPU, por meio da Instrução Normativa (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 acrescidos, além de orientar a identificação das áreas de domínio da União (BRASIL, 2022). 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 (BRASIL, 2012).

Para a infraestrutura de apoio náutico proposta para Cabo Frio, há previsão de utilizar tanto o terreno marginal quanto avançar a estrutura náutica sobre o espelho d'água, dessa forma, nas próximas etapas de projeto, deve-se verificar com a SPU os trâmites necessários para a solicitação da cessão das respectivas áreas.

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 entidade, com relação à infraestrutura náutica proposta. A consulta é necessária com vistas à adequada regularização do empreendimento.

2.4 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Desestatização, Desinvestimentos e Mercados (SEDDM). Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União. **Instrução Normativa SPU/SEDDM/ME nº 28, de 26 de abril de 2022**. Estabelece os critérios e procedimentos para a demarcação de terrenos da marinha, terrenos marginais e seus respectivos acréscidos, bem como orienta a identificação das áreas de domínio da União dispostas nos incisos III, VI e VII do Artigo 20 da Constituição Federal de 1988. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 5 maio 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativaspu/seddm/me-n-28-de-26-de-abril-de-2022-397603795>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018**. Brasília, DF, 22 maio 2023. 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: 17 out. 2023.

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. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). **Portaria nº 404, de 28 de dezembro de 2012**. [Brasília, DF]: SPU, 2012. 10 p. [.pdf].

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/>. Acesso em: 17 out. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Histórico dos Boletins de Balneabilidade das Praias de Cabo Frio – 2023**. Rio de Janeiro: Inea, 2023. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/cabo_frio_historico-1.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

MARINHA DO BRASIL (MB). Diretoria de Portos e Costas (DPC). Normas da Autoridade Marítima para Atividades de Esporte e/ou Recreio e para cadastramento e funcionamento das marinas, clubes e entidades desportivas náuticas. **NORMAM-03/DPC**. 3. rev. [Brasília, DF]: DPC, 2023. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cpap/sites/www.marinha.mil.br/cpap/files/normam03.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

MARINHA DO BRASIL (MB). Diretoria de Portos e Costas (DPC). Normas para Autoridade Marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras. **NORMAM-11/DPC**. 2. rev. [Brasília, DF]: DPC, 2022. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/NORMAM%2011%20-%20Rev2%20-%20Mod2.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria do Ambiente. Superintendência de Planejamento Ambiental e Gestão Ecosistêmica (SUPLAN); INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Lagos São João**: Carta de subsídio à gestão territorial. [Rio de Janeiro]: SUPLAN, 2018. 1 mapa color. Escala 1:175.000.

3 ESTUDO AMBIENTAL PRÉVIO (EAP)

O EAP objetiva o estabelecimento de diretrizes para obtenção das licenças ambientais e das demais autorizações específicas, quando cabíveis, bem como a proposição de medidas socioambientais relacionadas à viabilização de implantação da infraestrutura de apoio náutico prevista para Cabo Frio/RJ (pier com local de convivência para os usuários).

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 4.

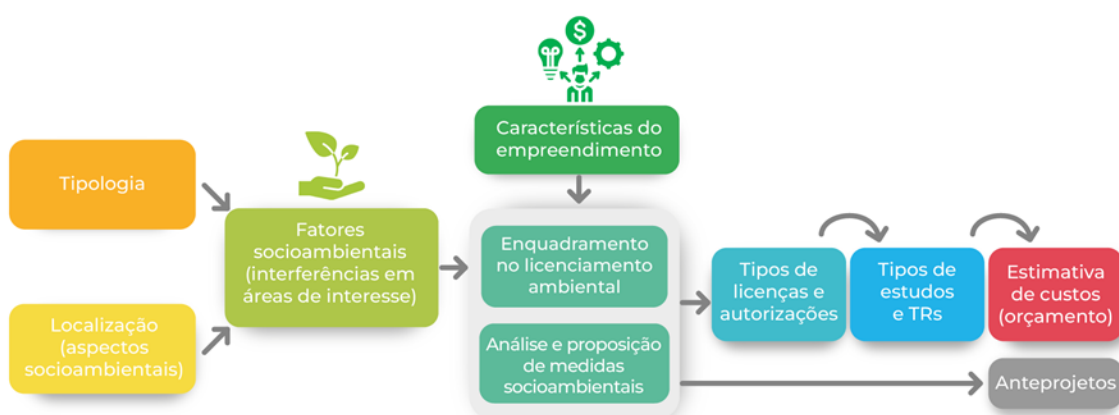


Figura 4 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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

A partir dessa análise, com base na legislação vigente nas esferas federal, estadual e municipal, 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 e projetos básico e 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 colocalizados, a implantação do píer vai ao encontro dos interesses indicados para a área em que a estrutura será inserida, a Praia do Siqueira. Conforme o PDM, este local está classificado como Área de Especial Interesse Cultural (AEIC) e Área de Especial Interesse Econômico (AEIE) (CABO FRIO, 2023a). Além disso, o Instituto Onda Azul desenvolve o Projeto Uso Sustentável dos Sistemas Lagunares (USSL) – turismo de base comunitária – em quatro cidades, entre elas Cabo Frio, na comunidade do Siqueira.

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

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O píer com local de convivência para os usuários será implantado no município de Cabo Frio, no litoral do estado do Rio de Janeiro, nas coordenadas geográficas 22° 52' 22" S e 42° 03' 12" W. A localização do empreendimento está indicada na Figura 5.



Figura 5 – Localização da área de implantação do píer em estudo

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

A área encontra-se às margens da Lagoa de Araruama, no trecho de orla localizado no bairro da Praia do Siqueira. É um local público, cujo entorno é caracterizado por um nível alto de antropização. A Figura 6 apresenta imagens do local de implantação do píer realizadas durante a visita técnica em 17 de março de 2023.



Figura 6 – Área de localização do empreendimento

Fonte: Acervo LabTrans/UFSC (2022). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento náutico projetado para o município de Cabo Frio trata-se de um píer fixo que auxiliará os praticantes de esportes e os usuários de entretenimentos náuticos. Ademais, complementa a infraestrutura um local de convivência para os usuários, composto por área de descanso e de contemplação da paisagem.

O *layout* do projeto, apresentado na Figura 7, contempla um total de 318,50 m² de área construída para a estrutura náutica em si (píer fixo), além de 306,28 m² de área de convivência com passeio, bancos e *decks*.

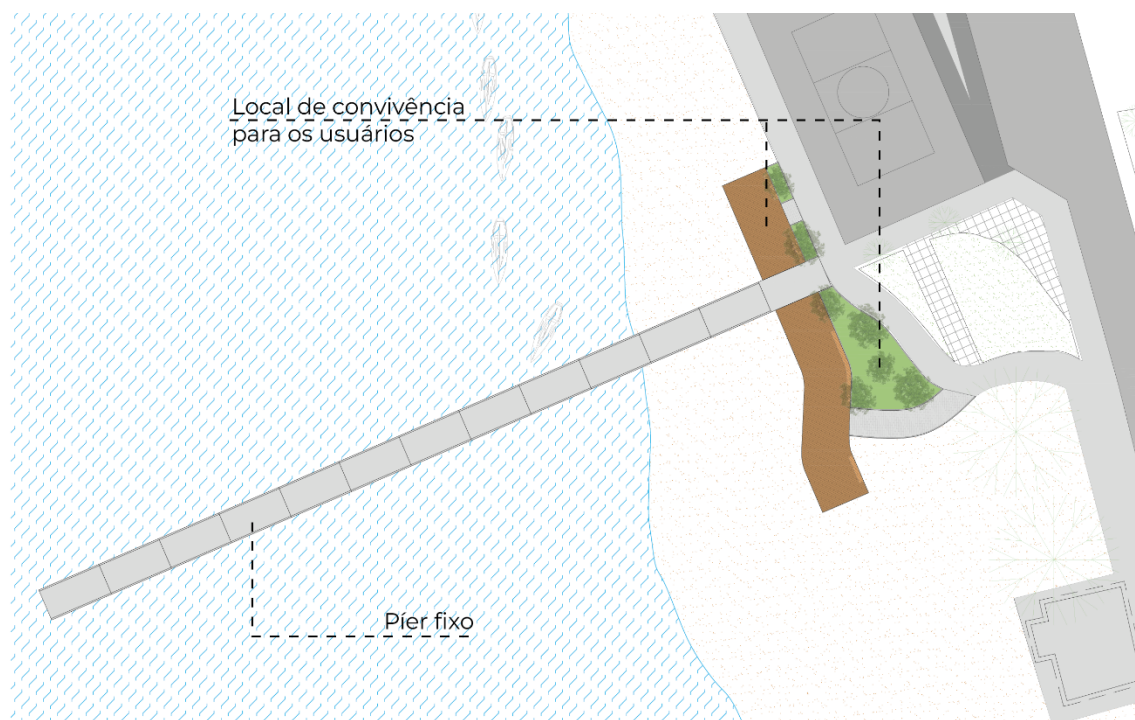


Figura 7 – Layout do píer com local de convivência para os usuários

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Dentre as características construtivas do empreendimento, ressalta-se a execução do píer fixo de 91 m de comprimento, composto por placas de concreto pré-moldadas apoiadas sobre estrutura de vigas e pilares também de concreto, e a utilização de madeira plástica para os *decks* e os assentos dos bancos que compõem o local de convivência para os usuários, juntamente com o passeio e o acesso em *paver* e os canteiros verdes com árvores.

O detalhamento dos aspectos construtivos da infraestrutura ora 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 Cabo Frio. A seguir são apresentados os resultados da avaliação dos aspectos socioambientais, que contemplam: Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs), Comunidades Quilombolas, Terras Indígenas (TIs), bens tombados, patrimônio arqueológico, Áreas

Prioritárias para Conservação (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, 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 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (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 (2023)

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 (2023)

No que tange às **Comunidades Quilombolas** e às **Terras Indígenas (TIs)**, a *Portaria Interministerial MMA/MJ/MinC/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 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), define como **Comunidade Quilombola** a “[...] área ocupada 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* 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 portuários¹, determina uma influência em um 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:

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.

¹ 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.

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, na 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, 2018a, 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).

Relativo à **Amazônia Legal**, a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, define Amazônia Legal 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).

Cabe salientar 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 Cabo Frio.

3.3.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)

Com base no levantamento realizado, até o presente momento não foi identificada a existência de delimitação oficial de APPs para o município de Cabo Frio. Dessa forma, foram consideradas as prescrições da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

3.3.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS)

No município de Cabo Frio foram identificadas cinco UCs, conforme detalhado no Quadro 3 e demarcado na Figura 8.

NOME/ CATEGORIA	CATE- GORIA	GRU- PO	JURIS- DIÇÃO	ANO DE CRIAÇÃO	ATO LEGAL DA CRIAÇÃO	PLANO DE MANEJO
Parque Natural Municipal Dormitório das Garças (PNMDG)	Parque Natural Municipal	PI ²	Municipal	2001	Lei nº 1.596, de 29 de novembro de 2001.	Sim
Área de Proteção Ambiental do Pau-Brasil (APA do Pau-Brasil)	APA	US ³	Estadual	2002	Decreto Estadual nº 31.346, de 6 de maio de 2002.	Sim
Parque Estadual da Costa do Sol – Anita Mureb (PECS)	Parque Estadual	PI	Estadual	2011	Decreto Estadual nº 42.929, de 18 de abril de 2011.	Sim
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado (APA São João)	APA	US	Federal	2002	Decreto s/nº, de 27 de junho 2002.	Sim
Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado (PNMMLD)	Parque Natural Municipal	PI	Municipal	1997	Decreto Municipal nº 2.401, de 27 de março de 1997.	Sim

Quadro 3 – UCs identificadas no município de Cabo Frio

Fonte: Brasil (2002a), Brasil e ICMBio (2008), Cabo Frio (2001, 2021a, 2021b, 2022), ICMBio ([202-]), Inea ([201-], [202-]), Neves (2020), Rio de Janeiro (2002a, 2002b, 2011) e Rio de Janeiro e Inea (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

² Unidades de Proteção Integral.

³ Unidades de Uso Sustentável.

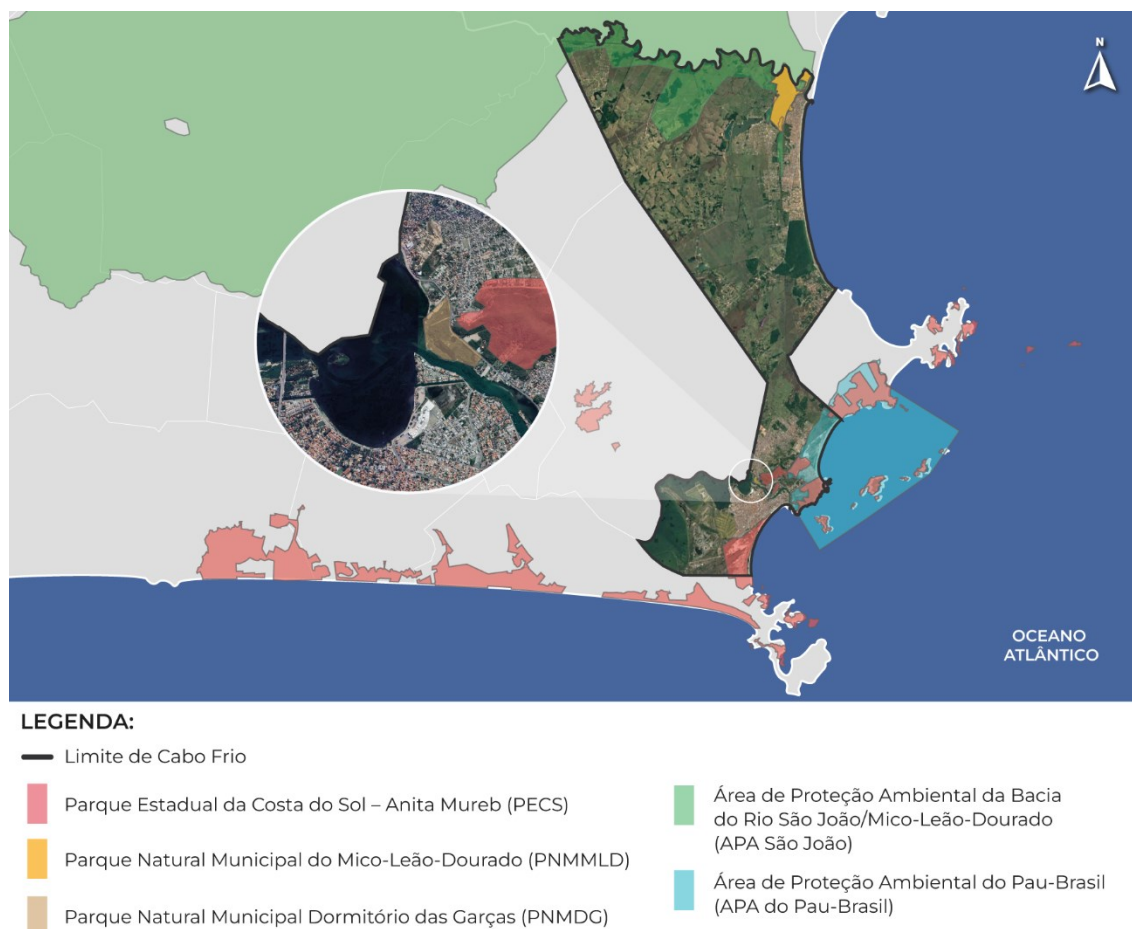


Figura 8 – Localização das UCs identificadas no município de Cabo Frio

Fonte: Brasil ([202-]), dados fornecidos pela Prefeitura de Cabo Frio (2023), Google Earth (2023) e ICMBio (c2023).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O Plano de Manejo do PNMDG foi elaborado no ano de 2021, no qual se definiu o zoneamento do território. As zonas delimitadas são:

Zona de Preservação – ZP

Tipologia:

É aquela destinada à preservação dos ecossistemas, por meio da proteção do habitat de espécies residentes, migratórias, raras, endêmicas, e/ou ameaçadas de extinção, bem como à garantia da perenidade dos recursos hídricos, das paisagens e das belezas cênicas, da biodiversidade e dos sítios arqueológicos.
[...]

Zona de Conservação – ZC

Definição:

Deve abranger ambientes naturais de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, onde tenha ocorrido pequena intervenção humana, com potencial para restauração ou regeneração natural dos ecossistemas existentes.
[...]

Zona de Uso Especial – ZUE

Tipologia:

É aquela que contém as áreas necessárias à gestão da UC, contemplando estruturas administrativas e de controle e fiscalização (inclusive acessos e trilhas). Essas áreas são escolhidas e controladas de forma a não conflitarem

com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da UC. Com grau de conservação da vegetação baixo e alto potencial de visitação com boa acessibilidade.

[...]

Zona de Recuperação – ZR

Tipologia:

É a zona que contém áreas consideravelmente alteradas pelo homem, sendo considerada uma zona provisória, que uma vez recuperada, deverá ser incorporada a Zona Preservação, tendo como objetivo do manejo, deter a degradação da vegetação típica de mangue e recuperar a área. Agrega áreas com baixo grau de conservação da vegetação, de variabilidade ambiental baixa, alta suscetibilidade ambiental e forte nível de pressão antrópica. Área com vegetação natural e grande parte de vegetação transplantada, tendo como característica solo areno-lodoso compactado, pouca circulação de água, baixa oxigenação, alta salinidade. Grande importância paisagística.

[...]

Zona de Uso Conflitante – ZUC

Tipologia:

É aquela constituída em espaços localizados dentro da UC, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes de sua criação, conflitam com os objetivos de conservação do Parque. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como linhas de transmissão, estradas consolidadas, outras obras ou equipamentos, e ainda populações humanas residentes e áreas de cultivo.

[...]

Zona de Amortecimento – ZA

É a zona adjacente imediatamente contígua a UC, delimitada especificamente para cada Unidade de Conservação no seu plano de manejo, em que as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º inciso XVIII) (CABO FRIO, 2021a, p.110-121, grifos do autor).

De acordo com o Plano de Manejo, o PNMDG tem Zona de Amortecimento (ZA) de 500 m (CABO FRIO, 2021a). Ademais, um dos objetivos de criação do parque foi promover o ecoturismo (CABO FRIO, 2021a).

Em relação à APA do Pau-Brasil, seu Plano de Manejo foi estabelecido a partir do Decreto nº 32.517, de 23 de dezembro de 2002, que define seis zonas, a saber:

Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS)

É aquela destinada à salvaguarda da biota nativa por meio da proteção do habitat de espécies residentes, migratórias, raras, endêmicas, e/ou ameaçadas de extinção, bem como à garantia da perenidade dos recursos hídricos, das paisagens e belezas cênicas, da biodiversidade e de sítios arqueológicos, tombados por lei, em virtude de sua importância histórica.

[...]

Zona de Preservação da Vida Silvestre 1 (ZPVS 1)

É aquela destinada à salvaguarda de espécies nativas que, apesar de endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, encontram-se em estado vulnerável de degradação ambiental em consequência de pressão antrópica local, em sua área de ocorrência na APA, fruto de ocupação urbana descontrolada, e cuja possibilidade de preservação, pode estar associada à adoção de medidas de caráter compensatório a serem adotadas em caso de solicitação formal aos

órgãos federal, estadual e municipal de meio ambiente de competência para a deliberação sobre intenção de ocupação ordenada.

[...]

Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS)

É aquela que se caracteriza por admitir uso moderado e auto-sustentado da biota, apresentando potencial para recuperação ou regeneração futura. Neste sentido, não será permitido o parcelamento do solo.

[...]

Zona de Influência Ecológica (ZIE)

É aquela composta pela parte aquática correspondente ao espelho, coluna d'água e fundo do mar, das lagoas, rios e canais (naturais e/ou artificiais), inseridos na demarcação da APA.

[...]

Zona de Uso de Aquiculturas (ZUAC)

É aquela passível de utilização para a prática de aquiculturas, e que terão proibidos ou regulados os usos ou práticas capazes de causar sensível degradação ao meio ambiente.

[...]

Zona de Ocupação Controlada – (ZOC)

É aquela onde deverão ser controladas as ocupações já existentes e onde poderão ser permitidas outras ocupações mediante a adoção de parâmetros urbanísticos diferenciados em função das características ambientais da área em questão. Neste sentido, serão adotadas as siglas ZOCa, voltada ao controle das ocupações em áreas já antropizadas e ZOCp para aquelas a serem objeto de posterior antropização (RIO DE JANEIRO, 2002a, p. 2-5).

Por sua vez, o Plano de Manejo do PECS foi instituído em 2019, estabelecendo o zoneamento da UC e as orientações para as seis zonas, as quais apresentam as seguintes definições:

Zona de Preservação - ZP

Definição: Deve abranger áreas sensíveis e aquelas onde os ecossistemas se encontram sem ou com mínima alteração.

[...]

Zona de Conservação - ZC

Definição: Deve abranger ambientes naturais de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, onde tenha ocorrido pequena intervenção humana, com potencial para restauração ou regeneração natural dos ecossistemas existentes.

[...]

Zona de Conservação Moderada - ZCM

Definição: Deve abranger áreas naturais até moderadamente impactadas, onde poderão ser permitidos os usos indiretos dos recursos naturais, evitando impactos negativos nos processos ecológicos ou para as populações de espécies nativas. A visitação nesta zona poderá ser de médio grau de impacto.

[...]

Zona Transitória - ZT

Definição: Abrange áreas onde ocorre a presença de populações humanas organizadas em aglomerados, cuja presença é incompatível com a categoria de manejo ou objetivo da UC. O território ocupado por essas populações estará sujeito às ações de regularização fundiária pertinente a cada situação ou a eventual redelimitação ou recategorização da unidade.

[...]

Zona de Sobreposição Territorial - ZST

Definição: Abrange áreas nas quais há sobreposição com outras unidades de conservação ou com outras áreas protegidas, tais como os territórios indígenas declarados e terras quilombolas delimitadas nos termos da legislação vigente. Nesta zona, o manejo e a gestão serão regulados por acordos específicos estabelecidos de forma a conciliar os usos daquelas populações e a conservação ambiental.

[...]

Zona de Amortecimento - ZA

De acordo com a Lei do SNUC (Lei nº 9985/2000), zona de amortecimento (ZA) corresponde ao “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade;”.

A ZA é uma área estabelecida no entorno da UC com o propósito fundamental de que funcione como uma “zona tampão”, reduzindo ou anulando os efeitos danosos das atividades humanas sobre os ambientes e sobre a biodiversidade protegidos e, ao mesmo tempo, onde haja incentivo e apoio para o desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis (RIO DE JANEIRO; INEA, 2019, p. 58-63, grifos do autor).

O Plano de Manejo indica a ZA do PECS como uma poligonal com área de 29.595,58 hectares (RIO DE JANEIRO; INEA, 2019). Além disso, a finalidade turística na UC é um dos objetivos do plano, com foco principalmente no turismo de sol e praia, de aventura e recreação, náutico e ecoturismo (RIO DE JANEIRO; INEA, 2019).

Acerca da APA São João, seu Plano de Manejo foi elaborado em 2008, definindo nove zonas para essa UC, cujas principais definições são:

ZONA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS (ZPRN)

Definição:

É aquela onde os ecossistemas remanescentes apresentam mínima intervenção humana ou alto grau de conservação e relevante valor para ecologia da paisagem, destinada a preservação da diversidade local da flora e fauna, bem como dos recursos hídricos e das belezas cênicas.

[...]

ZONA DE CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS (ZCRN)

Definição:

É aquela onde os ecossistemas remanescentes apresentam baixa a média intervenção humana, bom estado de conservação e/ou expressivo grau de conectividade, e onde o uso sustentável dos recursos naturais deverá seguir normas estabelecidas neste plano de manejo.

[...]

ZONA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO DE JUTURNAÍBA (ZPRJ)

Definição:

Consiste nos ecossistemas aquáticos criados a partir da construção da barragem de Juturnaíba e na área de entorno do reservatório.

[...]

ZONA DE PROTEÇÃO DA REGIÃO ESTUARINA (ZPRE)

Definição:

É aquela composta pela área de influência direta ou indireta da área marinha, destinada a proteção e gestão dos recursos pesqueiros da região.

[...]

ZONA DE USO CONTROLADO (ZUC)

Definição:

Consiste em áreas de infra-estruturas já instaladas onde a atividade de manutenção das mesmas precisa ser regulada.

[...]

ZONA DE OCUPAÇÃO CONTROLADA (ZOC)

Definição:

Consiste nas áreas que possuem alto nível de alteração do ambiente natural, com menores possibilidades de preservação, além de apresentarem condições favoráveis à expansão das áreas urbanas já consolidadas.

[...]

ZONA DE USO ESPECIAL (ZUE)

Definição:

São as áreas de unidades de conservação existentes, e que possuem suas normas específicas.

[...]

ZONA DE RECUPERAÇÃO (ZREC)

Definição:

Constituem as áreas que se encontram em processo de erosão ou de ravinamento.

[...]

ZONA DE USO SUSTENTÁVEL (ZUS)

Definição:

Zona passível de utilização para atividades preponderantemente agropecuárias, sendo permitidos outros usos antrópicos desde que devidamente regulamentados e licenciados. Trata-se de zona onde a atividade antrópica já causou sensível descaracterização no ambiente natural e para que haja o uso sustentável desta porção do território da APA é necessário que sejam incentivados usos que respeitem as limitações impostas pelos aspectos físicos (BRASIL; ICMBIO, 2008, p. 216-232).

Com relação às normas de uso de cada uma das zonas, foram verificadas citações acerca da possibilidade do trânsito e do uso de embarcações. Nesse sentido, destacam-se as recomendações da Zona de Proteção da Região Estuarina (ZPRE):

ZONA DE PROTEÇÃO DA REGIÃO ESTUARINA (ZPRE)

[...]

O trânsito de embarcações deverá ser realizado de forma a não causar danos às margens do rio e também não colocar em risco os banhistas e praticantes de esportes náuticos não motorizados (BRASIL; ICMBIO, 2008, p. 228).

No que se refere ao turismo, no Plano de Manejo da APA São João é exposto o seu potencial na região da Bacia do Rio São João, principalmente o turismo rural e o ecoturismo. No entanto, a UC também tem atividades turísticas ligadas aos esportes náuticos, pesca, aventura e lazer (BRASIL; ICMBIO, 2008).

Por fim, em relação ao PNMMLD, seu Plano de Manejo foi instituído em 2022, delimitando-se oito zonas, a saber:

Zona Intangível - ZI

Entende-se por Zona Intangível (ZI) aquela destinada à preservação dos ecossistemas, por meio da proteção do habitat de espécies residentes, migratórias, raras, endêmicas, e/ou ameaçadas de extinção, bem como à garantia da perenidade dos recursos hídricos, das paisagens e das belezas cênicas, da biodiversidade e dos sítios arqueológicos.

[...]

Zona Primitiva - ZP

É aquela destinada à conservação dos ecossistemas e da biodiversidade associada, com grande potencial para recuperação ou regeneração espontânea ou direcionada futura, admitindo uso indireto. Constitui-se como uma zona de transição entre a ZI e demais áreas.

[...]

Zona de Zona de Uso Extensivo - ZUEX

A Zona de Zona de Uso Extensivo (ZUEX) é constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, podendo conter infra-estruturas de suporte à visitação com equipamentos compatíveis à implementação da UC.

[...]

Zona Uso Intensivo - ZUI

A Zona Uso Intensivo (ZUI) é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, com suporte ao uso público e equipamentos compatíveis à implementação do programa de uso público da UC. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio.

[...]

Zona de Uso Especial - ZUE

A ZUE contém as áreas necessárias à gestão da UC, contemplando estruturas administrativas e de controle e fiscalização (inclusive acessos e trilhas). Essas áreas são escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural.

[...]

Zona de Recuperação - ZR

As ZRs são consideradas zonas temporárias que se encontram degradadas ou em processo ativo de degradação ambiental ou em recuperação, e que uma vez recuperadas, deverão ser incorporadas as demais zonas da UC.

[...]

Zona de Uso Conflitante - ZUC

As Zonas de Uso Conflitante - ZUCs são aquelas constituídas em espaços dentro da UC, cujos usos e finalidades conflitam com os objetivos de manejo e conservação do Parque. São áreas ocupadas por residentes, populações humanas, empreendimentos, comércios, estradas consolidadas, arruamentos e vias, servidões ocupadas de linhas de transmissão, obras ou equipamentos e ainda áreas de cultivo e áreas de adensamento populacional ilegal e irregular dentro da unidade.

[...]

Zona de Amortecimento - ZA

A Zona de Amortecimento - ZA é a zona contígua a UC, delimitada especificamente para cada UC no seu respectivo plano de manejo, em que as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º inciso XVIII) (CABO FRIO, 2022b, p. 194-214).

A ZA do PNMLD foi estabelecida como um raio de 100 m ao redor dos limites do parque (CABO FRIO, 2022b).

Na área turística, um dos objetivos de criação do parque foi promover o ecoturismo. Além desse, no Plano de Manejo é mencionado o potencial do parque relacionado a outras atividades turísticas, como o turismo náutico, o histórico-cultural, o de aventura e o de base comunitária (CABO FRIO, 2022b).

3.3.3 COMUNIDADES QUILOMBOLAS

No levantamento realizado nas bases de dados geográficos do Incra ([202-]) foi identificada, até a data de fechamento deste relatório, a existência de quatro Comunidades Quilombolas certificadas no município de Cabo Frio, conforme detalhado no Quadro 4 e demarcado na Figura 9.

NOME	Nº PROCESSO	PORTARIA DOU4
Botafogo	54180.000515/2007-42	Portaria nº 287, de 5 de março de 2021
Caveira	54180.001482/2004-13	Portaria nº 246, de 11 de maio de 2016
Preto Forro	54180.001270/2004-28	Portaria nº 56, de 28 de dezembro de 2005
Maria Joaquina	54180.000419/2013-42	Edital/INCRA/sr-07/g/nº 1, de 31 de julho de 2018

Quadro 4 – Comunidades Quilombolas identificadas no município de Cabo Frio

Fonte: Incra (2006, 2016, 2018, 2021). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

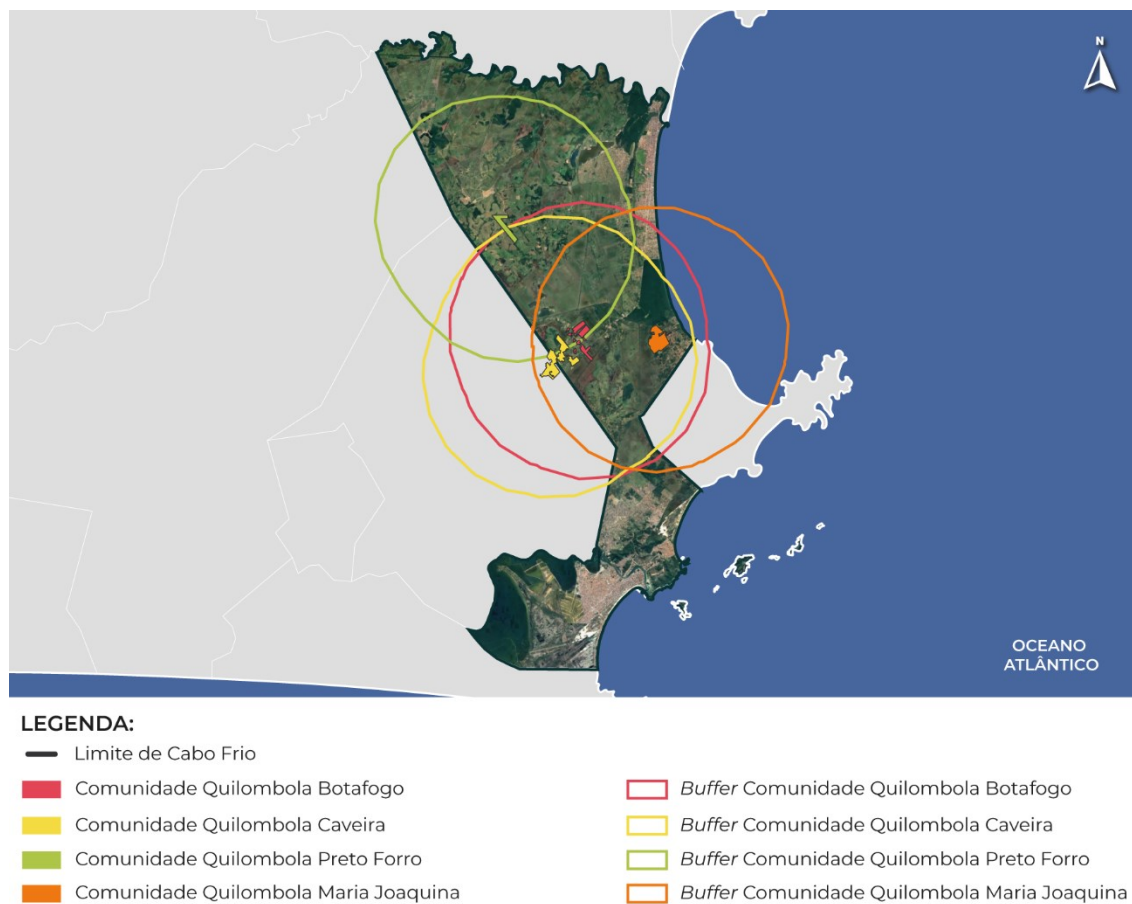


Figura 9 – Localização das Comunidades Quilombolas identificadas no município de Cabo Frio

Fonte: Google Earth (2023) e Incra ([202-]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

⁴ Diário Oficial da União.

É relevante destacar que a referência para definir a área de estudo de aspectos socioambientais e econômicos de empreendimentos em Comunidades Quilombolas considerada na análise, cujo *buffer* delimitado é de 8 km, não se aplica a empreendimentos de baixo impacto, uma vez que é restritiva para obras de grande impacto ambiental, a exemplo dos portos (BRASIL, 2015).

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 Cabo Frio (FUNAI, 2023).

3.3.5 BENS TOMBADOS

Segundo a base de dados do Iphan e demais documentos identificados, há seis bens tombados em Cabo Frio, os quais são listados no Quadro 5, juntamente com suas classificações e suas localizações, apresentadas na Figura 10.

NOME	CLASSIFICAÇÃO	ANO DE TOMBAMENTO
Forte São Matheus (remanescentes)	Ruína	1956
Capela de Nossa Senhora da Guia	Edificação e acervo	1957
Convento e Igreja de Nossa Senhora dos Anjos (Capela e Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco)	Conjunto arquitetônico	1957
Cabo Frio, RJ: conjunto paisagístico	Conjunto urbano	1967 (Iphan) e 1990 (Prefeitura de Cabo Frio)
Dunas de Cabo Frio e Arraial do Cabo	-	1988
Sítio da antiga Fazenda de Santo Inácio de Campos Novos	Conjunto rural	2014

Quadro 5 – Bens tombados identificados no município de Cabo Frio

Fonte: Cabo Frio (1990), Ipatrimônio ([202-]a, [202-]c, [202-]d), Iphan (c2014a) e Inepac (2014, [202-]).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)



Figura 10 – Localização dos bens tombados identificados no município de Cabo Frio

Fonte: Google Earth (2023), Ipatrimônio ([202-]a, [202-]c, [202-]d) e Iphan (c2014a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O Forte São Matheus (remanescentes), localizado na Praia do Forte, foi construído pelos portugueses com a intenção de defender a cidade. O tombamento da edificação ocorreu em 1956 pelo Iphan (CABO FRIO, [202-]c; IPATRIMÔNIO, [202-]d).

Situada no Morro da Guia, a Capela Nossa Senhora da Guia tem o maior mirante da cidade, que possibilita contemplar uma grande parte de Cabo Frio. A edificação foi tombada em 1957 pelo Iphan (IPATRIMÔNIO, [202-]a; CABO FRIO, [202-]d).

Por sua vez, o conjunto arquitetônico Convento e Igreja de Nossa Senhora dos Anjos (Capela e Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco) foi tombado pelo Iphan (c2014c) e inscrito no *Livro do Tombo Belas Artes* em 1957 (IPATRIMÔNIO, [202-]c). Esse bem é composto pela Igreja de Nossa Senhora dos Anjos, pela Capela dos Terceiros, pelo Convento Franciscano, pelo claustro e pelo cemitério, funcionando atualmente como museu e sede do escritório técnico do Iphan (c2014c).

Tombado em âmbito federal pelo Iphan (c2014a) em 1967 e municipal em 1990 (CABO FRIO, 1990), o Conjunto Paisagístico é constituído pelos seguintes locais:

- » Forte São Matheus e a área situada em seu entorno (aproximadamente 500 m de seu perímetro)
- » Igreja de Nossa Senhora da Guia, morro em que se localiza, e mais a área situada no entorno da Igreja de Santa Maria (100 m a partir de seu perímetro)
- » Ruínas do convento
- » Capela e Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco
- » Largo de Santo Antônio até a orla do canal
- » Faixa litorânea entre o início da Avenida Parque Litorâneo e o mar (estrada de Arraial do Cabo)
- » Morro do Telégrafo e aterramentos de acréscimos de marinha no canal de acesso à lagoa
- » Espelho d'água do Canal de Itajurú (IPATRIMÔNIO, [202-]b, IPHAN, 2012).

Além disso, a Portaria nº 352, de 31 de julho de 2012, estabelece critérios sobre a proteção das áreas tombadas do Conjunto Paisagístico de Cabo Frio e do seu entorno. Nesse sentido, a portaria divide a área tombada e a área de entorno em setores, cada qual dispondo de critérios específicos de proteção (IPHAN, 2012).

No que tange ao bem denominado Dunas de Cabo Frio e Arraial do Cabo, este foi tombado em âmbito estadual em 1988 pela sua importância ecossistêmica e por ser constituído de formações únicas no estado do Rio de Janeiro. Quanto à sua localização, as dunas percorrem a Praia do Forte em Cabo Frio até o Morro do Forno em Arraial do Cabo (INEPAC, [202-]).

O sítio da antiga fazenda de Santo Inácio de Campos Novos e mais uma extensão de 100 m a partir do seu perímetro, situado no Distrito de Tamoios, foi tombado em 2014 pelo Iphan (2014). O tombamento dessa edificação está ligado à sua importância na época da colonização (IPHAN, 2014).

3.3.6 PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICOS

No município de Cabo Frio, foram identificados 61 sítios arqueológicos homologados⁵, conforme apresentado no Quadro 6 e na Figura 11.

NOME	CLASSIFICAÇÃO	PONTO CENTRAL (COORDENADA GEOGRÁFICA SIRGAS 2000)
1º Plateau	Sem classificação	-42.005558,-22.887045
Alinhamento de pedras formando ângulo reto	Sem classificação	-42.003391,-22.887238
Arrumação de pedras em feitiço de grega	Sem classificação	-42.001858,-22.889186
Boca da Barra	Sem classificação	-42.043571,-22.885888
Casa de Pedra Francesa	Sem classificação	-42.005275,-22.886588

⁵ De acordo com as informações do Cadastro de Sítios Arqueológicos, os sítios arqueológicos homologados são aqueles constantes no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG) do Iphan (2023).

