

CADERNO 02

ESPECIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES, MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS A SEREM EMPREGADOS NO PROJETO, EM NÍVEL DE ANTEPROJETO (SENDO COMPOSTO DE DESENHOS, MEMORIAIS, DEMONSTRATIVOS, ESPECIFICAÇÕES E INSTRUMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS NECESSÁRIOS À LICITAÇÃO DO PROJETO).

Item A

Caderno 2

Itens A

Sumário

INTRODUÇÃO.....	8
OBJETIVOS	9
DIRETRIZES PROJETUAIS	9
DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	10
SISTEMAS E MATERIAIS PROPOSTOS – INTRODUÇÃO	11
ACESSIBILIDADE E NORMAS.....	13
SEGURANÇA.....	14
QUADRO DE ÁREAS E PARÂMETROS	15
Complexo Náutico de Guaratuba	Erro! Indicador não definido.
Complexo Náutico – Quadro de Áreas	17
MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO	20
Relevância Estratégica para Guaratuba e o Paraná	21
Importância Nacional e Internacional	22
Concepção Arquitetônica e Urbanística	23
Implantação, Mapa dos Setores	24
Implantação Geral.....	24
Setor Público.....	25
Setor Comercial/Serviços.....	26
Setor Marina seca/ Marina molhadas e Serviços Náuticos	27

2

Setor Abastecimento, estacionamento e Transporte aéreo	28
Sustentabilidade e Inovação	29
FUNÇÃO DOS SETORES	30
Setor Público.....	30
Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla	30
Bicicletário e Ciclofaixa	31
Rampa Pública.....	32
Playground, Academia e Espaço Pet.....	33
Flutuantes Públicos.....	34
Escola Náutica	35
Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros	36
Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros).....	36
Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar	37
Espaço Marinha	37
Espaço CCO	38
Setor Comercial/Serviços.....	38
Agora	38
Comércio Gourmet.....	39
Restaurante Panorâmico	40
Lojas Comerciais.....	41
Lojas Especializadas Náuticas.....	41
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	42
Flutuantes – Marina Molhada.....	42
Hangares – Marina Seca	44
Area de lingamento Fork e Travel Lift	46
Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações	49
Lavagem e espaços de manutenção de embarcações	49

Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada	50
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	51
Posto de Abastecimento Náutico	51
Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem	52
Estacionamento	53
Heliponto	54
Complexo Náutico de Guaratuba	55
Reaproveitamento de Água pluvial	55
Sistema de Drenagem e tratamento Integrado	55
Energia Fotovoltaica	56
Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação	57
TÉCNICA CONSTRUTIVA	59
Setor Público	59
Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla	59
Bicicletário e Ciclofaixa	60
Rampa Pública	62
Playground, Academia e Espaço Pet	63
Flutuantes Públicos	65
Escola Náutica	66
Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros	67
Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros)	69
Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar	70
Espaço Marinha	72
Espaço CCO	73
Setor Comercial/Serviços	75
Agora	75

Comércio Gourmet.....	76
Restaurante Panorâmico	77
Lojas Comerciais.....	79
Lojas Especializadas Náuticas.....	80
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	82
Flutuantes – Marina Molhada.....	82
Area de ligação Fork e Travel Lift	84
Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações	86
Lavagem e espaços de manutenção de embarcações	88
Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada	89
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	91
Posto de Abastecimento Náutico	91
Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem	92
Estacionamento	94
Heliponto.....	95
Complexo Náutico de Guaratuba	97
Reaproveitamento de Água pluvial	97
Sistema de Drenagem Integrado	98
Energia Fotovoltaica	100
Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação	102
MATERIAIS EMPREGADOS COM USOS, DIMENSÕES E LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS.....	104
Setor Público.....	106
Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla	106
Bicicletário e Ciclofaixa	109
Rampa Pública.....	111
Playground, Academia e Espaço Pet.....	114

Flutuantes Públicos.....	117
Escola Náutica	121
Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros	125
Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros).....	129
Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar	131
Espaço Marinha	139
Espaço CCO	144
Setor Comercial/Serviços.....	147
Agora	147
Comércio Gourmet.....	152
Restaurante Panorâmico	155
Lojas Comerciais.....	159
Lojas Especializadas Náuticas.....	162
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	165
Flutuantes – Marina Molhada.....	165
Hangares – Marina Seca	169
Area de lingamento Fork e Travel Lift	171
Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações	175
Lavagem e espaços de manutenção de embarcações	179
Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada	182
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	185
Posto de Abastecimento Náutico	185
Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem	188
Estacionamentos.....	192
Heliponto.....	194
Complexo Náutico de Guaratuba.....	196

Reaproveitamento de Água pluvial e Sistema de Drenagem Integrado	196
Energia Fotovoltaica	203
Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação	206
FONTES DAS BASES UTILIZADAS COMO SONDAGENS	213
FONTES DAS BASES UTILIZADAS COMO BATIMETRIA	231
RELAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS	254
Memorial Descritivo Técnico de Equipamentos de Movimentação e Apoio Náutico	256
CONCLUSÕES.....	261
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	263

INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo pretende apresentar os fundamentos conceituais, funcionais e técnicos do anteprojeto de arquitetura desenvolvido no âmbito do Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), voltado à futura estruturação de Parceria Público-Privada (PPP) para implantação de um complexo náutico em Guaratuba. O documento visa subsidiar a análise técnica e administrativa do poder público, descrevendo as diretrizes projetuais, os critérios normativos aplicados, a organização dos espaços e as soluções preliminares adotadas para garantir funcionalidade, acessibilidade, sustentabilidade e conformidade com os marcos regulatórios vigentes.

O anteprojeto estruturado no âmbito da Parceria Público-Privada (PPP) do Complexo Náutico de Guaratuba contempla dois eixos estratégicos integrados:

I – A implantação de uma infraestrutura náutica completa, composta por marina pública e privada, com píeres fixos e flutuantes, rampa pública de embarcações, pátio de apoio operacional, áreas técnicas para manutenção leve, garagem de vagas secas de embarcações, abastecimento e serviços marítimos, além de estrutura de apoio e operação para o Corpo de Bombeiros, heliponto e sistema de tratamento de efluentes controlado, atendendo às normas da Autoridade Marítima (Marinha do Brasil), da ANTAQ e da legislação ambiental vigente;

8

II – A criação de um polo turístico e de serviços associado à orla da Baía de Guaratuba, com áreas comerciais, gastronômicas, centro de eventos náuticos, espaços institucionais e equipamentos de apoio ao turismo e à economia do mar, estruturados conforme diretrizes do Plano Diretor Municipal e zoneamento aplicável (incluindo a ZOEB).

Ambos os eixos buscam não apenas garantir segurança operacional, eficiência logística e viabilidade econômico-financeira do empreendimento no modelo de concessão administrativa ou patrocinada, mas também promover a requalificação urbanística da orla, o fortalecimento da atividade marítima e turística, a geração de emprego e renda local e a integração sustentável entre infraestrutura portuária leve, desenvolvimento urbano e preservação ambiental da Baía de Guaratuba, consolidando o complexo como vetor estruturante do desenvolvimento regional.

OBJETIVOS

O anteprojeto apresentado tem por finalidade estruturar tecnicamente as bases para a futura licitação de empreendimentos esportivos por meio de Parceria Público-Privada, atendendo às diretrizes do PMI e às demandas estratégicas de políticas estaduais e do DER (departamento de estradas e rodagens do Paraná). O projeto visa a criação de espaços polivalentes, normatizados e de uso misto público e privado, aptos a receber infraestrutura náutica de embarcações, além do uso das áreas para turismo e lazer. A proposta busca integrar infraestrutura qualificada à malha urbana, promovendo inclusão e gestão eficiente dos espaços públicos.