NOME	CLASSIFICAÇÃO	PONTO CENTRAL (COORDENADA GEOGRÁFICA SIRGAS 2000)
Duna da Boa Vista	Sem classificação	-42.00998,-22.881891
Fortaleza Inglesa	Sem classificação	-42.005602,-22.885033
Ilha Palmeira	Sem classificação	-42.043583,-22.867351
Malhada	Sem classificação	-42.02476,-22.746391
Morro da Concha	Sem classificação	-41.982683,-22.872645
Morro da Vigia	Sem classificação	-41.980284,-22.866707
Olaria Campos Novos	Sem classificação	-42.035556,-22.721671
Pátio do Convento Nossa Senhora dos Anjos	Sem classificação	-42.021888,-22.885476
Polidores de Cabo Frio	Sem classificação	-42.023124,-22.879046
Quilombo	Sem classificação	-42.00025,-22.863074
Salina do Portinho	Sem classificação	-42.033002,-22.87239558
Sambaqui da Estrada de Ferro	Sem classificação	-42.014074,-22.86504
Sambaqui da Fazenda Batelão	Sem classificação	-42.071483,-22.654377
Sambaqui da Fazenda da Malhada	Sem classificação	-42.02229,-22.748897
Sambaqui da Ilha Boa Vista	Sem classificação	-42.035779,-22.722021
Sambaqui da Ilha Boa Vista II	Sem classificação	-42.048693,-22.865896
Sambaqui da Ilha Boa Vista IV	Sem classificação	-42.038983,-22.679495
Sambaqui da Ilha do Vigia	Sem classificação	-41.979763,-22.866598
Sambaqui da Lagoa dos Jacarés	Sem classificação	-41.132201,-21.810948
Sambaqui da Ponta do Arpoador	Sem classificação	-41.980735,-22.872661
Sambaqui de Campos Novos	Sem classificação	-42.038053,-22.683035
Sambaqui do Forte	Sem classificação	-42.006363,-22.883648
Sambaqui do Rumo	Sem classificação	-42.014915,-22.865389
Sambaqui do Tambor	Sem classificação	-41.987105,-22.848628
Sambaqui Fernandes do Couto	Sem classificação	-42.033348,-22.712065
Sambaqui Ilha da Conceição	Sem classificação	-42.048886,-22.866202
Sambaqui Salina do Portinho	Sem classificação	-42.033424,-22.876183
Sistema de Captação de Água	Sem classificação	-42.004048,-22.888966
Sítio Arco Íris	Sem classificação	-42.004501,-22.887241
Sítio Arqueológico de Manguinhos	Sem classificação	-43.245224,-22.877302
Sítio Arqueológico do Cemitério de Cabo Frio	Sem classificação	-42.022025,-22.879629
Sítio Arqueológico do Meio	Sem classificação	-42.069723,-22.882772
Sítio Arqueológico do Rio Una I	Sem classificação	-42.021439,-22.717666
Sítio Arqueológico do Rio Una II	Sem classificação	-42.0213,-22.717498
Sítio Arqueológico Histórico Conjunto de Lajes com Desenhos Esculpidos	Sem classificação	-42.062165,-22.700709
Sítio Arqueológico Histórico da Boca da Barra	Sem classificação	-42.001432,-22.88502
Sítio da Depressão	Sem classificação	-42.01065,-22.881374
Sítio da Salina do Perú	Sem classificação	-42.002302,-22.880412
Sítio das Dunas do Perú	Sem classificação	-41.978532,-22.83017
Sítio do Forte (Sede Náutica do Tamoio)	Sem classificação	-42.007642,-22.882867
Sítio do Nacil	Sem classificação	-42.001202,-22.881791
Sítio do Trator	Sem classificação	-42.010418,-22.881261
Sítio Fazenda São José	Sem classificação	-42.045196,-22.738501
Sítio Ilha da Boa Vista III	Sem classificação	-41.980209,-22.867017
Sítio Manuel Vitorino	Sem classificação	-42.049388,-22.864471

NOME	CLASSIFICAÇÃO	PONTO CENTRAL (COORDENADA GEOGRÁFICA SIRGAS 2000)
Sítio Netuno	Sem classificação	-42.003192,-22.88551
Sítio Passagem das Dunas	Sem classificação	-42.009562,-22.881227
Sítio Praia do Perú	Sem classificação	-41.987105,-22.848628
Aldeia do Portinho	Pré-colonial	-42.03631779,-22.87499866
Salina do Portinho 2	Pré-colonial	-42.0322788,-22.87213122
Salina do Portinho 3	Pré-colonial	-42.03161173,-22.87127966
Morro do Vigia II	Pré-colonial	-41.979679,-22.86741
Sambaqui do Gravatá	Pré-colonial	-42.02232998,-22.61239556
Morro da Concha II	Pré-colonial	-41.98268252,-22.87264535
Carolina	Histórico	-42.00505,-22.88825
Sítio Campos Novos II	Sem classificação	-42.032061,-22.721011

Quadro 6 – Patrimônios arqueológicos identificados no município de Cabo Frio
Fonte: Google Earth (2023) e Iphan (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

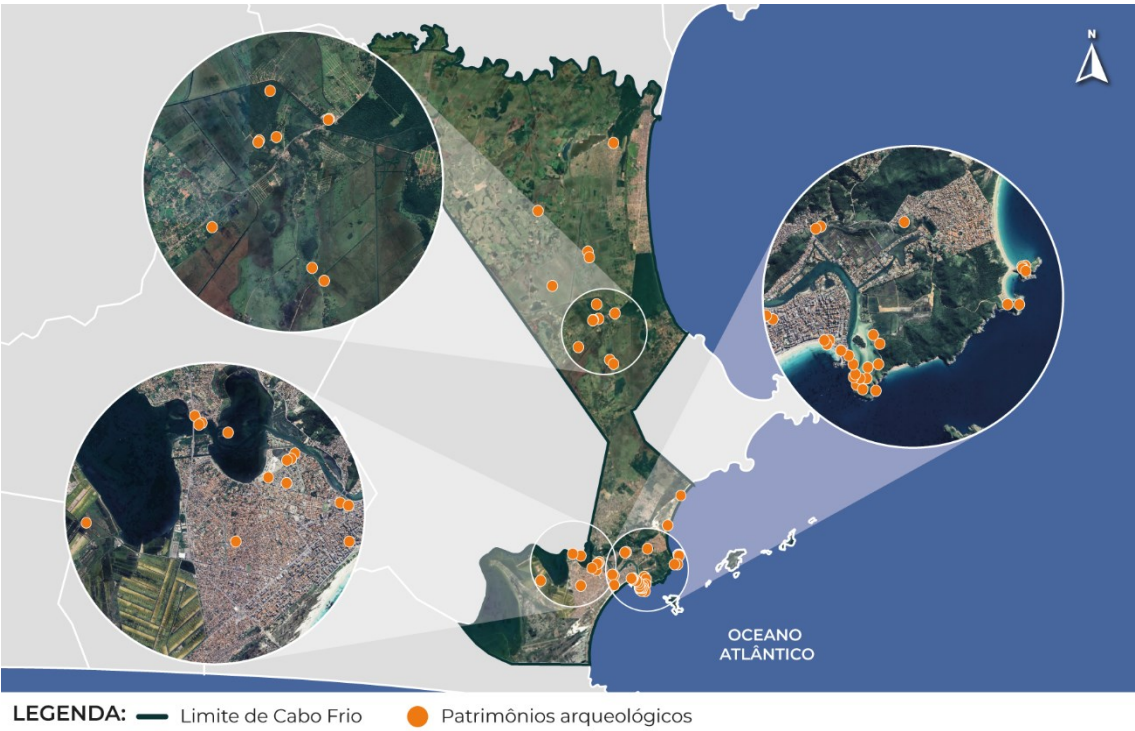


Figura 11 – Localização dos patrimônios arqueológicos identificados no município de Cabo Frio
Fonte: Google Earth (2023) e Iphan (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

De acordo com a delimitação da área urbana a partir do mapa de *Macrozoneamento com Áreas sob Jurisdição* da Prefeitura de Cabo Frio (2020), foi possível verificar que cerca de 42 patrimônios arqueológicos estão localizados na área urbana do município.

3.3.7 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO (APCS)

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

Com o levantamento feito nas bases de dados previamente descritas, foi identificada, até a data de entrega deste produto, a existência de cinco APCs para a porção terrestre do município de Cabo Frio. Três delas se localizam no Bioma Mata Atlântica, uma na Zona Costeira e Marinha, e outra na Área Híbrida – Mata Atlântica e Zona Costeira e Marinha. As informações sobre a importância biológica, a propriedade de ação e o tipo de ação relacionadas a cada uma das APCs estão apresentadas no Quadro 7, e a sua distribuição no território está evidenciada na Figura 12.

NOME DA APC	CÓDIGO DE ÁREA	ÁREA	IMPOTÂNCIA BIOLÓGICA	PRIORIDADE DE AÇÃO	AÇÃO
Área Principal de Ressurgência Costeira	ZCM-104	Zona Costeira e Marinha	Extremamente alta	Extremamente alta	Ação principal: pesquisa: biodiversidade
					Ação 2: monitoramento: monitoramento pesqueiro
					Ação 3: turismo sustentável: outros (especificar)
-	MA140	Mata Atlântica	Extremamente alta	Muito alta	-
-	MA130	Mata Atlântica	Extremamente alta	Muito alta	-
-	MA129	Mata Atlântica	Extremamente alta	Muito alta	-
-	MAZC016	Área Híbrida	Extremamente alta	Extremamente alta	Fiscalização e controle de atividades ilegais, recuperação e manejo de espécies ameaçadas

Quadro 7 – APCs identificadas no município de Cabo Frio

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

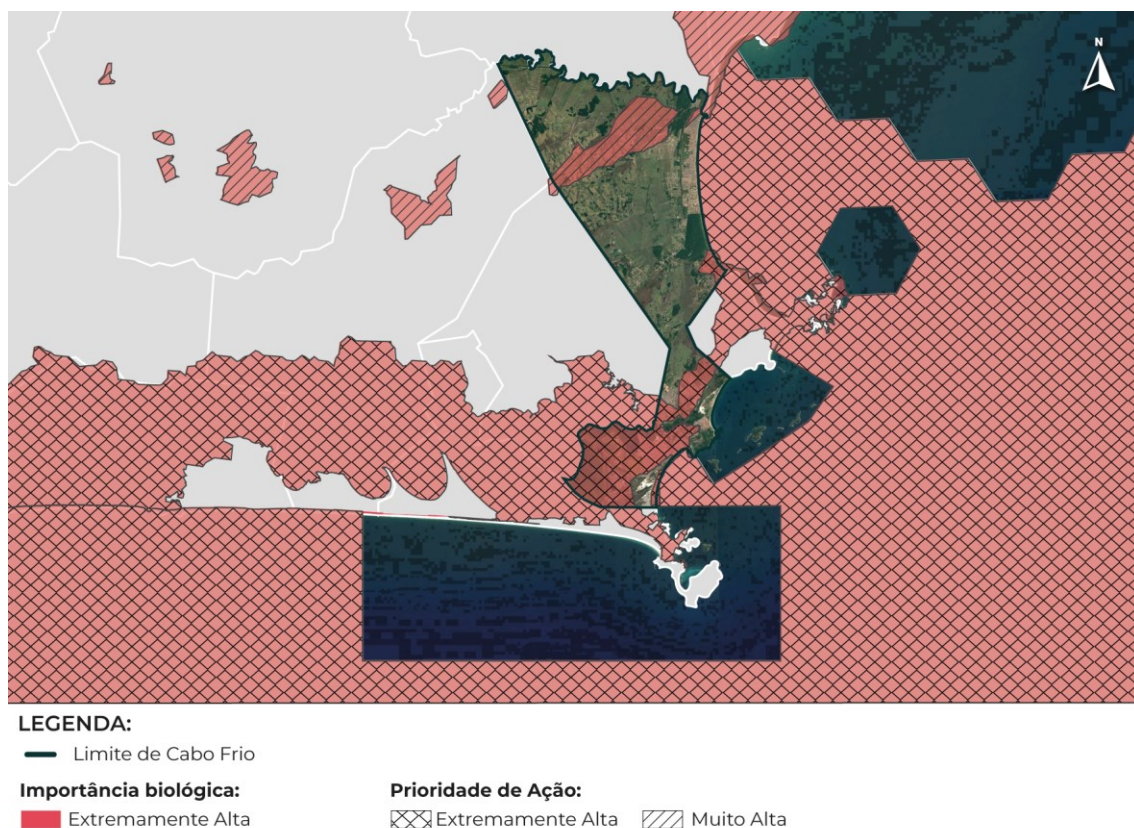


Figura 12 – APCs de Cabo Frio

Fonte: Google Earth (2022) e MMA (BRASI, 2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

3.3.8 CAVIDADES NATURAIS

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

3.3.9 AMAZÔNIA LEGAL

A localidade referente ao 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 de Saúde do Brasil, Cabo Frio não consta na lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária (BRASIL, 2014, 2022a).

3.3.11 OUTRAS ÁREAS SOCIOAMBIENTAIS DE INTERESSE

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

3.4 FATORES SOCIOAMBIENTAIS DE INTERESSE

Com base nas informações apresentadas na caracterização socioambiental, constatou-se que o terreno está inserido em APP. Tendo em vista a inexistência de delimitação territorial da APP, a largura mínima da faixa para lagos e lagoas em zona urbana, definida pela Lei Federal nº 12.651 (BRASIL, 2012), classe em que a Lagoa de Araruama se enquadra, é de 30 m. Contudo, apesar da restrição aplicada, 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 ambiental⁶.

No que concerne às APCs, verificou-se que a APC MAZC016 tem uma delimitação que abrange o 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 poderá ser usado para embarque e desembarque de tripulantes de órgãos de controle, para realização de atividades de fiscalização e de controle de atividades ilegais.

De acordo com as análises, a área de implantação do píer com local de convivência para os usuários no município de Cabo Frio não apresenta sobreposição com as UCs levantadas. Assim, não são necessários procedimentos específicos vinculados a esse tipo de interferência. De forma similar, com relação aos demais aspectos ambientais estudados – Comunidades Quilombolas, TIs, bens tombados, patrimônios arqueológicos, 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, relativo às pranchas de projeto.

“ Art.3º. [...] IX - interesse social: [...] c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei [...]; X - atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental: [...] d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro [...]” (BRASIL, 2012, não paginado).

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 ora analisado.

Salienta-se que, em 5 de setembro de 2023, foi realizada reunião com a equipe da SEMASA da Prefeitura Municipal de Cabo Frio. Essa agenda teve por objetivo verificar informações relacionadas ao licenciamento ambiental da infraestrutura de apoio náutico a ser implantada em Cabo Frio.

Dentre o corpo normativo socioambiental, considerando o objeto de estudo, destaca-se a seguinte norma infralegal:

- » *NOP⁷-INEA-10: Licenciamento Ambiental de Estruturas de Apoio Náutico*, que estabelece critérios e procedimentos a serem adotados, no estado do Rio de Janeiro, para o licenciamento ambiental de estruturas de apoio náutico (INEA, 2014).

De acordo com o Inea ([2022], 2023), o município de Cabo Frio está habilitado para realizar o licenciamento ambiental de implantação de estruturas náuticas.

Com relação à NOP-INEA-10, que estabelece os critérios e os procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de estruturas de apoio náutico, são apresentados critérios para licenciamento de píeres e trapiches nos quais a tipologia de píer a ser implantado em Cabo Frio se enquadra. A referida norma também indica a documentação necessária para a obtenção das licenças ambientais das estruturas náuticas de apoio – Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença Prévia de Instalação (LPI).

Informa-se que, em análise de compatibilização das indicações da NOP-INEA-10 com as características do empreendimento proposto, conclui-se que as características do píer e sua localização atendem à referida normativa.

A NOP-INEA-10 e a memória da reunião realizada com a SEMASA constam nos Anexos deste EAP.

3.6 ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS SOCIOAMBIENTAIS

Com base nas características construtivas do empreendimento do píer com local de convivência para os usuários a ser implantado em Cabo Frio e seu ambiente

⁷ Norma Operacional.

de inserção, foram adotadas medidas no anteprojeto de engenharia que auxiliam na mitigação dos impactos socioambientais, as quais estão indicadas no Quadro 8.

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 da Lagoa de Araruama	Previsão de identificação (sinalização ambiental).
Utilização de material do tipo madeira plástica para decks e bancos	Especificação de deck em madeira plástica, cujo material é composto por 94% de plástico reciclado, de acordo com as informações do fornecedor orçado, minimizando impactos decorrentes da sua produção.
Estrutura de concreto pré-moldada	Especificação de estruturas de concreto com estacas pré-moldadas, possibilitando um maior controle dos resíduos gerados, bem como a minimização das emissões decorrentes do processo de transporte.

Quadro 8 – Medidas socioambientais adotadas na etapa de anteprojeto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 9.

ASPECTO	MEDIDA SOCIOAMBIENTAL	JUSTIFICATIVA
Poliuição 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.
Poliuição 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, 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.

ASPECTO	MEDIDA SOCIOAMBIENTAL	JUSTIFICATIVA
Ações de comunicação social	Ações voltadas à comunidade impactada pelo empreendimento, como informar sobre as atividades de obra, os eventuais inter rompimentos 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 os 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 9 – Medidas socioambientais recomendadas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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]: MS, 5 jul. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/arquivos/lista-de-municipios-pertencentes-as-areas-de-risco-ou-endemicas-para-malaria.pdf/view>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. 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). 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 (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. 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: 14 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018**. Brasília, DF, 3 fev. 2023. 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: 2 fev. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto de 27 de junho de 2002**. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado, no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 27 jun. 2002. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/2002/dec_27_06_2002_apabaciarisaojoao_micoleaodourado_rj.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.

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/l9985.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/l12651.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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA); INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-leão-dourado**. Brasília, DF: MMA; ICMBIO, maio 2008. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/apa-da-bacia-do-rio-sao-joao-mico-leao-dourado/arquivos/apa_bacia_rio_sao_joao.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.

CABO FRIO. **Anexo 04: Macrozoneamento com Áreas sob Jurisdição**. In: CABO FRIO. Revisão Plano Diretor Cabo Frio 2020. Cabo Frio: Prefeitura Municipal, 2020. 1 mapa, color. Escala 1:50000. Disponível em: <https://transparencia.cabofrio.rj.gov.br/arquivos/1510/ANEXO%2004%20-%20MACROZONEAMENTO%20COM%20AREAS%20SOB%20JURISDICA0.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

CABO FRIO. Câmara Municipal. **Lei nº 1.596, de 29 de novembro de 2001**. Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Ecológico Dormitório das Garças. Cabo Frio: Câmara Municipal, 2001. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/c/cabo-frio/lei-ordinaria/2001/160/1596/lei-ordinaria-n-1596-2001-dispoe-sobre-a-criacao-do-parque-municipal-ecologico-dormitorio-das-garcas>. Acesso em: 14 jul. 2023.

CABO FRIO. Gabinete do Prefeito. Decreto nº 6.537, de 19 de maio de 2021. Aprova o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Dormitório das Garças “WALTER BESSA”. **Diário Oficial**, Cabo Frio, n. 209, p. 1-179, 31 maio 2021a. Disponível em: https://transparencia.cabofrio.rj.gov.br/arquivos/2199/DECRETOS_6537_2021_0000001.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

CABO FRIO. Gabinete do Prefeito. Decreto nº 6.913, de 22 de agosto de 2022. Aprova o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado, criado pelo Decreto nº 2.401, de 27 de março de 1997, e estabelece o seu zoneamento ambiental. **Diário Oficial**, Cabo Frio, n. 514, p. 1-332, 23 ago. 2022. Disponível em: <http://rj.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/cabofrio/index.cfm?pagina=abreDocumento&arquivo=3FEC01508E47>. Acesso em: 3 ago. 2023.

CABO FRIO. Gabinete do Prefeito. **Lei Complementar nº 52, de 1º de junho de 2023**. Institui o novo Plano Diretor Municipal de Desenvolvimento Sustentável, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Cabo Frio e revoga a Lei Complementar nº 4, de 7 de dezembro de 2006. Cabo Frio: Prefeitura Municipal, 2023. Disponível em: https://transparencia.cabofrio.rj.gov.br/arquivos/3929/LEIS%20DO%20PLANO%20DIRETOR_052_2023_0000001.pdf. Acesso em: 25 ago. 2023.

CABO FRIO. Secretaria Adjunta de Comunicação. **Prefeito José Bonifácio assina Plano de Manejo do Dormitório das Garças**. Cabo Frio, 1 jun. 2021b. Disponível em: <https://cabofrio.rj.gov.br/prefeito-jose-bonifacio-assina-plano-de-manejo-do-dormitorio-das-garcas/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

CABO FRIO. Secretaria de Turismo, Esporte e Lazer. **Morro da Guia e Capela Nossa Senhora da Guia**. Cabo Frio, [202-]. Disponível em: <https://turismo.cabofrio.rj.gov.br/morro-da-guia-e-capela-nossa-senhora-da-guia-2/>. Acesso em: 14 ago. 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: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100790>. Acesso em: 26 set. 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: 6 mar. 2023.

GOOGLE EARTH. 2023. Disponível em: <http://earth.google.com>. 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: 23 fev. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **APA da Bacia do Rio São João/Mico-leão-dourado**. Brasília, DF: ICMBio, [202-]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/apa-da-bacia-do-rio-sao-joao-mico-leao-dourado>. Acesso em: 27 jan. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **APA da Bacia do Rio São João/Mico-leão-dourado**. Mapa com os Limites (.KML). Brasília, DF: ICMBio, c2023. 1 imagem de satélite. Lat. 22°22'23.54"S, Long. 42°41'44.81"O. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/apa-da-bacia-do-rio-sao-joao-mico-leao-dourado>. Acesso em: 27 jan. 2023.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas**. Brasília, DF, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie>. Acesso em: 23 jan. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Cabo Frio (RJ)**. Brasília, DF, c2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/379/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Cadastro de Sítios Arqueológicos**. Brasília, DF, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico/cadastro-de-sitios-arqueologicos>. Acesso em: 6 mar. 2022.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Portaria N. 352, de 31 de julho de 2012**. Dispõe sobre os critérios de proteção adotados para as áreas tombadas e áreas de entorno do Conjunto Paisagístico de Cabo Frio – RJ, tombado em nível federal. Brasília, DF: Iphan, 2012. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_N_352_de_31_de_julho_de_2012.pdf. Acesso em: 11 set. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Sítio da antiga fazenda de Santo Inácio de Campos Novos (RJ) pode ser tombado**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/136>. Acesso em: 21 ago. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Área de Proteção Ambiental do Pau-Brasil**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/apa-do-pau-brasil/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licenciamento Ambiental Municipal**. Rio de Janeiro, [2022]. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/licen/>. Acesso em: 4 out. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **NOP-10: Licenciamento Ambiental de Estruturas de Apoio Náutico**. Rio de Janeiro: Inea, 9 jan. 2014. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/NOP-INEA-10.pdf>. Acesso em: 26 set. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Parque Estadual da Costa do Sol**. Rio de Janeiro, [202-]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-costa-do-sol/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Revisão do Anexo I da Conema 95 K 1 8 2022 depois da errata Cabo Frio**. Rio de Janeiro: Inea, 21 ago. 2023. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Revisao_do_Anexo_I_da_Conema_95_K_1_8_2022_depois-da-errata_Cabo-Frio.pdf. Acesso em: 4 out. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO CULTURAL (INEPAC). Patrimônio Cultural. Bens Tombados. **Dunas**. Rio de Janeiro, [202-]. Disponível em: http://www.inepac.rj.gov.br/index.php/bens_tombados/detalhar/63. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). EDITAL/INCRA/SR-01/G/Nº 1, de 31 de julho de 2018. Trata da regularização fundiária das terras dos Remanescentes das Comunidades dos Quilombos de Maria Joaquina, localizadas no Município de Armação dos Búzios/RJ. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 3, n. 149, p. 2, 3 ago. 2018. Disponível em: https://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2017/04/R_MariaJoaquina2018.pdf. Acesso em: 4 ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Portaria nº 56, de 28 de dezembro de 2005. Aprova as conclusões do Relatório Técnico de Identificação, Delimitação, Levantamento Ocupacional e Cartorial, elaborado pela Comissão nomeada, para afinal reconhecer e delimitar as terras dos remanescentes da comunidade do quilombo de Preto Forro, com área de 90,5403 ha, localizada no bairro Angelim, Município de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, n. 187, p. 95-97, 28 set. 2006. Disponível em: https://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2017/06/R_PretoForroRJ2006.pdf. Acesso em: 4 ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Portaria nº 246, de 11 de maio de 2016. Reconhece e declara como terras da Comunidade Remanescente de Quilombo João Surá, a área de 6.422,2171 ha (seis mil quatrocentos e vinte e dois hectares, vinte e um ares e setenta e um centiares), situada no Município Adrianópolis, no Estado do Paraná. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, n. 91, p. 170, 13 maio 2016. Disponível em: https://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2017/04/P_BotafogoCaveiraRJ2016.pdf. Acesso em: 4 ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Portaria nº 287, de 5 de março de 2021. Reconhece e declara como terras das Comunidades Remanescentes de Quilombos de Botafogo, a área de 122,8517 ha (cento e vinte dois hectares, oitenta e cinco ares e dezessete centiares), situada no Município de Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, n. 68, p. 8, 13 abr. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-287-de-5-de-marco-de-2021-313498320>. Acesso em: 12 jul. 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: 6 jan. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Cabo Frio – Capela de Nossa Senhora da Guia**. [S. l.], [202-]a. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/cabo-frio-capela-de-nossa-senhora-da-guia/#!/map=38329&loc=-22.878775999999995,-42.023036000000005,17>. Acesso em: 3 ago. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Cabo Frio – Conjunto Paisagístico**. [S. l.], [202-]b. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/cabo-frio-conjunto-paisagistico/#!/map=38329&loc=-22.879308,-42.018548,17>. Acesso em: 15 ago. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Cabo Frio – Convento e Igreja de Nossa Senhora dos Anjos, e Capela e Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco**. [S. l.], [202-]c. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/cabo-frio-convento-e-igreja-de-nossa-senhora-dos-anjos-e-capela-e-cemiterio-da-ordem-terceira-de-sao-francisco/#!/map=38329&loc=-22.879445999999998,-42.022307,17>. Acesso em: 3 ago. 2023.

IPATRIMÔNIO. **Cabo Frio – Forte de São Matheus**. [S. l.], [202-]d. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/cabo-frio-forte-de-sao-matheus/#!/map=38329&loc=-22.8853009999999984,-42.008074999999999,17>. Acesso em: 3 ago. 2023.

NEVES, D. Prefeitura reinaugura o Parque Municipal Dormitório das Garças. **Prefeitura de Cabo Frio**, Cabo Frio, 5 jun. 2020. Disponível em: <https://cabofrio.rj.gov.br/prefeitura-reinaugura-o-parque-municipal-dormitorio-das-garcas/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 32.517, de 23 de dezembro de 2002**. Aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental APA do Pau Brasil, nos Municípios de Búzios e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro, criada pelo Decreto estadual n.º 31.346, de 6 de junho de 2002. Rio de Janeiro: Governo do Estado, 2002a. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/APAPB-PM.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado da Casa Civil. **Decreto nº 31.346, de 06 de junho de 2002**. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA do Pau Brasil, no estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado da Casa Civil, 7 jun. 2002b. Disponível em: <http://www.pesquisaatosdoexecutivo.rj.gov.br/Home/Detalhe/28083>. Acesso em: 27 jan. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado da Casa Civil. **Decreto nº 42.929**. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado da Casa Civil, 19 abr. 2011. Disponível em: <http://www.pesquisaatosdoexecutivo.rj.gov.br/Home/Detalhe/84905>. Acesso em: 27 jan. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS); INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Plano de Manejo Parque Estadual da Costa do Sol (PECS)**. Rio de Janeiro: SEAS; Inea, 2019. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Plano-de-Manejo-PECS_-Versao-Final.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.

3.8 ANEXOS

1- OBJETIVO

Estabelecer critérios e procedimentos a serem adotados, no Estado do Rio de Janeiro, para o licenciamento ambiental de estruturas de apoio náutico.

2- APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se a estruturas de apoio à atracação de embarcações e ao embarque e desembarque de pessoas e cargas em embarcações, compreendendo cais, píeres, fingers, rampas e trapiches, flutuantes ou não. Aplica-se também a estruturas flutuantes registradas como embarcações, que permaneçam atracadas para utilização como apoio ao embarque e desembarque de passageiros e cargas.

Não se aplica às estruturas de apoio de instalações náuticas, industriais, portuárias, entrepostos pesqueiros e militares.

3 DEFINIÇÕES

TERMO	SIGNIFICADO
Acostagem	Operação de aproximação da embarcação junto à estrutura de apoio náutico que antecede a atracação.
Atracação	Operação na qual se faz a amarração da embarcação junto à estrutura de apoio náutico.
Atracadouro	Estrutura de apoio náutico utilizada para amarrar embarcações.
Cais	Estrutura paralela à margem de um corpo d'água, destinada à atracação de embarcações e ao embarque e desembarque de cargas ou passageiros, cujo comprimento é superior a sua largura.
Defensa	Equipamento destinado a proteger o atracadouro de eventuais danos causados pelo abalroamento de embarcações, absorvendo, neste caso, a energia do choque.
Espelho d'água	Superfície contínua de um corpo hídrico, exposta à atmosfera e visível de uma determinada altitude.
Estrutura de apoio náutico	Estrutura de apoio à atracação de embarcações e ao embarque e desembarque de pessoas e cargas em embarcações.
Finger	Ramificação de píer, podendo ser flutuante ou sobre pilotis, destinada à atracação e acesso a embarcações.
Instalações náuticas	Marinas, clubes náuticos e garagens náuticas de uso coletivo.
Píer	Estrutura projetada sobre o corpo d'água, geralmente perpendicular à margem, sobre pilotis ou flutuante, com ou sem fingers, destinada à acostagem e atracação de embarcações.
Pilotis	Colunas que sustentam uma estrutura de apoio náutico, permitindo a circulação das águas.
Rampa	Estrutura de apoio que consiste em um plano inclinado utilizado para o acesso de embarcações a um corpo d'água.
Saia de píer	Estrutura fixada na lateral do píer com a finalidade de acabamento estético ou para impedir que embarcações de altura inferior ao píer adentrem sob o mesmo.
Trapiche	Estrutura precária, que consiste em superfície horizontal projetada sobre a água, em estrutura leve plana, sobre flutuantes ou pilotis, destinada à acostagem e atracação de embarcações.
Uso coletivo privado	Uso compartilhado estabelecido por meio de contrato firmado por, pelo menos, cinco usuários (pessoas físicas ou jurídicas).

4- REFERÊNCIAS

4.1- Decreto Estadual nº 42.159, de 02 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM e dá outras providências.

4.2- Portaria nº 404, da Secretaria do Patrimônio da União, de 28/12/2012, que estabelece normas e procedimentos para a instrução de processos visando à cessão de espaços físicos em águas públicas e fixa parâmetros para o cálculo do preço público devido, a título de retribuição à União.

4.3- NORMAM-11/DPC, da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil, que estabelece normas e procedimentos para padronizar a emissão de parecer atinente à realização de obras sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras (AJB).

4.4- Resolução CONEMA nº 42, de 17/08/2012, que dispõe sobre as atividades que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na lei complementar nº 140/2011, e dá outras providências.

4.5 Resolução INEA nº 31, de 15/04/2011, alterada pela Resolução INEA nº 52, de 19/03/2012 - Estabelece os códigos das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

4.6- Resolução INEA nº 32, de 15 de abril de 2011, alterada pela Resolução INEA nº 53, de 27/03/2012 - Define os critérios para estabelecimento de porte e potencial dos empreendimentos e atividades, para seu enquadramento nas classes do SLAM.

5- CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA REQUERIMENTO DE LICENÇA AMBIENTAL

5.1- Para a definição dos procedimentos de licenciamento ambiental, as estruturas de apoio náutico terão seu impacto ambiental classificado de acordo com o art. 2º da Resolução CONEMA nº 42/2012, com base nos critérios de classificação de impacto ambiental estabelecidos nas Resoluções INEA nos 31 e 32/2011 e suas alterações.

5.1.1- Não será exigida Licença Ambiental para empreendimentos cujo impacto seja classificado como insignificante, não os eximindo, entretanto, da obtenção de outras licenças e autorizações previstas na legislação.

5.2- O tipo de licença ambiental que deverá ser requerida em cada fase do empreendimento, autorizando sua implantação ou sua operação, será definido com base nos critérios estabelecidos no Decreto Estadual nº 42.159/2009.

5.3- Em função da complexidade do empreendimento, o INEA poderá determinar a elaboração de estudos específicos, como parte do processo de licenciamento.

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 2 de 8
--------------------------------------	--	--	---	-----------------------------	---------------------------------

6 - CRITÉRIOS PARA LICENCIAMENTO DE ESTRUTURAS DE APOIO NÁUTICO

6.1- Critérios Gerais

6.1.1- As estruturas de apoio náutico deverão se localizar no terço central do lado do terreno adjacente ao espelho d'água. Excepcionalmente, em função de peculiaridades do local que impeçam o atendimento a esse critério ou mediante justificativa, o órgão ambiental licenciador poderá autorizar a construção de estruturas náuticas nos terços extremos.

6.1.2- As estruturas de apoio náutico deverão ser construídas de forma que resguardec a circulação das águas.

6.1.3- Não será autorizada a implantação de estruturas de apoio náutico em um raio de 30 metros ao redor e no interior de manguezais, exceto nos casos de utilidade pública, interesse social e baixo impacto previstos na legislação.

6.1.4- Não será autorizada a construção de rampas em praias e costões rochosos, exceto quando para uso público ou uso coletivo privado.

Excepcionalmente, em função de peculiaridades do local que impeçam o atendimento a esse critério ou mediante justificativa, o órgão ambiental licenciador poderá autorizar a construção de rampas de uso individual privado em costões rochosos.

6.1.5- Em praias, só poderão ser construídas estruturas de apoio náutico em suas extremidades, sem que se superponham à faixa de areia ou dificultem a circulação de pessoas. Excepcionalmente, em função de peculiaridades do local que impeçam o atendimento a esse critério, o órgão ambiental licenciador poderá autorizar a construção de estruturas de apoio náutico em outros pontos da praia, observada a adoção de soluções que permitam o livre transito na praia.

6.1.6- Somente será permitida a construção de cais sobre pilotis ou em balanço, com dimensões limitadas a 10 metros de comprimento e 3 metros de largura e superfície em réguas espaçadas entre si.

6.1.7- Somente será permitida a construção de um tipo de estrutura de apoio náutico por propriedade, exceto quando destinadas ao uso coletivo, inclusive em área de uso comum de condomínios residenciais, aprovados como tal pelas normas de parcelamento do solo.

6.2- Critérios para Licenciamento de Píeres e Trapiches

6.2.1- Só será autorizada a construção de píeres para apoio de embarcações até a profundidade de 6 metros.

6.2.2- Em condomínios residenciais, só será autorizada a implantação de píeres coletivos, cujo acesso deverá estar em área de uso comum dos condôminos.

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 3 de 8
--------------------------------------	--	--	---	-----------------------------	---------------------------------

6.2.3- A largura máxima de píeres para uso de uma única propriedade não poderá exceder três metros. Píeres para uso público ou para uso coletivo privado poderão ter até cinco metros de largura.

6.2.4- Os píeres deverão guardar uma distância mínima entre qualquer ponto de sua estrutura e o de outra semelhante, segundo a tabela a seguir.

Extensão Total da Estrutura (m)	Distância Mínima (m)
até 10	50
acima de 10, até 20	75
acima de 20, até 50	100
acima de 50, até 100	200
acima de 100	500

6.2.5- No caso de rios, lagoas e enseadas estreitas, a extensão dos píeres estará limitada a 1/5 (um quinto) da distância entre a margem do corpo d'água no local do empreendimento e a margem oposta.

6.2.6- Os píeres poderão ter, no máximo, duas inflexões laterais. Excepcionalmente, em função de peculiaridades do local que impeçam o atendimento a esse critério, o órgão ambiental licenciador poderá autorizar a construção de estruturas de apoio náutico com maior número de inflexões.

6.2.7- Nos píeres em formato de “T”, “L” ou outros, a extensão total dos demais segmentos não poderá exceder a três vezes a largura do segmento perpendicular à costa e a sua projeção na costa não deverá ultrapassar a extensão, no mar, dos limites laterais da testada do terreno.

6.2.8- Os píeres, tanto fixos quanto flutuantes, deverão ser apoiados por pilotis, estacas ou flutuadores convenientemente espaçados entre si no sentido longitudinal, de modo a minimizar a detenção de sedimentos ou detritos, além de permitir a circulação e renovação das águas. Os píeres flutuantes poderão ser ancorados por poitas.

6.2.9- As vias de acesso a atracadouros e píeres deverão ser elevadas sobre pilotis ou outra estrutura semelhante, com piso vazado em, no mínimo, 10% de sua superfície, não sendo permitidos aterros.

6.2.10- Não poderá ser aterrado o costão rochoso para implantação de píer junto à cabeceira da estrutura.

6.2.11- A implantação de saia de píer somente será admitida nas áreas de acostagem para o embarque e desembarque. Não serão admitidas saias sobre os costões rochosos.

6.2.12- As réguas das saias de píeres deverão ter espaçamento que permita a iluminação do espelho d'água abaixo da estrutura em, no mínimo, 40% da área de sua superfície lateral.

6.2.13- Na construção de estruturas de apoio náutico, deverá ser utilizada madeira de origem comprovada.

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 4 de 8
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

6.2.14- No caso de serem utilizados pneus como defensas, esses devem ser furados, para que não sirvam de criadouros para larvas de mosquitos.

6.2.15- O tráfego de veículos automotores em píeres estará restrito às necessidades de embarque e desembarque de pessoas e cargas nas embarcações.

6.2.16- Para os trapiches, deverão ser adotados os mesmos critérios definidos nesta norma para os píeres.

7- DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1- Estruturas pré-existentes deverão se adequar a essa norma no processo de licenciamento, de renovação de licença ambiental ou nos procedimentos de cessão ou renovação de cessão de uso pela Secretaria de Patrimônio da União - SPU.

8 - DOCUMENTAÇÃO PARA REQUERIMENTO DE LICENÇA AMBIENTAL PARA ESTRUTURA DE APOIO NÁUTICO

8.1- Documentos Gerais

- Formulário de Requerimento (Form01, disponível no Portal de Licenciamento do INEA) preenchido e assinado pelo representante legal;
- Declaração de entrega de documentos em meio impresso e digital (Form02, disponível no Portal de Licenciamento do INEA);
- Comprovante de recolhimento dos custos de análise da licença (boleto pago).

8.2- Documentos do Empreendedor

- Cópias do documento de identidade e do CPF do representante legal que assina o requerimento.

- Comprovante de Registro no Cadastro Técnico Federal (CTF) ou Cadastro Técnico Estadual (CTE).

Se o requerente for uma S.A.:

- Cópias da inscrição no CNPJ, das atas de constituição e eleição da última diretoria e do estatuto da empresa.

Se o requerente for uma sociedade por cotas de responsabilidade limitada (Ltda.):

- Cópias da inscrição no CNPJ e do contrato social atualizado.

Se o requerente for uma microempresa:

- Cópias da inscrição no CNPJ e do estatuto.

- Declaração de microempresa (Form35) ou relatório do Simples Nacional emitido pela Receita Federal.

Se o requerente for uma cooperativa:

- Cópias da inscrição no CNPJ e das atas de constituição e eleição da última diretoria.

Se o requerente for um órgão público:

- Cópias da inscrição no CNPJ e do ato de nomeação do representante legal.

Se o requerente for pessoa física:

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 5 de 8
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

- Cópia do comprovante de residência.

Se houver procurador:

- Cópia da procuração pública, ou particular com firma reconhecida, acompanhada de cópias do documento de identidade e do CPF do procurador.

Se houver profissional(ais) responsável(eis) pelo projeto, pela construção ou pela operação:

- Cópias do documento de identidade e do CPF.

- Cópia do Registro no Conselho de Classe.

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) atualizada e devidamente quitada.

8.3- Documentos da Propriedade

- Certidão da Prefeitura Municipal declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

- Título de propriedade do imóvel, que pode ser: Certidão atualizada do Registro Geral de Imóveis (RGI), escritura definitiva, escritura de compra e venda, escritura de promessa de compra e venda, escritura de doação, formal de partilha, certidão de inteiro teor atualizada, certidão de ônus reais.

Se for propriedade/imóvel em área rural:

- Cópia do CCIR (INCRA).

- Cadastro Ambiental Rural.

Se a propriedade estiver em terrenos da União (terrenos de marinha) - Cópia do documento de aforamento ou inscrição na Secretaria do Patrimônio da União.

Se o requerente não for proprietário do imóvel:

- Contrato de locação, de comodato ou outro (opcional nos casos de Licença Prévia).

- Carta de anuência do proprietário.

8.4- Documentos Específicos

8.4.1- Licença Prévia (LP)

- Descrição do local onde será implantado o empreendimento, com informações sobre: topografia;

cobertura vegetal;

corpos d'água;

sistema viário;

edificações existentes;

usos implantados;

unidades de conservação e áreas de preservação permanentes definidas na legislação;

vias de acesso (para fins de vistorias).

- Memorial descritivo do empreendimento contendo:

finalidade e justificativa (uso público, coletivo ou particular)

área total edificada (A.T.E.);

área do espelho d'água a ser ocupada;

descrição das estruturas (cais, píeres e fingers), dimensionando: comprimento, largura, distância entre estacas, espaçamento entre fingers e píeres e disposição dos canais de circulação;

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 6 de 8
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

volume de material a ser dragado, quando necessário, informando o local de disposição desse material;
estimativa da demanda de água e fonte de abastecimento;
esquema viário projetado;
- Planta de localização em escala compatível com o porte do empreendimento, no mínimo de 1:25.000, contendo os seguintes elementos, assinalados num raio de 500m:
- direção norte;
- coordenadas UTM, Datun SIGRAS;
- localização do terreno em relação ao logradouro, indicando vias de acesso (caso o terreno se situe - à margem de estrada ou rodovia, indicar o sentido e o quilômetro);
- Planta de situação em escala compatível com o quadro de escalas mínimas a seguir, indicando os seguintes elementos, assinalados num raio de 500m:
direção norte;
topografia existente e projetada;
corpos d'água;
cobertura vegetal;
unidades de conservação e áreas de preservação permanente definidas na legislação;
sistema viário projetado;
projeção das edificações e das diversas áreas destinadas aos diferentes usos previstos.
Delimitação das Áreas de Preservação Permanente.
Delimitação da área correspondente a terrenos de marinha e seus acrescidos.

QUADRO DE ESCALAS MÍNIMAS	
Área do Empreendimento (m ²)	ESCALA
até 2 000	1:250
acima de 2.000, até 10.000	1:500
acima de 10.000, até 50.000	1:1.000
acima de 50.000	1: 2.000

8.4.2 Licença de Instalação (LI) e Licença Prévia e de Instalação (LPI)

- Aforamento ou Inscrição de Ocupação na Secretaria do Patrimônio da União (SPU) para as instalações em terra, quando em terrenos e/ou acrescidos de marinha.
- Cessão de uso do espelho d'água em área contígua a porção em terra.
- Nada a Opor da Capitania dos Portos e Cadastro de Marina.
- Memorial descritivo do empreendimento contendo:
taxa de ocupação (T.O.);
área total edificada (A.T.E.);
área do espelho d'água a ser ocupada;
número de vagas molhadas e secas;
descrição do cais (piéres e fingers), dimensionando: comprimento, largura, distância entre estacas, espaçamento entre fingers e piéres e disposição dos canais de circulação;
disposição das embarcações nas vagas molhadas;
dimensionamento das áreas destinadas aos diferentes usos previstos;
esquema viário projetado.
- Planta de localização em escala compatível com o porte do empreendimento, no mínimo de 1:25.000, contendo os seguintes elementos, assinalados num raio de 500m:

Código: NOP-INEA-10	Ato de aprovação: Res. Conema nº 54	Data de aprovação: 13/12/2013	Data de publicação: 09/01/2013	Revisão: 0	Página: 7 de 8
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

direção norte;
coordenadas UTM;
localização do terreno em relação ao logradouro, indicando vias de acesso (caso o terreno se situe à margem de estrada ou rodovia, indicar o sentido e o quilômetro).
- Planta de situação em escala compatível com o quadro de escalas mínimas a seguir, indicando os seguintes elementos, assinalados num raio de 500m:
direção norte; topografia existente e projetada;
corpos d'água;
cobertura vegetal;
unidades de conservação e áreas de preservação permanente definidas na legislação;
sistema viário projetado;
projeção das edificações e das diversas áreas destinadas aos diferentes usos previstos.

QUADRO DE ESCALAS MÍNIMAS	
Área do Empreendimento (m²)	ESCALA
até 2 000	1:250
acima de 2.000, até 10.000	1:500
acima de 10.000, até 50.000	1:1.000
acima de 50.000	1: 2.000

- Plantas de todas as instalações, sistema viário, canais de acesso, enrocamentos e aterros, píeres e fingers, em escala compatível com o quadro de escalas mínimas.
- Planta do levantamento batimétrico da área, destacando as curvas de nível, no mínimo de um em um metro.
- Projeto da dragagem, quando necessária.
- Sistema de abastecimento de água.
Se for sistema de abastecimento público:
demanda de consumo;
declaração do órgão competente sobre a possibilidade de abastecimento, se houver abastecimento público;
Se for sistema de abastecimento particular:
outorga de direito de uso de recursos hídricos, se o sistema de abastecimento for particular;
projeto do sistema de captação e adução;
análise bacteriológica e físico-química da água bruta do manancial abastecedor, contemplando, no mínimo, os parâmetros cor, turbidez, pH, dureza total, ferro total e cloretos;
- Projeto do sistema de coleta, tratamento e destinação final de efluentes líquidos, inclusive sanitários.
- Projeto do sistema de drenagem pluvial.
- Projeto do sistema de armazenamento temporário, coleta e disposição final de resíduos.
- Alvará de Obras da Prefeitura.



MEMÓRIA DE REUNIÃO DE TRABALHO

LABTRANS/UFSC, MTUR E PREFEITURA DE CABO FRIO

DATA:	05/09/2023 – terça-feira		
HORÁRIO:	14h20 às 15h		
LOCAL:	Realizada por videoconferência (plataforma Teams).		
PAUTA:	Apresentar a proposta de <i>layout</i> para o píer a ser implantado em Cabo Frio/RJ, 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	Ana Luiza S. Spinelli	LabTrans/UFSC
Matheus Ribeiro Linhares	MTur	Assis Arantes Junior	LabTrans/UFSC
Aline Silvério	Prefeitura de Cabo Frio	Gabriel Stolf	LabTrans/UFSC
Luane Ferreira	Prefeitura de Cabo Frio	Gisele Cristina Mantovani	LabTrans/UFSC
Renato	Prefeitura de Cabo Frio	José Francisconi	LabTrans/UFSC

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Sr. Matheus Ribeiro Linhares iniciou a reunião apresentando-se e contextualizando o projeto, que provém de um Termo de Execução Descentralizada (TED) firmado entre o Ministério do Turismo (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, entre elas, Cabo Frio.

Antes do início das discussões técnicas, a Sr.a Luane Ferreira aproveitou para questionar em que momento a comunidade e as associações locais de Cabo Frio poderiam ser envolvidas no projeto.

O Sr. José Francisconi mencionou que o envolvimento da comunidade poderá ser realizado na etapa de elaboração projeto básico, visto que a prefeitura já disporia do anteprojeto da infraestrutura náutica proposta para o município, embasando as discussões com a comunidade e as associações locais. Complementarmente, o Sr. Matheus sugeriu que fossem levantadas pela prefeitura as entidades de interesse para tornar tais discussões mais assertivas futuramente. Na sequência, passou a palavra para a equipe técnica do LabTrans/UFSC conduzir as discussões técnicas.

1.2 DISCUSSÕES TÉCNICAS

- » O Sr. Francisconi apresentou a equipe do LabTrans/UFSC e explicou que, após a conclusão e entrega do anteprojeto da infraestrutura náutica proposta para o município de Cabo Frio, caberá à prefeitura o desenvolvimento das etapas seguintes de projeto (básico e executivo), incluindo os trâmites inerentes ao licenciamento ambiental. Além disso, acrescentou que:

- A fim de proporcionar mais assertividade para as próximas etapas de projeto, serão adicionadas ao anteprojeto diretrizes para a realização dos estudos necessários para o licenciamento ambiental.

- Durante a visita técnica realizada ao município, houve o entendimento inicial de que o licenciamento ambiental deveria ser realizado junto ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Contudo, com o aprofundamento dos estudos, foi identificado que o licenciamento deveria ser conduzido na esfera municipal.
- » O Sr. Francisconi compartilhou com os participantes a apresentação elaborada pela equipe técnica, ressaltando a infraestrutura proposta para o município, a qual consiste em um píer com local de convivência para os usuários, composto por uma plataforma flutuante conectada, por meio de uma passarela metálica, ao píer fixo, que por sua vez é interligado a um passeio arborizado, totalizando aproximadamente 906 m². Ainda, sobre o local escolhido para implantação, pontuou que:
- Foram avaliadas diferentes áreas em potencial para a implantação da infraestrutura náutica em questão, culminando na escolha da Praia do Siqueira, em virtude de o local não estar inserido em área de influência de bem tombado, quilombolas, terras indígenas, patrimônio arqueológico ou em unidades de conservação e pelo fato de o píer, no local proposto, incentivar o turismo de base comunitária.
 - A locação exata da infraestrutura na Praia do Siqueira levou em consideração a proximidade com uma praça municipal que conta com quadras esportivas, bolsão de estacionamento e quiosque.
- » O Sr. Francisconi complementou que, para efeito do licenciamento ambiental, é importante destacar que não há previsão de serviços de manutenção e guarda de embarcações no píer proposto, de modo que a estrutura será destinada apenas ao embarque e desembarque de passageiros. Ainda nesse contexto, detalhou as dimensões (em metros) previstas para o píer e para a plataforma flutuante (Figura 1), reforçando que conforme os resultados dos levantamentos de campo (topografia e batimetria) poderão ser realizados ajustes pontuais no *layout* apresentado.



Figura 1 – Layout do píer a ser implantado em Cabo Frio/RJ
Elaboração: LabTrans/UFSC

- » A Sr.a Luane expôs sua preocupação em relação ao comprimento do píer, visto que na Lagoa de Araruama existem dispositivos de pesca tradicionais, chamados ganchos.

- » O Sr. Francisconi informou que durante a visita técnica não foi verificado potencial conflito com os dispositivos de pesca existentes no local, contudo sugeriu que, como encaminhamento da reunião, a prefeitura verificasse e informasse à equipe técnica do LabTrans/UFSC os eventuais pontos de conflito.
- » O Sr. Francisconi deu continuidade informando que não está prevista supressão vegetal no local de implantação do píer e, em seguida, discorreu sobre o enquadramento do empreendimento proposto conforme a Norma Operacional (NOP) nº 46 do INEA, caracterizado como “Classe 2A de baixo impacto”.
- » O Sr. Renato destacou que, no que diz respeito ao potencial poluidor, o empreendimento deveria ser classificado como de médio impacto, em consonância com o exposto no Anexo I da NOP nº 46 para o item “Implantação ou ampliação de instalações portuárias (docas, muralhas de cais, atracadouros, marinas, etc.)”, portanto o enquadramento adequado seria “Classe 2B de médio impacto”. Ademais, orientou quanto à consulta à NOP nº 10, que trata de estruturas de apoio náutico e que pode evidenciar limitações em relação ao *layout* do empreendimento.
- » O Sr. Francisconi informou ainda que, acerca da modalidade do licenciamento ambiental, conforme Decreto Estadual nº 46.890/2019, seria necessária uma Licença Ambiental Unificada (LAU).
- » O Sr. Renato esclareceu que as licenças decorrem da legislação municipal, diferindo das do INEA.
- » O Sr. Francisconi questionou qual o órgão licenciador responsável, e o Sr. Renato respondeu que é o município, e reiterou a importância de ser verificada a NOP nº 10, a fim de garantir que o empreendimento atenda a todas as suas diretrizes.
- » O Sr. Francisconi afirmou que a equipe técnica irá verificar a normativa e avaliar a necessidade de ajustes no *layout*. Além disso, questionou sobre os Termos de Referência (TRs) em relação aos estudos e aos planos a serem desenvolvidos no âmbito do licenciamento ambiental.
- » O Sr. Renato informou que, em um primeiro momento, além das questões técnicas, como a batimetria, e do atendimento à NOP nº 10, não há outros estudos necessários ao licenciamento ambiental.
- » O Sr. Francisconi informou que será avaliada a NOP nº 10, e, se necessário, será realizada uma nova rodada de conversas na próxima semana.

Por fim, não havendo novos questionamentos, o Sr. Matheus prosseguiu com o encerramento da reunião, agradecendo a presença de todos.

1.3 ENCAMINHAMENTOS

- » A equipe técnica do LabTrans/UFSC ficou incumbida de:
 - Elaborar e enviar a memória da presente reunião e a apresentação realizada.
 - Avaliar o atendimento da NOP nº 10 no âmbito do *layout* proposto.
- » A Prefeitura de Cabo Frio ficou responsável por:



- Identificar e encaminhar os locais onde estão instalados os dispositivos de pesca (ganchos), a fim de verificar impacto relacionado à implantação do píer.
- Avaliar as diretrizes constantes na NOP nº 10 no âmbito do *layout* apresentado.
- Realizar o levantamento das entidades de interesse no âmbito do empreendimento proposto para futuras discussões na etapa de projeto básico.



APRESENTAÇÃO REALIZADA



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

AÇÃO 3 – ESTUDOS DE CAMPO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

CABO FRIO

Reunião com a Secretaria de Meio Ambiente de Cabo Frio

05/09/2023



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 Cabo Frio



PROPOSTA

Infraestrutura de apoio
náutico em Cabo Frio/RJ



PROPOSTA

Tipologia: caracterização do empreendimento

Pier com local de convivência para os usuários, conforme identificação das necessidade locais (infraestrutura pública).

- Estrutura de apoio náutico voltada ao embarque e desembarque de passageiros.



ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Praia do Siqueira



PRÓS

Demanda de píer para atendimento às atividades de turismo de base comunitária – alinhamento à política do MTur

Área de interesse cultural (Pesca Artesanal)

Área de interesse econômico (Polo Pesqueiro Tradicional)

Demanda para barcos de pesca (turismo de base comunitária) e entretenimento náutico (canoas havaianas, por exemplo)

Potencial uso para embarcações a vela

Implantação de novo produto turístico (local para contemplação do pôr-do-sol)

Ocorrência do Festival do Camarão

Não identificação de influência em bens tombados e unidades de conservação (não há órgãos intervenientes na viabilização do empreendimento)

PROPOSTA

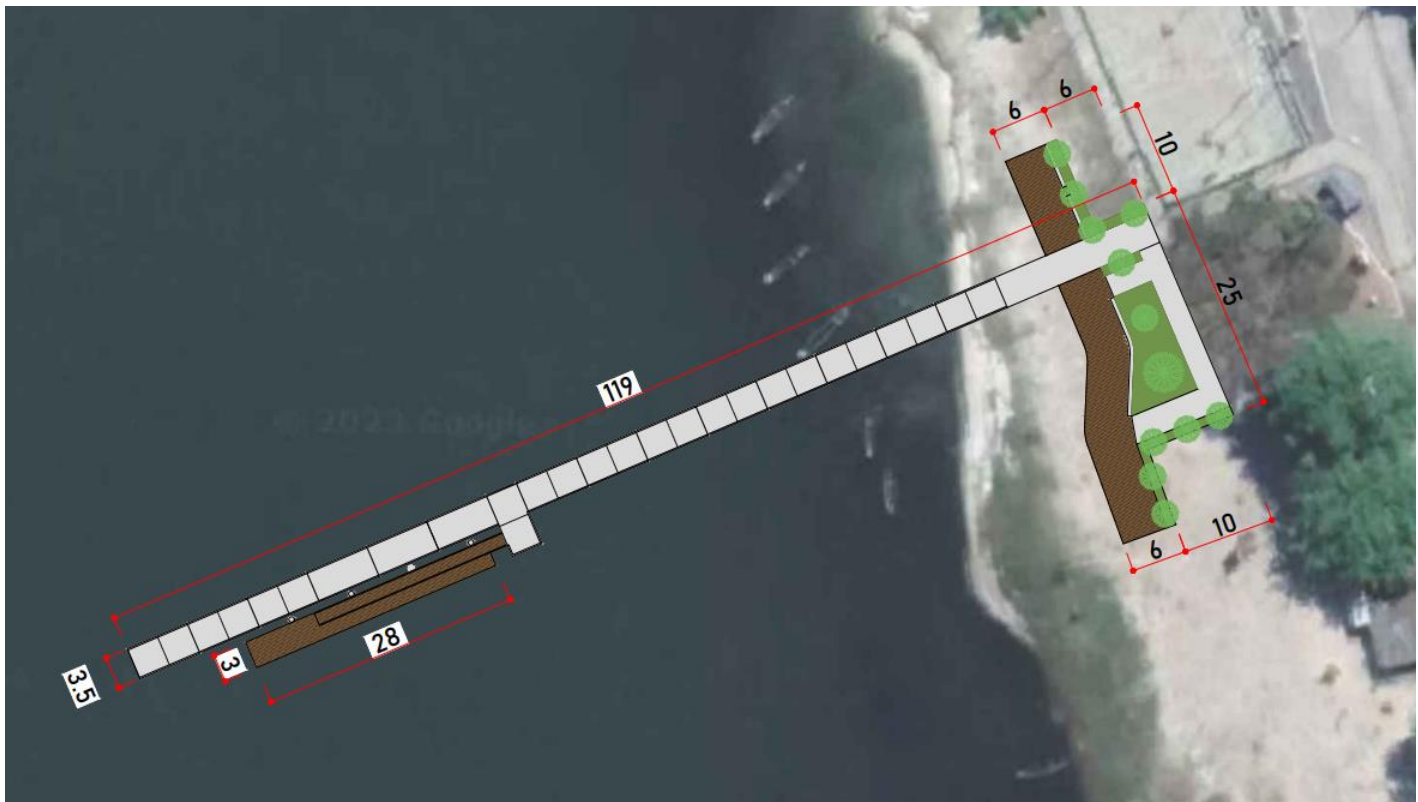
Caracterização do empreendimento

- Área útil: 906 m².
- Não há previsão de serviços de manutenção e guarda de embarcações no píer projetado. A estrutura será utilizada para embarque e desembarque de turistas (embarcações de passeios da região).



PROPOSTA

Caracterização do empreendimento



DIRETRIZES

Layout preliminar – Local de convivência para os usuários



Legenda

- ① Decks - $A = 201,82 \text{ m}^2$
- ② Canteiros - $A = 107 \text{ m}^2$
- ③ Passeio - $A = 82,75 \text{ m}^2$

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental



ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental – INEA

Empreendimento: Píer com local de convivência para os usuários

Enquadramento: Decreto Estadual nº 46.890/2019 - NOP-INEA-46

No anexo I da NOP-INEA-46

Implantação, ampliação e operação de docas, muralhas de cais, atracadouros, marinas, etc.	26.06.01	Implantação ou ampliação de instalações portuárias (docas, muralhas de cais, atracadouros, marinas, etc.)	Médio	CE059
	26.06.02	Operação de marinas	Desprezível	CE059

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental – INEA

No anexo II da NOP-INEA-46

inea

Critério de Enquadramento CE059

1 - Porte

1.1 - Área construída (m²)

Pontos

- a) Até 2.500
- b) Acima de 2.500 até 10.000
- c) Acima de 10.000 até 25.000
- d) Acima de 25.000 até 50.000
- e) Acima de 50.000

0
1
2
3
4

1.2 - Vagas molhadas

Pontos

- a) Até 20
- b) Acima de 20 até 50
- c) Acima de 50 até 100
- d) Acima de 100 até 200
- e) Acima de 200

0
1
2
3
4

1.3 - Vagas secas

Pontos

- a) Até 50
- b) Acima de 51 até 100
- c) Acima de 100 até 200
- d) Acima de 200 até 300
- e) Acima de 300

0
1
2
3
4

Tabela de pontuação (média)

Classificação

- De 0 a 0,9
- De 1 a 1,9
- De 2 a 2,9
- De 3 a 3,9
- 4 ou mais

Mínimo
Pequeno
Médio
Grande
Excepcional

2 - Potencial Poluidor

2.1 - Estrutura de atracação

Pontos

- a) Pier flutuante
- b) Finger ou pier sobre pilotis
- c) Cais

1
2
3

2.2 - Obras hidráulicas

Pontos

- a) Sem obras
- b) Dársenas
- c) Dragagem ou molhe/enrocamento
- d) Aterro

0
2
4
7

2.3 - Serviços

Pontos

- a) Garagemamento
- b) Capotaria
- c) Reparo e pintura e mecânica
- d) Abastecimento combustível

0
1
2
3

Tabela de pontuação (soma)

Classificação

- 1 a 3
- 4 a 6
- 7 ou mais

Baixo
Médio
Alto

TABELA 01 - CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

PORTE	POTENCIAL POLUIDOR			
	Desprezível	Baixo	Médio	Alto
Mínimo	Classe 1A IMPACTO DESPREZÍVEL	Classe 2A BAIXO IMPACTO	Classe 2B BAIXO IMPACTO	Classe 3A MÉDIO IMPACTO
Pequeno	Classe 1B IMPACTO DESPREZÍVEL	Classe 2C BAIXO IMPACTO	Classe 3B BAIXO IMPACTO	Classe 4A MÉDIO IMPACTO
Médio	Classe 2D BAIXO IMPACTO	Classe 2E BAIXO IMPACTO	Classe 4B MÉDIO IMPACTO	Classe 5A ALTO IMPACTO
Grande	Classe 2F BAIXO IMPACTO	Classe 3C MÉDIO IMPACTO	Classe 5B ALTO IMPACTO	Classe 6A SIGNIFICATIVO
Excepcional	Classe 3D BAIXO IMPACTO	Classe 4C MÉDIO IMPACTO	Classe 6B SIGNIFICATIVO	Classe 6C SIGNIFICATIVO

ENQUADRAMENTO

Licenciamento ambiental – INEA

Empreendimento: Píer com local de convivência para os usuários

Para verificar qual modalidade do licenciamento ambiental foi verificado a o Decreto Estadual nº 46.890/2019

Art. 28 - A Licença Ambiental Unificada - LAU é concedida antes de iniciar-se a implantação do empreendimento ou atividade e, em uma única fase, atesta a viabilidade ambiental, aprova a localização e autoriza a implantação e a operação de empreendimento ou atividade classificado como de baixo impacto, nos casos em que não for aplicável a LAC, e de médio impacto ambiental, com base nos critérios definidos no Anexo II deste Decreto, estabelecendo as condições e medidas de controle ambiental.

Estudo ambiental de Conformidade (EAC)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Próximos passos



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Próximos passos

Confirmação:

- Enquadramento do empreendimento proposto (TRs do Estudo Ambiental).

Próximos passos:

- Elaboração do anteprojeto.



OBRIGADO



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

 **LabTrans**
Laboratório de Transportes e Logística

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS

Para o desenvolvimento do anteprojeto de píer a ser implantado no município de Cabo Frio, foi executado o levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral georreferenciado, além de batimetria na Lagoa de Araruama, com o objetivo de caracterizar o local de implantação do empreendimento e de embasar as demais disciplinas que compõem o anteprojeto da infraestrutura proposta.

Para o levantamento topográfico, foram mapeados e cadastrados 3.500 m², e, para o levantamento batimétrico, delimitou-se uma área de 10.000 m², conforme ilustrado na Figura 13.

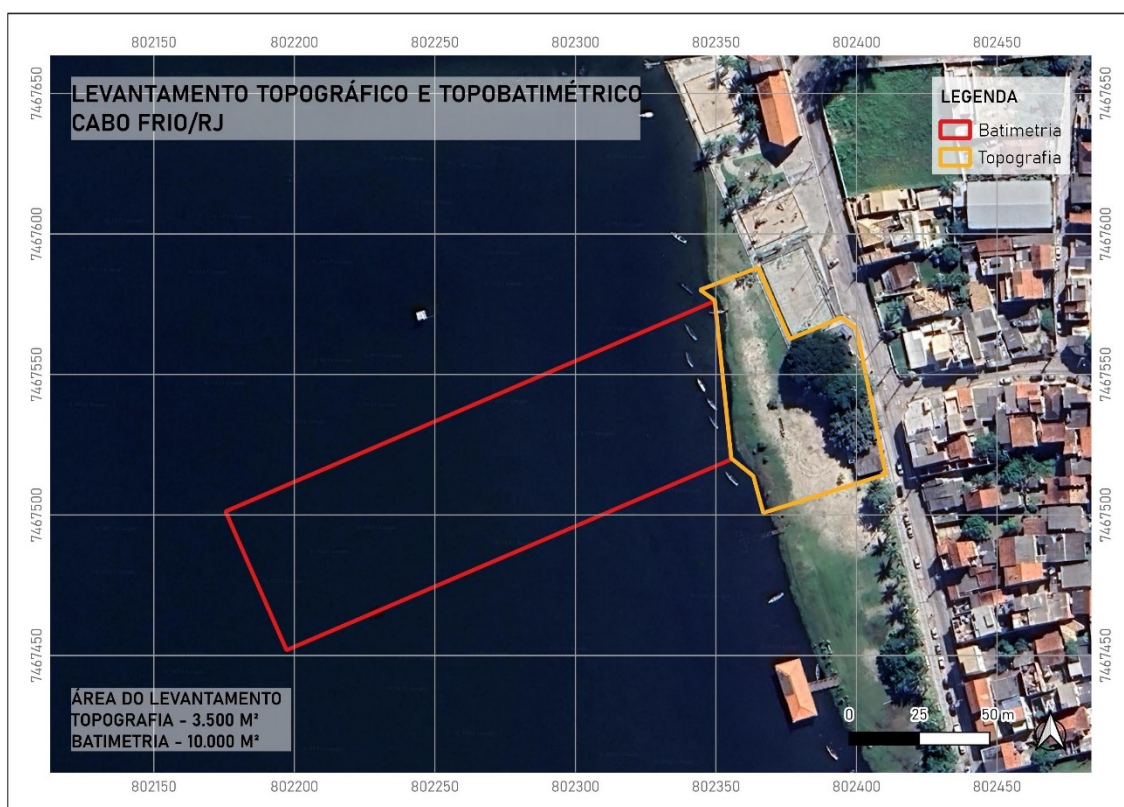


Figura 13 – Áreas dos levantamentos batimétrico e topográfico

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

As próximas seções descrevem os resultados obtidos através da topografia e da batimetria realizadas, e abordam 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, bem como todos os elementos contidos nele, para que seja possível locar 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 nos dias 31 de agosto e 1º de setembro de 2023 (Figura 14).



Figura 14 – Realização do levantamento topográfico

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora dos serviços (2023).

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 aos píeres, 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 15), na área indicada no plano de execução mencionado anteriormente, ocorreu em paralelo com o levantamento topográfico.



Figura 15 – Realização do levantamento batimétrico

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora dos serviços (2023).

4.3 RESULTADOS

Em 18 de setembro de 2023, foram enviados, pela empresa executora dos levantamentos supracitados, o relatório técnico dos serviços executados e a planta topográfica e batimétrica. Os dados obtidos evidenciaram um terreno com declive suave em direção à lagoa e permitiram a sua modelagem para elaboração das

demais disciplinas do anteprojeto, como a definição da cota de terraplenagem e do *layout* do passeio no local de convivência para os usuários.

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.

4.4 PRÓXIMOS PASSOS

Nas fases de projeto básico e de projeto executivo, caso seja verificada a necessidade, deve-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 da lagoa.

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

- » ABNT NBR 13133: *execução de levantamento topográfico* (ABNT, 2021).
- » IBGE – 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, as diretrizes e as orientações contidas nos seguintes documentos:

- » DER/SP⁸ – ET-DE-B00/002: *Levantamento Topográfico, Batimetria e Cadastro* (DER, 2006).
- » DNIT⁹ – IS¹⁰-204: *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).

4.5 REFERÊNCIAS

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

⁸ Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo.

⁹ Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

¹⁰ Instrução de Serviço.

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

CPE TECNOLOGIA. Batimetria: o que é e como funciona. **Blog da Topografia**, [Belo Horizonte], 19 dez. 2018. Disponível em: <https://blog.cpetecnologia.com.br/saiba-o-que-e-batimetria/>. Acesso em: 1 dez. 2022.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). Secretaria dos Transportes. **ET-DE-B00/002**: 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/legisla_resolucao_d.pdf. Acesso em: 15 mar. 2023.

4.6 ANEXOS



RELATÓRIO TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO COM AUXÍLIO EM AEROFOTOGRAMETRIA

COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO
DE PRODUTOS GERAIS

- PROJETO

**LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO E
BATIMÉTRICO**

*RUA LUIZ FELICIANO CARDOSO, PRAIA DO SIQUEIRA
CABO FRIO - RJ*

- CONTRATANTE

**FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SÓCIO ECONÔMICAS
(FEPESE) - CNPJ 83.566.299/0001-73**



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	Pág. 1
2. ÁREA CONTRATUAL	Pág. 1
3. FERRAMENTAS E BASES DE DADOS	Pág. 2
3.1. SOFTWARES EMPREGADOS NO PROCESSO	Pág. 2
3.2. EQUIPAMENTOS DE BASE TOPOGRÁFICA PARA COLETA DE DADOS EM SUPERFÍCIE	Pág. 2
RECEPTORES GEODÉSICOS	Pág. 2
PLATAFORMA AÉREA DE SENSORIAMENTO REMOTO	Pág. 3
EMBARCAÇÃO PARA INSPEÇÃO SUBAQUÁTICA E BATIMETRIA	Pág. 4
SONAR GARMIN STRICKER VIVID 5CV	Pág. 5
4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	Pág. 6
5. AVALIAÇÃO DE ORTOMOSAICOS E PRODUTOS CARTOGRÁFICOS	Pág. 7
6. PONTOS DE APOIO EM SOLO	Pág. 7
6.1. VISUALIZAÇÃO DOS PONTOS DE APOIO EM SOLO	Pág. 9
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES	Pág. 10
7.1. CONJUNTO DE DADOS ANALISADOS	Pág. 10
7.1.1. IMAGENS COLETADAS	Pág. 10
7.1.2. RELATÓRIO DE CALIBRAÇÃO CÂMERA FC3170	Pág. 10
7.2. RESULTADOS APURADOS	Pág. 11
7.2.1 ÁREA DE COBERTURA	Pág. 11
7.2.2 GROUND SAMPLE DISTANCE (GSD)	Pág. 11
7.2.3 RMS (ERRO MÉDIO QUADRÁTICO)	Pág. 11
7.2.4 PEC – PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA	Pág. 11
7.2.5 VARIAÇÃO DOS PONTOS DE GEOLOCALIZAÇÃO	Pág. 12

8. DADOS COMPLEMENTARES	Pág. 13
8.1. SISTEMA DE COORDENADAS	Pág. 13
8.2. IMAGEM CALCULADA / GCPs / POSIÇÕES MANUAIS DE PONTOS DE INTERPOLAÇÃO	Pág. 13
8.3. VISUALIZAÇÃO PRÉVIA DOS MODELOS DIGITAIS	Pág. 15
ORTOFOTO	Pág. 15
MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT)	Pág. 17
MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE (MDS)	Pág. 18
MODELAGEM DIGITAL 3D	Pág. 19
CLASSIFICAÇÃO DO MODELO DIGITAL 3D	Pág. 21
8.4. SOBREPOSIÇÃO	Pág. 23
8.5.	
9. COLETA DE PONTOS GEORREF. EM CAMPO	Pág. 24
10. BATIMETRIA	Pág. 25
11. FOTOGRAFIAS AÉREAS DO LOCAL	Pág. 28

1. INTRODUÇÃO

Em cumprimento à ordem de compra gerada do contratante **FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SÓCIO ECONÔMICAS (FEPESE) DE CNPJ 83.566.299/0001-73**, constituído em “03 de agosto de 2023”, o qual foram realizados um levantamento topográfico com auxílio em aerofotogrametria e um levantamento batimétrico com o objetivo de obter-se produtos para auxílio a futuros projetos elaborados pela equipe de engenharia da contratante.



Figura 01 – Área de levantamento topográfico e batimétrico

2. ÁREA CONTRATUAL

A área objeto de levantamento deste contrato, encontra-se situada com acesso pela Rua Luiz Feliciano Cardoso, na Praia do Siqueira, Município de Cabo Frio - Rio de Janeiro.

Considerada como área de objeto, a área selecionada inclui os polígonos amarelo e lilás com as coordenadas de centro NORTE 7467519.37 e LESTE 802287.66 em UTM (SIRGAS 2000 - 23S).

As áreas de interesse poligonadas em foto possui aproximadamente as seguintes medidas de perímetro e área:

- Perímetro 1.120,00 m e área de cobertura 75.328,00 m² para a área de mapeamento aéreo;
- Perímetro 260,00 m, área de cobertura 3.410,00 m² para a área de levantamento topográfico;
- Perímetro 600,00 m, área de cobertura 22.290,00 m² para a área de levantamento batimétrico.



Figura 02 - Indicação de localização das áreas de contrato.

3. FERRAMENTAS E BASES DE DADOS

3.1 SOFTWARES EMPREGADOS NO PROCESSO

Dentre as ferramentas utilizadas neste levantamento, se destacam: plataforma aérea de sensoriamento remoto (DRONE DJI MAVIC AIR 2); Software de planejamento de missões autônomas (DJI GSP PRO); Global Mapper e Agisoft Metashape (processamento em base).

As bases de dados foram constituídas por fotografias aéreas tomadas com uma câmera acoplada ao Drone e pelos receptores de sinais GNSS RTK.

3.2 EQUIPAMENTOS DE BASE TOPOGRÁFICA PARA COLETA DE DADOS EM SUPERFÍCIE

- RECEPTORES GEODÉSICOS

Receptor RTK GNSS que utiliza um APP como controlador. O Reach RS+ está sempre pronto para realizar levantamentos e mapeamentos e coleta de dados com precisão, capaz de receber até vários sistemas de satélite ao mesmo tempo com recepção dos sinais de satélites: GPS/QZSS L1, GLONASS G1, BeiDou B1, Galileo E1, SBAS; Canais de rastreamento: 72; IMU: 9DOF; Taxa de atualização: 14 Hz / 5 Hz. Saída de dados no formato DXF, CSV, GeoJSON e Shapefile ESRI. Precisão Estático horizontal: 5 mm + 1 ppm; Estático vertical: 10 mm + 2 ppm; Cinemático horizontal: 7 mm + 1 ppm; Cinemático vertical: 14 mm + 2 ppm.



Figura 03 – Receptor EMLID REACH RS+ GNSS RTK (Base e Rover)

- PLATAFORMA AÉREA DE SENSORIAMENTO REMOTO

Drone DJI MAVIC AIR 2 possui uma câmera aprimorada, equipada com um sensor CMOS de 1/2 polegada de 12 a 48 megapixels. O processamento de vídeo mais poderoso suporta vídeos H.264 4K Ultra HD a 60 fps ou H.265 4K Ultra HD a 30 fps, ambos com uma taxa de bits de 120Mbps. A plataforma aérea é disposta de sensores de visão para detecção de obstáculos bidirecional e prevenção de obstáculos de visão para todos os lados da aeronave, posicionamento por satélite de banda dupla (GPS e GLONASS). A adoção de liga de titânio e liga de magnésio aumenta a rigidez da estrutura e reduz o seu peso.



Figura 04 – Drone DJI Mavic air 2

Existem três modos de voo principais: Cinemático, Padrão e Esporte. Atinge uma velocidade máxima de 19m/s, ou seja, 69Km/h, tempo de autonomia de voo de 34 minutos em condições normais de voo, o equipamento conta com o modo panorâmico mais avançado entre os produtos DJI, com maior alcance dinâmico e cores vibrantes, nítidas e precisas. O conjunto

intuitivo de modos de rastreamento inteligentes inclui Active Track 3.0, Spotlight e Ponto de Interessante 3.0 (Pdi 3.0).



Figura 05 – Câmera FC3170 (Mavic AIR 2)

Abertura (FOV) 84° 24 mm (formato equivalente a 35 mm) f/2.8



- EMBARCAÇÃO PARA INSPEÇÃO SUBAQUÁTICA E BATIMETRIA

Embarcação de fibra de vidro reforçada com casco duplo modelo Veromar 300, com aproximadamente 3 m de comprimento, boca de 1,25 metros, pontal de 40cm e peso de 50 kg com instrumentação de sonar Garmin, transdutor hidro acústico mono feixe e multifeixe, suporte para sistema GNSS RTK, bomba de porão, motor elétrico de Phantom 34 libras, duas baterias independentes 12 Volts (uma para instrumentação e outra para o motor) e coletes salva vidas para maior segurança dos operadores.



Figura 06 – Embarcação para inspeção subaquática e batimetria

- SONAR GARMIN STRICKER VIVID 5CV

Sonar Garmin Striker Vivid 5 CV com GPS + Transducer GT20. Este sonar tem alta resolução Chirp tradicional e a visualização de alta definição ClearVu e ainda conta com funções básicas de um acurado GPS para ajudar na identificação dos pontos específicos, voltar facilmente pelo caminho que fez anteriormente e mapear o fundo para detalhar as informações sobre o fundo marítimo. E tudo isso com uma tela de alto brilho e com sete novas opções de cores vivas deixando seu sonar no seu estilo.

Armazenamento interno suficiente para guardar 8.000 km (2 milhões de acres) de mapas com contornos de 30 cm (1 pé).

Características:

Dimensões do equipamento: 18,8 x 11,6 x 5,4 cm

Tela colorida de 5 polegadas;

Transducer incluso: GT20-TM

Resolução da tela: 480 x 272 pixels;

Impermeabilidade: IPX7;

Potência de Transmissão: 500 W (RMS);

Frequência: Tradicional: 50/77/200 kHz CHIRP (alta e média frequência), ClearVu: 260/455/800 kHz;

Profundidade máxima: 1.750 pés (533 metros) @ 77 kHz, água doce e 830 pés (252 metros) @ 77 kHz, água salgada (a capacidade de profundidade depende do tipo de fundo de água e de outras condições de água);

Suporte a mapas adicionais: Quickdraw Contours - não é compatível com a linha Bluechart.



Figura 07 – Sonar Garmin Striker Vivid 5 CV com GPS

4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

O processo de aerolevantamento, nas áreas urbanizadas, objeto deste contrato, se iniciaram com o planejamento dos voos aerofotogramétricos que foram executados em campo. Um fator importante considerado no planejamento dos voos, foi realizada a verificação das condições atmosféricas para as datas previstas da execução dos mesmos. O trabalho de campo foi executado em três etapas:

- Na primeira etapa foi realizada a implantação dos alvos pré-sinalizados usados como pontos de apoio e de verificação. Foi fixado um marcador no solo e realizada demarcação para visualização das fotos aéreas retiradas pelo drone. A forma e dimensões dos alvos pré-sinalizados seguiram as recomendações do Manual de Aerotriangulação do Ministério da Defesa (1984) e de Wolf (2004), e foram distribuídos de forma homogênea nos blocos.
- A segunda etapa realizada foi a determinação das coordenadas tridimensionais dos pontos de apoio ou verificação, e as coordenadas de pontos de referência utilizando receptores geodésicos de sinais GNSS RTK. No posicionamento utilizando, o receptor denominado de base, foi posicionado em um local onde obtido as coordenadas por processamento por ponto preciso (PPP) com nossa base NTRIP localizada em Volta Redonda – RJ, onde processada através de dados calculados pelo IBGE. Após o processo de georreferenciamento da base, foi realizada a comunicação com outro receptor geodésico denominado Rover, e por sua vez foram obtidos as coordenadas de pontos de referência em campo, para realização do processamento georreferenciado completo do trabalho.
- A terceira etapa do trabalho de campo realizada foi a execução dos voos fotogramétricos. Os voos foram realizados em modo autônomo, sendo o Drone DJI Mavic Air 2 conduzido remotamente, nas faixas previamente estipuladas, pelo programa computacional DJI GSP PRO.
- A Quarta e última etapa do trabalho de campo realizada foi a execução do levantamento batimétrico através de nossa embarcação preparada com instrumentação de apoio ao trabalho. O mapeamento batimétrico foi realizado de forma manual, sendo o barco conduzido conforme as faixas previamente estipuladas em projeto batimétrico no escritório.

A aerotriangulação, a geração das ortofotografias e do ortomosaico foram realizadas no programa Agisoft Metashape. Sendo que o processamento dos pontos de batimetria foi gerado diretamente no Autocad Civil 3D.

A avaliação dos mosaicos foi realizada pela verificação da acurácia e das precisões planimétrica e altimétrica em função do PEC, classificando-os quanto à exatidão e precisão.

5. AVALIAÇÃO DE ORTOMOSAICOS E PRODUTOS CARTOGRÁFICOS

O PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica) foi regulamentado no Decreto Nº 89.817 de 20 de junho de 1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira através de procedimentos e padrões a serem obedecidos na elaboração e apresentação de documentos cartográficos no território brasileiro. A norma a ser seguida em relação à exatidão específica.

As cartas devem obedecer ao Padrão de Exatidão Cartográfico – PEC, segundo os critérios indicados:

1. Noventa por cento dos pontos bem definidos numa carta, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica, planimétrico, estabelecido;
2. Noventa por cento dos pontos isolados de altitude, obtidos por interpolação de curvas de nível, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica Altimétrico estabelecido. Padrão de Exatidão Cartográfica é um indicador estatístico de dispersão, relativo a 90% de probabilidade, que define a exatidão de trabalhos cartográficos. A probabilidade de 90% corresponde a 1,6449 vezes o Erro Padrão – PEC. O Erro-Padrão isolado num trabalho cartográfico, não ultrapassará 60,8% do Padrão de Exatidão Cartográfica. As cartas, segundo sua exatidão, são classificadas nas Classes A B e C, segundo os critérios apresentados no quadro abaixo:

CLASSE	PLANIMETRIA		ALTIMETRIA	
	PEC	Erro Padrão	PEC	Erro Padrão
	Carta (mm)	Carta (mm)	Carta (mm)	Carta (mm)
A	0,5	0,3	1/2 * Equidistância	1/3 * Equidistância
B	0,8	0,5	3/5 * Equidistância	2/5 * Equidistância
C	1	0,6	3/4 * Equidistância	1/2 * Equidistância

Tabela 01 – Valores dos erros admitidos em uma carta com PEC Classe A, B e C.

6. PONTOS DE APOIO EM SOLO

Para a verificação da acurácia e precisão do ortomosaico produzido, foram implantados na área de estudo 6 alvos pré-sinalizados, distribuídos entre pontos de controle, denominados pontos de apoio. Esses alvos foram distribuídos por toda a área. O modelo de alvo pré-sinalizado utilizado foi adaptado dos modelos sugeridos por Wolf (2004) e Ministério da Defesa (1984).

Os modelos usados na área vegetativa e em área urbana foram pintados no chão e utilizados objetos pintados no formato de fácil identificação. Foi representado por uma cruz e bandeiras de 1,0 m x 1,0 m com faixas brancas.



Figura 08 – Alguns alvos utilizados no projeto

As coordenadas tridimensionais de todos os alvos pré-sinalizados foram obtidas por posicionamento geodésico, usando um receptor de sinais GPS. O receptor base foi configurado com taxa de gravação de 15 minutos em modo FIX (precisão milimétrica) e após configurado o rover em modo RTK com taxa de gravação de 3 segundos.

As coordenadas da base (GPS) foram determinadas por PPP (Posicionamento por Ponto Preciso), no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Estas foram processadas em tempo real RBMC sistema GNSS através da base localizada em Volta Redonda - RJ, **ESTAÇÃO PARA SISTEMA DE GEORREFERENCIAMENTO GNSS DE VOLTA REDONDA (MAVR-RJ0)**.

Nome da Estação: ESTAÇÃO PARA SISTEMA DE GEORREFERENCIAMENTO GNSS DE VOLTA REDONDA.