DIRETRIZES PROJETUAIS

As diretrizes que orientaram a concepção arquitetônica e urbanística do anteprojeto do Complexo Náutico de Guaratuba fundamentam-se no rigoroso atendimento às legislações municipais, ambientais e marítimas aplicáveis, com especial observância ao Plano Diretor de Guaratuba, à Lei de Uso e Ocupação do Solo e aos parâmetros estabelecidos para a ZOEB (Zona Especial de Ocupação da Baía). Foram considerados coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação, taxa de permeabilidade, recuos obrigatórios, gabarito máximo, usos permitidos e condicionantes ambientais específicas da orla da Baía de Guaratuba. Por se tratar de equipamento estruturante, de interesse público e com potencial caráter reversível ao poder concedente no âmbito da PPP, determinadas condicionantes urbanísticas poderão demandar análise técnica específica junto ao Município e aos órgãos ambientais competentes, sobretudo no que se refere à implantação de píeres, estruturas flutuantes, edificações de apoio e áreas operacionais em faixa marginal. Eventuais ajustes de parâmetros construtivos deverão estar tecnicamente justificados, resguardando-se a reversibilidade pública do equipamento, a qualificação da orla e o interesse coletivo.

9

No campo normativo, o projeto observa integralmente as normas técnicas da ABNT aplicáveis, com destaque para a NBR 9050 (acessibilidade), garantindo acesso universal às áreas públicas, píeres e edificações de apoio. São atendidas também as diretrizes da legislação ambiental federal e estadual, incluindo exigências do Instituto Água e Terra (IAT), da Marinha do Brasil (Autoridade Marítima) e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e do Corpo de Bombeiros do Paraná, especialmente quanto à segurança da navegação, sinalização náutica, dragagem controlada e implantação de estruturas sobre lâmina d'água. No que se refere aos aspectos operacionais e turísticos,

o complexo adota critérios técnicos para marinas e instalações náuticas reconhecidos internacionalmente, assegurando padrão adequado para embarcações de médio e grande porte, eficiência logística, segurança patrimonial e possibilidade futura de certificações ambientais e operacionais, consolidando o empreendimento como referência regional em infraestrutura náutica sustentável.

DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

A proposta arquitetônica e urbanística do Complexo Náutico de Guaratuba fundamenta-se em princípios de funcionalidade operacional, eficiência logística, integração paisagística e compatibilidade com as vocações econômicas, turísticas e ambientais da Baía de Guaratuba. A configuração geral do conjunto respeita as condicionantes naturais da lâmina d'água, regime de marés, ventos predominantes, profundidades e áreas ambientalmente sensíveis, buscando otimizar os acessos terrestres e aquaviários, a setorização entre áreas públicas e operacionais e a conexão qualificada com a orla urbana. O projeto adota soluções construtivas duráveis e resistentes ao ambiente marinho, com sistemas modulares que permitem expansão futura da marina, flexibilidade de uso e adaptação ao modelo de gestão em regime de Parceria Público-Privada, assegurando viabilidade econômico-financeira e facilidade de manutenção.

10

O Complexo é estruturado em cinco macrozonas integradas: (i) Zona Náutica Operacional, composta por píeres fixos e flutuantes para embarcações de pequeno, médio e grande porte, sistema de amarração técnica, rampa pública de embarque e desembarque, área de apoio para manobras, pátio de serviços náuticos e infraestrutura de abastecimento e energia; (ii) Zona Técnica e de Manutenção, com áreas destinadas a manutenção leve, almoxarifado náutico, oficina seca, apoio e espaço para equipamentos de deslocamentos de embarcações; (iii) Zona Institucional e Administrativa, incluindo administração da concessão, controle de acesso, segurança patrimonial, base/apoio operacional para o Corpo de Bombeiros e central operacional integrada; (iv) Zona Turística e Comercial, com boulevard gastronômico, lojas especializadas, centro de eventos náuticos, espaços multiuso e áreas de convivência voltadas à contemplação da baía; e (v) Zona de estacionamento e apoio Aéreo e Emergencial, com heliponto, área para atendimento emergencial e integração com serviços públicos.

A implantação privilegia orientação estratégica dos píeres em relação aos ventos predominantes e correntes, garantindo segurança de atracação e eficiência de manobra. Os fluxos são segregados entre usuários permanentes (proprietários e operadores de embarcações), visitantes, serviços e logística técnica, reduzindo conflitos operacionais. O sistema viário interno prevê controle de acesso, áreas de estacionamento e integração direta com a malha urbana existente.

Sob o ponto de vista ambiental e paisagístico, o projeto busca minimizar impactos por meio de estruturas flutuantes de baixo impacto, dragagem controlada, sistemas de tratamento de efluentes e soluções sustentáveis. A arquitetura adota linguagem contemporânea integrada ao contexto costeiro, com materiais resistentes à maresia, áreas de sombreamento, ventilação natural cruzada e aproveitamento de vistas privilegiadas da baía.

O conjunto é concebido não apenas como infraestrutura náutica, mas como equipamento estruturante de desenvolvimento regional, promovendo turismo, economia do mar, valorização imobiliária e qualificação da orla, consolidando Guaratuba como polo náutico estratégico no litoral do Paraná, com potencial além da própria marina e seu armazenamento de embarcações, também para sediar eventos náuticos, encontros institucionais e atividades culturais associadas ao ambiente marítimo.

SISTEMAS E MATERIAIS PROPOSTOS – INTRODUÇÃO

Os sistemas construtivos adotados no anteprojeto do Complexo Náutico de Guaratuba priorizam soluções modulares, industrializadas e executadas parcialmente in loco, com elevado desempenho técnico, durabilidade e resistência ao ambiente marinho. Considerando a elevada agressividade da maresia e a classe de exposição ambiental típica da orla costeira, todas as estruturas metálicas previstas – incluindo píeres, passarelas, guarda-corpos, coberturas, torres de iluminação, estruturas de apoio e elementos complementares – deverão prioritariamente ser galvanizadas a fogo, garantindo proteção anticorrosiva de longo prazo e redução de custos de manutenção no ciclo de vida da concessão. Os elementos estruturais predominantes nas edificações em terra serão em concreto armado dimensionado conforme classe de agressividade ambiental adequada (CAA III ou superior, conforme NBR 6118), podendo ser combinados com estruturas metálicas galvanizadas e lajes pré-moldadas ou maciças, com fundações diretas ou profundas definidas a partir de investigação geotécnica específica para solo litorâneo.

11

As estruturas sobre lâmina d'água serão compostas por sistemas flutuantes modulares em concreto naval ou polietileno de alta densidade (HDPE), com estrutura interna metálica galvanizada a fogo, sistemas de ancoragem dimensionados conforme regime de marés, correntes e esforços de vento, além de defensas náuticas apropriadas para embarcações de médio e grande porte, ou outra estrutura similar ou com condições de atendimento as necessidades de deslocamento até as embarcações, com segurança e conforto. As coberturas das edificações principais – como centro administrativo, áreas comerciais, galpões de apoio e eventuais pavilhões multiuso – serão executadas em estrutura metálica

galvanizada a fogo, com telhas termoacústicas tipo sanduíche, permitindo grandes vãos livres, conforto térmico, ventilação natural cruzada e redução de cargas permanentes.

No que se refere aos sistemas operacionais da marina, o projeto prevê redes técnicas embutidas nos píeres (energia, água potável, iluminação e dados), com quadros estanques e proteção IP adequada ao ambiente salino. O abastecimento de combustível, seguirá normas da ANP e exigências ambientais específicas, com bacias de contenção e dispositivos de segurança. A dragagem se necessária à implantação e manutenção do calado operacional será executada com controle sedimentológico e monitoramento ambiental contínuo, conforme diretrizes do órgão ambiental competente.