Ident. da Estação: MAVR-RJ0

Correções externas: ONRJ0 (IBGE) + UBA10 (IBGE)

Correção Local: MAVR-RJ0 (stream local via serial)

Posição LLH: -22.48991661°, -44.07298957°, +392.834m

Posição UTM (SIRGAS 2000) NEH: 7512649.414, 595357.615, -45, +392.834m

Posição DMS: -22° 29' 23.699799", -44° 04' 22.762456", 392.834m

Posição DDMM.m: -22° 29.394997', -44° 04.379374', 392.834m

Posição ECEF: +4236229.9121, -4101321.6896, -2424775.6003 (m)

COORDENADAS DA BASE PROCESSADA POR PPP – IBGE

ID	NORTE	LESTE	ALT.	DESC.
1	7512649.414	595357.615	397.419	BASE-PPP



Figura 09 – Algumas das marcações definidas no local utilizadas para projeto

6.1 VISUALIZAÇÃO DOS PONTOS DE APOIO EM SOLO

Como descrito na metodologia do item 6.1 as visualizações dos pontos de apoio sinalizados em solo foram implantadas com o objetivo de serem inequivocamente e facilmente identificáveis nas fotografias e no ortomosaico. Como demonstrado nas figuras abaixo:



Figura 10 – Identificação de alguns pontos de apoio em campo

6.2 COORDENADAS DOS PONTOS DE APOIO UTILIZADOS

01	7467439.607	802397.126	-0.860	PC-01
02	7467491.815	802425.404	-0.180	PC-02
03	7467548.476	802422.289	0.133	PC-03
04	7467541.657	802359.851	-0.773	PC-04
05	7467614.132	802392.766	-0.167	PC-05
06	7467594.782	802385.737	-0.007	PC-06
07	7467570.079	802244.418	-0.951	PC-07

Tabela 03 – Coordenadas conhecidas dos pontos de apoio em solo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 CONJUNTO DE DADOS ANALISADOS

Imagens Coletadas	103 de 103 imagens calibradas (100%), todas as imagens alinhadas.
Acuracidade dos Parâmetros de Alinham.	Alta
Imagens	Tamanho médio de 3.69997 pix por ponto chave
Interpolação de Imagens	Mediana de 3,6529 correspondências por imagem
Georreferenciamento (Pontos de Controle)	Sim, 6 pontos de controle (GCPs), erro médio = 0,19 (0,71569 pix)
Projeções	377.045
Número de Pontos	61.650 de 66.933
Altitude de Voo	120 metros
Resolução Baixa	4,07 cm/pix

Tabela 02 – Conjunto de dados Analisados

7.1.1 IMAGENS COLETADAS

Foram coletadas durante o processo de levantamento fotogramétrico o total de 88 imagens, das quais 178 imagens foram calibradas e interpoladas no ponto inicial de processamento (100%).

Mais de 95% das imagens alinhadas foram calibradas.	Aprovação para processamento dos modelos digitais.
Entre 60% e 95% das imagens alinhadas foram calibradas.	Necessita de reprocessamento e verificação dos alinhamentos e interpolação das imagens.
Abaixo de 60% das imagens alinhadas foram calibradas.	Necessita refazer o plano de voo para uma nova coleta de imagens.

Tabela 03 – Aprovação de coleta das imagens obtidas

7.1.2 RELATÓRIO DE CALIBRAÇÃO CÂMERA FC3170

Durante realização do planejamento de voo com o software computacional DJI GSP PRO, é realizada uma calibração da câmera do drone e obtido resultados conforme relatório de software do drone.

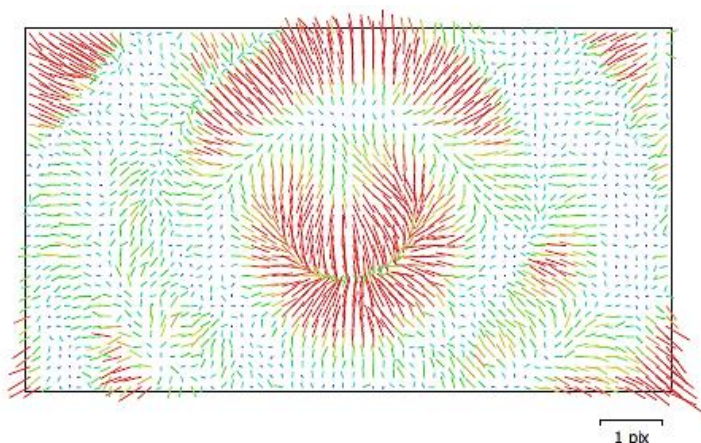


Figura 11 – Resíduos de imagem para FC3170

	Valor	Error	Cx	Cy	B1	B2	K1	K2	K3	P1	P2
F	2545.74										
Cx	12.5981	0.06	1.00	0.01	0.12	0.03	0.01	-0.02	0.02	0.41	-0.01
Cy	-18.408	0.052		1.00	-0.02	0.12	0.01	-0.00	0.00	0.01	0.28
B1	-3.53875	0.0055			1.00	0.01	-0.03	-0.00	0.01	-0.01	0.01
B2	0.813806	0.0053				1.00	0.00	-0.00	0.01	-0.02	-0.01
K1	-0.0288334	6.6e-05					1.00	-0.53	0.48	-0.11	-0.01
K2	0.0938388	0.00013						1.00	-0.98	-0.08	-0.01
K3	-0.0691777	0.00011							1.00	0.09	0.01
P1	-0.000144622	4e-06								1.00	0.00
P2	0.000193559	2.5e-06									1.00

Tabela 04 – Coeficientes de calibração e matriz de correlação

7.2 RESULTADOS APURADOS

7.2.1 ÁREA DE COBERTURA

Foi apurado no processo final de aerolevantamento da área dada como objeto de contrato as dimensões indicadas na tabela abaixo. Por normalidade a área mapeada possui dimensões superiores entre 20% a 50% da área contratada inicial, esse desvio se dá pelas necessidades de eliminação em caso de identificação de distorção de bordas do ortomosaico.

7.2.2 GROUND SAMPLE DISTANCE (GSD)

O GSD é uma das variáveis mais importantes e é a primeira que deverá ser definida, ela garante a resolução espacial do mapeamento, ou seja, o nível de detalhamento. A escolha do GSD influencia diretamente na nitidez do mapeamento e resolução das convenções contidas na área de análise.

GSD apurado: GSD: 4,07 cm / 1px

7.2.3 RMS (ERRO MÉDIO QUADRÁTICO)

O RMS é dado como o principal indicador no processo de aerofotogrametria, pois ele determina a acurácia final de um levantamento. O RMS ou raiz do valor quadrático médio é a variação média apurada de cada ponto contido no ortomosaico nos eixos X, Y e Z., ou seja, ele determina qual o erro máximo apurado no projeto.

RMS apurado: RMS médio = 0,19 (0,71569 pix)

7.2.4 PEC – PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA

Como citado no item 5, os padrões de exatidão cartográfica são classificados nas Classes A, B ou C, vide tabela 02.

A Classificação obtida através do levantamento para a área contratada: Classe A

7.2.5 VARIAÇÃO DOS PONTOS DE GEOLOCALIZAÇÃO

Na tabela abaixo se faz possível a análise de cada ponto georreferenciado em solo e seus respectivos desvios no plano X, Y e Z:

Rótulo	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	Total (cm)	Imagem (pix)
PC-05	-2.89588	-2.22886	5.38387	6.50692	0.273 (31)
PC-06	-1.07373	5.58097	-7.51637	9.42316	0.351 (35)
PC-03	-1.75766	-2.94027	1.56311	3.76535	0.396 (33)
PC-02	-3.29513	-6.74839	-1.62003	7.68266	0.284 (28)
PC-01	3.99711	0.865092	0.826508	4.17234	0.256 (23)
PC-04	5.02521	5.46153	1.96854	7.67829	0.250 (37)
Total	3.2842	4.48846	3.98137	6.83985	0.309

Tabela 05 – Variação dos pontos de controle em processamento

8. DADOS COMPLEMENTARES

8.1 SISTEMA DE COORDENADAS

Abaixo a tabela com os sistemas de coordenadas definido no processo de levantamento de acordo com a determinação contratual para a área mapeada:

Sistema de Coordenadas de Imagem	Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zona 23S (EPSG:31983)
Ponto de Controle de terra (GCP)	Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zona 23S (EPSG:31983)
Saída	Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zona 23S (EPSG:31983)

Tabela 06 – Sistema de coordenadas utilizado

8.2 IMAGEM CALCULADA / GCPs / POSIÇÕES MANUAIS DE PONTOS DE INTERPOLAÇÃO

A unificação entre o bloco relativo, quando a ortofoto ainda não tem um sistema de georreferenciamento aplicado e os pontos coletados em solo através do uso de equipamento geodésico, transforma o bloco de análise em um mosaico absoluto, tornando as duas bases em uma base única.

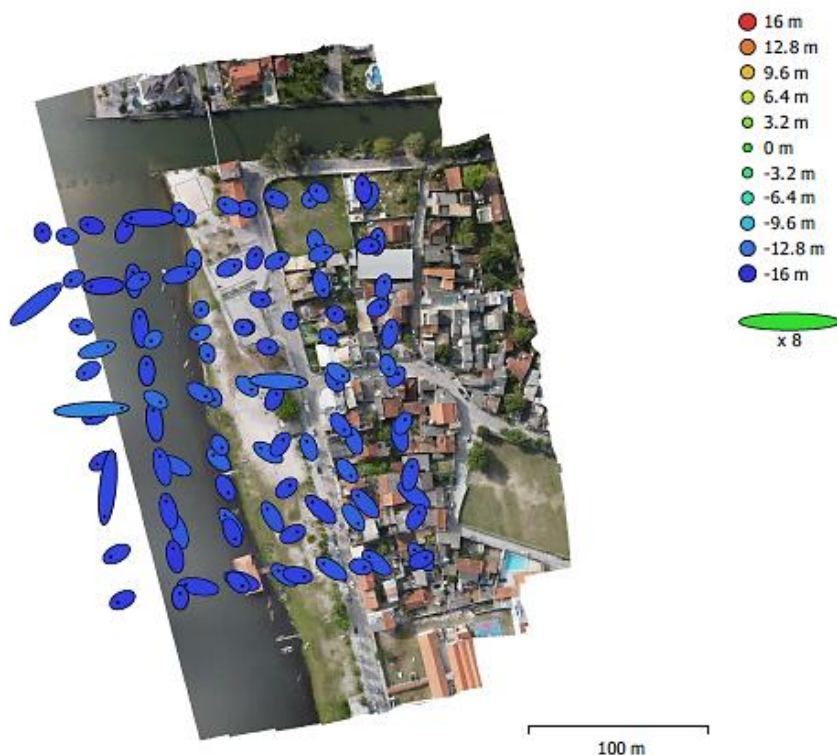


Figura 12 – Locais da câmera e estimativas de erros.

Deslocamento entre as posições de imagem inicial e calculadas bem como o deslocamento entre as posições iniciais dos GCPs. O erro Z é representado pela cor da elipse. Os erros X, Y são representados pela forma de elipse. Os locais estimados da câmera são marcados com um ponto preto.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
0.87205	0.785843	14.637	1.17389	14.684

Tabela 07 – Estimativas de erros do drone

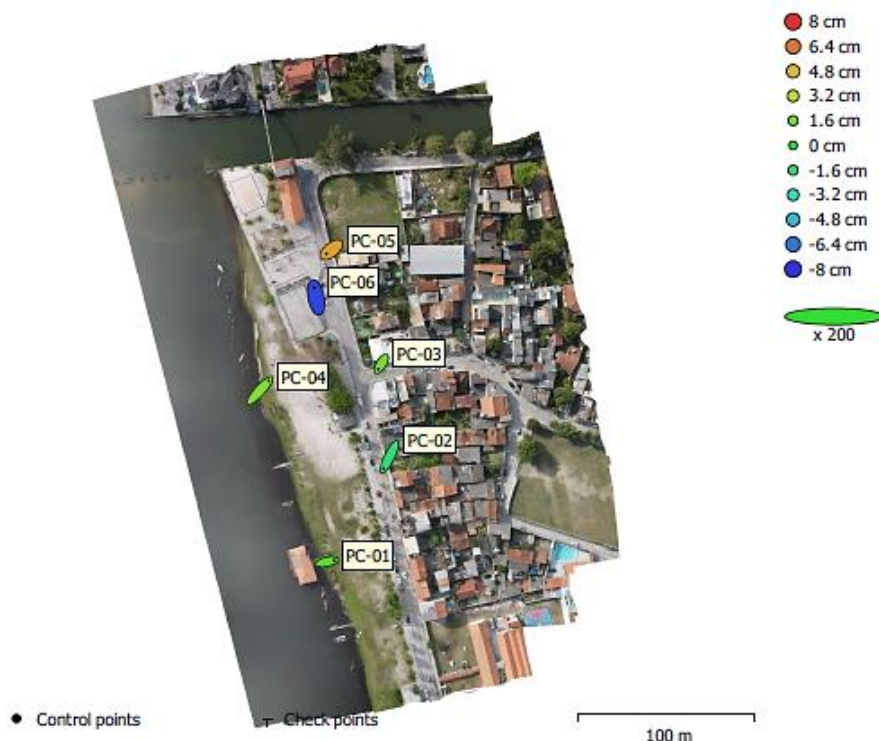


Figura 13 – Locais do GCP e estimativas de erros

O erro Z é representado pela cor da elipse. Os erros X, Y são representados pela forma de elipse. As localizações estimadas de GCP estão marcadas com um ponto ou cruzamento.

Número	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
6	3.2842	4.48846	3.98137	5.56168	6.83985

Tabela 08 – Estimativas de erros do GCP – pontos de controle

8.3 VISUALIZAÇÃO PRÉVIA DOS MODELOS DIGITAIS

ORTOFOTO

Uma ortofotografia se consegue mediante a um conjunto de imagens aéreas (tomadas desde um avião (VANT), um drone (RTA) ou um satélite) que tenham sido corrigidas digitalmente para representar uma projeção ortogonal sem efeitos de perspectiva, pela qual é possível realizar medições exatas, ao contrário de uma fotografia aérea simples, que sempre apresenta deformações causadas pela perspectiva da câmera, a altitude ou da velocidade com que se move a câmera. A este processo de correção digital chama-se de orto-retificação.



Figura 14 – Ortofoto da área fotografada



Figura 15 – Ortofoto da área fotografada + localização pontos de controle

MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT)

Um Modelo Digital de Terreno (MDT) representa o comportamento de um fenômeno que ocorre em uma região da superfície terrestre (X, Y, Z).

Os dados de MDTs são de fundamental importância em aplicações de geoprocessamento desenvolvidas no ambiente de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Esses modelos são obtidos a partir de uma amostragem do fenômeno dentro da região de interesse. As amostras são processadas de forma a criar modelos digitais que vão representar a variabilidade do fenômeno nessa região.

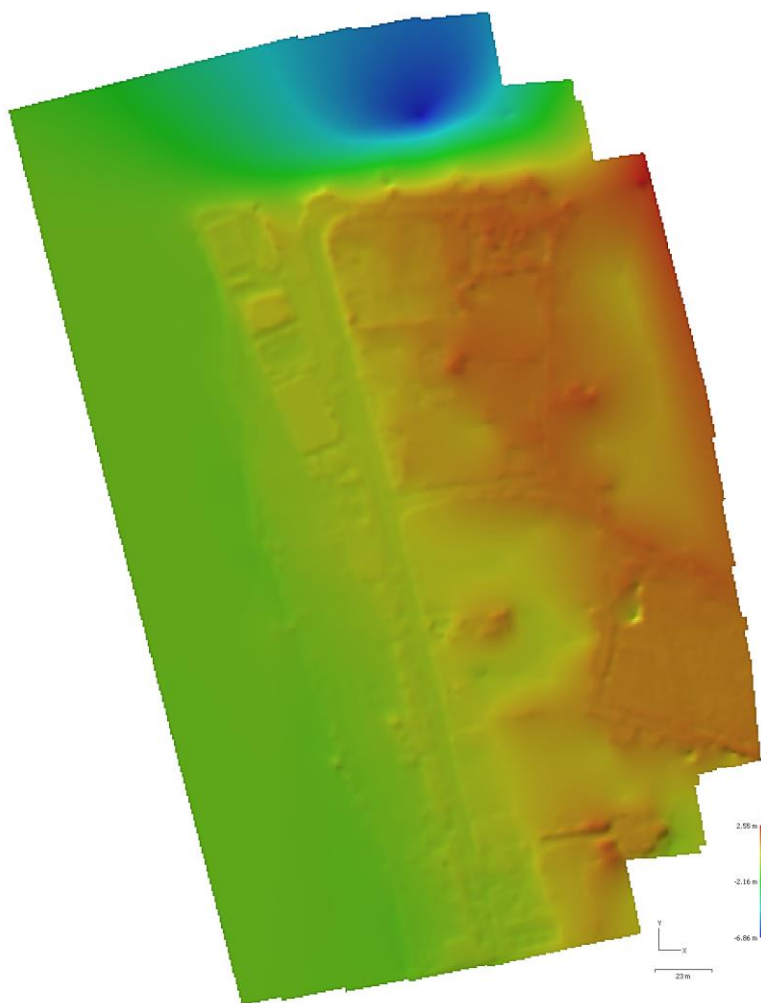


Figura 16 – Modelo Digital de Terreno (MDT)

MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE (MDS)

Um Modelo Digital de Superfície também representa o comportamento de um fenômeno que ocorre em uma região da superfície terrestre (X, Y, Z), e além disso é um conjunto de pontos com coordenadas conhecidas em um determinado sistema de referência cartográfica, equidistantes ou não e com elevação conhecida.

Diferentemente do Modelo Digital de Terreno (MDT), este não pode ser utilizado para geração de curvas de nível, já que os pontos gerados são reflexos de edificações, árvores e estruturas diversas que se encontram no solo.

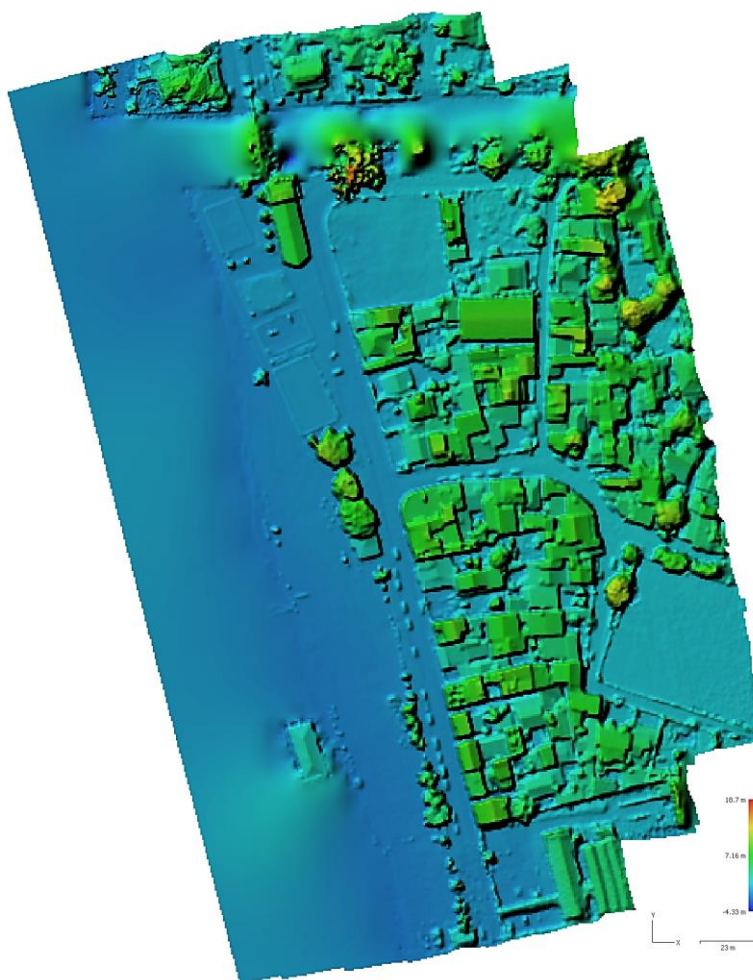


Figura 17 – Modelo Digital de Superfície (MDS)

MODELAGEM DIGITAL 3D

A modelagem digital 3D é a construção de um desenho ou modelo de três dimensões através de um software 3D, em nosso caso desenvolvido pelo Software Agisoft Metashape, onde utiliza modelos matemáticos de representação.

O resultado desta construção é o que chamamos de malha tridimensional. Para esse tipo de modelo utilizamos uma classificação baixa de malha pontos, onde o ângulo máximo foi de 30 graus, distância máxima de 200 cm e tamanho da ligação de 60 metros.



Figura 18 – Modelo Digital 3D Vista 01



Figura 19 – Modelo Digital 3D Vista 02



Figura 20 – Modelo Digital 3D Vista 03



Figura 21 – Modelo Digital 3D Vista 04

CLASSIFICAÇÃO DO MODELO DIGITAL 3D

A classificação de um modelo digital, tende a dizer qual modelo será seu produto final, de superfície ou terreno. Podemos dessa forma, simplesmente visualizar a classificação da área contemplada em modelo 3D.

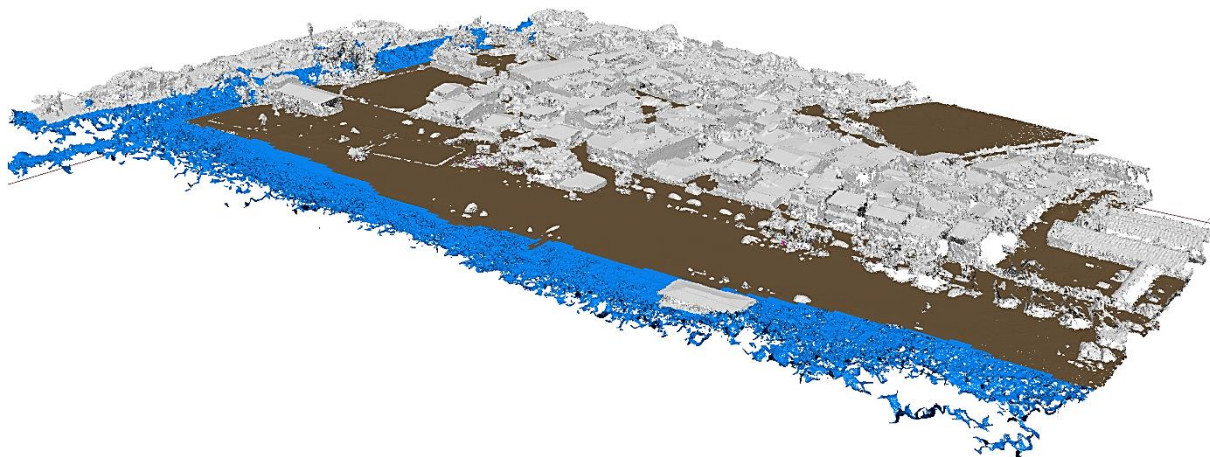


Figura 22 – Classificação Modelo Digital 3D Vista 01

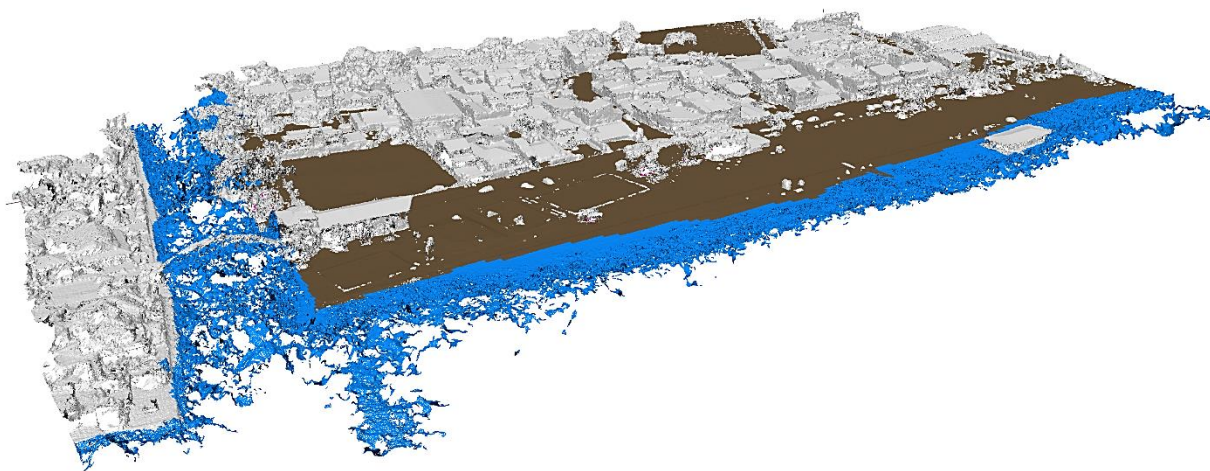


Figura 23 – Classificação Modelo Digital 3D Vista 02

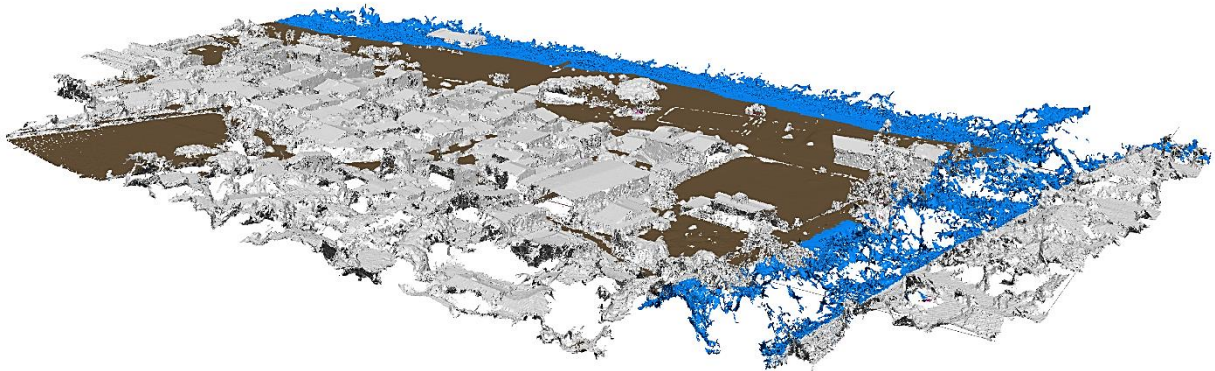


Figura 24 – Classificação Modelo Digital 3D Vista 03

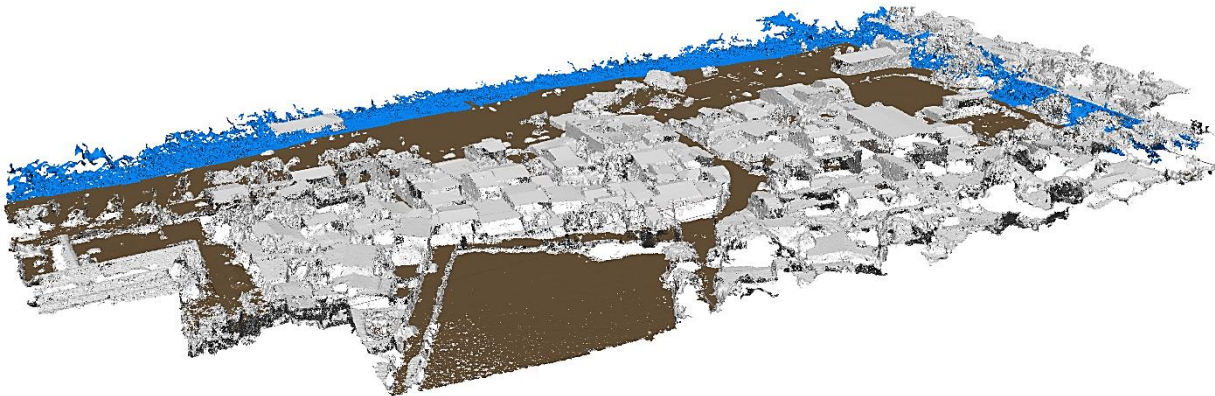


Figura 25 – Classificação Modelo Digital 3D Vista 04

8.4 SOBREPOSIÇÃO

Na figura abaixo, uma representação do ortomosaico indicando, por cores, em quantas fotografias a mesma área foi imageada. Nota-se que em toda área definida como objeto deste contrato a sobreposição superou o número de 9 (nove) imagens por pixel, isso define que um mesmo pixel da ortofoto se faz visível em ao menos 9 (nove) imagens, garantindo assim uma interpolação de alto nível qualitativo.

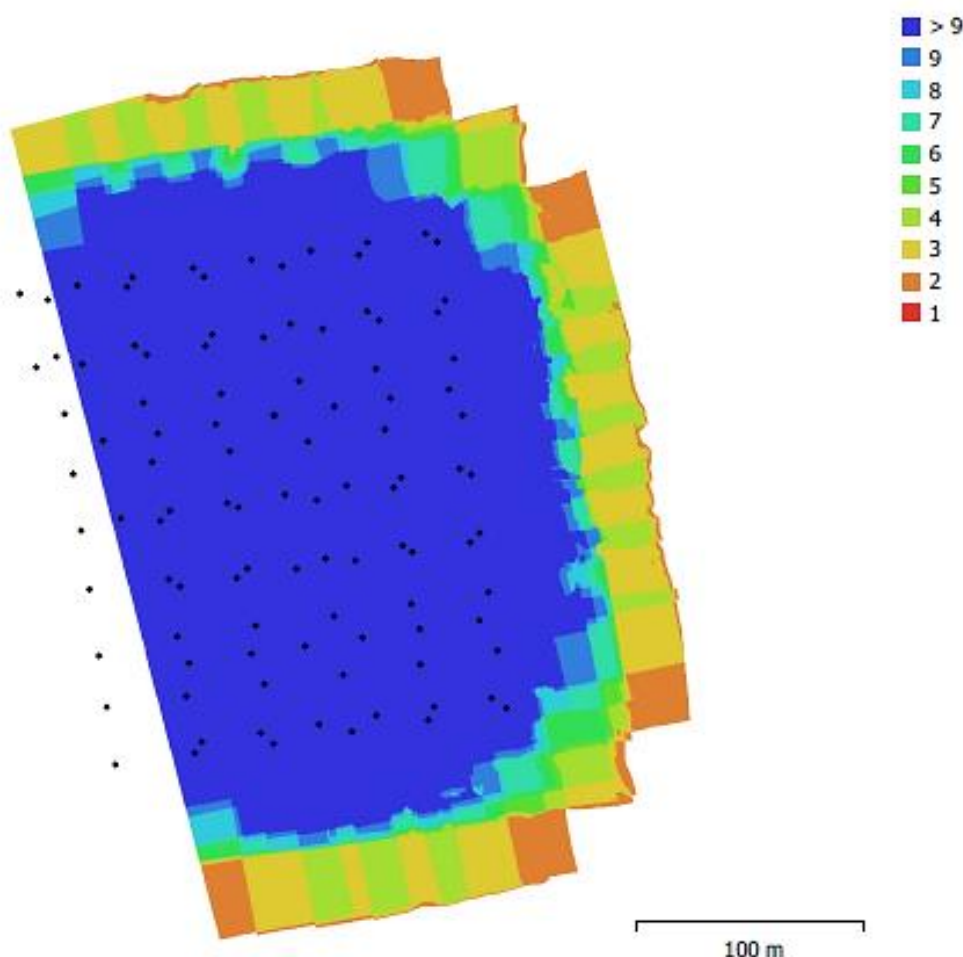


Figura 26 – Representação de sobreposição do ortomosaico

Número de imagens sobrepostas calculadas para cada pixel do ortomosaico. As áreas vermelhas e amarelas indicam baixa sobreposição para o qual podem ser gerados resultados ruins. As áreas azuis indicam uma sobreposição de mais de 9 (nove) imagens para cada pixel. Serão gerados bons resultados de qualidade.

9. COLETA DE PONTOS GEORREF. EM CAMPO

No local foram coletados vários pontos de apoio georreferenciados através do receptor geodésico preciso RTK Rover para desenvolvimento da planta topográfica, sendo estes de referência para levantamento topográfico planialtimétrico e levantamento de alguns perímetros do local.

Conforme informado em documentos de posse de ambas as partes (vista em figura a seguir), foram realizadas projeções de enquadramento com seus devidos afastamentos e medidas



Figura 27 – Coleta de pontos de referência para desenvolvimento do trabalho.

A seguir, temos a visualização dos pontos obtidos através do software do RTK Emlid, esses coletados em terra e na água para processamento das informações posteriores.

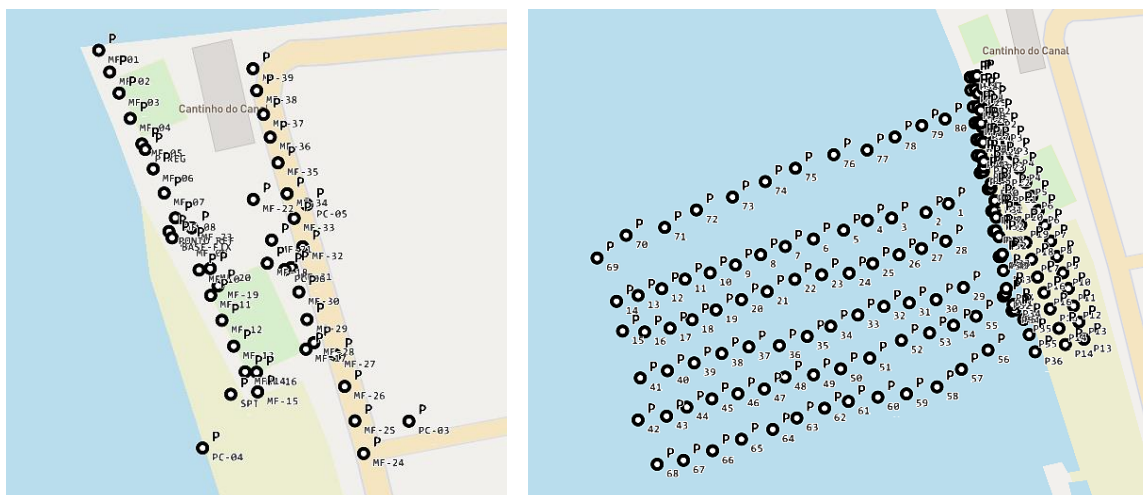


Figura 28 – Pontos coletados para em campo com sistema GNSS RTK.

10. BATIMETRIA

A batimetria é o estudo e análise das superfícies subaquáticas, sejam elas fundos de rios, lagos ou outros corpos d'água.

Atualmente, medições deste tipo são feitas de forma mais rápida, após a coleta de pontos, os dados são processados em um software específico, no qual são realizadas as correções das eventuais distorções geradas pela transmissão de ondas em corpos d'água, além dos outros cálculos necessários para gerar os mapas e outras medidas, específicas para cada finalidade.

Destaca-se que a obtenção dos dados é apenas o primeiro estágio de um levantamento e o processamento desses dados tem importância crucial para gerar um mapa capaz de auxiliar da melhor forma possível o desenvolvimento de um projeto envolvendo superfícies hídricas.



Figura 29 – Levantamento batimétrico executado em campo.

Após processamento de dados obtidos em campo, foi produzido o material de processamento com as curvas de nível da lagoa, porém pelo grande assoreamento no leito marinho da lagoa, sendo considerado do início das margens até a média da faixa de medição batimétrica (190 metros), verificamos que a profundidade oscilou muito pouco com essa distância, sendo de aproximadamente 1,20 metros de profundidade máxima. Mais detalhes puderam ser verificados na planta de batimetria.

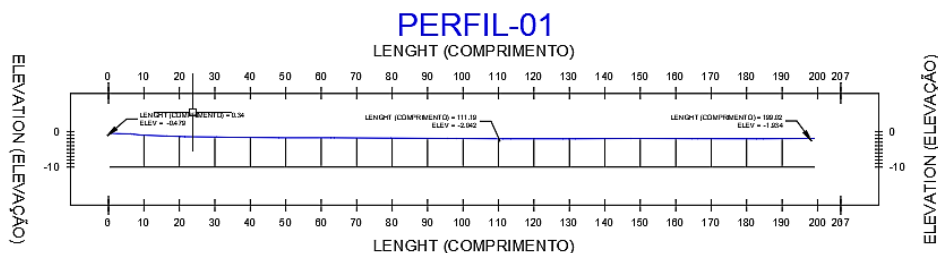


Figura 30 – Perfil planialtimétrico e batimétrico em relação a margem.

A seguir podemos verificar as longitudinais geradas para processamento dos perfis planialtimétricos batimétricos.



Figura 31 – Longitudinais de perfil e curvas de 0,25 em 0,25 metros.

Não foi possível realizar uma mensuração do nível de assoreamento da lagoa, sendo que o sinal hidro acústico não consegue penetrar no material orgânico e diferenciar o solo marinho real do que foi assoreado, necessitando assim de uma investigação através de sondagem ou qualquer outro estudo que se faça a coleta de material de fundo para levantamento daquela região.

Pela Imagem aérea fotografada a seguir pelo drone, é possível mesmo com a água bem escura observar o assoreamento do local.

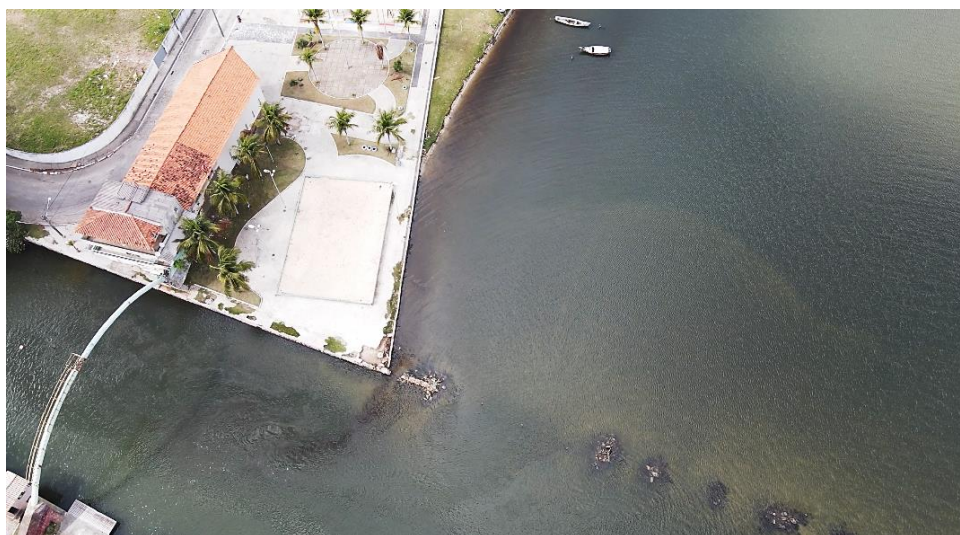


Figura 32 – Imagem aérea (visualização do assoreamento).

Nesta Imagem é possível visualizar alguns pontos pretos que fazem parte do solo marinho, podendo ser algum lixo ou galhadas da própria natureza, onde vemos nitidamente que a profundidade da lagoa não atinge a mais de 1 metro neste início.

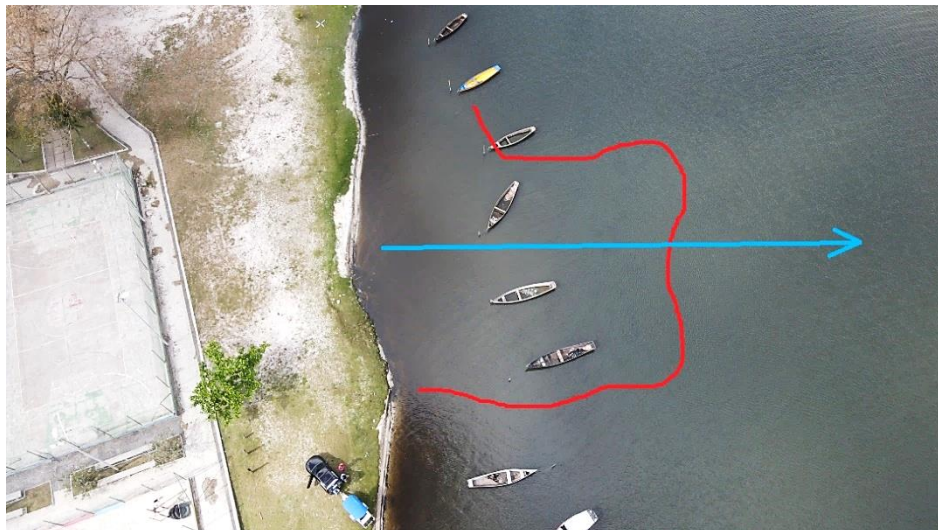


Figura 33 – Imagem aérea (visualização da área com lixo natural).

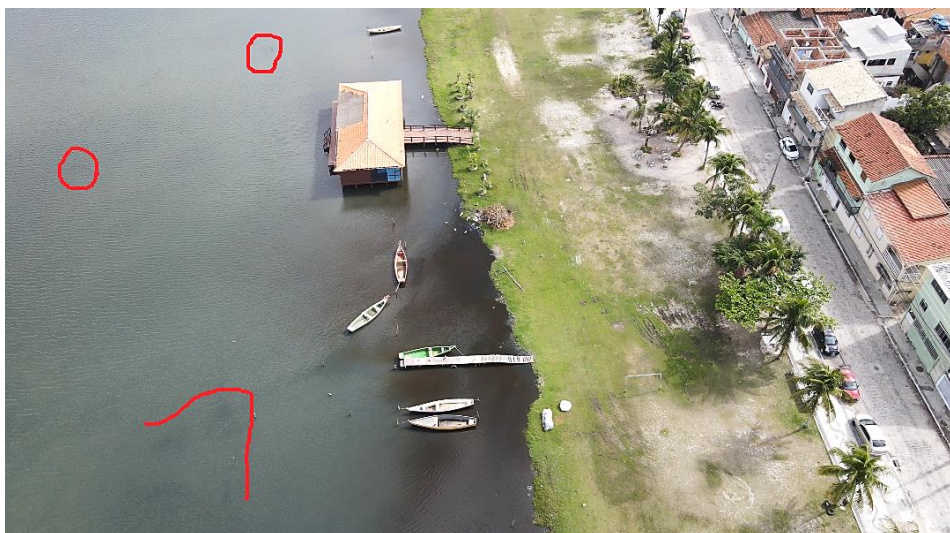
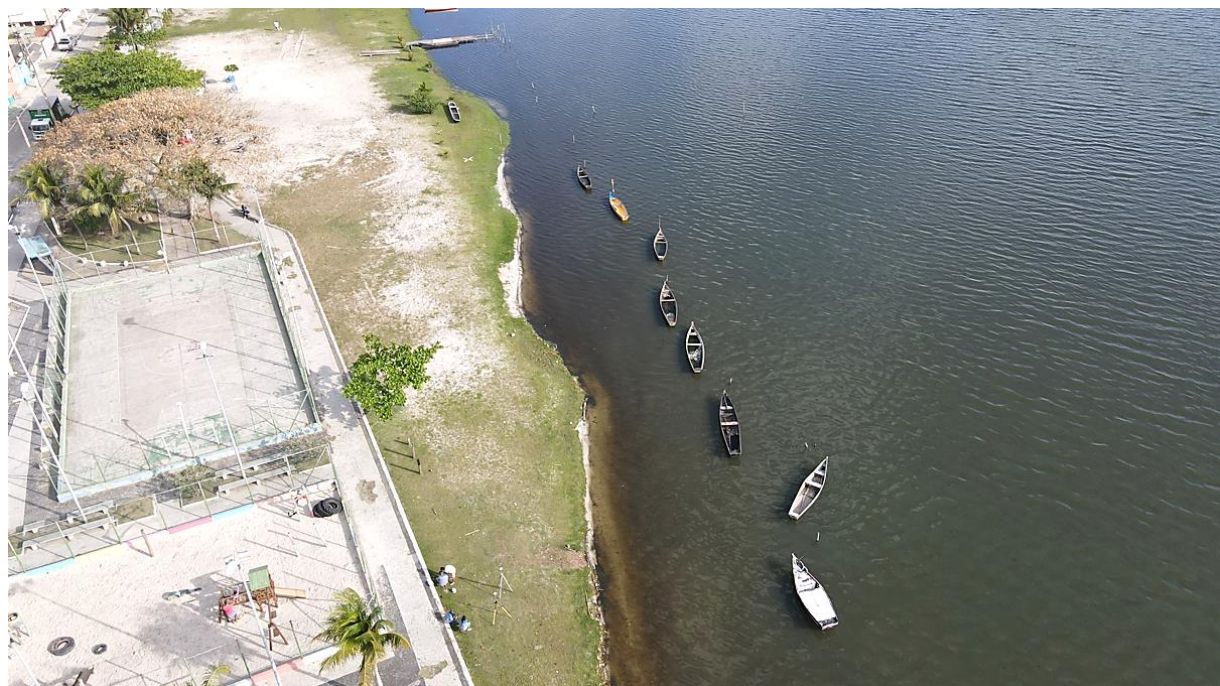
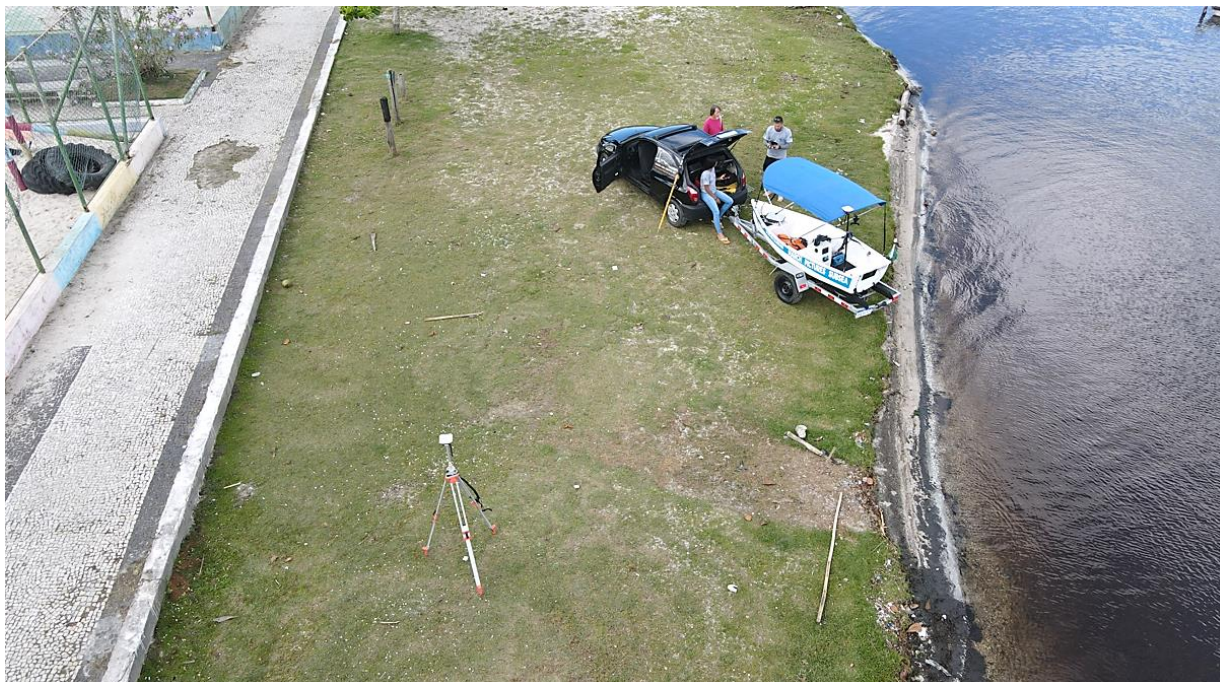
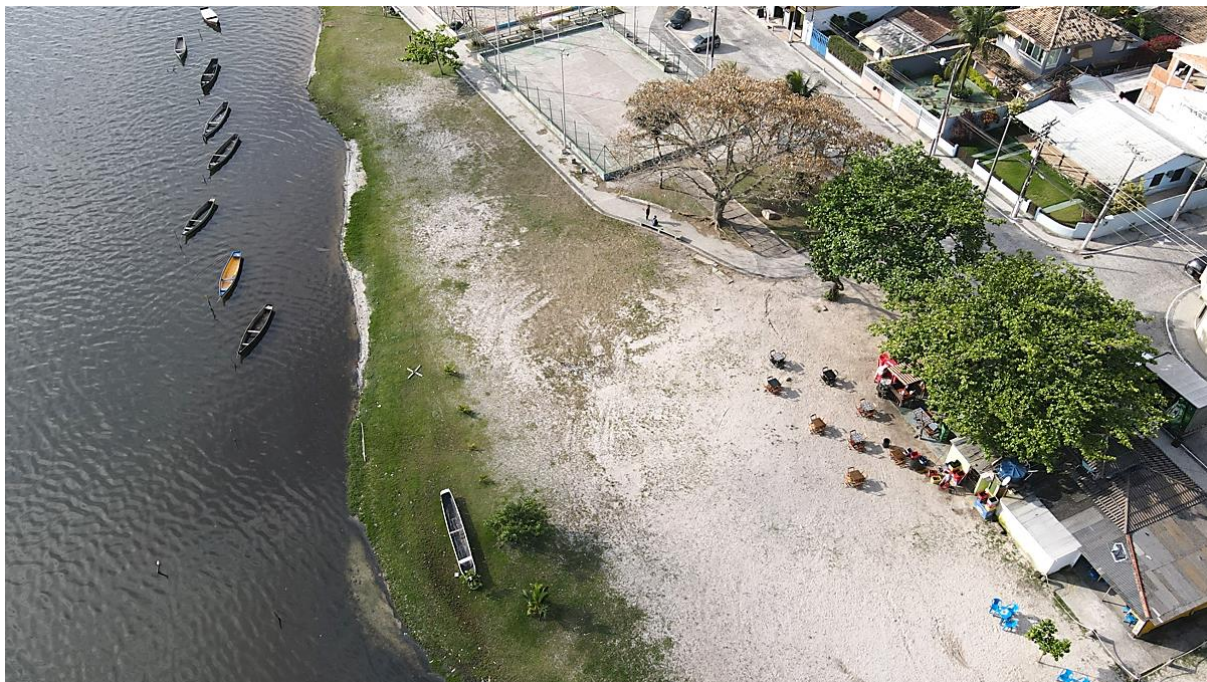


Figura 34 – Imagem aérea (visualização da área com lixo natural).

11. FOTOGRAFIAS AÉREAS DO LOCAL







MONITORAMENTO CONTÍNUO DOS SISTEMAS GNSS

RELATÓRIO DE INFORMAÇÃO DE ESTAÇÃO

MAVR-RJ0

1 - COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO

Preparado por: March Pictures Serviços em Geodésia Ltda.

Data: 25/05/2023 às 10:00 UTC

Atualização: Sem troca de equipamento realizada até o momento.

2 - IDENTIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO DO GPS

Nome da Estação: ESTAÇÃO PARA SISTEMA DE GEORREFERENCIAMENTO GNSS DE VOLTA REDONDA.

Ident. da Estação: MAVR-RJ0

Código SAT: Não aplicável

Código Internacional: Não aplicável

3 - IDENTIFICAÇÃO PROVEDOR NTRIP CASTER

Sistema Operacional CASTER: SNIP NTRIP Caster Lite

Correções externas: ONRJ0 (IBGE) + UBA10 (IBGE)

Correção Local: MAVR-RJ0 (stream local via serial)

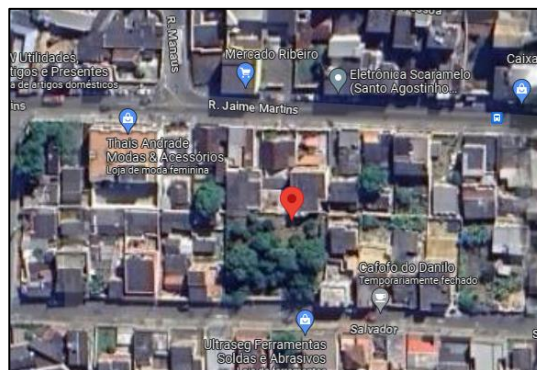
4 - INFORMAÇÃO SOBRE A LOCALIZAÇÃO

Cidade: Volta Redonda

Estado: Rio de Janeiro

País: Brasil

Informações Adicionais: Torre triangular reforçada de 2 (dois) metros de altura fixada em laje de concreto em 3º (terceiro) pavimento de casa, localizada na Rua Jaime Martins, 571, Bairro Santo Agostinho, Volta Redonda – RJ.



5 - COORDENADAS OFICIAIS

Posição LLH: -22.48991661°, -44.07298957°, +392.834m

Posição UTM (SIRGAS 2000) NEH: 7512649.414, 595357.615, -45, +392.834m

Posição DMS: -22° 29' 23.699799", -44° 04' 22.762456", 392.834m

Posição DDMM.m: -22° 29.394997', -44° 04.379374', 392.834m

Posição ECEF: +4236229.9121, -4101321.6896, -2424775.6003 (m)

6 - INFORMAÇÕES SOBRE EQUIPAMENTOS PROCESSAMENTO E GNSS

6.1 - SERVIDOR NTRIP



Servidor Operacional: T4 PRO (INTEL CELERON CPU N3350 @ 1.10GHZ - 2CPUS), MEM. 4G, 64 SSD

Sistema Operacional: Microsoft Windows 10 PRO

Nome do Sistema: DESKTOP-FEG7PAR

Fabricante: AZW

6.2 - RECEPTOR GEODÉSICO



Tipo de Receptor: Módulo RTK GNSS Emlid Reach M+

Sistema Geodésico de Operação: L1 (GPS, GLONAS, GALILEO E BEIDOU, QZSS E SBAS)

Versão do Firmware: Reach 30.1

Data de Instalação: 20/05/2023 às 15:00 UTC

Data de verificação: 20/05/2024 às 15:00 UTC

6.3 - ANTENA DE RECEPÇÃO RTK GNSS



Tipo de Antena: Antena de Alta Precisão QT151 RTK GNSS L1 + L2

Sistema Geodésico de Operação: L1 + L2 (GPS, GLONAS, GALILEO E BEIDOU, QZSS E SBAS)

Frequência de trabalho: GPS L1/L2

BeiDou B1/B2/B3 GLONASS G1/G2

Galileo E1/E5b

Polarização tipo: RHCP

Impedância: 50Ω

Ângulo horizontal cobertura: 360 °

Saída VSWR: ≤ 1.5

Antena AR: ≤ 3dB

Fase erro central: ≤ 3mm

Ganho do LNA: 40 ± 2dB

Figura do ruído: ≤ 1.5dB

Saída VSWR: ≤ 1.5

Tensão operacional: + 3V ~ + 12V

Corrente operacional: ≤ 50mA

Antena tamanho (milímetros): Φ151.6 × 63mm

Peso (g): ≤ 383g

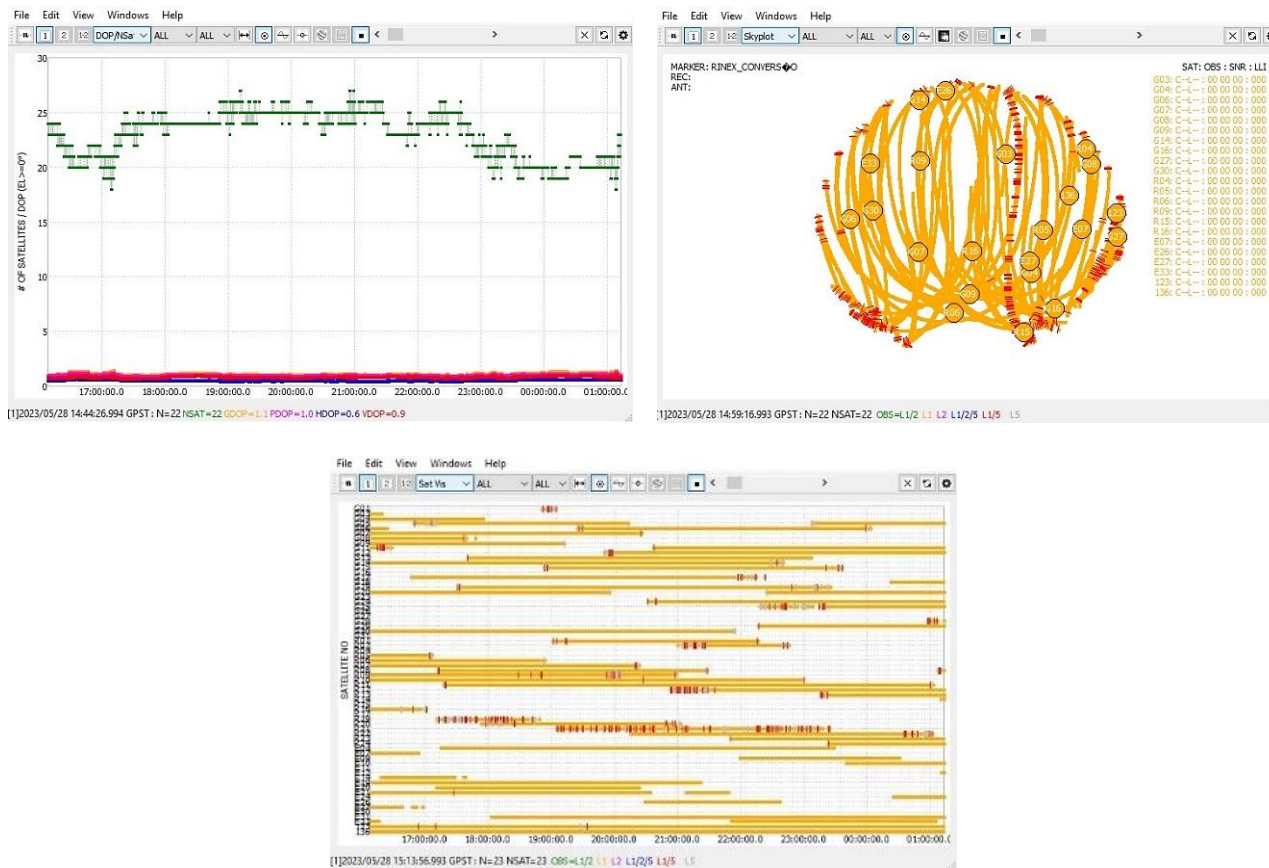
7 - INFORMAÇÕES SOBRE PÓS PROCESSAMENTO RINEX

7.1 - PROCESSAMENTO ARQUIVO RINEX RTKLIB

Software de Processamento dos dados: RTKLIB

Data de Processamento: 26/05/2023 às 13:00 UTC

Tempo de Processamento: 14 horas

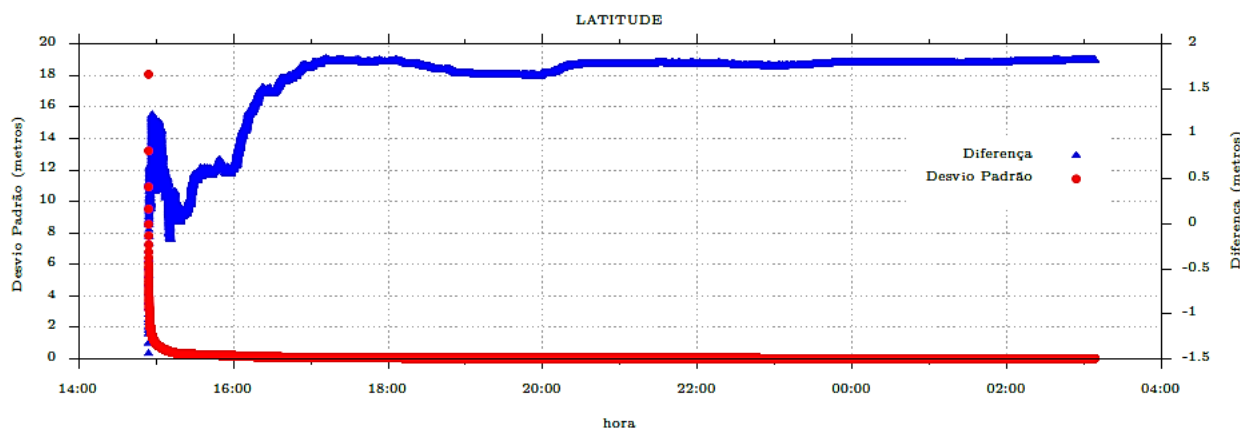


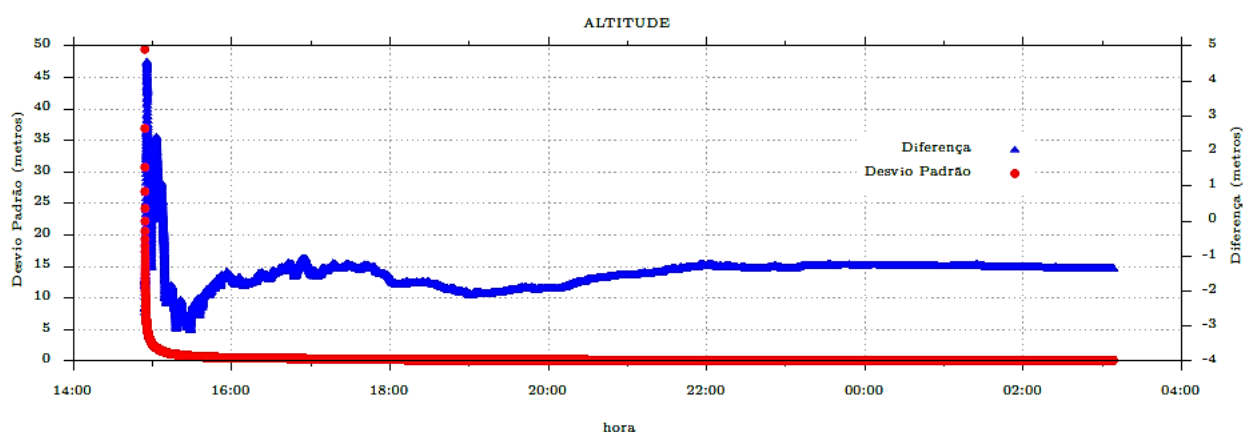
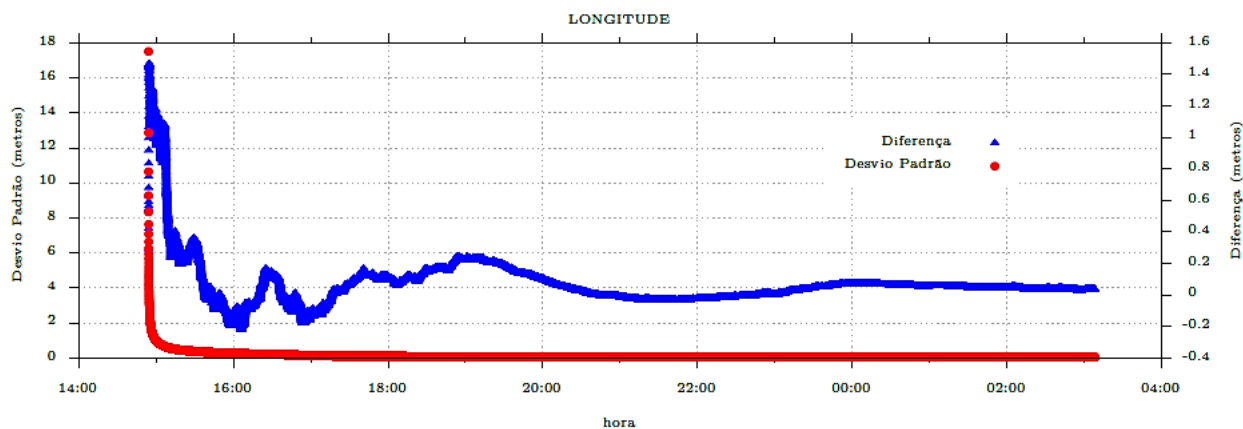
7.2 - PÓS PROCESSAMENTO PPP (POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO) - RINEX

Software de Processamento dos dados: PÓS PROCESSAMENTO IBGE (PPP)

Data de Processamento: 26/05/2023 às 13:00 UTC

Tempo de Processamento: 14 horas





8 - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

8.1 - PARA INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Nome do Responsável: March Pictures Serviços em Geodésia Ltda.

Endereço: Rua Jaime Martins, 571, Bairro Santo Agostinho, Volta Redonda – RJ, CEP 27210-070.

Email: marchpictures@hotmail.com

Home Page: www.marchpictures.com.br

8.2 - PARA INFORMAÇÕES SOBRE COMERCIALIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS

Nome do Responsável: March Pictures Serviços em Geodésia Ltda.

Endereço: Rua Jaime Martins, 571, Bairro Santo Agostinho, Volta Redonda – RJ, CEP 27210-070.

Telefone Escritório: (24) 3013-4518

Telefone Móvel: (24) 99919-3151

Home Page: www.marchpictures.com.br

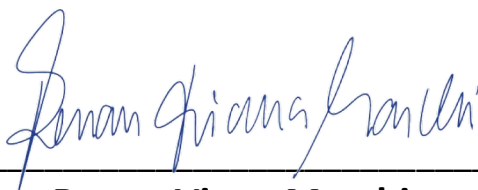
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Declaramos total veracidade das informações descritas e fornecidas anteriormente nesse projeto, sendo todas obtidas por equipamento de alta precisão e com calibração em dia para os devidos fins comerciais.

Todos os recursos de processamento fotogramétrico e batimétrico são de excelente qualidade oferecendo o melhor desempenho e resultado como verificamos nas figuras e tabelas anteriores.

Este projeto foi baseado no procedimento de análise conforme as recomendações do Manual de Aerotriangulação do Ministério da Defesa (1984) e de Wolf (2004).

Volta Redonda, 18 de setembro de 2023.



Renan Viana Marchi

Topógrafo Agrimensor, Especialização em Geoproc.
e Georreferenciamento, RPA/Drones CRT/RJ: 09889767732
March Pictures Serviços em Geodésia Ltda



*(24) 3027-4518 / (24) 99919-3151
marchpictures@hotmail.com*

*facebook.com/march.pictures.14
instagram.com/march_pictures/
www.marchpictures.com.br*

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 Cabo Frio, foi prevista a execução de quatro furos de sondagem à percussão (SPT), distribuídos conforme indicado na Figura 16.

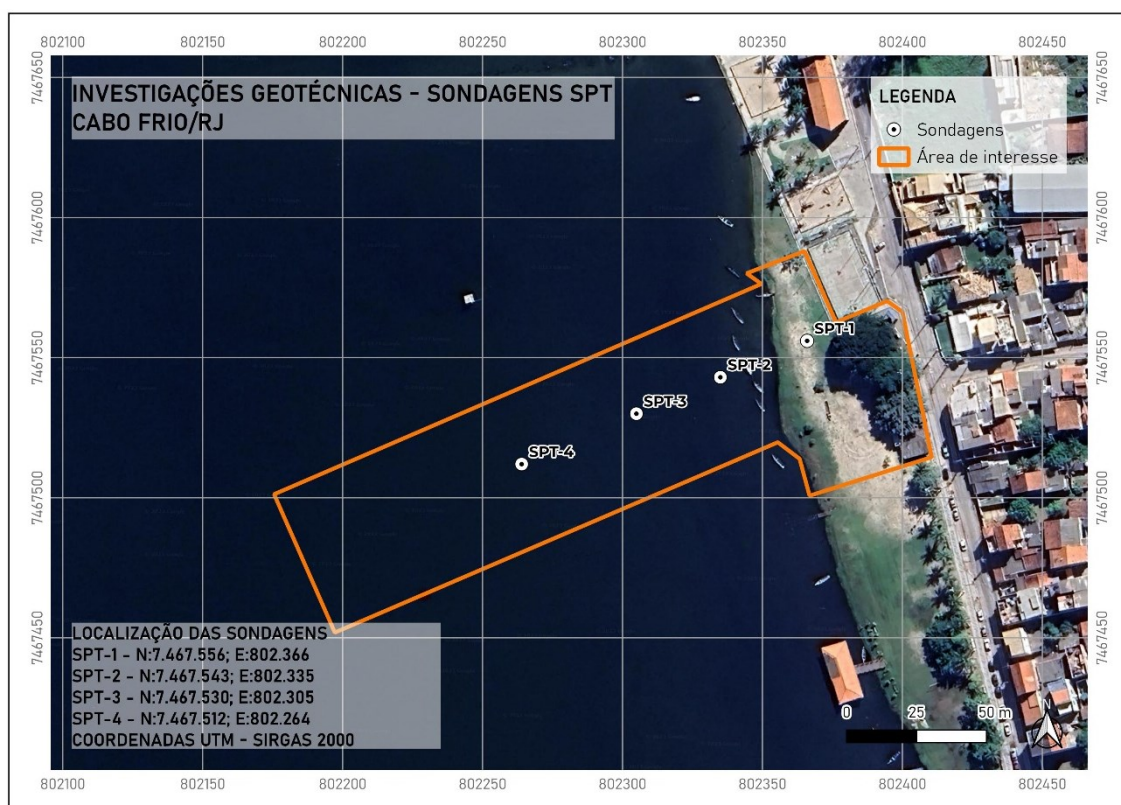


Figura 16 – Localização dos furos de SPT

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

5.1 SONDAGEM À PERCUSSÃO (SPT)

A execução de sondagens é obrigatória para quaisquer obras civis e fundamental para projetos de fundações, existindo diversos tipos, 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, sendo eles:

- » 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 16, os quatro pontos de sondagem têm por objetivo caracterizar o solo sob o píer fixo a ser implantado no município de Cabo Frio, de modo a indicar a melhor solução de fundação para essa estrutura. A execução da investigação geotécnica ocorreu nos dias 18 e 19 de agosto de 2023, conforme ilustrado na Figura 17.



Figura 17 – Realização das sondagens geotécnicas

Fonte: Imagens fornecidas pela empresa executora das investigações geotécnicas (2023).

Pelo fato de o projeto conceitual do píer para Cabo Frio prever que a fundação da estrutura seja do tipo estaca profunda, para as sondagens foi indicado como critério de parada o impenetrável ou uma profundidade máxima de 15 m.

5.2 RESULTADOS

Em 28 de agosto de 2023, foram enviados 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 um solo predominantemente arenoso.

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

5.3 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 no seguinte documento:

- » DNIT – IS-206: *Estudos Geotécnicos* (DNIT, 2006).

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

5.3.1 SONDAgens GEOTÉCNICAS

A ampliação da campanha de prospecção visa garantir que as fundações do píer fixo 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 SPT, rotativa ou mista.

5.3.2 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 do píer fixo. Os tipos de ensaios e a quantidade de cada um deles devem ser elencados pelo projetista de acordo com a fase de projeto.

5.4 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: 1 dez. 2022.

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

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.

5.5 ANEXOS



Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda.
Tel. (22) 99815-2845

OBRA: FEPESE - FUNDAÇÃO DE PESQUISA SOCIOECONOMICOS

RELATÓRIO TÉCNICO: SONDAGEM À PERCUSSÃO

(Segundo as Normas Brasileiras NBR 6484 e NBR 7250)



Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda.
Tel. (22) 99815-2845

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. METODOLOGIA UTILIZADA

3. SERVIÇOS EXECUTADOS

4. ANEXOS

4.1. PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

5. CROQUI

Engº Orlando Barreto Soriano



Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda.
Tel. (22) 99815-2845

1. INTRODUÇÃO

Prezados Senhores.

Atendendo ao solicitado por V.Sas , apresentamos no presente relatório, os resultados da sondagem á percussão realizada na obra: **Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ**

O relatório com resultados é apresentado em forma de seções geológicas geotécnicas indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrado em **04 furos de sondagem a percussão**, totalizando 61,80 metros de perfuração.

A realização das sondagens baseia-se nas seguintes normas técnicas:

- **ABNT NBR 6484/2001**: Execução de sondagem de simples reconhecimento dos solos
- **ABNT NBR 7250/1982** : Identificação de Descrição de Amostras de Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimentos de Solos.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

Os índices de penetração foram obtidos pela cravação do amostrador padrão através de quedas , sucessivas do martelo padronizado com massa de ferro de 65 kg da altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários á cravação de cada 0,15 m , do referido amostrador padrão , ou conforme orientação da norma brasileira **NBR-6484/2001**.

Os resultados são apresentados em gráficos e numericamente e consistem na soma do número de golpes necessários para cravação dos 0,30m finais.

Após cada rotina de cravação do amostrador , do mesmo é retirada e obtida uma amostra amolgada do solo que é classificada segundo sua gênese , consistência ou compacidade , cores predominantes e etc.

Foram realizadas determinações do nível d'água freático conforme o método de ensaio da norma brasileira **NBR-6484/2001** . Os resultados dessas determinações estão apresentados nos perfis de sondagem em anexo.



Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda.
Tel. (22) 99815-2845

3 . SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram executados **04 furos de sondagem á percussão**, com profundidade abaixo relacionadas, totalizando **61,80 metros**

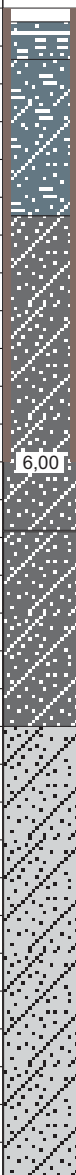
SONDAGEM	PROFUNDIDADE (m)
SP01	15,45
SP02	15,45
SP03	15,45
SP04	15,45
TOTAL	61,80

A empresa se coloca ao inteiro dispor de V.Sas para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento , firmamo-nos.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

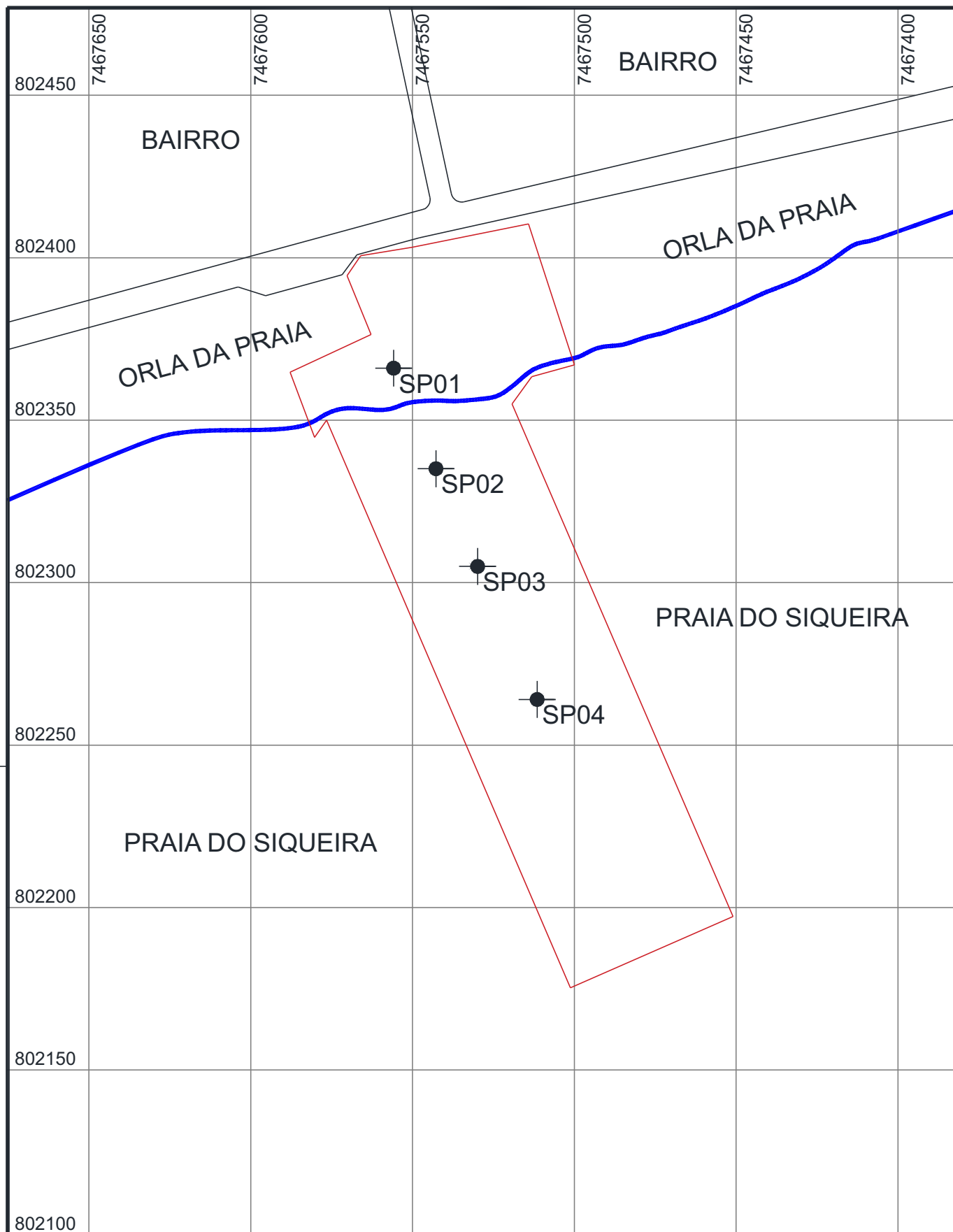


Cliente: FEPESE - Fundação de Pesquisa Socioeconomicos Obra: Construção de Deck Local: Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ						SONDAGEM A PERCUSSÃO S.P.: 01 NBR 6484 Início: 18/08/2023 Fim: 19/08/2023 Cota: Boca do Furo					
PROFUN- DIDADE	PERFIL GEOLÓ- GICO	PROFUNDID DA CAMADA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	SPT	INTERPRE- TAÇÃO GEOLÓGICA	GRÁFICO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (nº Golpes)				NÍVEL D'ÁGUA	
		0,08	Camada vegetal			10	20	30	40		
1		0,64	Aterro de areia siltosa, cinza variegada	2 3 4 15 15 15	Aterro	7				0,65	
2			Areia siltosa, pouco argilosa, pouco compacta a medianamente compacta, cinza variegada	3 4 5 15 15 15		9					
3		2,72		2 2 2 15 15 15		4					
4			Areia fina, pouco argilosa, fofa a pouco compacta, cinza escura	1 2 2 15 15 15		4					
5				2 3 4 15 15 15		7					
6		6,00		2 3 5 15 15 15		8					
7			6,84		3 4 5 15 15 15		9				
8				Areia média, argilosa, medianamente compacta cinza escura	4 6 8 15 15 15	Sedimen- tos Quartená- rios	14				
9			9,48		5 7 9 15 15 15		16				
10				Areia média, argilosa, compacta, cinza clara	6 10 14 15 15 15		24				
11					6 12 18 15 15 15		30				
12					7 10 13 15 15 15		23				
13					8 11 15 15 15 15		26				
14					7 9 11 15 15 15		20				
15			15,45		6 8 12 15 15 15		20				
			Fim de sondagem, conforme item 6.4.2 da NBR6484								
			OBS: Fim da sondagem por cota								
OBS.:		Lavagem por Tempo - 10 min		Leitura	Intervalo	N.A. (M)	Método:	Início (m)	Fim (m)		
N: 7.467.556		Estágio 1: ----		1	18/08/2023	0,98	T. Cavadeira:	0,00	2,00		
E: 802.366		Estágio 2: ----		2	18/08/2023	0,83	T. Espiral:	----	----		
		Estágio 3: ----		3	19/08/2023	0,65	Lavagem:	2,45	15,00		
 Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda. Tel. (22) 99815-2845				Escala		Data:		Folha:			
				1 : 100		18/Ago/2023		01 / 04			
				Relatório:		Desenhista:		Sondador:			
				060/2023		L.Francisco		Glaydson			
				Geólogo:				C.R.E.A.:			
				Engº Orlando Barreto Soriano				2002100139			

Cliente: FEPESE - Fundação de Pesquisa Socioeconomicos					SONDAGEM A PERCUSSÃO						
Obra: Construção de Deck					S.P.: 02 NBR 6484						
Local: Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ					Início: 18/08/2023 Fim: 19/08/2023						
					Cota: Boca do Furo						
PROFUN- DIDADE	PERFIL GEOLÓ- GICO	PROFUNDID DA CAMADA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	SPT	INTERPRE- TAÇÃO GEOLÓGICA	GRÁFICO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (nº Golpes)				NÍVEL D'ÁGUA	
						10	20	30	40	Alagado	
1		0,62	Lamina d'água	1' 1' 1'	Sedimen- tos Quartená- rios	2					
		0,98	Argila siltosa, muito mole, cinza variegada	1' 1' 1'		2					
2			Areia siltosa, fofa a pouco compacta, cinza variegada	1' 1' 1'		2					
3				1' 1' 1'		2					
4				1' 1' 2'		3					
5				2' 2' 3'		5					
6				2' 3' 4'		7					
7		6,84				2' 3' 5'	8				
8	8.00		Areia fina, argilosa, pouco compacta, medianamente compacta a compacta, cinza	3' 5' 7'		12					
9				3' 6' 8'		14					
10				4' 6' 8'		14					
11				6' 7' 10'		17					
12				5' 10' 12'		22					
13		12,50	Areia média, pouco argilosa, compacta, cinza escura	6' 12' 18'		30					
14				6' 13' 21'		34					
15				7' 12' 18'	30						
		15,45									
			Fim de sondagem, conforme item 6.4.2 da NBR6484								
			OBS: Fim da sondagem por cota								
OBS.:			Lavagem por Tempo - 10 min	Leitura	Intervalo	N.A. (M)	Método:	Início (m)	Fim (m)		
N: 7.467.543			Estágio 1: ----	1	18/08/2023	----	T. Cavadeira:	----	----		
E: 802.335			Estágio 2: ----	2	18/08/2023	----	T. Espiral:	----	----		
			Estágio 3: ----	3	19/08/2023	Alagado	Lavagem:	0,00	15,00		
 Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda. Tel. (22) 99815-2845				Escala	Data:		Folha:				
				1 : 100		18/Ago/2023		02 / 04			
				Relatório:	Desenhista:		Sondador:				
				060/2023		L.Francisco		Glaydson			
Geólogo:							C.R.E.A.:				
Engº Orlando Barreto Soriano							2002100139				

Cliente: FEPESE - Fundação de Pesquisa Socioeconomicos					SONDAGEM A PERCUSSÃO					
Obra: Construção de Deck					S.P.: 03 NBR 6484					
Local: Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ					Início: 19/08/2023 Fim: 20/08/2023					
					Cota: Boca do Furo					
PROFUN- DIDADE	PERFIL GEOLÓ- GICO	PROFUNDID DA CAMADA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	SPT	INTERPRE- TAÇÃO GEOLOGICA	GRÁFICO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (nº Golpes)				NÍVEL D'ÁGUA
						10	20	30	40	Alagado
1		1,15	Lamína d'água	- - -						
2		1,98	Argila siltosa, muito mole, cinza	1 1 1 15 15 15		2				
3			Areia média, fofa a pouco compacta, cinza variegada	1 1 2 15 15 15		3				
4				1 1 2 15 15 15		3				
5	5,00			2 2 2 15 15 15		4				
6				2 3 4 15 15 15		7				
7		6,94	Areia média, pouco compacta, medianamente com- pacta a compacta, cinza escura	2 3 5 15 15 15		8				
8				5 7 9 15 15 15	Sedimen- tos Quartená- rios	16				
9				4 8 12 15 15 15		20				
10		10,52		5 10 15 15 15 15		25				
11		10,83	Camada de cascalhos, compacta, cinza	6 10 14 15 15 15		24				
12			Areia média, pouco argilosa, compacta, cinza clara	7 13 19 15 15 15		32				
13				8 15 22 15 15 15		37				
14				10 14 19 15 15 15		33				
15		15,45		8 11 15 15 15 15		26				
			Fim de sondagem, conforme item 6.4.2 da NBR6484							
			OBS: Fim da sondagem por cota							
OBS.: N: 7.467.530 E: 802.305			Lavagem por Tempo - 10 min Estágio 1: ---- Estágio 2: ---- Estágio 3: ----	Leitura 1 2 3	Intervalo 19/08/2023 19/08/2023 20/08/2023	N.A. (M) ---- ---- Alagado	Método: T. Cavadeira: T. Espiral: Lavagem:	Início (m) ---- ---- 0,00	Fim (m) ---- ---- 15,00	
 Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda. Tel. (22) 99815-2845				Escala 1 : 100	Data: 19/Ago/2023	Folha: 03 / 04				
				Relatório: 060/2023	Desenhista: L.Francisco	Sondador: Glaydson				
				Geólogo: Engº Orlando Barreto Soriano	C.R.E.A.: 2002100139					

Cliente: FEPESE - Fundação de Pesquisa Socioeconomicos						SONDAGEM A PERCUSSÃO					
Obra: Construção de Deck						S.P.: 04 NBR 6484					
Local: Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ						Início: 19/08/2023 Fim: 20/08/2023					
						Cota: Boca do Furo					
PROFUN- DIDADE	PERFIL GEOLÓ- GICO	PROFUNDID DA CAMADA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	SPT	INTERPRE- TAÇÃO GEOLOGICA	GRÁFICO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (nº Golpes)				NÍVEL D'ÁGUA	
						10	20	30	40	Alagado	
1		1,50	Lamína d'água	- - -							
2			Areia fina, pouco argilosa, fofa, cinza escura	1 1 1 15 15 15		2					
3		3,64		1 1 2 15 15 15		3					
4				2 2 3 15 15 15		5					
5	5,00		Areia média, pouco argilosa, pouco compacta a medianamente compacta, cinza clara	2 3 4 15 15 15		7					
6				3 3 4 15 15 15		7					
7				3 4 5 15 15 15		9					
8				5 6 7 15 15 15	Sedimen- tos Quartená- rios	13					
9		8,79		4 5 7 15 15 15		12					
10				4 6 8 15 15 15		14					
11				5 9 13 15 15 15		22					
12		12,70		6 10 14 15 15 15		24					
13		12,89	Camada de cascalhos, compacta, cinza	7 12 18 15 15 15		30					
14			Areia média, pouco argilosa, compacta, cinza escura	9 15 21 15 15 15		36					
15		15,45		10 14 19 15 15 15		33					
			Fim de sondagem, conforme item 6.4.2 da NBR6484								
			OBS: Fim da sondagem por cota								
OBS.:			Lavagem por Tempo - 10 min	Leitura	Intervalo	N.A. (M)	Método:	Início (m)	Fim (m)		
N: 7.467.512			Estágio 1: ----	1	19/08/2023	----	T. Cavadeira:	----	----		
E: 802.264			Estágio 2: ----	2	19/08/2023	----	T. Espiral:	----	----		
			Estágio 3: ----	3	20/08/2023	Alagado	Lavagem:	0,00	15,00		
 Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda. Tel. (22) 99815-2845				Escala	Data:	Folha:					
				1 : 100	19/Ago/2023	04 / 04					
				Relatório:	Desenhista:	Sondador:					
				060/2023	L.Francisco	Glaydson					
Geólogo:						C.R.E.A.:					
Engº Orlando Barreto Soriano						2002100139					



● PONTOS DE SONDAGEM
(04 FUROS)



Rio Sondas Sondagens, Estacas, Fundações e Construções Ltda.
Tel. (22) 99815-2845

INTERESSADO: FEPESE - Fundação de Pesquisa
Socioeconomicos

Escala: S/Esc.