O complexo contará com sistemas complementares de eficiência energética e sustentabilidade, incluindo iluminação LED de alto rendimento, painéis fotovoltaicos para apoio à demanda das áreas comuns, aquecimento solar para sanitários e vestiários, sistema de captação e reuso de águas pluviais para lavagem de áreas externas e irrigação paisagística, além de infraestrutura de CFTV, controle de acesso e rede lógica estruturada para gestão integrada da operação. As instalações elétricas e hidrossanitárias seguirão as normas da ABNT, com destaque para NBR 5410 (instalações elétricas de baixa tensão), NBR 5626 (instalações prediais de água fria) e NBR 15575 (desempenho de edificações).

12

A seleção de materiais privilegia componentes de baixa manutenção, elevada resistência à corrosão, durabilidade em ambiente costeiro e bom desempenho térmico e estrutural, assegurando sustentabilidade operacional ao longo do prazo contratual da PPP. Todos os ambientes e estruturas integrantes do Complexo Náutico – incluindo marina, áreas técnicas, administrativas, comerciais, operacionais do Corpo de Bombeiros e institucionais – serão detalhados em memoriais descritivos específicos, com suas respectivas características técnicas, funcionais e normativas, compondo o caderno técnico consolidado do empreendimento.

ACESSIBILIDADE E NORMAS

A concepção do Complexo Náutico de Guaratuba foi orientada pela observância integral da ABNT NBR 9050:2020, assegurando acessibilidade a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida em edificações, mobiliário, espaços urbanos e estruturas de uso público. Todas as áreas abertas ao público — incluindo píeres, passarelas de acesso, rampa pública de embarcações, sanitários, áreas comerciais, setor administrativo, espaços de convivência e estacionamento — serão projetadas com dimensões, inclinações, sinalizações e elementos de apoio compatíveis com os requisitos de acessibilidade universal. As rotas acessíveis contemplarão rampas com inclinação máxima conforme norma, guarda-corpos e corrimãos duplos, pisos táteis direcionais e de alerta, vagas reservadas, portas com vão livre adequado e sinalização visual e tátil integrada ao conjunto arquitetônico.

Nas áreas sobre lâmina d'água, as passarelas e píeres flutuantes contarão com sistemas de conexão articulada que mantenham condições seguras de circulação mesmo com variação de maré, garantindo estabilidade, largura mínima normativa e superfície antiderrapante. Sempre que houver estruturas metálicas — como passarelas, guarda-corpos, torres e apoios — estas serão galvanizadas a fogo, assegurando durabilidade e segurança estrutural em ambiente marinho.

Complementarmente, serão observados os parâmetros da ISO 21542 (Accessibility and usability of the built environment) como referência internacional para qualificação dos espaços públicos e turísticos. A sinalização de emergência atenderá às normas de evacuação inclusiva, com dispositivos visuais e sonoros integrados ao sistema de combate a incêndio. Todos os ambientes administrativos, técnicos e comerciais respeitarão critérios de ergonomia e conforto acessível, incluindo balcões rebaixados, sanitários adaptados em cada setor e áreas de atendimento compatíveis com circulação de cadeiras de rodas.

No âmbito operacional, o projeto contempla acessos segregados, porém inclusivos, entre usuários da marina, visitantes e trabalhadores, garantindo autonomia e segurança. As áreas de eventos náuticos e institucionais contarão com espaços reservados para pessoas com deficiência, rotas acessíveis contínuas desde o estacionamento até os píeres e áreas de convivência, bem como infraestrutura compatível com políticas públicas de inclusão. A aplicação desses critérios assegura que o Complexo Náutico seja um equipamento público plenamente acessível, legalmente conforme e alinhado aos princípios de inclusão social, democratização do turismo e universalização do acesso à orla da Baía de Guaratuba.

SEGURANÇA

Os critérios de segurança adotados no anteprojeto do Complexo Náutico de Guaratuba seguem as normas técnicas brasileiras da ABNT, bem como as diretrizes específicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná, da Autoridade Marítima (Marinha do Brasil) e dos órgãos ambientais competentes. A concepção arquitetônica e operacional do empreendimento deve contemplar rotas seguras de evacuação nas edificações em terra, sinalização luminosa de emergência, iluminação de balizamento, portas corta-fogo quando aplicável, sistemas de alarme sonoro e visual e dimensionamento adequado das saídas, conforme as NBR 9077 (Saídas de Emergência), NBR 13434 (Sinalização de Segurança contra Incêndio e Pânico) e NBR 17240 (Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio).

Nas áreas edificadas — como setor administrativo, áreas comerciais, galpões de apoio e espaços para eventos — devem ser instalados sistemas de hidrantes, extintores, iluminação de emergência, reservatórios técnicos e, quando exigido pela classificação de risco, sistemas de chuveiros automáticos (sprinklers), conforme as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Paraná. As edificações deverão contar com compartimentação adequada, controle de carga de incêndio e dimensionamento seguro de fluxos de público, especialmente nas áreas de maior concentração, como praças de convivência e espaços multiuso.

14

No ambiente náutico, os critérios de segurança contemplam dispositivos específicos para operações sobre lâmina d'água, incluindo defensas adequadas, guarda-corpos em píeres e passarelas, superfícies antiderrapantes, iluminação náutica, sinalização de balizamento e sistemas de combate a incêndio compatíveis com áreas de abastecimento e embarcações. Quando houver estruturas metálicas — como píeres, passarelas, torres de iluminação e apoios — estas serão obrigatoriamente galvanizadas a fogo, garantindo resistência estrutural e proteção anticorrosiva em ambiente marinho, reduzindo riscos associados à degradação prematura.

As instalações elétricas seguirão os critérios da NBR 5410, com proteção contra curto-circuito, aterramento, dispositivos diferenciais residuais (DR), quadros estanques com grau de proteção adequado (IP) e infraestrutura dimensionada para ambiente salino. As estruturas em concreto e metálicas serão dimensionadas conforme a NBR 6120 (Ações para o Cálculo de Estruturas) e NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto), considerando cargas permanentes, sobrecargas de uso, ações de vento, variações climáticas, esforços de atracação e cargas dinâmicas associadas à operação náutica.

Adicionalmente, o complexo contará com sistema de monitoramento por CFTV, controle de acesso às áreas restritas, central operacional integrada e plano de contingência para eventos climáticos extremos, vazamentos ou emergências ambientais. A adoção desses critérios assegura integridade

estrutural, segurança patrimonial e proteção à vida, alinhando o empreendimento aos padrões técnicos exigidos para infraestrutura pública estratégica em regime de Parceria Público-Privada.

QUADRO DE ÁREAS E PARÂMETROS

Abaixo apresenta-se a estimativa preliminar de áreas dos ambientes projetados para este anteprojeto, com base nos estudos técnicos de demanda, funcionalidade, acessibilidade e normativas. Os valores serão refinados nas fases posteriores (projeto legal e executivo), mantendo a coerência com os parâmetros urbanísticos e com o programa funcional definido no PMI.

O Complexo Náutico de Guaratuba foi concebido sob a lógica da economicidade, da eficiência operacional e da aderência progressiva à demanda de mercado, permitindo sua implantação em até 12 anos. Essa estratégia reduz a exposição inicial de capital (CAPEX), melhora a relação entre investimento e geração de receita e permite calibrar a expansão conforme o comportamento real de ocupação das vagas náuticas. Trata-se de um modelo prudente sob o ponto de vista financeiro, especialmente adequado a empreendimentos que dependem de maturação de mercado.

15

A fase inicial deverá contemplar integralmente todas as áreas de acesso público, estruturas administrativas, áreas comerciais, serviços náuticos essenciais, setor de manutenção, abastecimento, pátio operacional, travel e fork lift, áreas técnicas, circulação interna, infraestrutura elétrica e hidráulica, sistema de segurança, estacionamento, heliponto e demais elementos estruturantes do complexo. Essa premissa garante que o empreendimento já inicie suas operações com funcionalidade plena, identidade consolidada e capacidade de geração de receita desde o primeiro momento.

O faseamento proposto restringe-se exclusivamente às vagas molhadas e aos hangares de vagas secas, uma vez que esses componentes possuem dinâmica de ocupação gradual. Em marinas de nova implantação, especialmente em regiões em consolidação náutica, a absorção do estoque total de vagas pode demandar um período de maturação comercial. Assim, o escalonamento evita ociosidade excessiva de infraestrutura flutuante e de galpões, preservando a taxa interna de retorno do projeto.

Sob a ótica da praticidade construtiva, a estratégia em fases permite que a implantação inicial seja executada com menor interferência operacional futura. A infraestrutura principal — fundações,

redes, acessos, cais estruturais principais e retro área — já será dimensionada na fase inicial para comportar a expansão prevista. Dessa forma, consistirá essencialmente na ampliação modular de vagas molhadas e na construção complementar de hangares, sem necessidade de intervenções estruturais complexas.

Complexo Náutico – Quadro de Áreas

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO DE ÁREAS			
Setor	Descrição		Área Construída (m²)
Setor Público	Playground		63,90
	Cabine de Informações		12,32
	Apoio/Almoxarifado Bombeiro		21,92
	Bombeiro		174,67
	Espaço Marinha		46,60
	Espaço CCO		26,46
	Acesso - Espaço Marinha e CCO		31,02
	Escola Náutica		86,68
Setor Comercial/Serviços	Ágora	Palco Coberto / Cabine de Som / Depósito	160,00
		Banheiros / Copa / Sala	65,74
	Comércio Gourmet	Loja 1	80,84
		Loja 2	53,80
		Loja 3	53,80
		Loja 4	80,84
	Restaurante Panorâmico	Térreo	976,78
		Superior	651,16
	Lojas Comerciais	Café	40,96
		Churros / Pastel / Confeitaria	40,96
		Sorveteria	40,96
		Lanchonete	109,12
	Lojas Especializadas Náuticas		161,39
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	Hangares – Marina Seca	Hangar A	981,82
		Hangar B	2225,45
		Hangar C	2361,40
		Hangar D	787,94
	Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações		154,80
	Manutenção de embarcações		1932,95
	Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada		295,80
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	Posto de Abastecimento Náutico		196,00
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA			11916,08
COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO DE ESTATISTICO 1			
ÁREA DO LOTE	Arquivo Fornecido pelo DER (TERRENO 1)	36709,37	m²
	Arquivo Fornecido pelo DER (TERRENO 2)	2280,57	m²
	Arquivo Fornecido pelo DER - TOTAL	38989,94	m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA		11916,08	m²
ÁREA DE PROJEÇÃO		11173,57	m²
TAXA DE OCUPAÇÃO		28,66	%
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO		0,31	
ÁREA PERMEÁVEL		11738,98	m²
TAXA DE PERMEABILIDADE		30,11	%
COMPENSAÇÃO - RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO DE CHEIAS		5,00	%

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL			
QUADRO ESTATÍSTICO 2			
Setor	Descrição	Nº de Pavimentos	Altura da Construção (m)
Setor Público	Playground	1	6,20
	Cabine de Informações e	1	5,30
	Apoio/Almoxarifado Bombeiro	1	5,30
	Bombeiro	2	7,50
	Espaço Marinha	2	7,50
	Espaço CCO	2	7,50
	Acesso - Espaço Marinha e CCO	2	7,50
	Escola Náutica	1	5,30
Setor Comercial/Serviços	Ágora (Palco Coberto / Cabine de Som / Depósito)	1	7,00
	Ágora (Banheiros / Copa / Sala)	1	4,64
	Comércio Gourmet - Loja 1	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 2	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 3	1	5,70
	Comércio Gourmet - Loja 4	1	5,70
	Restaurante Panorâmico	2	16,25
	Lojas Comerciais - Café	1	7,20
	Lojas Comerciais - Churros / Pastel / Confeitaria	1	7,20
	Lojas Comerciais - Sorveteria	1	7,20
	Lojas Comerciais - Lanchonete	1	9,20
	Lojas Especializadas Náuticas	1	7,10
Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos	Hangar A	3	14,75
	Hangar B	3	14,75
	Hangar C	3	14,75
	Hangar D	3	14,75
	Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações	1	7,10
	Manutenção de embarcações	3	14,75
	Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada	1	7,10
Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo	Posto de Abastecimento Náutico	1	5,70
ESTACIONAMENTO			
Nº de Vagas Descobertas	Estacionamento 1 - Normais	138,00	un
	Estacionamento 1 - PCD/Autistas	4,00	un
	Estacionamento 1 - 60+ (IDOSO)	8,00	un
	Estacionamento 2 - Normais	21,00	un
	Estacionamento 2 - PCD/Autistas	2,00	un
	Estacionamento 2 - 60+ (IDOSO)	2,00	un
	Motos	9,00	un
	Bicicletas	12,00	un
Total de vagas		196,00	un
Nº de Vagas Molhadas	50 Pés	161,00	un
	70 Pés	122,00	un
	100 Pés	22,00	un
	Temporários - 50 pés	12,00	un
	Bombeiro - 50 pés	6,00	un
	Jetski	9,00	un
Total de vagas		332,00	un
Nº de Vagas Secas	Até 30 Pés	291,00	un
	50 Pés	97,00	un
Total de vagas		388,00	un

COMPLEXO NÁUTICO DE GUARATUBA - GERAL		
ZONEAMENTO - ZOEB - Zona de Ocupação Especial Balneária		
	PERMITIDO	PROJETO
Coeficiente de Aproveitamento	1,5	0,31
Altura máxima (nº de pavimentos)	3	3
Taxa de Ocupação	60%	28,66
Recuo Frontal	5 m	5 m
Taxa de Permeabilidade	35 %	35,11
Afastamento das Divisas	1,5 m	1,5 m

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Este memorial descritivo tem por finalidade apresentar, justificar e detalhar os aspectos urbanísticos, arquitetônicos, náuticos, ambientais, operacionais e socioeconômicos do anteprojeto do Complexo Náutico de Guaratuba, a ser implantado no município de Guaratuba, Estado do Paraná. O empreendimento propõe a consolidação de uma infraestrutura náutica moderna, estruturada para atender embarcações de pequeno, médio e grande porte, bem como fomentar o turismo náutico, a economia do mar e a qualificação técnica voltada às atividades marítimas e esportivas.

O Complexo Náutico de Guaratuba é concebido como um equipamento estruturador da orla urbana, promovendo integração entre a baía, o tecido urbano e os sistemas viários existentes. Sua implantação busca ordenar a ocupação da área costeira, qualificar o espaço público, ampliar a oferta de serviços especializados e estimular o desenvolvimento regional de forma sustentável e planejada, alinhando-se às diretrizes do Plano Diretor Municipal, às normativas ambientais aplicáveis e aos instrumentos de política urbana.

O projeto fundamenta-se nos princípios da sustentabilidade ambiental, da eficiência energética, da gestão adequada de efluentes e resíduos, da inovação tecnológica aplicada às operações náuticas e da mitigação de impactos sobre o ecossistema da Baía de Guaratuba. Estão previstas soluções técnicas como sistemas de drenagem oleosa segregada, tratamento de efluentes de lavagem, contenção de primeira chuva, gestão de resíduos sólidos e medidas de controle ambiental compatíveis com as exigências dos órgãos licenciadores.