OBRA:
Construção de Deck

Data: 23/08/2023

CROQUI DE LOCAÇÃO

LOCAL:
Praia do Siqueira - Cabo Frio / RJ

Folha: 01 DE 01

6 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Com o intuito de fundamentar o anteprojeto de drenagem da retroárea associada ao píer previsto para Cabo Frio, 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

Para a classificação climática do município de Cabo Frio, utilizou-se o método de Köppen-Geiger, conhecido como classificação climática de Köppen. A referida classificação indica que o clima do município se enquadra como Aw – clima úmido com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno (BARBIÉRE, 1975). Nesse aspecto, a variação sazonal das médias, das máximas e das mínimas de temperatura em Cabo Frio pode ser observada na Tabela 1.

DADOS METEOROLÓGICOS OBSERVADOS												
Temperatura	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Média das máximas (°C)	29	30	29	28	26	25	25	25	25	25	27	29
Média (°C)	26	27	26	25	23	22	22	22	22	23	24	26
Média das mínimas (°C)	24	24	24	23	21	20	19	19	20	21	22	23

Tabela 1 – Variação de temperatura ao longo do ano em Cabo Frio/RJ

Fonte: Weather Spark ([2023]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

6.2 PLUVIOMETRIA

No município de Cabo Frio, encontram-se três estações pluviométricas, para as quais, em uma primeira análise, foram verificadas as distâncias até o empreendimento e também a quantidade de dados disponíveis. Dessa maneira, adotou-se a Estação Pluviométrica de Cabo Frio (Alcalis), cujas informações constam no Quadro 10. A estação é de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estando localizada a, aproximadamente, 3 km do local de implantação da infraestrutura de apoio náutico, com um histórico de 37 anos de dados disponíveis para análise.

DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	
Código da estação	2242067
UF ¹	RJ
Município	Cabo Frio
Latitude	22°52'60"S
Longitude	42°01'60"W
Período de observação	05/1941 a 09/1993
Tempo de observação	37 anos
Equipamento	Pluviômetro

Quadro 10 – Dados da estação pluviométrica de Cabo Frio/RJ

Fonte: ANA (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Através 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).

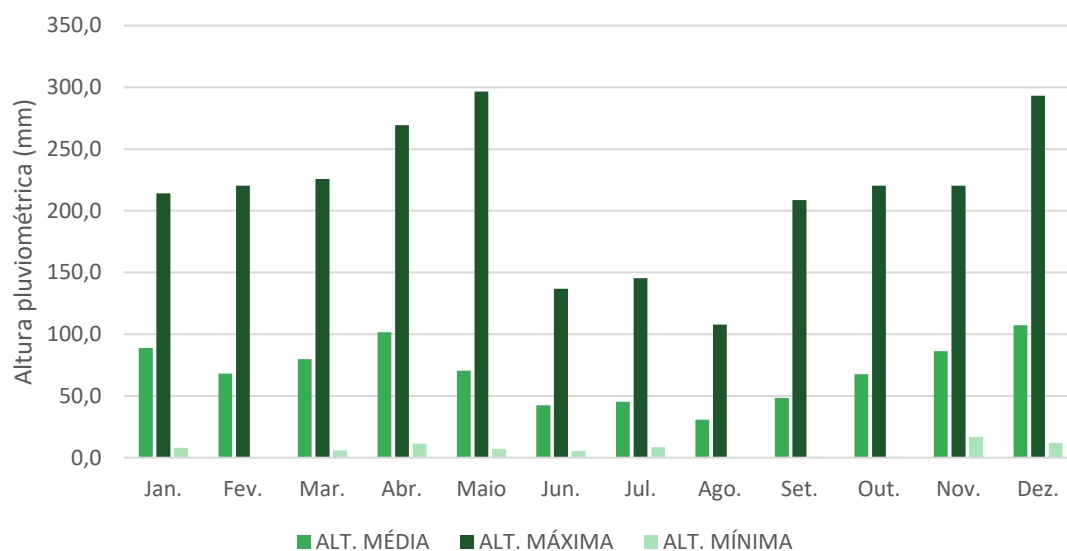


Gráfico 1 – Precipitação em Cabo Frio/RJ ao longo do ano: altura pluviométrica

Fonte: ANA (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

¹ Unidade Federativa.

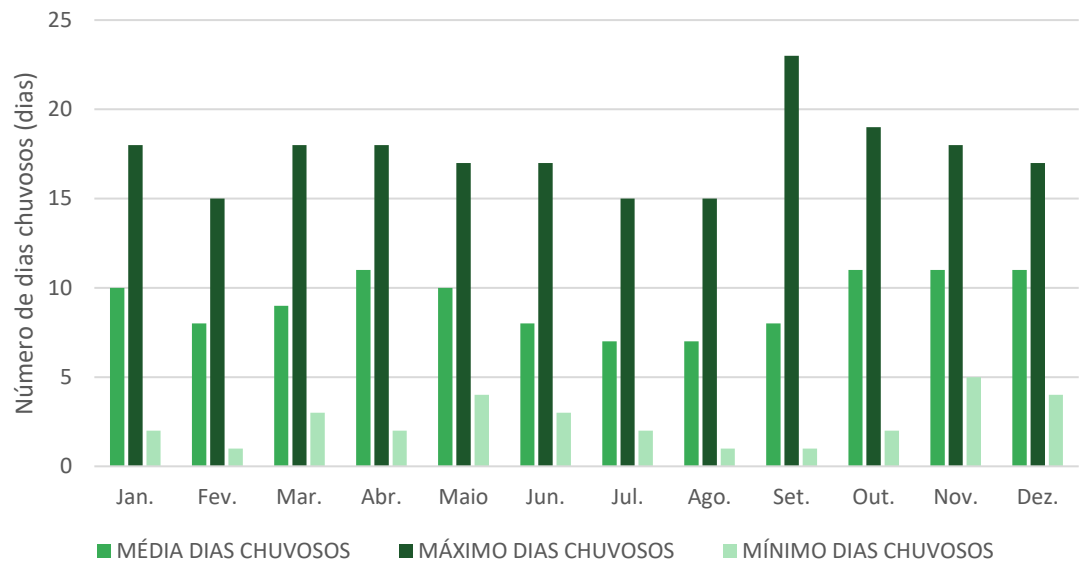


Gráfico 2 – Precipitação em Cabo Frio/RJ ao longo do ano: número de dias chuvosos
Fonte: ANA (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

A Tabela 2 apresenta os valores de alturas máxima, média e mínima de precipitação, bem como o número de dias chuvosos em cada mês do ano, considerando o período analisado de 37 anos.

DADOS PLUVIOMÉTRICOS OBSERVADOS													
DADOS		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Altura (mm)	Máx.	214,1	220,3	225,8	269,4	296,7	136,9	145,3	107,9	208,7	220,4	220,3	293,2
	Méd.	88,9	68,2	79,7	101,5	70,5	42,6	45,3	30,9	48,5	67,9	86,4	107,2
	Mín.	7,9	0,2	5,8	11,3	7,2	5,4	8,6	0,5	0,6	0,8	16,8	11,9
Dias chuvosos	Máx.	18	15	18	18	17	17	15	15	23	19	18	17
	Méd.	10	8	9	11	10	8	7	7	8	11	11	11
	Mín.	2	1	3	2	4	3	2	1	1	2	5	4

Tabela 2 – Resumo dos dados obtidos da estação pluviométrica analisada em Cabo Frio/RJ
Fonte: ANA (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 Cabo Frio, havendo uma concentração de volume precipitado entre os meses de outubro a maio, sem apresentar estação totalmente seca. Para o quesito dias chuvosos, há uma melhor distribuição da média, sendo abril, outubro, novembro e dezembro os meses com a maior média (11 dias), e julho e agosto os meses de menor média (sete dias).

Diante dos resultados, constata-se que o melhor período para execução da obra, considerando a pluviometria, envolve os meses de junho a setembro, por possuir 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 a 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 através de equações elaboradas com base no histórico de precipitação de algum local. Portanto, cada lugar possui uma equação específica de chuvas intensas. Para a obtenção dos dados de intensidade pluviométrica para Cabo Frio, foi utilizada a equação de chuvas intensas obtida com base nos dados históricos da Estação Pluviográfica Cabo Frio, cujas informações são elencadas no Quadro 11.

DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOGRÁFICA	
Código da estação	2242066
UF	RJ
Município	Cabo Frio
Latitude	22°52'S
Longitude	42°00'W
Período de observação	-
Tempo de observação	32,09 anos
Equipamento	Pluviógrafo

Quadro 11 – Dados da estação pluviográfica de Cabo Frio/RJ

Fonte: Denardin e Freitas (1982). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Na equação de chuvas intensas para o município de Cabo Frio, formulada por Denardin e Freitas (1982), devem ser inseridos os valores de período de retorno e de duração para obtenção da intensidade, conforme representado na Equação (1).

$$i = \frac{987,69 \times T^{0,26}}{(t + 11)^{0,83}} \quad (1)$$

Onde:

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

A Tabela 3 e a Tabela 4 exibem os resultados da aplicação da equação de chuvas intensas para determinados tempos de duração e períodos de retorno, sendo estes apresentados, respectivamente, em mm/h e mm.

DURAÇÃO – t (MINUTOS)	PERÍODO DE RETORNO – T (ANOS)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	94,5	119,9	143,6	159,6	172,0	182,2	218,2	261,3	312,9
20	68,4	86,8	103,9	115,5	124,5	131,9	158,0	189,1	226,5
30	54,2	68,8	82,4	91,6	98,7	104,6	125,2	150,0	179,6
60	34,4	43,6	52,2	58,1	62,6	66,3	79,4	95,1	113,9
120	20,7	26,2	31,4	34,9	37,6	39,9	47,8	57,2	68,5
180	15,1	19,2	23,0	25,5	27,5	29,2	34,9	41,8	50,1
360	8,7	11,1	13,2	14,7	15,9	16,8	20,1	24,1	28,9
720	5,0	6,3	7,5	8,4	9,0	9,6	11,5	13,7	16,4
1080	3,6	4,5	5,4	6,0	6,5	6,9	8,2	9,8	11,8
1440	2,8	3,6	4,3	4,7	5,1	5,4	6,5	7,8	9,3

Tabela 3 – Previsão de máximas intensidades de chuvas para Cabo Frio/RJ, em mm/h

Fonte: Denardin e Freitas (1982). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

DURAÇÃO – t (MINUTOS)	PERÍODO DE RETORNO – T (ANOS)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	15,8	20,0	23,9	26,6	28,7	30,4	36,4	43,6	52,2
20	22,8	28,9	34,6	38,5	41,5	44,0	52,7	63,0	75,5
30	27,1	34,4	41,2	45,8	49,3	52,3	62,6	75,0	89,8
60	34,4	43,6	52,2	58,1	62,6	66,3	79,4	95,1	113,9
120	41,4	52,5	62,9	69,8	75,3	79,8	95,5	114,4	137,0
180	45,4	57,6	68,9	76,6	82,6	87,5	104,8	125,5	150,2
360	52,3	66,4	79,5	88,3	95,2	100,8	120,8	144,6	173,2
720	59,6	75,6	90,5	100,6	108,4	114,9	137,6	164,7	197,3
1080	64,1	81,3	97,4	108,2	116,6	123,6	148,0	177,2	212,2
1440	67,4	85,6	102,5	113,9	122,7	130,1	155,7	186,5	223,3

Tabela 4 – Previsão de máximas alturas de chuvas para Cabo Frio/RJ, em mm

Fonte: Denardin e Freitas (1982). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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, quando necessário, a concepção do sistema de drenagem pluvial.

6.4 PRÓXIMOS PASSOS

Nas fases de projeto básico e de projeto executivo, deve-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 *Instrução de Serviço (IS) 203 – Estudos Hidrológicos*, do DNIT (2006).

6.5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). **Séries Históricas**: Código da estação 2242067. [Brasília, DF], 2023. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas?codigoEstacao=2242067>. Acesso em: 9 out. 2023.

BARBIÉRE, E. B. Ritmo climático e extração do sal em Cabo Frio. **Revista Brasileira de Geografia (RBG)**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, out./dez. 1975. Disponível em: <https://www.rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/1734>. Acesso em: 18 out. 2023.

DENARDIN, J. E.; FREITAS, P. L. de. Características fundamentais da chuva no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 10, 1409-1416, out. 1982. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/16306/10506>. Acesso em: 18 out. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Anexo B3: IS-203: Estudo Hidrológicos. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários**: escopos básicos/instruções de serviço. Brasília, DF: 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 em: 24 jul. 2023.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Cabo Frio no ano todo**. Excelsior, [2023]. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30663/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Cabo-Frio-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 18 out. 2023.

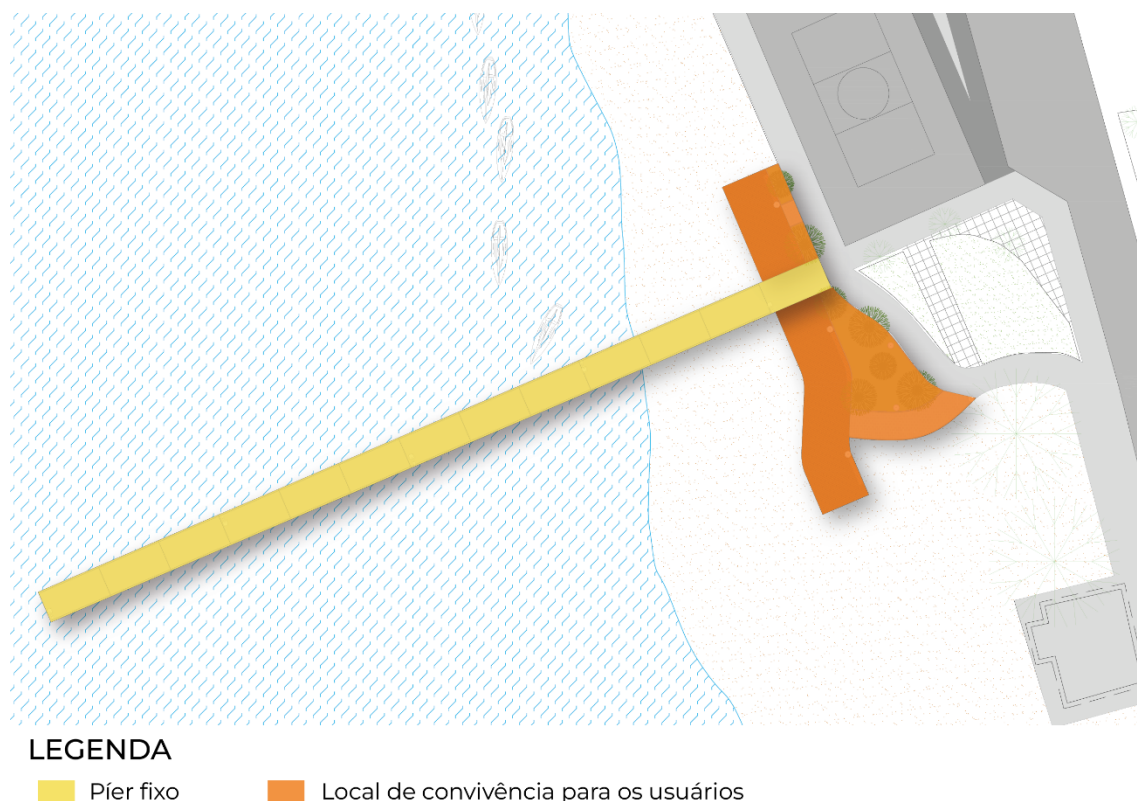
7 ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO

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 municipal, estadual e federal vigentes, e das normas técnicas específicas (ABNT, 2017).

Diante do exposto, o presente anteprojeto arquitetônico apresenta a concepção desenvolvida para a infraestrutura náutica prevista para o município de Cabo Frio, inerente a um píer com local de convivência para os usuários. 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 fixo, um local de convivência para usuários, totalizando uma área de 624,78 m². A infraestrutura será implantada em terreno localizado na Rua Luiz Feliciano Cardoso, na Praia do Siqueira. A Figura 18 evidencia a segmentação prevista para o equipamento.

**LEGENDA**

■ Pier fixo

■ Local de convivência para os usuários

Figura 18 – Planta esquemática de áreas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O acesso de pedestres à estrutura náutica pode ser executado de duas maneiras (Figura 19), sendo elas: i) diretamente pelo passeio existente ou ii) pelo passeio e pelo acesso que direcionam aos *decks*, acessando o píer lateralmente.

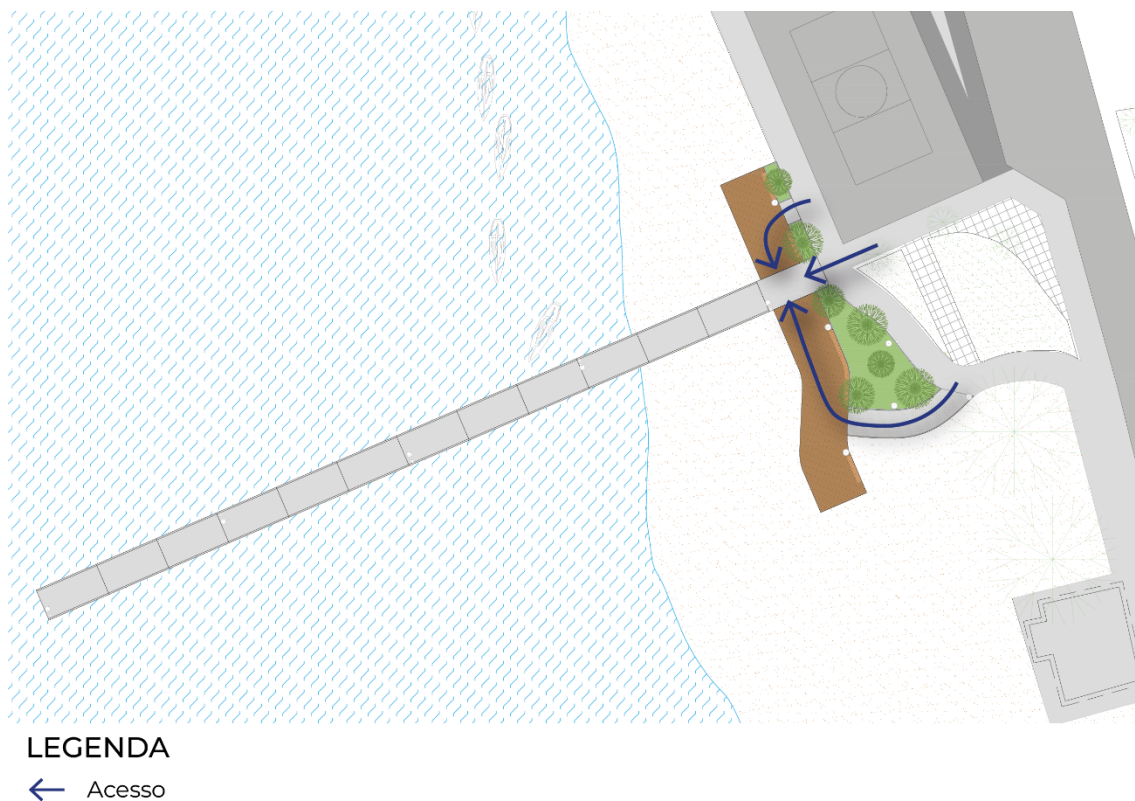


Figura 19 – Acessos ao píer
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

A estrutura náutica é composta por um píer fixo com 91 m de extensão e 3,5 m de largura, sendo constituído por placas de concreto pré-moldadas apoiadas sobre estrutura de vigas e pilares também de concreto. A Figura 20 ilustra as partes supracitadas.

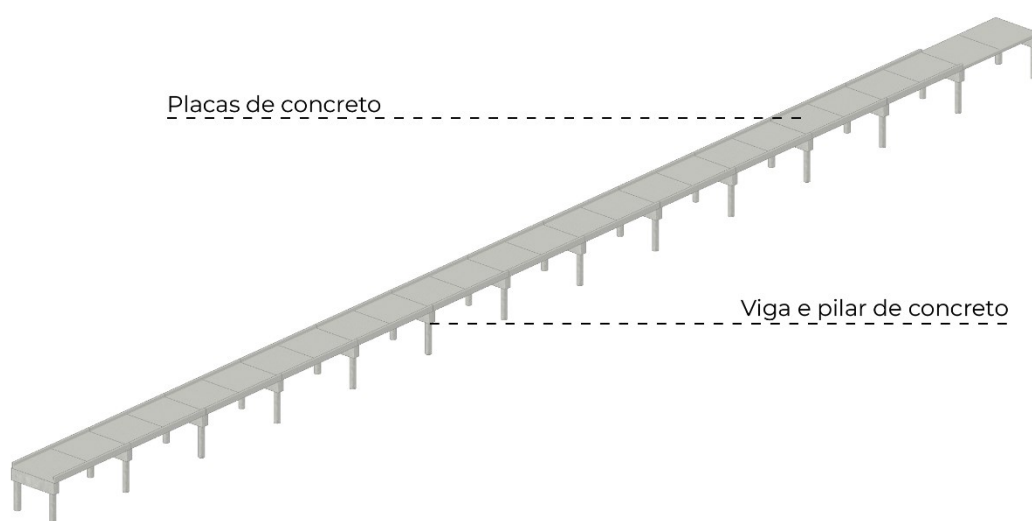


Figura 20 – Píer fixo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

O local de convivência para os usuários (Figura 21) tem 306,28 m² e dispõe de espaços de descanso e de contemplação da paisagem, com *decks* em madeira plástica, passeio e acesso em *paver*, canteiros verdes com árvores e bancos em concreto moldado *in loco* e assento em madeira plástica. O passeio e o acesso em *paver* são conectados diretamente à calçada existente e direcionam o pedestre aos *decks* dispostos lateralmente ao píer. Na concepção do passeio, buscou-se harmonizar com formato curvo já existente, de forma a promover a sensação de continuidade entre os elementos.



Figura 21 – Local de convivência para os usuários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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, 2016). Dessa forma, o acesso ao píer é devidamente sinalizado com piso tátil, conforme descrito no item 10.1.2 deste Volume I.

7.2 COMPONENTES

Nesta etapa do anteprojeto, são sugeridos os tipos de pavimentação a serem utilizados, bem como a indicação do paisagismo e de itens básicos que compõem o mobiliário urbano do empreendimento. Ressalta-se que, por se tratar de um 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 22 e quantificado na Tabela 5.

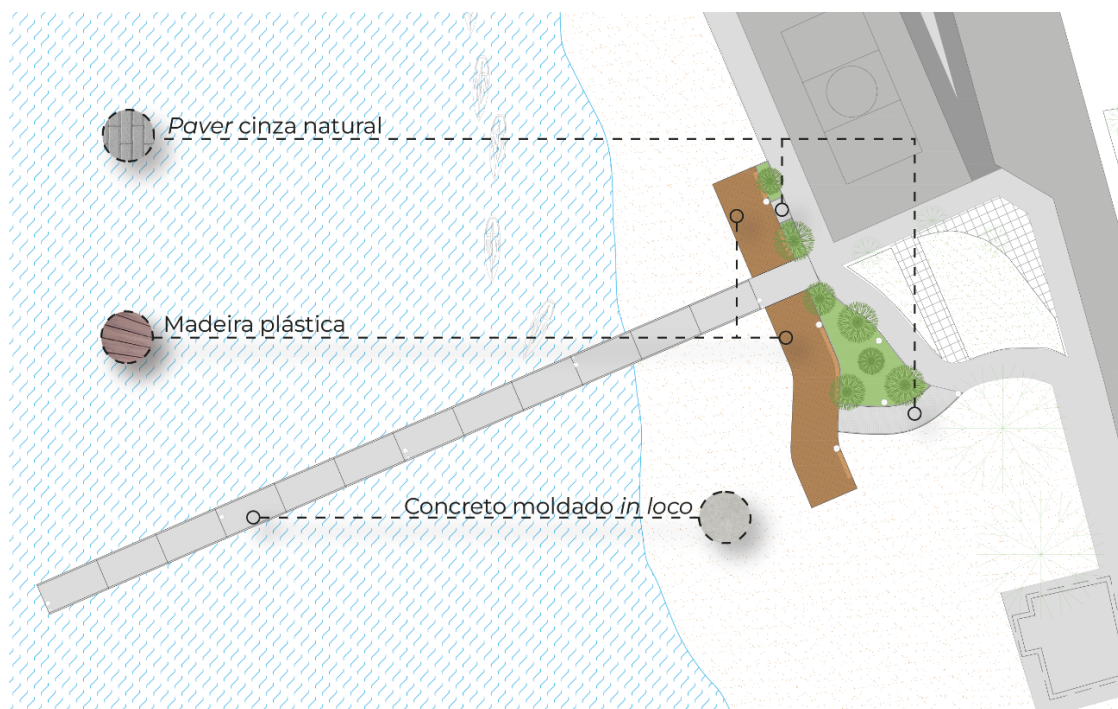


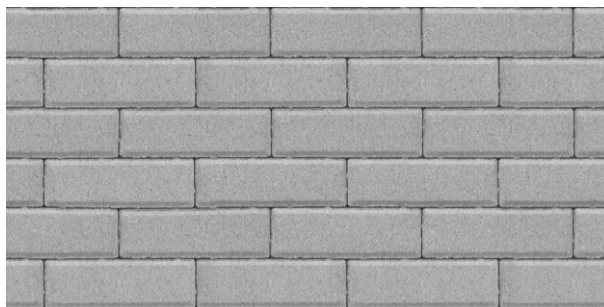
Figura 22 – Distribuição dos pavimentos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

TIPO	ÁREA (M²)
<i>Paver</i> cor cinza natural	40,84
Deck em madeira plástica	171,00
Concreto moldado <i>in loco</i>	318,50
TOTAL	530,34

Tabela 5 – Quantitativo de pavimentos

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Conforme ilustrado na Figura 22, a pavimentação recomendada para o passeio e o acesso do local de convivência é o *paver* na cor cinza natural. Para o assentamento do *paver*, recomenda-se o arranjo do tipo fileira com amarração, de acordo com a Figura 23.

Figura 23 – *Paver* com arranjo do tipo fileira com amarração

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

A escolha do *paver* para pavimentação do acesso e do passeio 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.

Com relação ao píer, recomenda-se a utilização do piso de concreto moldado *in loco*, a ser executado sobre as placas que compõem a estrutura náutica.

Por sua vez, no local de convivência para os usuários, os dois *decks* previstos são 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. A mistura de diferentes revestimentos (*paver* e madeira plástica), mesclados com canteiros verdes com vegetação arbórea, favorece a conformação de um ambiente de convivência mais acolhedor e aconchegante para os usuários.

7.2.2 PAISAGISMO

No anteprojeto arquitetônico, prevê-se a instalação de três canteiros dispostos entre os *decks* e a calçada existente. Em todos os canteiros está previsto o plantio de árvores e de grama, conforme indicado na Figura 24 e quantificado na Tabela 6.

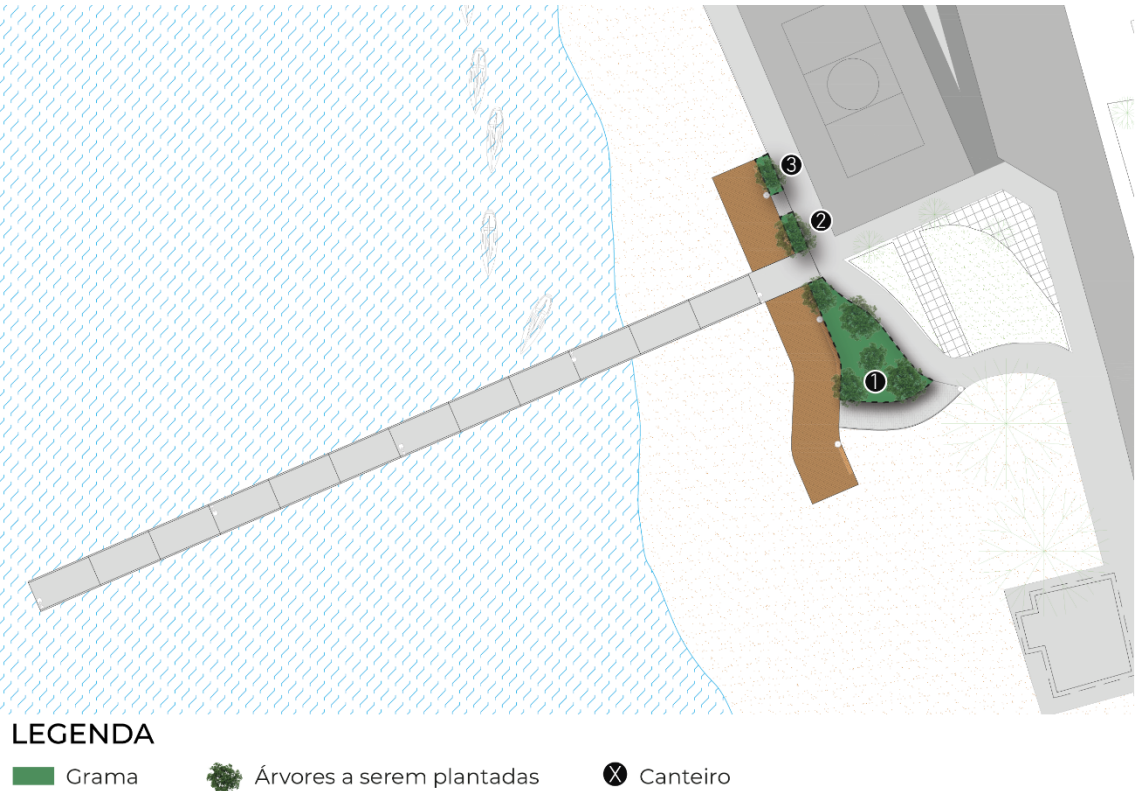


Figura 24 – Canteiros e vegetação considerados no anteprojeto
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

TIPO DE VEGETAÇÃO	QUANTITATIVO
Árvores	7
Vegetação de forração/grama	86,57 m²

Tabela 6 – Quantitativo de vegetação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Com relação à escolha da vegetação, é importante atentar 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.
- » 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.

Além disso, faz-se necessária a verificação de normas, de manuais e de demais documentos técnicos que orientem a implantação e a poda de arborização urbana no município. Para mais detalhes acerca da vegetação e da dimensão dos canteiros, deve-se consultar as pranchas 02, 03 e 05 do anteprojeto arquitetônico disposto no Volume II.

7.2.3 MOBILIÁRIO URBANO

O mobiliário urbano previsto no anteprojeto arquitetônico do píer com local de convivência é composto por cinco lixeiras, três bancos, cinco postes de iluminação alta e seis postes de iluminação baixa, distribuídos conforme a Figura 25.

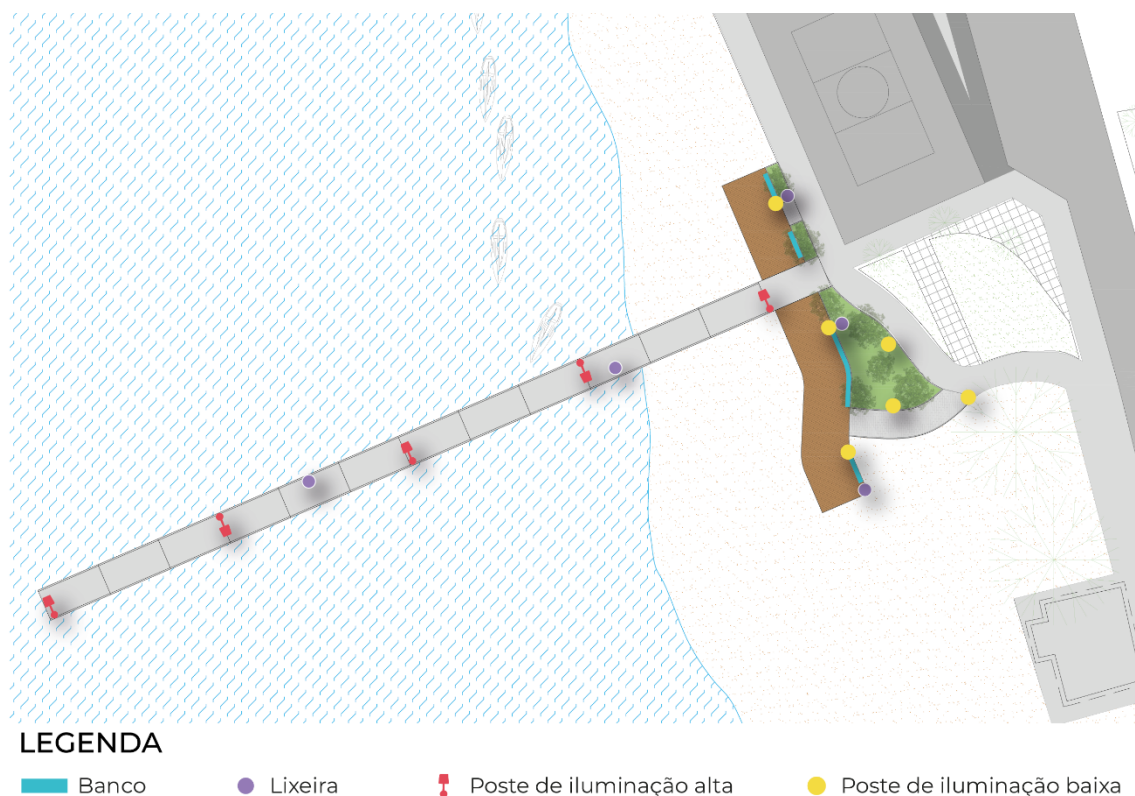
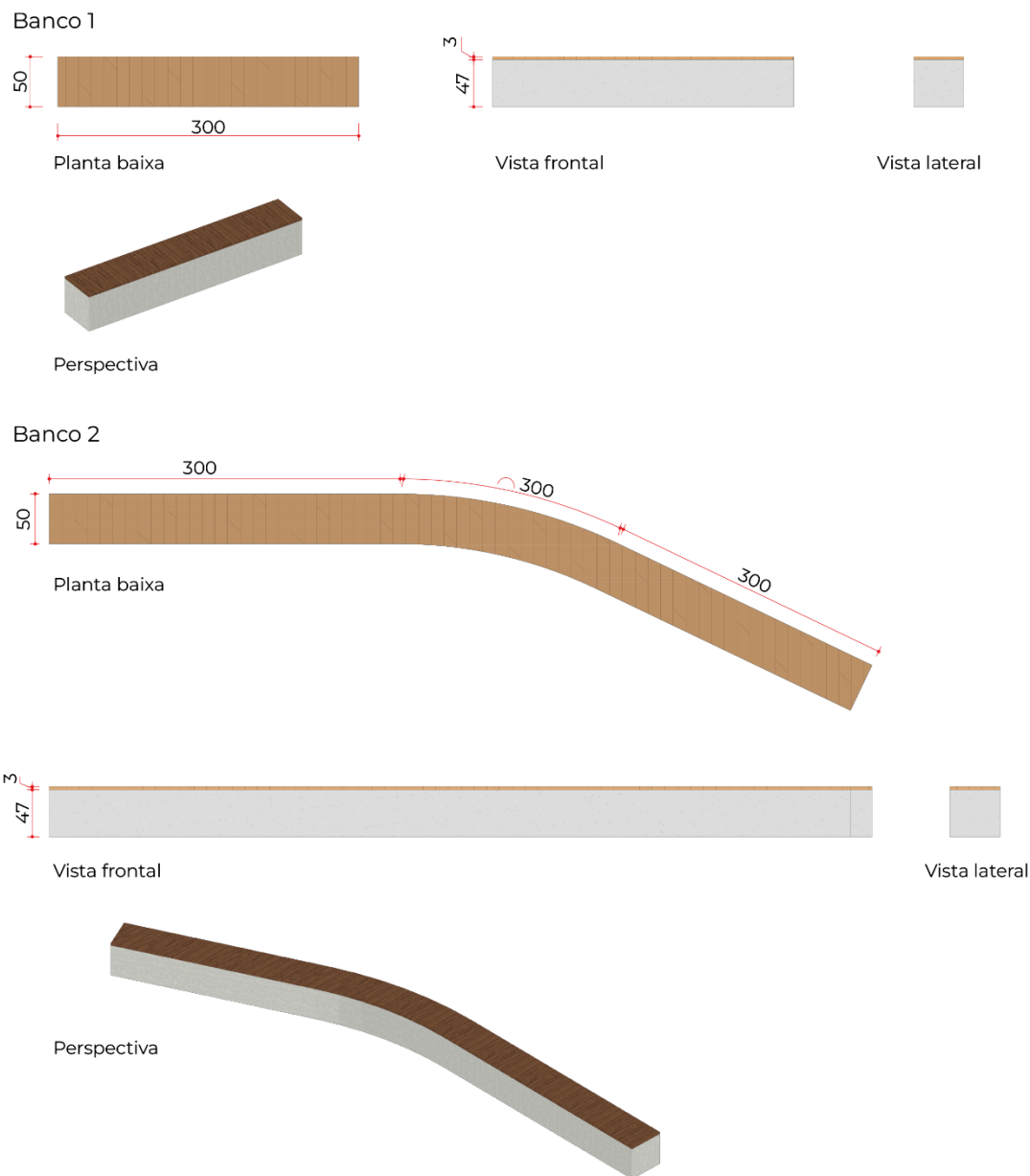


Figura 25 – Mobiliário urbano do equipamento
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Os bancos indicados no anteprojeto arquitetônico são moldados *in loco*, executados em concreto armado com aço CA-50 e assento em madeira plástica, com

acabamento de reboco e pintura. Acerca de suas dimensões, têm dois tamanhos diferentes, sendo eles: dois bancos com 3 m de comprimento e um banco em formato orgânico com aproximadamente 8 m de extensão, como ilustrado na Figura 26.