20

Além de sua vocação econômica e turística, o Complexo Náutico também possui dimensão social e educacional, ao prever espaços destinados à formação técnica, capacitação profissional, apoio às práticas esportivas náuticas e incentivo à cultura marítima regional. O empreendimento busca fortalecer a identidade náutica do município, promover inclusão nos espaços de forma estruturada e sustentável.

O anteprojeto posiciona o Complexo Náutico de Guaratuba como um empreendimento estratégico para o litoral paranaense, com potencial de se tornar referência estadual e nacional em infraestrutura náutica integrada, conciliando desenvolvimento econômico, preservação ambiental, ordenamento urbano e valorização da paisagem costeira.

Relevância Estratégica para Guaratuba e o Paraná

O Complexo Náutico de Guaratuba apresenta relevância estratégica ao consolidar o município como polo estruturado da economia do mar no litoral paranaense, promovendo a organização da atividade náutica, a qualificação da infraestrutura de apoio às embarcações e a ampliação da capacidade de atração turística ao longo de todo o ano. Ao ordenar a ocupação da orla, integrar sistemas viários e implantar soluções ambientais compatíveis com a sensibilidade da Baía de Guaratuba, o empreendimento contribui para a valorização urbana, o aumento da arrecadação municipal e a geração de empregos diretos e indiretos nos setores de serviços, comércio especializado, manutenção naval e turismo.

Para o Estado do Paraná, o complexo representa um vetor de desenvolvimento regional capaz de fortalecer a competitividade do litoral, diversificar a matriz econômica e ampliar a inserção do estado no cenário nacional da navegação de recreio e do turismo náutico. Sua implantação estrutura uma base logística e técnica que pode impulsionar eventos, capacitação profissional, inovação tecnológica aplicada ao setor marítimo e integração com outras políticas públicas de infraestrutura, turismo e desenvolvimento sustentável, posicionando Guaratuba como referência estratégica no planejamento costeiro e na economia azul paranaense.

21

Além disso, a destinação qualificada do antigo canteiro de obras da ponte e da área anteriormente utilizada para o desembarque do ferry boat revela-se fundamental para evitar a formação de um vazio urbano degradado em ponto estratégico da orla. A incorporação planejada desse espaço ao Complexo Náutico permite transformar uma área de transição, sujeita à ociosidade e à deterioração, em equipamento estruturante, com uso público ordenado, infraestrutura adequada e integração paisagística à Baía de Guaratuba. Dessa forma, promove-se a requalificação urbana, a valorização imobiliária do entorno e a prevenção de ocupações irregulares ou usos inadequados, consolidando o local como ativo urbano e econômico permanente para o município.

Importância Nacional e Internacional

Em escala nacional, o Complexo Náutico de Guaratuba tem potencial para integrar o Paraná de forma mais competitiva ao circuito brasileiro da navegação de recreio, dos eventos náuticos e da indústria de serviços especializados voltados ao setor marítimo. Ao oferecer infraestrutura técnica adequada, capacidade de recepção de embarcações de diferentes portes e padrões ambientais compatíveis com as melhores práticas, o empreendimento contribui para descentralizar a concentração histórica desse mercado em outros estados, ampliando a presença do litoral paranaense no mapa estratégico do turismo náutico e da economia azul no Brasil.

No âmbito internacional, a consolidação de um complexo estruturado na Baía de Guaratuba pode posicionar o Paraná como ponto de apoio qualificado em rotas de navegação costeira e de turismo de longa permanência na América do Sul, fortalecendo conexões com mercados do Mercosul e demais países do Atlântico Sul. Ao associar infraestrutura moderna, gestão ambiental responsável e integração urbana planejada, o projeto eleva o padrão da oferta náutica regional e cria condições para atrair investimentos, intercâmbios técnicos e eventos de caráter internacional, ampliando a visibilidade do estado no cenário global da atividade marítima.

Concepção Arquitetônica e Urbanística

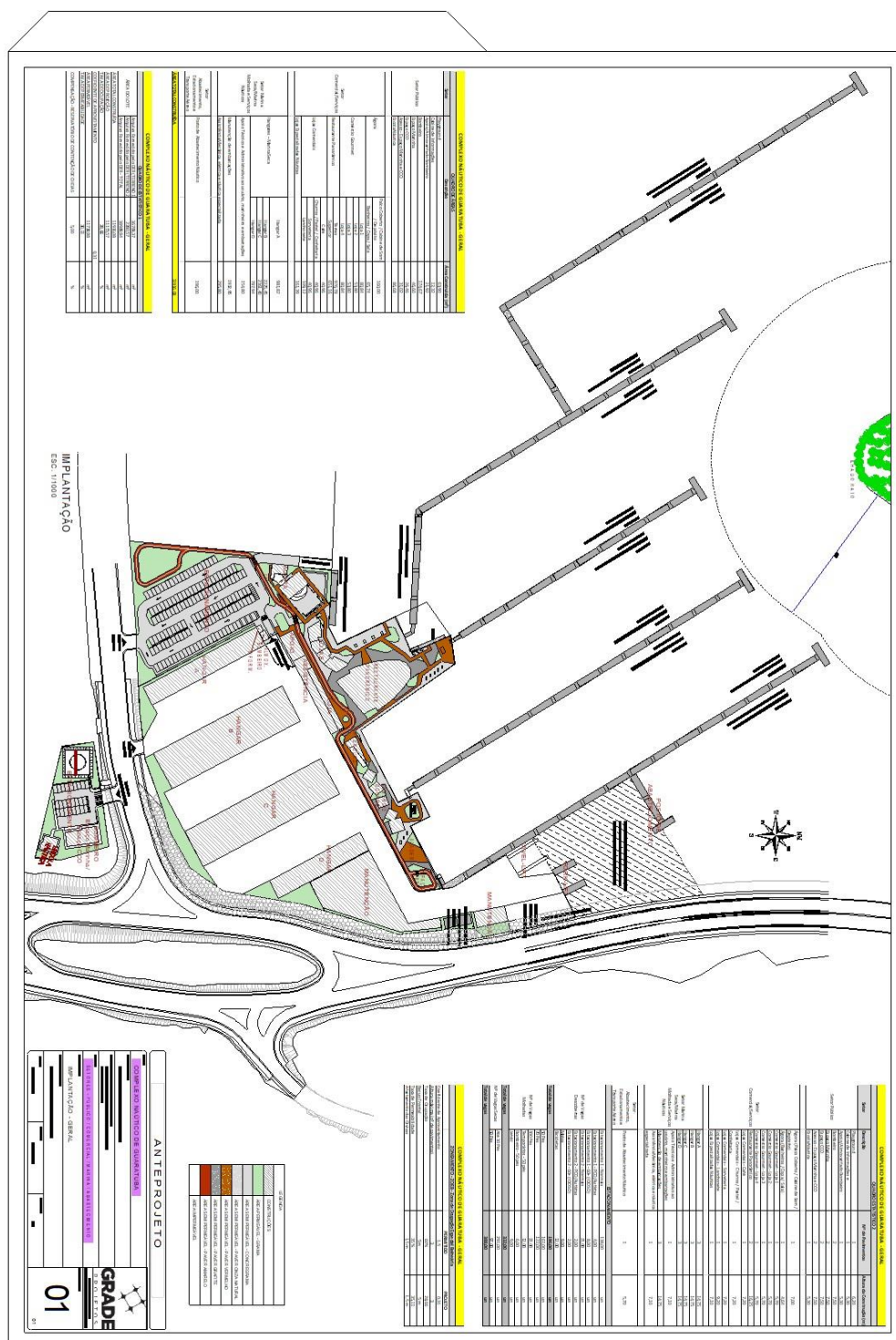
A concepção arquitetônica da marina evidencia uma linguagem contemporânea de forte identidade formal, marcada por volumes curvos e coberturas em balanço que remetem ao movimento das ondas e à dinâmica das embarcações. O edifício principal apresenta fachada envidraçada e geometria orgânica, com cobertura inclinada e projeção pronunciada, criando um elemento icônico e reconhecível na paisagem da Baía de Guaratuba. Os hangares são estruturas posteriores e os serviços/comércios e estruturas de apoio seguem a mesma lógica plástica, com cascas curvas sucessivas que conferem unidade visual ao conjunto e dialogam com o ambiente marítimo. A transparência das fachadas, associada às amplas aberturas e varandas, reforça a integração entre interior e exterior, permitindo vistas permanentes da lâmina d'água e valorizando a relação com o entorno natural.

Do ponto de vista urbanístico, o projeto organiza o complexo de forma linear e funcional ao longo da orla, estruturando fluxos distintos para pedestres, veículos e operações náuticas. A implantação prioriza a continuidade do passeio público, com gradis leves, áreas de circulação e espaços abertos que qualificam a borda d'água como espaço de convivência e contemplação. A volumetria escalonada e a disposição dos edifícios criam uma sequência arquitetônica harmônica, evitando barreiras visuais e promovendo permeabilidade urbana. Ao ocupar de maneira ordenada a área anteriormente utilizada por infraestrutura provisória, o projeto requalifica o sítio, consolida um novo eixo de centralidade náutica e fortalece a interface entre cidade, paisagem e atividade marítima. Este projeto está dividido em setores:

23

Implantação, Mapa dos Setores

Implantação Geral



Setor Público

O setor público do Complexo Náutico foi concebido como elemento estruturador da integração entre a cidade e a Baía de Guaratuba, garantindo acesso democrático e permanente à orla marítima. A implantação contempla passeio público contínuo, ciclovia e áreas de caminhada ao longo da borda d'água, conectando a rampa pública de acesso ao mar, o mirante das bandeiras — destinado à contemplação e registro fotográfico — e o grande deck frontal ao restaurante panorâmico, configurando um espaço de convivência aberto e qualificado. O conjunto inclui ainda playground, academia ao ar livre, espaço pet e cabine de informações, promovendo uso cotidiano pela população local e visitantes, independentemente da utilização náutica privada.

A infraestrutura pública náutica é complementada por flutuantes de uso institucional e coletivo, destinados ao Governo do Estado, Corpo de Bombeiros, Marinha do Brasil e operações de interesse público, além de áreas para embarcações de apoio e serviços emergenciais. A rampa pública garante acesso ordenado ao mar para embarcações de pequeno e médio porte, democratizando o uso da baía e fortalecendo atividades recreativas, esportivas e de apoio institucional. Essa organização assegura funcionalidade operacional, segurança e controle, sem comprometer a permeabilidade urbana e a fruição da paisagem.

25

O setor público também incorpora equipamentos de caráter educacional e administrativo, ampliando sua dimensão social e institucional. Estão previstas salas de aula para escola náutica e formação de aprendizes, promovendo capacitação técnica e inclusão produtiva vinculada à economia do mar. Integram ainda o complexo a sala da Marinha, a sala do Centro de Controle Operacional (CCO) e espaço destinado à concessionária da ponte, base de apoio ao Corpo de Bombeiros, cabine de informações e doca para caminhões de pequeno porte voltada ao embarque e desembarque de materiais para todos os setores, consolidando o local como polo estratégico de gestão, fiscalização e monitoramento. Além disso, o acesso às áreas comerciais e de serviços — incluindo bancos de contemplação e demais atividades de apoio — ocorre de forma integrada ao espaço público, reforçando a multifuncionalidade do complexo e sua vocação como novo eixo urbano da orla de Guaratuba.

Setor Comercial/Serviços

O setor comercial e de serviços do Complexo Náutico foi estruturado como componente estratégico de sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento, constituindo fonte de receitas acessórias do concessionário sem restringir o acesso público. A implantação contempla uma ágora multifuncional destinada à realização de eventos náuticos, lançamentos de embarcações, feiras especializadas, shows, casamentos, formaturas, palestras, lançamentos imobiliários e demais eventos culturais e corporativos, criando um espaço versátil capaz de dinamizar a agenda turística e econômica de Guaratuba ao longo de todo o ano. Essa área foi concebida como extensão do espaço público, integrada à circulação da orla e conectada ao grande deck frontal, garantindo flexibilidade operacional e fruição coletiva.

Complementando essa estrutura, o complexo contará com lojas gourmet voltadas tanto ao público visitante quanto aos proprietários de embarcações, oferecendo produtos específicos para navegação, como carnes selecionadas, gelo, insumos para cozinha gourmet a bordo e acessórios náuticos essenciais. O restaurante panorâmico, integrado à paisagem e ao passeio público, funcionará como elemento âncora do conjunto comercial, proporcionando vista privilegiada da baía e da orla urbana, reforçando o caráter turístico e gastronômico do empreendimento.

26

O mix comercial inclui ainda unidades de menor porte, como café, sorveteria, lanchonete e mercearia (grocery), ampliando a oferta de serviços cotidianos à população local e aos usuários da marina. Somam-se a essas operações lojas especializadas em embarcações, com vitrines expositivas e prestação de serviços técnicos, incluindo manutenção de motores, sistemas elétricos náuticos e estofamento especializado. Essa diversidade funcional consolida o setor comercial como núcleo ativo do complexo, articulando turismo, serviços técnicos e conveniência, ao mesmo tempo em que fortalece a viabilidade econômica do projeto e sua integração ao tecido urbano.

Setor Marina seca/ Marina molhadas e Serviços Náuticos

O setor operacional da marina contempla infraestrutura completa de flutuantes (vagas molhadas) e hangares para vagas secas, estruturados para atender embarcações de diferentes portes e perfis de uso. Estão previstas **161 vagas molhadas para embarcações até 50 pés, 122 vagas até 70 pés e 22 vagas até 100 pés ou ligeiramente superior, além de 12 vagas molhadas de até 50 pés para uso temporário e 06 vagas de 50 pés para uso exclusivo do Corpo de Bombeiros, totalizando 323 vagas**, destinadas principalmente a embarcações pequenas e até acima de 100 pés, organizadas em sistema de estacionamento de popa, o que proporciona maior flexibilidade na acomodação e otimização do número de posições disponíveis. Os flutuantes terão largura aproximada de 4,00 metros, garantindo circulação segura e conforto operacional, e contarão com infraestrutura individualizada de abastecimento de água, tomadas elétricas de apoio e sistemas adequados de amarração. Paralelamente, estão previstas **291 vagas secas em hangares para embarcações até 30 pés e 97 até 50 pés, totalizando 388 vagas**, dimensionadas para embarcações de até 50 pés, oferecendo proteção contra intempéries, maior segurança patrimonial e otimização de custos de manutenção.

O deslocamento das embarcações entre vagas molhadas e secas será realizado por meio de equipamentos especializados, como travel lift e fork lift náutico, assegurando operações eficientes, seguras e compatíveis com os padrões técnicos internacionais. A circulação interna foi planejada para permitir manobras adequadas desses equipamentos, com áreas específicas para içamento, transferência e acomodação das embarcações. Esse sistema integrado amplia a flexibilidade operacional da marina, permitindo alternância entre armazenamento em seco e permanência na água conforme a necessidade dos proprietários.