* Todas as medidas estão em centímetros

Figura 26 – Tipos de bancos considerados no anteprojeto arquitetônico
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

No que diz respeito às lixeiras, é prevista a instalação de cinco ao longo do equipamento, sendo três no local de convivência e duas no píer fixo. 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.

As informações pertinentes aos postes para iluminação alta e baixa podem ser consultadas no item 11 deste Volume I, relativo ao anteprojeto de iluminação e instalações elétricas. Por sua vez, na Prancha 05 do anteprojeto arquitetônico, pode ser verificado o posicionamento do mobiliário urbano descrito.

7.3 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno acerca da concepção arquitetônica do empreendimento referem-se à fase de anteprojeto. No decorrer das próximas etapas de projeto, deve ser 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. Nessa 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 das estruturas a serem implantadas: píer com local de convivência para os usuários, mobiliário urbano e canteiros.
- » Planta de paisagismo com locação, dimensionamento e detalhamento dos canteiros, além de quadro quantitativo de vegetação.
- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as normativas adotadas.
- » Memorial descritivo evidenciando os materiais de construção, os componentes construtivos (estruturas, fundações, pavimentações, mobiliário urbano, elementos de proteção, elementos de comunicação visual, instalações elétricas, instalações hidráulicas e paisagismo), as quantidades, as especificações, e as diretrizes e as normativas relacionadas com a qualidade dos materiais empregados.
- » Maquete eletrônica e perspectivas das diferentes áreas que compõem o 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, de forma clara, os desenhos técnicos e as especificações necessárias para a execução do projeto conforme planejado.

O projeto executivo deve expor:

- » 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 das estruturas a serem implantadas: pór com local de convivência para os usuários, mobiliário urbano e canteiros.
- » Planta de paisagismo com locação, dimensionamento e detalhamento dos canteiros, quadro quantitativo de vegetação, bem como especificação e locação das espécies a serem plantadas e as existentes.
- » Relatório técnico contendo as diretrizes e as normativas adotadas.
- » Memorial descritivo com especificação, quantitativo, diretrizes e instruções de execução dos componentes construtivos do projeto, incluindo o paisagismo com a descrição das espécies escolhidas: nome popular e científico, instruções de plantio e de manutenção, indicação de irrigação e outras informações necessárias para a correta execução do projeto.
- » Maquete eletrônica e perspectivas das diferentes áreas que compõem o 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, 2016.

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: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 4 out. 2022.

8 ANTEPROJETO ESTRUTURAL

No anteprojeto estrutural, é apresentada a concepção para a alternativa de estrutura do píer fixo proposto para Cabo Frio, indicando-se 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 implantação do empreendimento, no que diz respeito à elaboração dos projetos básico e executivo.

8.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto exposto considera a implantação de um píer fixo executado em concreto armado, utilizando peças pré-moldadas para otimização da obra e minimização dos impactos ambientais. A Figura 27 exibe uma perspectiva do empreendimento.



Figura 27 – Píer com local de convivência para usuários

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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

8.1.1 ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO NÍVEL D'ÁGUA DA LAGOA DE ARARUAMA

Para análise da variação do nível d'água da Lagoa de Araruama, foram solicitados ao Inea dados de réguas linimétricas instaladas nas proximidades do local

de implantação do píer proposto para Cabo Frio. Nesse contexto, foram encaminhadas pelo instituto informações de 30 estações fluviométricas instaladas no entorno da lagoa e em municípios adjacentes, conforme pode ser observado no Quadro 12.

CÓDIGO	NOME	MUNICÍPIO	TEMPO DE OBSERVAÇÃO
59203000	Salina Maracanã	São Pedro da Aldeia	03/1977 - 03/1978
59204000	Fonseca	Cabo Frio	03/1977 - 03/1981
59205000	Ponte RJ-10	Cabo Frio	03/1977 - 11/1980
59206000	Boqueirão	São Pedro da Aldeia	06/1977 - 03/1978
59207000	Ponta da Areia	São Pedro da Aldeia	02/1977 - 11/1980
59208000	São Pedro da Aldeia	São Pedro da Aldeia	02/1977 - 11/1980
59209000	Salina Boa Vista	São Pedro da Aldeia	10/1986 - 04/2016
59210000	Praia do Hospício	Araruama	07/1977 - 11/1980
59210010	Praia do Hospício	Araruama	09/1986 - 01/1998
59211000	Iate Hotel	Saquarema	08/1977 - 12/1983
59212000	Rua Getúlio Vargas	Saquarema	08/1977 - 04/2016
59213000	Jundiá	Saquarema	01/1980 - 05/1981
59214000	Ilha dos Gatos	Saquarema	08/1977 - 12/1989
59215000	Tingui	Saquarema	01/1980 - 05/1981
59216000	Roncador	Saquarema	01/1980 - 05/1981
59217000	Balneário de Jacone	Saquarema	08/1977 - 12/1989
59218000	Jacone	Maricá	01/1980 - 05/1981
59219000	Padreco	Maricá	02/1980 - 05/1981
59220000	Ponta Negra	Maricá	08/1977 - 12/1989
59221000	Caranguejo	Maricá	02/1980 - 05/1981
59222000	Barra de Maricá	Maricá	01/1980 - 04/2016
59223000	Mombuca	Maricá	01/1980 - 05/1981
59224000	São José do Imbassá	Maricá	01/1980 - 03/1995
59224500	Camboinhas (Lagoa de Itaipu)	Niterói	03/1988 - 07/1988
59225000	Bambu	Maricá	01/1980 - 05/1981
59226000	Ilha do Modesto	Niterói	12/1978 - 06/1995
59227000	Niterói Engenhoca	Niterói	03/2012 - 04/2013
59228000	Colubandê	São Gonçalo	05/2012 - 04/2013
59228100	Colubandê	São Gonçalo	11/1998 - 11/2014
59250100	Ponte RJ-10	São Pedro da Aldeia	01/2016 - 04/2016

Quadro 12 – Estações fluviométricas na região da Lagoa de Araruama

Fonte: Dados disponibilizados pelo Inea (2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Diante dos dados enviados, primeiramente, foram excluídas as estações que não estavam diretamente no entorno da Lagoa de Araruama. Em seguida, foram verificados os tempos de observação de cada uma das estações. Desse modo, constatou-se que a estação mais próxima com dados suficientes para a análise de

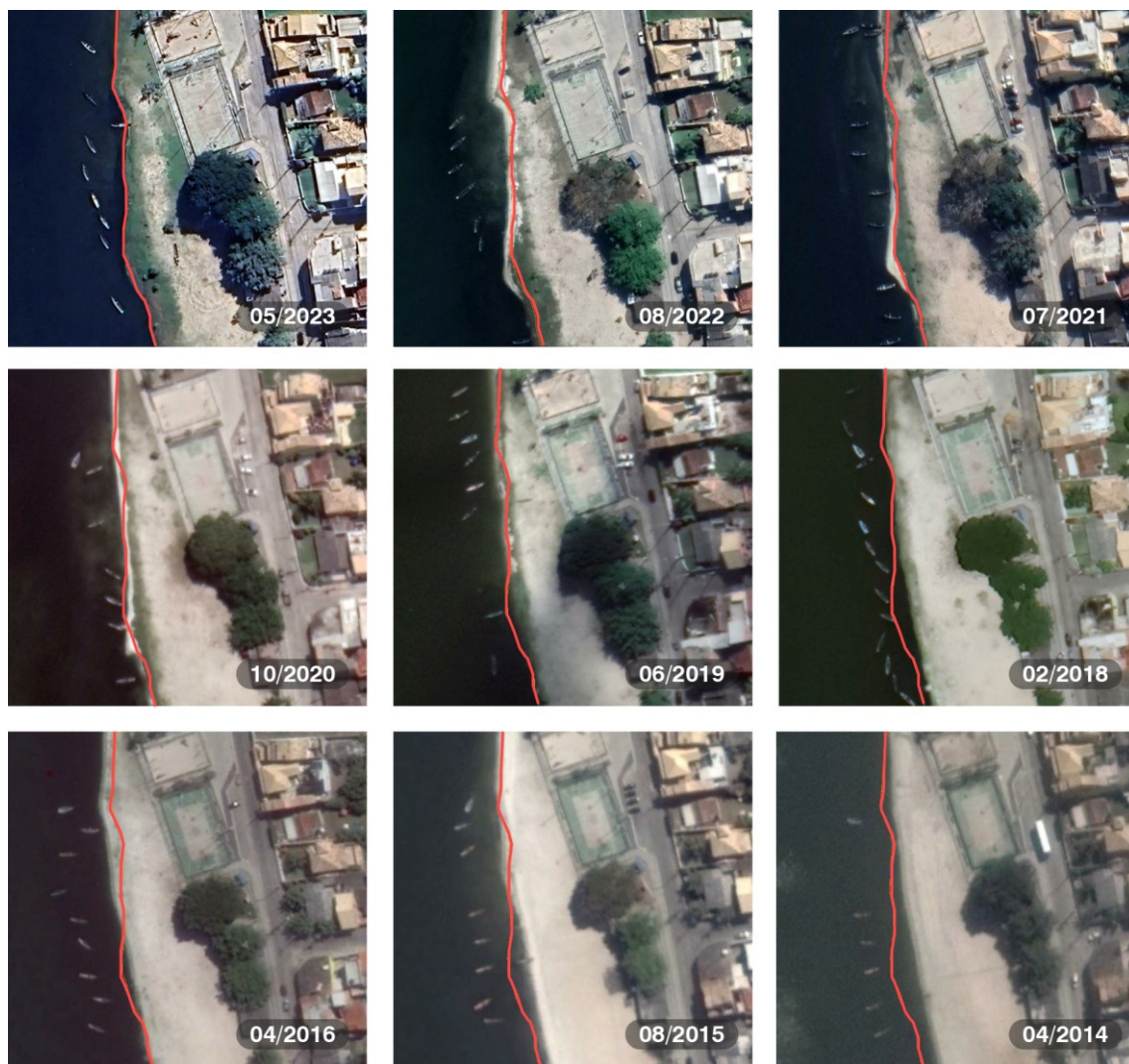
variação do nível d'água na lagoa é a estação Salinas Boa Vista, localizada no município de São Pedro da Aldeia, aproximadamente 20 km de distância do local de implantação do píer.

Contudo, observou-se que os dados da referida estação possuíam informações discrepantes e que não havia informações sobre a base ortométrica utilizada para obter as altitudes das observações e fazer a correlação com o local de implantação da infraestrutura náutica proposta. Dessa forma, foi verificada a possibilidade de realizar o georreferenciamento da régua linimétrica, porém, conforme informado pela Prefeitura de Cabo Frio, a régua foi degradada pelo tempo e não existe mais, de modo que não foi possível realizar o seu georreferenciamento.

Nesse contexto, decidiu-se fazer uma estimativa da variação do nível d'água na lagoa com base na bibliografia e no levantamento batimétrico efetuados. Segundo Primo e Bizerril (2002, p. 57, grifo nosso):

Na maior parte da lagoa de Araruama as oscilações do nível de água são causadas pela chuva ou decorrem do empilhamento provocado pelo vento (*wind setup*) ou pelas ondas (*wave setup*). Marégrafos da Serla instalados no corpo principal da lagoa registraram **oscilações de até 0,25 m com a passagem de frente fria e aumento da chuva.**

Dito isso, assumiu-se que o nível d'água na lagoa oscila em torno de 25 cm, sendo necessário ainda obter uma estimativa do nível mínimo, médio ou máximo para determinar as respectivas cotas. Para tal, foi utilizada a demarcação do nível d'água no dia do levantamento batimétrico e realizada a análise de imagens de satélite históricas disponíveis no Google Earth para verificação do comportamento do nível d'água ao longo do tempo em relação à marcação com altitude conhecida. A Figura 28 ilustra essa análise.



LEGENDA: — Linha d'água no levantamento batimétrico.

Figura 28 – Análise da variação do nível d'água na Lagoa de Araruama

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

A partir da análise, decidiu-se adotar a cota da linha d'água no levantamento batimétrico – aproximadamente -0,75 m – como nível médio da lagoa. Desse modo, aplicando a variação de 25 cm mencionada anteriormente, têm-se 12,5 cm até o nível máximo e 12,5 cm até o nível mínimo. Adicionalmente, por se tratar de uma estimativa dos níveis d'água, adotou-se um coeficiente de 50% da variação total para o nível superior e inferior. Sendo assim, a variação do nível da lagoa adotada, no âmbito deste anteprojeto, está contida entre as cotas **-0,5 m (nível máximo)** e **-1,0 m (nível mínimo)**, totalizando 0,5 m de variação.

8.1.2 ANÁLISE DOS VENTOS

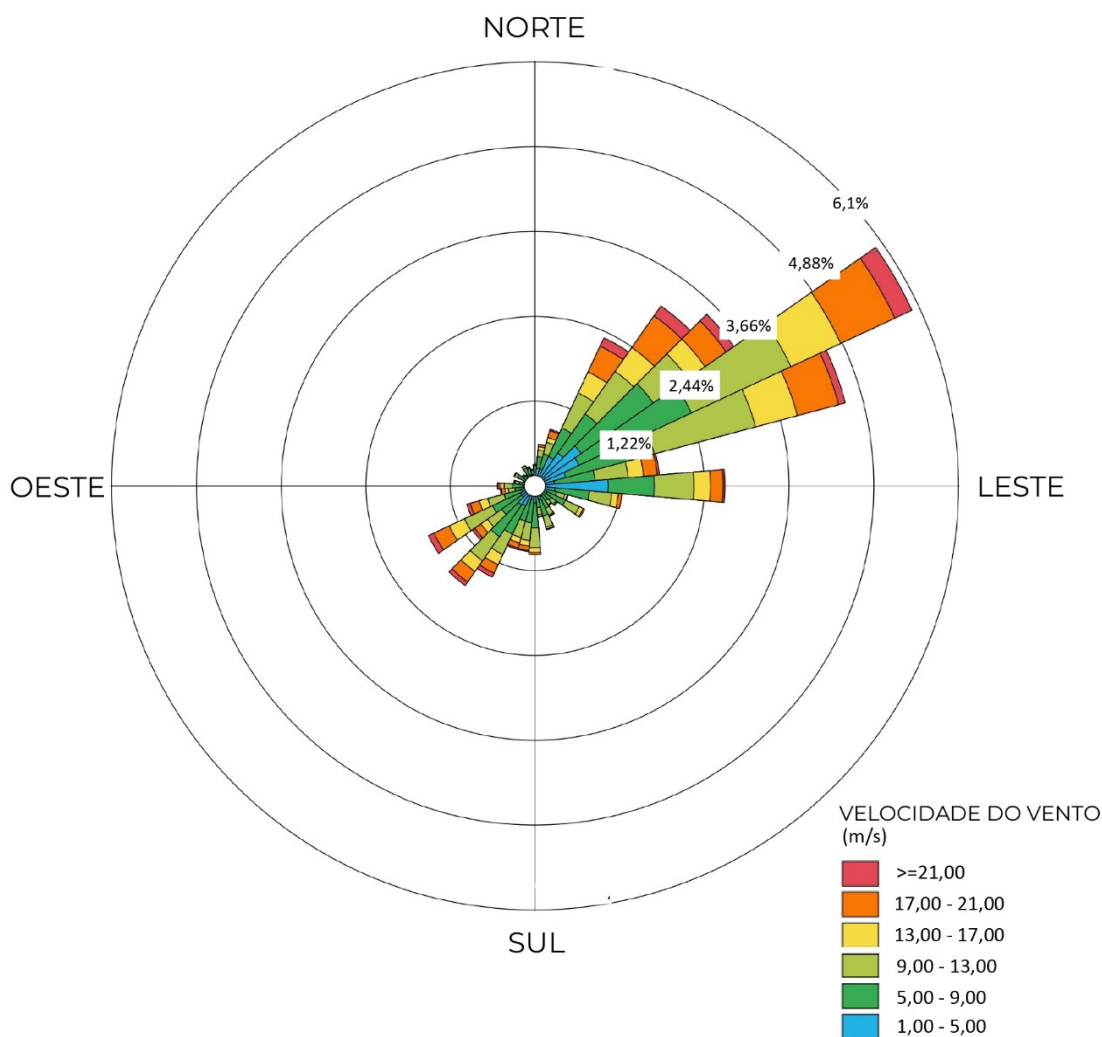
Para análise dos ventos na região de implantação do píer, foram utilizados os dados da estação meteorológica da rede de estações do INMET, localizada no município de São Pedro da Aldeia, com um banco de dados de 57 anos (1966-2023). Foram usados os dados dessa estação por ser a mais próxima com uma série histórica de dados disponíveis. As informações sobre a estação podem ser verificadas no Quadro 13.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA	
Código	83759
Situação	Operante
Estado	Rio de Janeiro
Município	São Pedro da Aldeia
Operadora	Centro de Hidrografia da Marinha (CHM)
Latitude	22° 49' 0" S
Longitude	42° 6' 0" W
Altitude (m)	10,00
Período de observação	05/1966 a 05/2023

Quadro 13 – Dados da estação meteorológica analisada em São Pedro da Aldeia

Fonte: INMET ([2023]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Por meio dos dados obtidos, foi elaborado o anemograma da direção e da intensidade dos ventos no *software* WRPLOT View, possibilitando a análise gráfica das informações, como ilustrado na Figura 29.



Nota: Período com ventos abaixo de 1m/s = 7,03%

Figura 29 – Rosa dos ventos

Fonte: INMET ([20--]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Conforme pode ser observado na Figura 29, os ventos mais intensos e de maior recorrência na região são os provenientes do quadrante nordeste, sendo registradas velocidades superiores a 21 m/s (76 km/h) entre os valores máximos. Perante as 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.

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

8.2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

A concepção da estrutura do píer levou em conta as informações provenientes dos estudos topográficos e batimétricos (item 4 deste Volume I), e dos estudos geotécnicos (item 5 deste Volume I), bem como das análises de variação do nível d'água e de ventos apresentadas anteriormente. Ademais, foram verificados os aspectos construtivos de píeres já executados e em uso nos municípios de Florianópolis/SC e de São José/SC, a fim de embasar a concepção estrutural e de auxiliar na orçamentação dos itens que compõem os serviços relativos à estrutura.

Para melhor compreensão, os aspectos estruturais da infraestrutura náutica proposta para o município de Cabo Frio são apresentados por partes, conforme ilustrado na Figura 30.

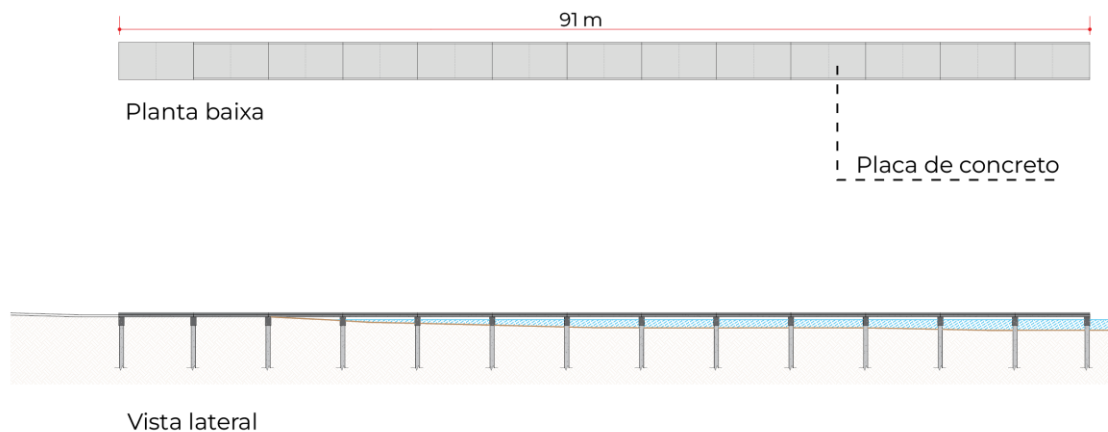


Figura 30 – Planta baixa e vista lateral do píer de Cabo Frio
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Cabe ressaltar que as dimensões indicadas neste anteprojeto são para fins de orçamentação, visto que, nas próximas etapas de projeto, devem ser realizados os devidos dimensionamentos das peças, de acordo com as normas nacionais vigentes e as orientações dos regulamentos internacionais.

A concepção do píer fixo considera uma estrutura em concreto armado utilizando, sempre que possível, peças pré-moldadas ou pré-fabricadas para conferir agilidade para a construção e diminuir os resíduos da obra. Sua extensão total, como apresentada no item 7 e evidenciada na Figura 30, possui 91 m.

Tendo em vista que toda a estrutura estará em contato direto com a água hipersalina da Lagoa de Araruama, recomenda-se a utilização de cimento resistente aos sulfatos. Assim, 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 expõe as armaduras, debilitando a estrutura. Do mesmo modo, indica-se a utilização de concreto de 50 MPa para maior durabilidade da estrutura, estando de acordo com a ABNT NBR 6118, que prevê, para classe de agressividade IV¹², a utilização de concreto de 50 MPa ou superior.

No que tange à superestrutura, é prevista a execução de um módulo pré-moldado em concreto armado, com 7 m de comprimento e 3,5 m de largura, sobre o qual deve ser executado um contrapiso com uma junta serrada, como detalhado na Figura 31.

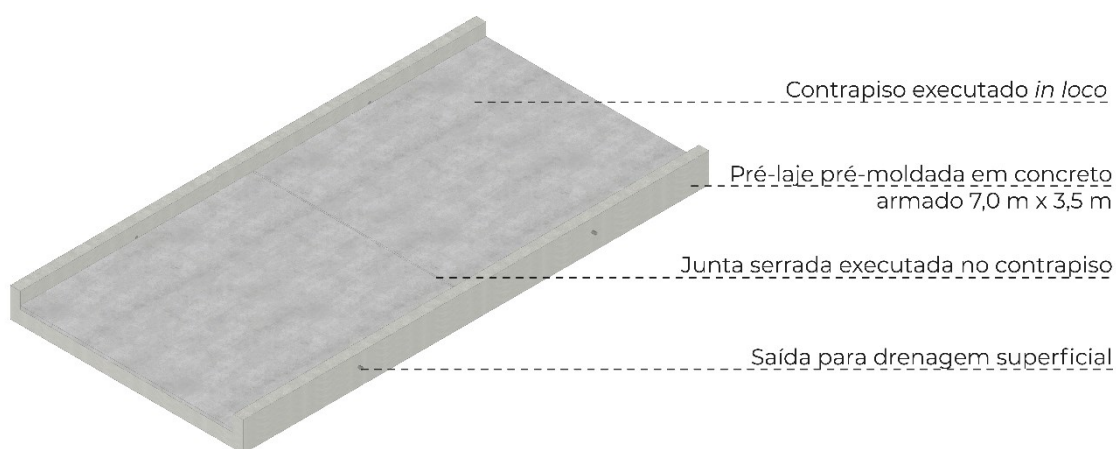


Figura 31 – Pré-laje do píer fixo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Como pode-se verificar na Figura 31, cada módulo pré-moldado dispõe de saída para drenagem superficial. Nesse contexto, vale mencionar que, para o sistema de drenagem do píer, é previsto o escoamento superficial da água por meio de um caimento de 2% no contrapiso em direção às aberturas na pré-laje, em que serão colocados tubos de policloreto de vinila (PVC) de 40 mm, os quais serão as saídas do sistema de drenagem.

Em relação à infraestrutura, é composta por vigas de concreto armado pré-moldadas com dimensões de 0,6 m x 0,8 m x 3,5 m, apoiadas sobre dois pilares pré-moldados de concreto armado centrifugado, com diâmetro de 42 cm. Sobre as vigas serão apoiadas as peças de pré-laje.

¹² Classe de agressividade muito forte com elevado risco de deterioração da estrutura.

Os pilares são extensões das estacas cravadas para fundação, as quais serão elevadas até a cota necessária para a colocação da viga. Para as estacas, estimou-se a profundidade de cravação de 13 m, de acordo com as informações obtidas pelas sondagens geotécnicas. A Figura 32 ilustra o conjunto de viga e de estacas.

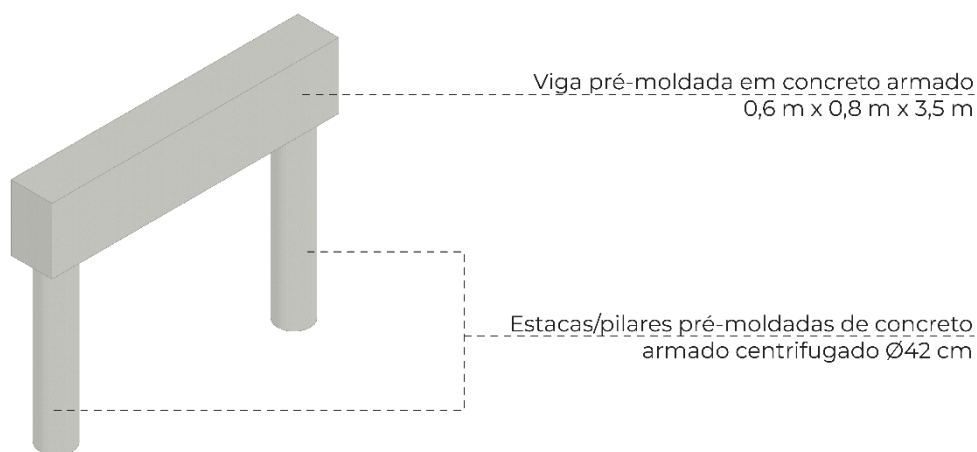


Figura 32 – Viga e pilares da estrutura
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Ademais, para garantir a segurança da acostagem no píer sem causar danos à estrutura ou às embarcações, é prevista a utilização de defensas poliméricas (Figura 33) nas laterais de todas as vigas e dos módulos pré-moldados.



Figura 33 – Defesa polimérica
Fonte: Calço (c2023)

Por fim, para manter as embarcações acostadas durante o embarque e o 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 34 ilustra o modelo indicado no âmbito deste anteprojeto.



Figura 34 – Cunho de amarração

Fonte: Cunho (c2023).

A seguir são evidenciados os próximos passos com relação às etapas de projeto subsequentes. Para mais informações sobre a concepção estrutural, podem ser verificadas as pranchas 01 e 02 do anteprojeto estrutural constante no item 5 do Volume II.

8.3 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 necessidade de realização do 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 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, 2022).
- » *ABNT NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas* (ABNT, 2004).
- » *DNIT ES-121 – Pontes e viadutos rodoviários – Fundações* (DNIT, 2009a).
- » *DNIT ES-122 – Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado* (DNIT, 2009b).

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 Estados Unidos, Espanha e Austrália pelo arcabouço de normativas voltadas para infraestruturas de apoio

náutico. O Quadro 14 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 – Design: Piers and Wharves	Department of Defense (DoD)	2017
Espanha	Recomendaciones para el Diseño de Puertos <i>Recomendaciones para el Diseño de Puertos</i>	FEPORTS13	2011
Austrália	AS 4997 – Guidelines for the <i>design of maritime structures</i>	Australian Standard	2005
Austrália	TS 35 31 26.50 – Fixed type private <i>jetty on waterway Banks</i>	Goulburn-Murray Water (GMW)	2012

Quadro 14 – Recomendações de normas internacionais para píeres

Fonte: Australian Standard (2005), FEPORTS (2011), GMW (2012) e United States of America (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 15.

CRITÉRIOS DE PROJETO		
AÇÕES AMBIENTAIS	AÇÕES DE ATRACAÇÃO	AÇÕES DE AMARRAÇÃO
Marés e níveis d'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 15 – Critérios a serem considerados para projetos de píeres

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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

8.3.1 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

¹³ Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación de la Comunidad Valenciana.

e de pedreiras. Também deve apresentar todos os materiais utilizados, bem como 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.

8.3.2 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 efetuadas.
- » Memorial de cálculo contendo a descrição da solução desenvolvida com todos os cálculos de dimensionamento executados e a lista de materiais.
- » Desenhos com planta baixa, cortes longitudinais e transversais, com as informações e os detalhamentos construtivos necessários para sua execução.
- » Planilhas de quantidade, com respectivo 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, evidenciando as devidas justificativas técnico-econômicas.

8.4 REFERÊNCIAS

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

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (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). **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). **NBR 8681**: Ações e segurança nas estruturas — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, abr. 2004. 22 p. [pdf].

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

[CALÇO de Borracha 5000kg G6 para Docas – NIVERBOR-1264079]. c2023. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.lojadomecanico.com.br/produto/147259/35/548/calco-de-borracha-5000kg-g6-para-docas--nivebor-1264079>. Acesso em: 7 jun. 2023.

[CUNHO para amarração – Inox linha leve]. c2023. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.capitaomabe.com.br/cunho-para-amarracao-linha-leve>. Acesso em: 7 jun. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **DNIT 121 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Fundações**. Rio de Janeiro: DNIT, dez. 2009a. 14 p. [.pdf].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **DNIT 122 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado**. Rio de Janeiro: IPR, dez. 2009b. 9 p. [.pdf].

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

GOULBURN-MURRAY WATER (GMW). **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). **Catálogo de estações convencionais**. Brasília, DF, [2023]. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/paginas/catalogoman>. Acesso em: 7 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Mapa de Estações**. Brasília, DF, [20--]. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/#>. Acesso em: 7 jun. 2023.

PRIMO, P. B. da S.; BIZERRIL, C. R. S. F. **Lagoa de Araruama**: Perfil Ambiental do Maior Ecossistema Lagunar Hipersalino do Mundo. Rio de Janeiro: Semads, jan. 2002. *E-book*. Disponível em: https://www.pick-upau.org.br/mundo/panorama_aguas_rj/12_lagoa_araruama.pdf. Acesso em: 9 out. 2023.

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

9 ANTEPROJETO DE DRENAGEM

O anteprojeto de drenagem visa fornecer as diretrizes e as orientações para o sistema de drenagem proposto para a infraestrutura de apoio náutico prevista para Cabo Frio. Nesse aspecto, os próximos itens abordam os critérios para a concepção desse sistema, assim como as recomendações para o prosseguimento das atividades, com a elaboração dos projetos básico e executivo.

9.1 DIRETRIZES DE PROJETO

As diretrizes adotadas para a concepção do sistema de drenagem constam nos seguintes documentos:

- » *IP-DE-H00/001: Estudos Hidrológicos*, do DER/SP (2001).
- » *Características fundamentais das chuvas no Brasil* (DENARDIN; FREITAS, 1982).

As seções a seguir exibem as considerações utilizadas na concepção da solução proposta, tendo em vista as boas práticas de engenharia.

9.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS PRELIMINARES

O anteprojeto de drenagem deve ser elaborado com base nos estudos hidrológicos (item 6 deste Volume I), os quais fornecem 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 do sistema 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 pela área de convivência para os usuários, adjacente à Rua Luiz Feliciano Cardoso, que consiste em passeios, canteiros e *decks* de madeira plástica.

O valor da intensidade da chuva de projeto depende dos parâmetros de período de retorno e de duração da chuva. Com base nos critérios indicados no documento *IP-DE-H00/001: Estudos Hidrológicos* (DER/SP, 2001), adotaram-se cinco anos como período de retorno (elementos de drenagem superficial) e duração da chuva igual ao tempo de concentração de cada área de contribuição, estimado em cinco minutos.

Aplicando-se a equação de chuvas intensas para o município de Cabo Frio, obteve-se o valor de 150,3 mm/h, utilizado para concepção do sistema de drenagem.

Tal equação é disponibilizada no artigo *Características fundamentais das chuvas no Brasil* (DENARDIN; FREITAS, 1982).

9.1.2 INDICAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

Para o sistema de drenagem do local de convivência para os usuários, proposto como retroárea do píer previsto para Cabo Frio, foi ponderado um sistema de drenagem superficial. Para tanto, considerou-se a inclinação transversal dos passeios de 2% em direção aos canteiros ou à Lagoa de Araruama, como se verifica na Prancha 01 do anteprojeto de obras complementares. Essa solução foi examinada como eficiente após a aplicação do método racional para a determinação da vazão máxima escoada superficialmente na área de contribuição. A quantidade de água que não infiltrar no solo dos canteiros escoará em direção à Lagoa de Araruama, dada a declividade natural do terreno em direção a ela.

No que tange à drenagem do píer, conforme mencionado no item 8 deste Volume I, prevê-se orifícios nos módulos pré-moldados que constituem sua superestrutura, de modo a escoar superficialmente a água acumulada sobre os seus 91 m de comprimento.

9.2 PRÓXIMOS PASSOS

As seções anteriores forneceram diretrizes para o sistema de drenagem na etapa de anteprojeto. Portanto, para as fases seguintes que precedem a construção do píer e da sua retroárea, é necessário realizar os cálculos de vazão com a precisão adequada, para verificar a solução proposta e a necessidade de complementação do sistema. Cabe salientar que só será necessária a elaboração de projetos básico e executivo caso seja verificado que a drenagem superficial não atende ao empreendimento. Sendo assim, para os próximos passos, são indicadas algumas conferências que precedem o projeto básico:

- » Verificação da solução proposta: há outras maneiras de realizar a drenagem do local, e talvez uma outra solução para o sistema seja preferível. Caso isso ocorra, a nova alternativa deve estar acompanhada de justificativa técnico-econômica.
- » Verificação dos cálculos de vazão: necessária para embasar uma possível adição de algum dispositivo específico ou nos seus detalhamentos, como adoção de sarjeta ao longo de alguma parte do terreno, aumento da declividade transversal dos passeios etc.

Sendo verificada a necessidade de elaboração de projetos básico e executivo para o sistema de drenagem, os tópicos a seguir abordam o conteúdo de cada fase de projeto.

9.2.1 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 as comparações entre as alternativas analisadas, a fim de escolher a melhor solução técnica e econômica para o empreendimento.

O projeto básico deve apresentar:

- » Relatório técnico evidenciando 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 os critérios de projeto, os estudos e os 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.

9.2.2 PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo deve contemplar detalhamentos e aprofundamentos, com instruções de 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, as metodologias utilizadas, e os parâmetros e os 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 de dados pode implicar na necessidade de revisão ou de alteração do sistema de drenagem concebido. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as atualizações cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

9.3 REFERÊNCIAS

DENARDIN, J. E.; FREITAS, P. L. de. Características fundamentais da chuva no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 10, p. 1.409-1.416, out. 1982.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO (DER/SP). **IP-DE-H00-001**: Estudos Hidrológicos. São Paulo: DER/SP, 2001.

10 ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

No anteprojeto de sinalização, devem ser apresentados o esquema geral das sinalizações vertical, horizontal e tátil, 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.

10.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera as sinalizações vertical e tátil necessárias para o píer com local de convivência para os usuários, visto que, nesta etapa de projeto, não foi verificada a necessidade de sinalização horizontal. Para tanto, tomaram-se como base, no que é aplicável ao escopo de píer, os seguintes documentos:

- » *ABNT NBR 16537: acessibilidade – sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação* (ABNT, 2016).
- » *Guia brasileiro de sinalização turística*, do Iphan (2021).
- » *Manual de sinalização rodoviária*, do DNIT (2010).

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.

10.1.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários adotar comportamentos adequados, visando aumentar a segurança e ordenar a circulação na área. No âmbito deste anteprojeto, foram consideradas placas de indicação e educativas, com o intuito de identificar o píer e de orientar quanto a sua utilização.

O Quadro 16 apresenta os sinais adotados, suas respectivas finalidades e suas especificações, bem como as orientações quanto ao seu posicionamento, que pode ser consultado na Prancha 01 do anteprojeto de sinalização, constante no item 6 do Volume II.

	PLACA 01	PLACA 02	PLACA 03*
			
QUANTIDADE	1	1	1
ÁREA (M²)	0,96	1,05	0,53
COR FUNDO E ORLA	Marrom	Marrom	Branca
COR TARJA	Branca	Branca	Preta
COR LETRAS	Branca	Branca	Preta
TIPOGRAFIA	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho de 100 mm com letras minúsculas proporcionais.	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho de 100 mm com letras minúsculas proporcionais.	Série E (M). Inicial maiúscula e tamanho de 50 mm com letras minúsculas proporcionais.
COMPLEMENTO	Pictograma "Passeio de barco" (TAR-02), com fundo branco e desenho preto.	Pictograma "Rio, lago, lagoa" (TNA-04), com fundo branco e desenho preto.	-
LOCAL	No início do píer fixo.	Próximo ao acesso ao píer fixo.	Próximo ao acesso ao píer fixo, junto com a Placa 02.
FINALIDADE	Identificar o atrativo turístico.	Identificar o atrativo turístico.	Reforçar sobre a importância da conservação do local.
* Recomenda-se o alinhamento em relação às mensagens na Placa 03 com as entidades pertinentes.			

Quadro 16 – Sinalização vertical considerada no anteprojeto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

De forma complementar ao exposto no Quadro 16, é recomendado que a borda inferior das placas seja colocada a uma altura livre entre 2,0 m e 2,5 m em relação à superfície da calçada. As placas alocadas dessa forma se beneficiam da iluminação pública e provocam menos impacto na circulação dos pedestres. Também é indicado que as placas sejam posicionadas transversalmente ao caminho dos pedestres.

Em relação à escolha dos materiais, é recomendado que as placas sejam confeccionadas em chapas de aço com espessura mínima a depender de sua área (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, 2021); e para a outra face deve ser adotado acabamento homogêneo nas cores preta, fosca ou semifosca. Acerca das cores utilizadas para o fundo, para as orlas e para as tarjas das placas, estas devem atender ao padrão

apresentado no Quadro 17, 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

Quadro 17 – Padrão de cores para sinalização vertical

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 simples, 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 representem riscos à segurança dos transeuntes.

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

10.1.2 SINALIZAÇÃO TÁTIL

A sinalização tátil no piso compreende a de alerta e a direcional (Figura 35), as quais têm o objetivo de, respectivamente, informar sobre mudanças de direção e existência de desníveis ou de outras situações, e orientar o sentido do deslocamento.

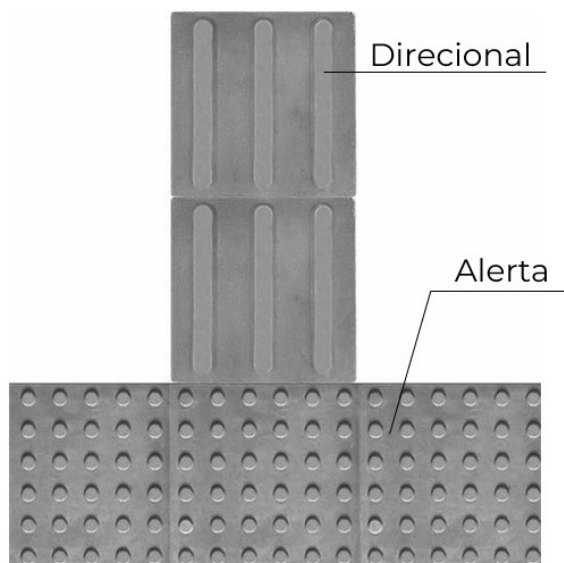


Figura 35 – Sinalização tátil de alerta e direcional

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Para executar corretamente as suas funções, a sinalização tátil instalada no piso deve estar em conformidade com os requisitos básicos expostos na ABNT NBR 16537 e com as orientações descritas na sequência, aderentes ao previsto na Prancha 01 do anteprojeto de sinalização, constante no item 6 do Volume II.

SINALIZAÇÃO DE ALERTA

Deve ser instalada, conforme projeto, a uma distância da borda de, no mínimo, 0,50 m, seguindo o dimensionamento exposto no Tabela 7.

	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

Tabela 7 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil de alerta

Fonte: ABNT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 na Tabela 8.

	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

Tabela 8 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil direcional

Fonte: ABNT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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 de emendas, é recomendável preservar ao máximo a continuidade do relevo no caso de sinalização tátil direcional. Por sua vez, no caso de cortes ou de 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 da cor 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 com o concreto do píer fixo.

Cabe mencionar que se encontra em processo de desenvolvimento o *Manual técnico de calçadas* do Programa Cabo Frio Acessível (CABO FRIO, 2023). Nesse sentido, nas próximas etapas de projeto, recomenda-se a consulta a este documento.

Além disso, orienta-se que, quando possível, utilize-se como guia elementos edificadas que podem ser percebidos com o auxílio da bengala longa. Ademais, deve-se atentar para que o piso tátil fique no mesmo nível do piso acabado adjacente e para a compatibilização dos passeios projetados com as calçadas existentes, prevendo as sinalizações tátil direcional e de alerta necessárias.

10.2 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 e tátil, bem como analisada a necessidade de sinalização horizontal, conforme abordam os itens seguintes.

10.2.1 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. Caso aplicável para as marcações no piso (sinalização horizontal), devem ser definidos os padrões de largura, de comprimento e de 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, pisos táteis e outros) e a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais contendo localização e detalhamento da sinalização vertical e tátil e, se necessário, horizontal.
- » Planilhas de quantidades, incluindo a área das placas e o número de suportes necessários, a área total de sinalização tátil de cada tipo e, caso haja necessidade, a área a ser pintada de cada cor (sinalização horizontal), além do orçamento da obra.

10.2.2 PROJETO EXECUTIVO

Nesta etapa, os elementos de sinalização devem ser detalhados, possibilitando a execução da obra. Assim, devem ser indicados 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 as cores de fundos, de orlas e de tarjas. Além da sinalização vertical, o projeto executivo deve especificar todas as sinalizações horizontal (se aplicável) 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 de fixação; desenhos com detalhes gerais da sinalização horizontal (se necessário), possibilitando a sua execução.
- » Detalhes da rota de acessibilidade com detalhamento dos pisos de alerta e direcionais e de pontos notáveis, como mudanças de direção.
- » Planilha de quantidades por tipo de sinalização (conforme aplicável), 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.

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 de sinalização apresentados. Dessa forma, verificando-se tal necessidade, deve-se proceder com as correções cabíveis, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

10.3 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 11904**: sinalização vertical viária: placas de aço zincado. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 14644**: sinalização viária: películas: requisitos. 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, 2016.

CABO FRIO. Secretaria Adjunta de Comunicação. **Mobilidade Urbana apresenta Manual Técnico de Calçadas do Programa Cabo Frio Acessível**. Cabo Frio, 29 mar. 2023. Disponível em: <https://cabofrio.rj.gov.br/mobilidade-urbana-apresenta-manual-tecnico-de-calçadas-do-programa-cabo-frio-acessivel/>. Acesso em: 19 out. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de sinalização rodoviária**. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2010.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Guia brasileiro de sinalização turística**. 2. ed. Rio de Janeiro: Iphan, 2021.

11 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.

11.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera a iluminação dos 624,78 m² do empreendimento, incluindo o píer fixo e o local de convivência para os usuários, além do fornecimento de pontos de energia para atendimento de equipamentos de limpeza. Nesse sentido, tomaram-se como base, no que é aplicável ao escopo deste projeto, as diretrizes constantes nas seguintes normativas:

- » ABNT NBR 5410: instalações elétricas de baixa tensão (ABNT, 2004).
- » ABNT NBR 5101: iluminação pública — procedimento (ABNT, 2018).
- » ABNT NBR 5461: iluminação (ABNT, 1991).

As seções seguintes exibem as considerações utilizadas na concepção do anteprojeto de iluminação e de instalações elétricas, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção.

11.1.1 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 do píer fixo, contemplando postes de 6 m de altura; enquanto a segunda tem o intuito de iluminar o local de convivência para os usuários mediante o uso de postes mais baixos (4 m de altura).

Para estimar a quantidade e a distribuição dos postes, utilizou-se o *software* DIALux evo, que leva em consideração as características técnicas das lâmpadas. A partir dessas informações, são calculados a iluminância média e o fator de uniformidade, que servem como parâmetros para avaliar a qualidade da distribuição proposta, evitando a formação de pontos escuros ou áreas zebradas. As características técnicas consideradas para cada tipo de iluminação são apresentadas na Tabela 9.

	ILUMINAÇÃO GERAL	ILUMINAÇÃO BAIXA
Fluxo luminoso	14.280 lm	11.616 lm
Potência	113 W	82 W
Temperatura de cor	5.000 K	5.000 K

Tabela 9 – Características técnicas consideradas para simulação da distribuição da iluminação

Fonte: Conexled (2022) e Lumicenter (c2023). Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

As análises resultaram na distribuição de postes apresentada na Figura 36 e na Prancha 01 do anteprojeto de iluminação e instalações elétricas constante no item 7 do Volume II, cujos postes de iluminação geral dispõem de luminárias tipo pétala única e os de iluminação baixa consideram uma luminária urbana ornamental, ambos ilustrados na Figura 37.

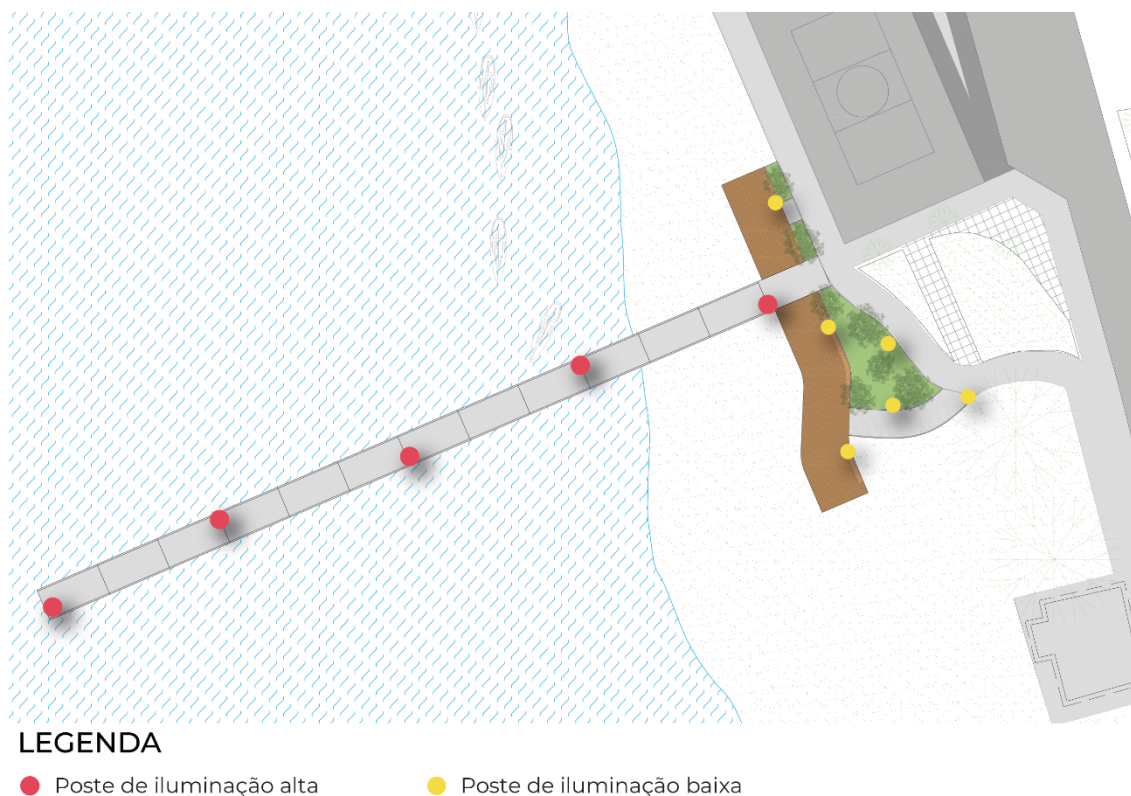


Figura 36 – Distribuição dos postes de iluminação geral e de iluminação baixa

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)



Figura 37 – Postes de iluminação geral e de iluminação baixa
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Na sequência, a Figura 38 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.

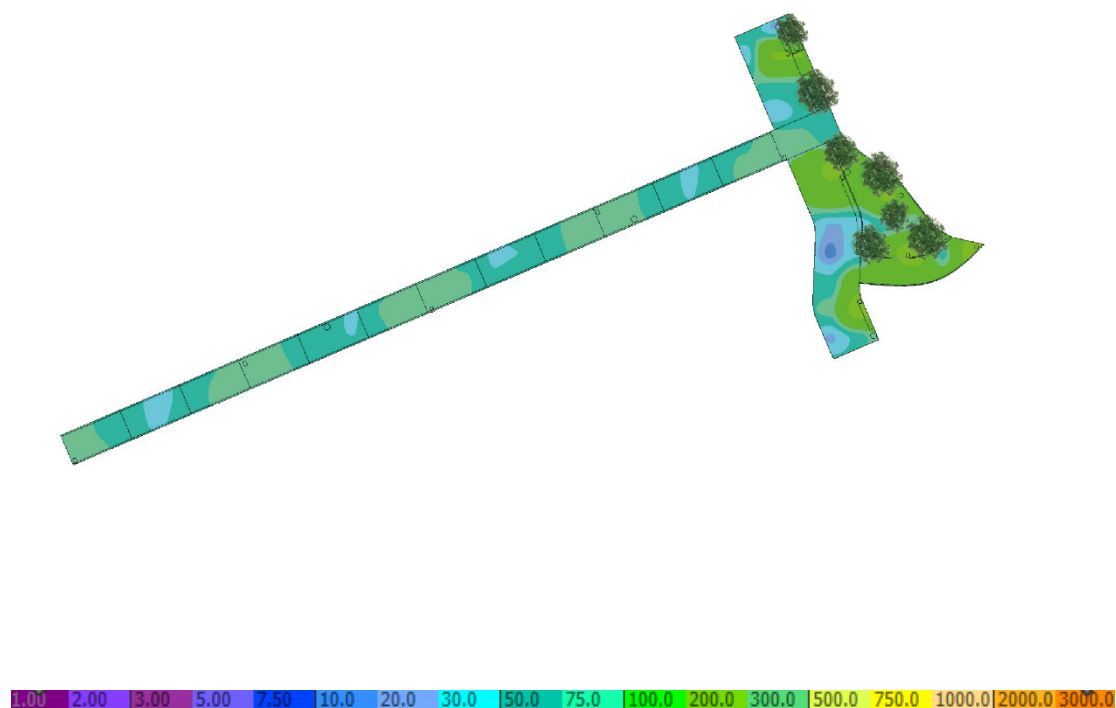


Figura 38 – Simulação com cores falsas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Reitera-se que a distribuição é proposta na etapa de anteprojeto, o que não elimina a necessidade de estudos mais aprofundados para a melhor alocação dos postes, considerando, por exemplo, as interferências da vegetação ou da iluminação presentes no entorno do empreendimento. 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 suas elevadas qualidade e resistência, em consonância com a *ABNT NBR 14744: poste de aço para iluminação* (ABNT, 2001). Os postes de iluminação baixa podem ser de alumínio, haja vista a sua altura e o seu caráter decorativo. Em relação à pintura, sugere-se as cores branca ou cinza, a fim de harmonizar com o mobiliário urbano existente no empreendimento. Ademais, 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 *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 para iluminação em ambiente urbano. 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 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), em virtude da disponibilidade no mercado e por estas estarem relacionadas à emissão de luz branca, que desperta o estado de alerta e, portanto, são indicadas para a iluminação em ambiente urbano.

11.1.2 PONTOS DE ENERGIA – TOMADAS

O fornecimento de pontos de energia é importante para permitir a eventual utilização de equipamentos elétricos no empreendimento, sobretudo para a realização de limpezas. Nesse sentido, foram previstos dois pontos de energia ao longo do píer fixo, conforme ilustrado na Figura 39.

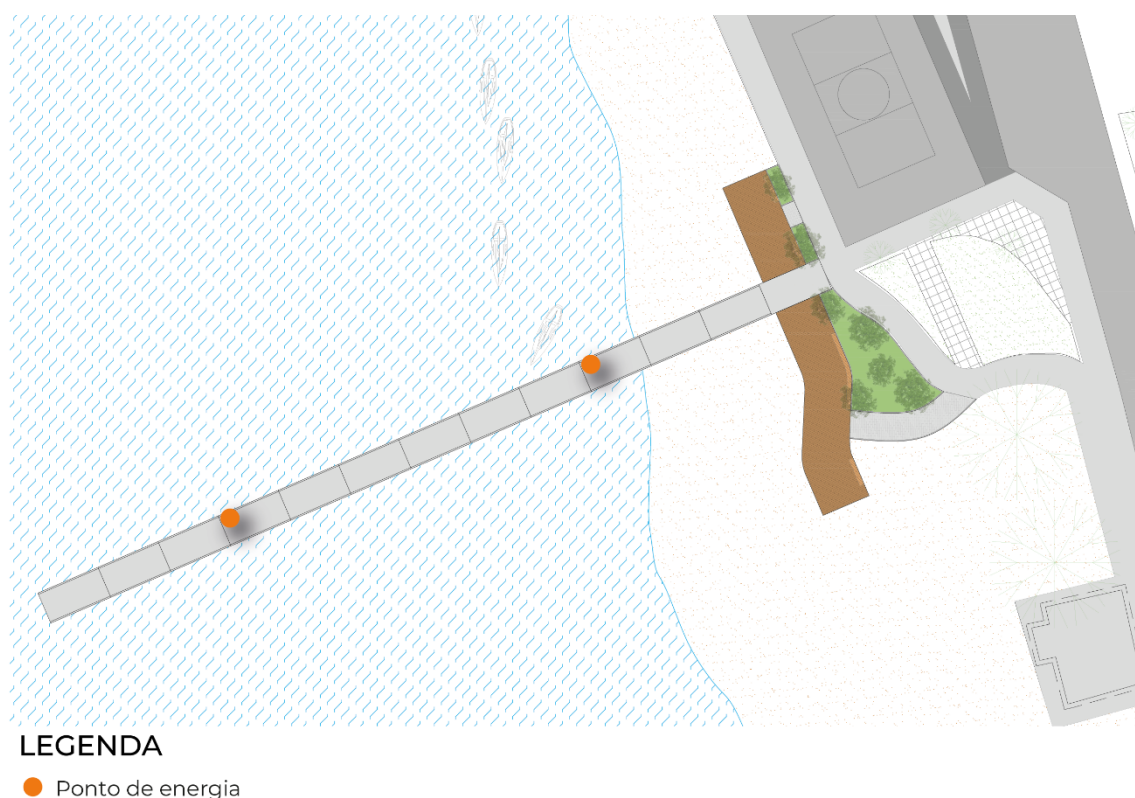


Figura 39 – Distribuição dos pontos de energia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Cada ponto compreende uma tomada dupla para uso externo com, no mínimo, grau de proteção IP55, que deverá ser embutida 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.

11.1.3 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 medidor de energia, se necessário, e quadro de distribuição para fixar os disjuntores dos circuitos das tomadas e da iluminação. Recomenda-se que este tenha tampa com fecho bloqueável para evitar vandalismo e esteja, no mínimo, a 30 cm do solo; com grau de proteção IP67. É preciso prever espaço de reserva para ampliações futuras, de acordo com a ABNT NBR 5410 (ABNT, 2004).

O dimensionamento deve ser realizado de acordo com a tensão nominal secundária no local. Logo, na fase de projeto básico, recomenda-se a consulta à concessionária de energia local, atualmente a Enel Rio de Janeiro, para verificação da tensão de atendimento na área de implantação do empreendimento e dos padrões técnicos a serem seguidos no projeto.

PREVISÃO DE CARGAS

Para orientar o dimensionamento nas próximas etapas de projeto, a Tabela 10 e a Tabela 11 exibem a previsão de cargas, respectivamente, para a iluminação e para os pontos de energia (tomadas elétricas).

	POTÊNCIA UNITÁRIA	QUANTIDADE	POTÊNCIA TOTAL
Iluminação geral	113 W	5	565 W
Iluminação baixa	82 W	6	492 W
Total			1.057 W

Tabela 10 – Previsão de cargas: iluminação

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

	POTÊNCIA UNITÁRIA	QUANTIDADE	POTÊNCIA TOTAL
Tomadas de 10 A	60 W	2	120 W
Tomadas de 20 A	1.000 W	2	2.000 W
Total			2.120 W

Tabela 11 – Previsão de cargas: tomadas elétricas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Para a iluminação, recomenda-se que seja considerado o acionamento conjunto de todas as luminárias, implicando em 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 pública 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 polietileno de alta densidade (PEAD) do tipo Kanaflex. Especialmente para os trechos que perpassam o píer fixo, recomenda-se o uso de eletrodutos de PVC rígido e liso embutidos no concreto.

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 deve(m) receber proteções individual e geral, mediante o uso de disjuntores termomagnéticos. Ademais, é indicado o dimensionamento de dispositivo de proteção contra surtos (DPS), que deve receber a devida manutenção e, quando necessário, ser substituído, visando ao seu perfeito funcionamento.

Os postes devem receber o devido aterramento, utilizando condutores de cobre nu e hastes de aço cobreado. No local de convivência para os usuários, 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. Adicionalmente, é necessário inserir uma caixa de passagem o mais próximo possível do primeiro poste de iluminação do píer fixo. Após o fechamento das caixas, é indicado que estas tenham suas tampas lacradas e enterradas, no intuito de inibir furtos e vandalismos.

SINALIZAÇÃO

Para a segurança dos usuários, é recomendado que na tampa do quadro e da caixa de distribuição haja uma placa de advertência com a mensagem: “CUIDADO ELETRICIDADE”, além de uma tabela simplificada com o quadro de cargas e com a identificação dos circuitos alimentados. Ainda, sugere-se que as tomadas sejam sinalizadas quanto à sua amperagem, visando ao seu uso adequado.

11.2 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 dos respectivos materiais, conforme discorrem as próximas seções.

11.2.1 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 as demais características técnicas das luminárias escolhidas para a iluminação, 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.

11.2.2 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 a 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, apresentando as devidas justificativas técnico-econômicas.

11.3 REFERÊNCIAS

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.

LUMICENTER. **LEX01-S**. São José dos Pinhais, c2023. Disponível em: <https://www.lumicenteriluminacao.com.br/catalogo/lex01-s-p3443/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

12 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.

12.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera o fornecimento de pontos de água ao longo do píer fixo. Assim, tendo em vista as boas práticas de projeto e de construção, tomou-se como base, no que é aplicável ao escopo deste projeto, 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 a limpeza do próprio píer. Para tanto, foram previstos três pontos de água, como mostram a Figura 40 e a Prancha 01 do anteprojeto de instalações hidráulicas constante no item 8 do Volume II.

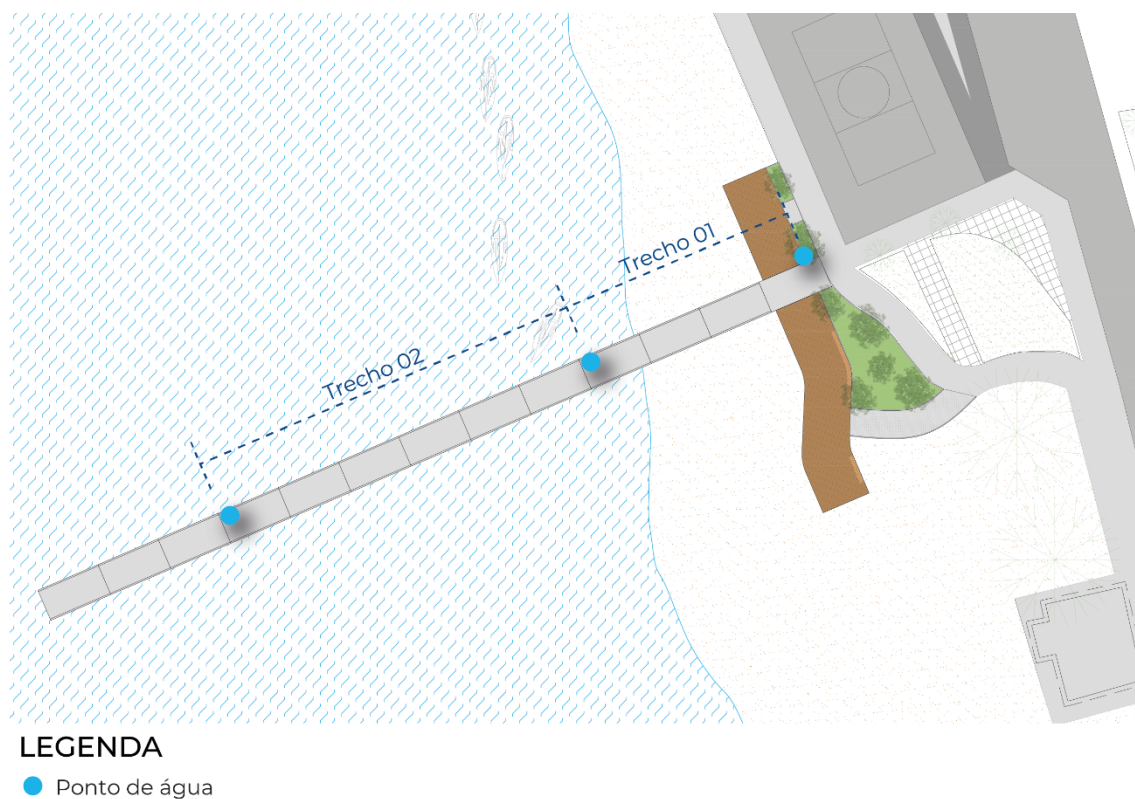


Figura 40 – Distribuição dos pontos de água
Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

Cada ponto de água compreende uma torneira com pressão provida pela rede de abastecimento, cuja instalação dos pontos no píer fixo 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.

12.2 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 Prolagos Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto S/A. Portanto, a instalação do hidrômetro, se necessária, deve seguir o padrão da concessionária.

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, a Tabela 12 exibe a previsão de vazões para cada trecho considerado.

	PESO RELATIVO (P)	VAZÃO ($Q = 0,3 * \sqrt{P}$)
Trecho 01	2	0,42
Trecho 02	1,6	0,38

Tabela 12 – Previsão de vazões para cada trecho das instalações hidráulicas

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

É indicado o uso de tubulação de PVC de ¾" (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, nos projetos básico e executivo é fundamental a verificação da queda de pressão, de modo que, no último trecho, próximo do final do píer fixo, a água chegue com vazão compatível para a sua utilização.

12.3 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.

12.3.1 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 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 orçamento da obra.

12.3.2 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 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.

12.4 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 5648**: TUBOS E CONEXÕES DE PVC-U COM JUNTA SOLDÁVEL PARA SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA FRIA: REQUISITOS. RIO DE JANEIRO: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 5680**: DIMENSÕES DE TUBOS DE PVC RÍGIDO. RIO DE JANEIRO: ABNT, 1977.

13 ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O anteprojeto de obras complementares compreende a concepção de elementos ou dispositivos auxiliares que visam proporcionar segurança e conforto aos usuários, além de otimizar o uso do empreendimento. Para tal, foram indicados passeios e *decks* de madeira plástica, cujas diretrizes de projeto e os próximos passos com vistas à elaboração dos projetos básico e executivo são descritos nos próximos itens.

13.1 PASSEIOS E *DECKS*

No anteprojeto de passeios (calçadas), alguns fatores merecem especial atenção, dentre 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 utilizados para o pré-dimensionamento realizado e as orientações quanto aos materiais a serem adotados.

13.1.1 DIRETRIZES DE PROJETO

O anteprojeto apresentado considera a pavimentação de um passeio e um acesso com *paver* de concreto na cor cinza natural, totalizando 40,84 m², e a execução de 171 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 um total de dois, compostos 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, conforme ilustra a Figura 41.

¹⁴ Recomenda-se aço CA-60 para a tela de aço.

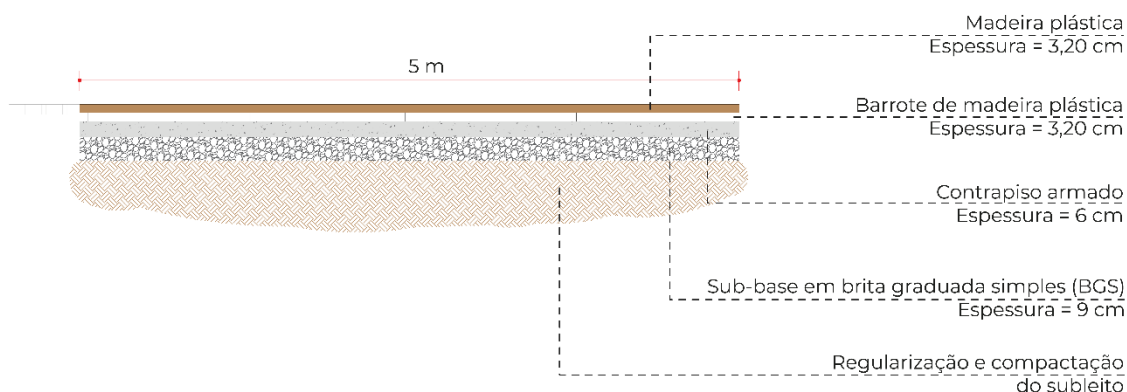


Figura 41 – Esquema dos decks de madeira plástica

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

A Figura 42 ilustra o passeio e o acesso a serem pavimentados com *paver* e os dois decks de madeira plástica previstos.

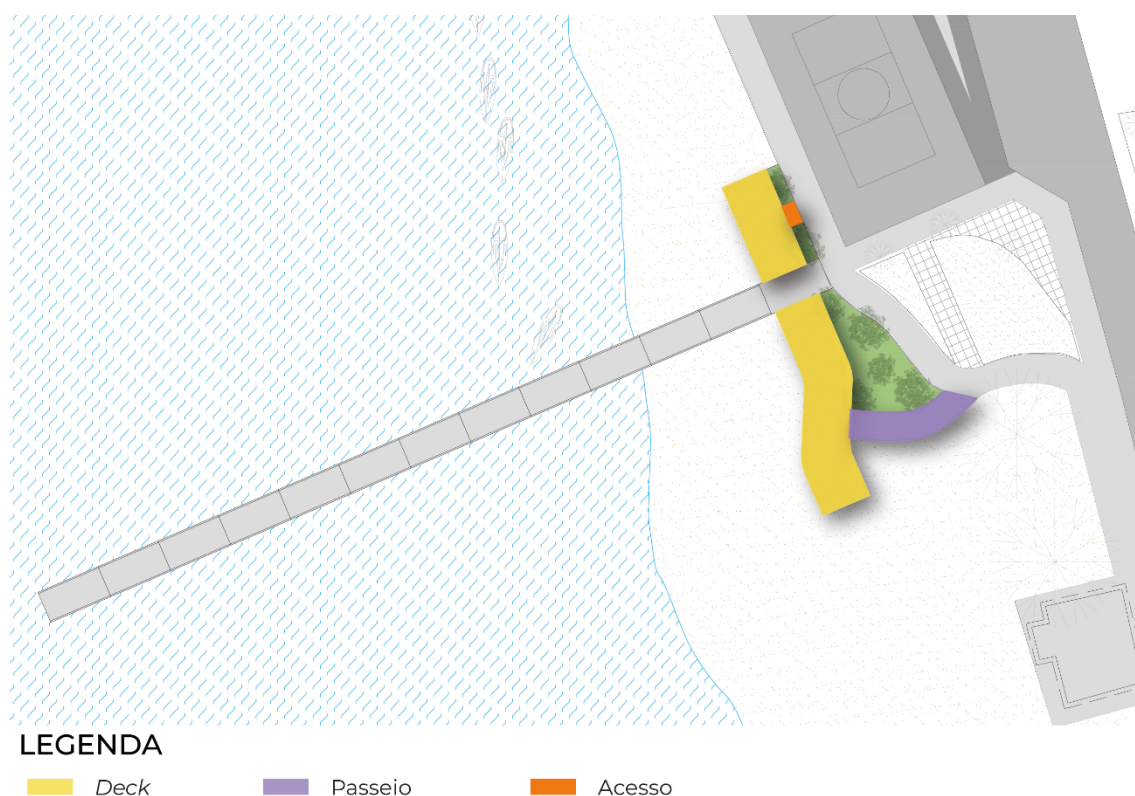


Figura 42 – Passeio e acesso a serem pavimentados e decks de madeira plástica

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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) nº 27, da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP, 1998).
- » Guia prático para a construção de calçadas, da ABCP (2016a).
- » Manual de Pavimento Intertravado, da ABCP (2010).
- » Projeto técnico: calçadas acessíveis, da ABCP (2016b).

Assim, considerando as boas práticas de projeto e de construção, bem como a acessibilidade, a Figura 43 ilustra a seção transversal-tipo para o passeio e acesso em *paver* presentes no empreendimento e, na sequência, são apresentadas as características e as especificações das camadas que os compõem.

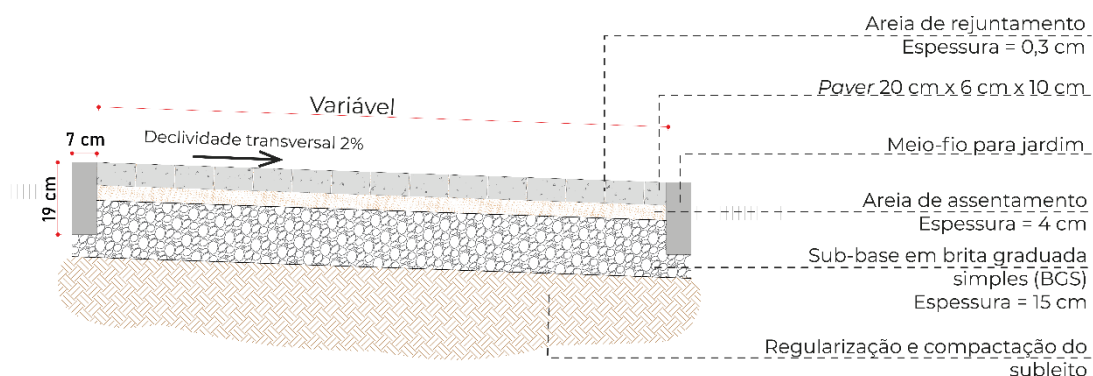


Figura 43 – Esquema das camadas do pavimento dos passeios

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

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, necessário nos casos em que se utilizam peças pré-moldadas de concreto fixas ou ladrilhos hidráulicos como revestimento.

Dessa forma, adotou-se uma camada de brita graduada simples (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 argila (em massa), e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm, conforme *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 de modo a 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 água pluviais. Assim, é indicado o uso de *paver* de concreto com resistência a 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, 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, conforme 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 a 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, o passeio, o acesso e os *decks* devem considerar outros fatores, como escavação, declividade, sinalização tátil, meios-fios e confinamento lateral, bem como intertravamento e acabamentos, conforme expostos no Quadro 18.

OUTROS FATORES A SEREM CONSIDERADOS	
Escavação	Para a implantação dos passeios e dos decks é necessária a limpeza da área, remoção do material proveniente da limpeza e 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, estando os decks no mesmo nível dos passeios, a fim de facilitar o deslocamento dos pedestres. Recomenda-se que o material da escavação seja espalhado pelos canteiros do empreendimento.
Declividade	A declividade longitudinal dos passeios deve acompanhar o greide do terreno. Acerca da declividade transversal, recomenda-se o valor de 2% (em consonância com o anteprojeto de drenagem), 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 e de sinalização. Para tal, devem ser consultadas as normativas ABNT NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação (ABNT, 2016) e ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2021).
Meios-fios e confinamento lateral	Os meios-fios devem estar nivelados com os passeios e ter dimensões que possibilitem a peça ficar firme, auxiliando no confinamento lateral do paver. Recomenda-se o uso de meio-fio para jardim com dimensões de 39 cm x 6,5 cm x 19 cm).
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 por material granular inerte com tamanho máximo de 2,36 mm, conforme exposto na ABNT NBR 15953 (ABNT, 2011), atendendo à ABNT NBR 7211 – Agregados para concreto – Requisitos (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 usassem as peças de concreto.

Quadro 18 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto do passeio, acesso e *decks*

Elaboração: LabTrans/UFSC (2023)

13.2 PRÓXIMOS PASSOS

As informações apresentadas neste caderno acerca das obras complementares constituem suas concepções na etapa de anteprojeto. Nesse sentido, para a implantação do passeio, do acesso e dos *decks*, é necessário ser aprofundado o detalhamento dos elementos projetados, conforme abordam os itens seguintes.

13.2.1 PROJETO BÁSICO

No projeto básico, devem ser apresentadas as diretrizes e as bases técnicas adotadas e os detalhes gerais, com as devidas atualizações, respaldados nas novas

informações obtidas e nas eventuais adequações de projeto. É importante que seja averiguada a inclusão de outros componentes relativos a obras complementares ou a retirada de algum elemento considerado neste anteprojeto. Assim, devem ser incluídos o referencial normativo adotado e as devidas justificativas técnico-econômicas, além do detalhamento geral 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, acesso, *decks* e/ou outros) e a lista de materiais.
- » Desenhos com detalhes gerais, como as plantas de distribuição dos tipos de estruturas de pavimento dos passeios e as seções transversais-tipo, bem como as localizações, as dimensões e as especificações técnicas dos *decks*, além de outros elementos que venham a ser adicionados ao projeto.
- » Planilhas de quantidades e o orçamento da obra.

13.2.2 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. Assim, devem ser indicados com precisão os materiais a serem utilizados e as etapas construtivas.

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 (passeio, acesso, *decks* 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 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 fundação.
- » Projeto de acessibilidade, incluindo desenhos com o detalhamento dos ladrilhos hidráulicos, bem como plantas com o posicionamento de piso tátil e o detalhamento da composição de sinalização tátil e direcional, em consonância com o anteprojeto de sinalização.
- » 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 de dados pode implicar na necessidade

de inclusão ou exclusão de novos componentes relativos às obras complementares, além da revisão ou alteração das espessuras das camadas do pavimento do passeio e do acesso, bem como 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.

13.3 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.** [Jaguari]: ABCP, 2016a. Disponível em: <https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2016/01/guia-pratico-para-a-construcao-de-calçadas.pdf>. Acesso em: 13 abr. 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. [Jaguari]: ABCP, 2016b. Disponível em: https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Proj_tec_Calçadas_acessíveis.pdf. Acesso em: 13 abr. 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 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, 2016.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do empreendimento.....	7
Figura 2 – Área do empreendimento localizada às margens da Lagoa de Araruama ..	8
Figura 3 – Embarcação-tipo considerada na concepção do píer em Cabo Frio	9
Figura 4 – Fluxograma do desenvolvimento do EAP	17
Figura 5 – Localização da área de implantação do píer em estudo	19
Figura 6 – Área de localização do empreendimento	20
Figura 7 – <i>Layout</i> do píer com local de convivência para os usuários	21
Figura 8 – Localização das UCs identificadas no município de Cabo Frio	29
Figura 9 – Localização das Comunidades Quilombolas identificadas no município de Cabo Frio.....	35
Figura 10 – Localização dos bens tombados identificados no município de Cabo Frio	37
Figura 11 – Localização dos patrimônios arqueológicos identificados no município de Cabo Frio.....	40
Figura 12 – APCs de Cabo Frio	42
Figura 13 – Áreas dos levantamentos batimétrico e topográfico.....	80
Figura 14 – Realização do levantamento topográfico	81
Figura 15 – Realização do levantamento batimétrico.....	82
Figura 16 – Localização dos furos de SPT	124
Figura 17 – Realização das sondagens geotécnicas.....	125
Figura 18 – Planta esquemática de áreas	145
Figura 19 – Acessos ao píer	146
Figura 20 – Píer fixo.....	146
Figura 21 – Local de convivência para os usuários	147
Figura 22 – Distribuição dos pavimentos.....	148

Figura 23 – <i>Paver</i> com arranjo do tipo fileira com amarração.....	149
Figura 24 – Canteiros e vegetação considerados no anteprojeto	150
Figura 25 – Mobiliário urbano do equipamento.....	151
Figura 26 – Tipos de bancos considerados no anteprojeto arquitetônico (medidas em metro)	152
Figura 27 – Píer com local de convivência para usuários.....	156
Figura 28 – Análise da variação do nível d'água na Lagoa de Araruama.....	159
Figura 29 – Rosa dos ventos	161
Figura 30 – Planta baixa e vista lateral do píer de Cabo Frio	162
Figura 31 – Pré-laje do píer fixo	163
Figura 32 – Viga e pilares da estrutura	164
Figura 33 – Defesa polimérica	164
Figura 34 – Cunho de amarração	165
Figura 35 – Sinalização tátil de alerta e direcional	176
Figura 36 – Distribuição dos postes de iluminação geral e de iluminação baixa.....	181
Figura 37 – Postes de iluminação geral e de iluminação baixa	182
Figura 38 – Simulação com cores falsas.....	182
Figura 39 – Distribuição dos pontos de energia.....	184
Figura 40 – Distribuição dos pontos de água	191
Figura 41 – Esquema dos <i>decks</i> de madeira plástica	195
Figura 42 – Passeio e acesso a serem pavimentados e <i>decks</i> de madeira plástica	195
Figura 43 – Esquema das camadas do pavimento dos passeios	196

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 Cabo Frio	28
Quadro 4 – Comunidades Quilombolas identificadas no município de Cabo Frio	35
Quadro 5 – Bens tombados identificados no município de Cabo Frio	36
Quadro 6 – Patrimônios arqueológicos identificados no município de Cabo Frio	40
Quadro 7 – APCs identificadas no município de Cabo Frio	41
Quadro 8 – Medidas socioambientais adotadas na etapa de anteprojeto	45
Quadro 9 – Medidas socioambientais recomendadas	46
Quadro 10 – Dados da estação pluviométrica de Cabo Frio/RJ	139
Quadro 11 – Dados da estação pluviográfica de Cabo Frio/RJ	141
Quadro 12 – Estações fluviométricas na região da Lagoa de Araruama	157
Quadro 13 – Dados da estação meteorológica analisada em São Pedro da Aldeia	160
Quadro 14 – Recomendações de normas internacionais para píeres	166
Quadro 15 – Critérios a serem considerados para projetos de píeres	166
Quadro 16 – Sinalização vertical considerada no anteprojeto	174
Quadro 17 – Padrão de cores para sinalização vertical	175
Quadro 18 – Outros fatores a serem considerados no anteprojeto do passeio, acesso e decks	198

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variação de temperatura ao longo do ano em Cabo Frio/RJ	138
Tabela 2 – Resumo dos dados obtidos da estação pluviométrica analisada em Cabo Frio/RJ	140
Tabela 3 – Previsão de máximas intensidades de chuvas para Cabo Frio/RJ, em mm/h.....	142
Tabela 4 – Previsão de máximas alturas de chuvas para Cabo Frio/RJ, em mm.....	142
Tabela 5 – Quantitativo de pavimentos	149
Tabela 6 – Quantitativo de vegetação	150
Tabela 7 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil de alerta	176
Tabela 8 – Dimensionamento dos relevos do piso tátil direcional.....	177
Tabela 9 – Características técnicas consideradas para simulação da distribuição da iluminação	181
Tabela 10 – Previsão de cargas: iluminação.....	185
Tabela 11 – Previsão de cargas: tomadas elétricas.....	185
Tabela 12 – Previsão de vazões para cada trecho das instalações hidráulicas.....	192

LISTAS DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
AEIC	Área Especial de Interesse Cultural
AEIE	Área Especial de Interesse Econômico
Alcalis	Estação Pluviométrica de Cabo Frio
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
APA do Pau-Brasil	Área de Proteção Ambiental do Pau-Brasil
APA São João	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado
APC	Área Prioritária para Conservação
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ATCS	Atestado de Condição Sanitária
BGS	Brita graduada simples
CHM	Centro de Hidrografia da Marinha
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DER/SP	Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DoD	Department of Defense
DOU	<i>Diário Oficial da União</i>
DPS	Dispositivo de proteção contra surtos
EAP	Estudo Ambiental Prévio

EPI	Equipamento de proteção individual
ESEC	Estação Ecológica
ET	Estudo Técnico
FCP	Fundação Cultural Palmares
FEPORTS	Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación de la Comunidad Valenciana
FLONA	Floresta Nacional
Funai	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
GMW	Goulburn-Murray Water
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
Inea	Instituto Estadual do Ambiente
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IS	Instrução de Serviço
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LAPM	Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno
LED	<i>Light-Emitting Diode</i>
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
LPI	Licença Prévia de Instalação
MART	Museu de Arte Religiosa e Tradicional

MB	Marinha do Brasil
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MONA	Monumento Natural
MS	Ministério da Saúde
MTur	Ministério do Turismo
MZURI	Macrozona Urbana 1
NBR	Norma Brasileira
NOP	Norma Operacional
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
PARNA	Parque Nacional
PcD	Pessoa com Deficiência
PDM	Plano Diretor Municipal
PECS	Parque Estadual da Costa do Sol - Anita Mureb
PEAD	Polietileno de alta densidade
PI	Unidades de Proteção Integral
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNMDG	Parque Natural Municipal Dormitório das Garças
PNMMLD	Parque Natural Municipal do Mico-Leão-Dourado
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	Policloreto de vinila
REBIO	Reserva Biológica
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
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
SEMASA	Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento
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
TI	Terra Indígena
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade Federativa
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
US	Unidades de Uso Sustentável
USSL	Uso Sustentável dos Sistemas Lagunares
ZA	Zona de Amortecimento
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEE/RJ	ZEE do Estado do Rio de Janeiro
ZPRE	Zona de Proteção da Região Estuarina