O complexo contará ainda com infraestrutura completa de apoio técnico e administrativo, incluindo áreas destinadas a serviços de manutenção e reparos de embarcações, lavagem controlada, assistência mecânica, elétrica e náutica especializada. Haverá setor de administração e controle da marina, responsável pela gestão das vagas, monitoramento operacional, atendimento aos proprietários, apoio aos marinheiros e coordenação das atividades técnicas. Esse conjunto de serviços consolida a marina como equipamento náutico de padrão elevado, combinando eficiência operacional, segurança, suporte técnico e qualidade no atendimento aos usuários.

Setor Abastecimento, estacionamento e Transporte aéreo.

O setor de abastecimento da marina será implantado em plataforma flutuante estrategicamente posicionada próxima à área de operação do travel lift e do fork lift, facilitando as manobras, reduzindo deslocamentos internos e otimizando a logística náutica. Essa solução permite que embarcações realizem abastecimento de forma segura e organizada antes ou após operações de içamento e movimentação, minimizando interferências no fluxo das vagas molhadas. A estrutura deve conter m sistemas de contenção ambiental, controle de vazamentos, dispositivos de segurança e infraestrutura compatível com as normas técnicas aplicáveis, garantindo eficiência operacional e proteção à Baía de Guaratuba.

O complexo também deve dispor de estacionamento com capacidade prevista para **196 vagas (vagas normais, pcd/autistas, 60+, motos e bicicletas)**, atendendo usuários da marina, frequentadores das áreas públicas e clientes dos estabelecimentos comerciais. Além de cumprir função essencial de suporte à operação, o estacionamento poderá constituir importante fonte de receita acessória ao concessionário, por meio de cobrança direta, sistemas rotativos ou convênios com os espaços comerciais e gastronômicos do empreendimento. Sua organização foi planejada para garantir fluidez viária, segurança e integração com os acessos principais do complexo.

28

Complementando a infraestrutura multimodal, o projeto prevê a implantação de heliponto destinado a deslocamentos aéreos executivos, institucionais e emergenciais, incluindo o suporte às operações de resgate, fiscalização e salvamento do Corpo de Bombeiros. Essa estrutura amplia o nível de conectividade regional e nacional da marina, oferecendo alternativa ágil de transporte para proprietários de embarcações, investidores e autoridades, além de suporte a operações estratégicas quando necessário. A presença do heliponto reforça o posicionamento do Complexo Náutico de Guaratuba como equipamento de alto padrão, integrado a diferentes modais de transporte e alinhado às demandas contemporâneas de mobilidade e logística.

Sustentabilidade e Inovação

A sustentabilidade no Complexo Náutico de Guaratuba deve ser estruturada como eixo estratégico do empreendimento, integrando soluções ambientais desde a concepção urbanística até a operação cotidiana. O aproveitamento de águas pluviais para lavagem de embarcações, irrigação de áreas verdes e usos não potáveis reduz a pressão sobre o sistema público de abastecimento, ao mesmo tempo em que contribui para o controle de escoamento superficial. A geração de energia por meio de sistemas fotovoltaicos instalados nas coberturas dos hangares e edifícios administrativos deve reforçar a autonomia energética do complexo, mitigando emissões de carbono e promovendo redução de custos operacionais no médio e longo prazo.

No campo da inovação, o projeto deve incorporar princípios de arquitetura bioclimática adaptados às condições litorâneas de Guaratuba, priorizando ventilação cruzada, sombreamento estratégico, orientação solar adequada e uso de materiais de alta durabilidade e baixa manutenção. Estruturas metálicas com proteção anticorrosiva, madeira certificada, pavimentos drenantes e sistemas construtivos modulares ampliam a vida útil das edificações e reduzem impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do empreendimento. A iluminação natural abundante nas áreas administrativas e comerciais, associada a sistemas de LED com automação e sensores de presença, otimiza o consumo energético e melhora o conforto dos usuários.

29

A gestão ambiental integrada contempla plano de gerenciamento de resíduos sólidos, coleta seletiva, armazenamento adequado de resíduos náuticos e sistema de contenção para efluentes provenientes de manutenção de embarcações, prevenindo riscos à Baía de Guaratuba. O conjunto dessas soluções deve posicionar o Complexo Náutico como referência regional em infraestrutura náutica sustentável, alinhando desenvolvimento econômico, inovação tecnológica e responsabilidade ambiental, fatores essenciais para a consolidação de um polo turístico e náutico de padrão contemporâneo.

FUNÇÃO DOS SETORES

Setor Público

Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla

Os setores públicos de decks, mirantes, equipamentos urbanos e pisos de circulação da orla exercem função estruturante no Complexo Náutico de Guaratuba, pois garantem a integração entre o empreendimento e a cidade. Esses espaços qualificam a interface terra-água, promovendo acesso democrático à Baía de Guaratuba e consolidando o complexo não apenas como infraestrutura náutica, mas como espaço público de convivência. A presença de áreas abertas e contemplativas reforça o caráter turístico e urbano do projeto, ampliando seu alcance social e institucional.

Os decks e mirantes desempenham papel fundamental na valorização paisagística e na fruição do ambiente costeiro. Além de funcionarem como áreas de contemplação, descanso e observação das atividades náuticas, também contribuem para a dinamização da orla, estimulando permanência, fluxo de visitantes e geração de receitas indiretas ao comércio local.

Os equipamentos urbanos previstos para a orla têm como finalidade estruturar o uso público de forma organizada, garantindo suporte funcional às atividades de permanência, encontro e circulação. Sua presença contribui para a consolidação da orla como espaço ativo e contínuo, reforçando a vocação do complexo como polo de convivência e turismo. Esses elementos compõem a infraestrutura essencial para que o espaço público opere com qualidade, segurança e eficiência ao longo do tempo.

Bancos, pergolados, bicicletários, sinalização interpretativa, lixeiras para coleta seletiva e elementos de sombreamento — estruturam a funcionalidade cotidiana desses espaços. Eles qualificam a experiência do usuário, incentivam a mobilidade ativa e reforçam a organização do fluxo de pedestres. Além disso, quando bem distribuídos, contribuem para a ordenação do uso do solo e evitam ocupações desordenadas, fortalecendo o controle urbano e a gestão eficiente da área pública.

Os pisos de circulação da orla, por sua vez, desempenham função estruturante na articulação entre os diferentes setores do complexo. São responsáveis por assegurar continuidade espacial, acessibilidade universal e segurança no deslocamento de pedestres, conectando áreas públicas, setores náuticos e áreas comerciais de forma fluida e ordenada. A adequada definição desses percursos consolida a orla como eixo organizador do projeto, garantindo integração funcional e fortalecendo sua importância urbana e econômica.

Quanto ao turismo e a divulgação, o Mirante das Bandeiras é concebido como um ponto de destaque visual e simbólico do Complexo Náutico de Guaratuba, funcionando como espaço de contemplação qualificado e de forte apelo imagético. Posicionado estrategicamente em relação à Baía de Guaratuba, o local oferece enquadramentos privilegiados da paisagem, das embarcações e do pôr do sol, tornando-se naturalmente atrativo para registros fotográficos e compartilhamento em redes sociais. Essa característica potencializa a visibilidade espontânea do empreendimento, amplia sua presença digital e reforça a identidade do complexo como destino turístico contemporâneo e integrado à experiência urbana.

Já o Mirante do Monumento assume papel ainda mais emblemático, estruturando um marco arquitetônico e paisagístico que se consolida como referência visual da baía e do próprio complexo. Ao associar forma, escala e localização estratégica, o monumento cria um elemento icônico capaz de sintetizar a vocação náutica, turística e cultural do projeto. Mais do que um ponto de observação, torna-se símbolo territorial, contribuindo para a construção de imagem institucional, fortalecimento da identidade local e consolidação do Complexo Náutico de Guaratuba como novo marco urbano da região.

31

Bicicletário e Ciclofaixa

O bicicletário destinado à locação de bicicletas integra a estratégia de mobilidade sustentável do Complexo Náutico de Guaratuba, incentivando deslocamentos não motorizados e ampliando as possibilidades de uso da orla. Ao oferecer serviço de locação estruturado, o empreendimento estimula visitantes e usuários a percorrerem o complexo de forma ativa, promovendo saúde, lazer e redução de impactos ambientais. Além de qualificar a experiência do público, o sistema de bicicletas reforça o caráter contemporâneo e sustentável do projeto, conectando turismo, esporte e mobilidade inteligente.

A ciclofaixa interna, por sua vez, desenvolve-se ao longo de toda a extensão da orla da marina, permeando entre as edificações e articulando os diferentes setores do complexo. Seu traçado contínuo conecta áreas públicas, setores operacionais e estacionamento, estendendo-se também por áreas verdes e criando percurso integrado, seguro e funcional. Essa infraestrutura fortalece a organização dos fluxos internos, reduz conflitos entre modais e consolida a orla como eixo estruturador de mobilidade, contribuindo para um ambiente urbano mais acessível, eficiente e ambientalmente responsável.

Rampa Pública

A rampa pública foi posicionada de forma estratégica na lateral do terreno, ao fundo da Ágora (espaço de eventos), garantindo funcionalidade operacional sem interferir nos fluxos principais do complexo. Sua localização permite fácil acesso por veículos para embarque e desembarque de pequenas embarcações, equipamentos, usuários e operações do Corpo de Bombeiros, organizando a circulação de maneira segura e eficiente. Ao estar conectada à malha viária interna, a rampa amplia a flexibilidade logística do empreendimento e fortalece o caráter público e acessível da infraestrutura náutica.

32

Além de sua função regular de apoio ao desembarque por carro, a rampa pública também cumpre papel relevante como solução contingencial e de segurança. Em situações de manutenção, indisponibilidade ou eventual problema técnico com o equipamento de fork lift, a rampa poderá ser utilizada como alternativa operacional para retirada ou lançamento de embarcações compatíveis. Ademais, sua infraestrutura serve de apoio fundamental ao Corpo de Bombeiros em ações de resgate, prevenção e emergências náuticas. Essa redundância e apoio institucional aumenta a resiliência do complexo, reduz riscos de paralisação das atividades náuticas e assegura continuidade operacional e segurança coletiva, aspecto fundamental para a credibilidade e eficiência de uma marina de porte estruturado.

Playground, Academia e Espaço Pet

O playground semi coberto na orla da Marina de Guaratuba deve adotar técnicas construtivas voltadas a durabilidade, segurança infantil e baixa manutenção em ambiente litorâneo. A cobertura pode ser executada em estrutura metálica galvanizada a fogo com pintura de padrão marítimo, ou em madeira engenheirada tratada para classe de risco externa, sempre com fixações em inox (preferencialmente AISI 316) e detalhamento que evite acúmulo de água e pontos de corrosão. A fundação costuma ser em sapatas/blocos de concreto armado, com atenção ao cobrimento e impermeabilização devido ao lençol freático elevado. No piso, recomenda-se solução amortecedora certificada para área infantil (manta emborrachada moldada in loco, placas de borracha ou piso drenante), instalada sobre base regularizada e drenante; alternativamente, areia lavada controlada pode ser usada, desde que contenha bordas de contenção, controle granulométrico e plano de manutenção para higiene e nivelamento.

Os equipamentos do playground (escorregadores, balanços, trepa-trepas) devem priorizar materiais resistentes à radiação UV e à maresia, como plásticos rotomoldados, alumínio naval ou aço inox, evitando ferragens comuns. É indispensável seguir critérios de segurança quanto a alturas de queda, áreas de impacto, afastamentos, ausência de arestas e pontos de aprisionamento, além de prever cercamento parcial e portões para controle de acesso, reduzindo risco de fuga de crianças para a ciclofaixa/passeio. A cobertura semiaberta deve garantir sombreamento e ventilação, com elementos de proteção solar (brises, tela tensionada técnica ou telha termoacústica leve), e o conjunto precisa ser integrado à acessibilidade (rotas sem degraus, áreas de giro e mobiliário de apoio), com iluminação noturna eficiente e sem ofuscamento.

33

Para a academia ao ar livre, a prioridade técnica é a estabilidade da base, resistência estrutural e proteção anticorrosiva dos equipamentos. O piso ideal é concreto desempenado com acabamento antiderrapante (vassourado) ou paver intertravado de alta resistência, ambos sobre sub-base compactada e camada drenante, minimizando recalques. Os equipamentos devem ser em aço galvanizado com pintura eletrostática e componentes de fixação em inox, com chumbadores corretamente dimensionados e protegidos contra infiltração. Recomenda-se prever layout com áreas livres de uso, faixas de circulação acessíveis e distanciamentos entre aparelhos para evitar colisões, além de pontos de apoio como bancos, bebedouro e lixeira, e iluminação LED (IP66/IK adequado) para ampliar segurança e uso no fim do dia.

O espaço pet descoberto demanda técnicas construtivas voltadas a higiene, drenagem e controle de odores, além de segurança para evitar fuga de animais. O cercamento deve ser robusto e anticorrosivo (tela galvanizada com pintura, ou gradil metálico galvanizado), com portões duplos (câmara de contenção) para reduzir escapes. O piso deve ser predominantemente drenante e lavável: uma solução eficiente é combinação de piso drenante/gramado resistente (ou grama sintética drenante em áreas específicas) com faixas em concreto antiderrapante para circulação e pontos de limpeza. É essencial prever caimentos e ralos/canaletas conectados ao sistema de drenagem do empreendimento, com possibilidade de pré-tratamento quando houver lavagem frequente, evitando lançamento direto de efluentes com carga orgânica e produtos de limpeza.

Complementarmente, recomenda-se incluir elementos funcionais como “agility” (rampas, túneis, obstáculos) construídos em materiais resistentes a UV e maresia, áreas de sombreamento natural (paisagismo com espécies tolerantes à salinidade) e mobiliário de apoio (bancos, lixeiras específicas para dejetos, dispenser de saquinhos). Tanto no playground quanto na academia e no espaço pet, o conjunto deve prever plano de manutenção preventiva (reaperto e inspeção de fixações, repintura programada, limpeza e recomposição de pisos), garantindo desempenho contínuo e reduzindo custos operacionais, além de reforçar a qualidade urbana e o caráter ativo e turístico da orla da marina.

Flutuantes Públicos

Os flutuantes públicos exercem função estratégica dentro do Complexo Náutico de Guaratuba, pois garantem infraestrutura dedicada a embarcações oficiais e de apoio institucional. As vagas destinadas ao Corpo de Bombeiros, serviços de resgate, ambulâncias náuticas e demais equipes de emergência asseguram prontidão operacional e rápida resposta em situações críticas na Baía de Guaratuba. Essa previsão reforça a segurança da navegação, amplia a capacidade de atendimento emergencial e consolida o complexo como ponto estruturado de suporte às atividades marítimas e costeiras.

Além da função institucional, parte dos flutuantes públicos poderá ser utilizada de forma temporária e conveniente para apoio a restaurantes, lojas e demais atividades comerciais instaladas no empreendimento. Essas vagas permitem atracação de curta duração, facilitando o acesso de clientes que chegam por via aquática e estimulando a integração entre o setor náutico e o setor gastronômico e

comercial. Essa dinâmica fortalece a economia local, amplia a atratividade do complexo e contribui para a geração de receitas indiretas.

O projeto também contempla área específica destinada a jet skis, organizada de modo a compatibilizar segurança, fluidez de circulação e ordenamento das operações. A delimitação desse espaço reduz conflitos com embarcações de maior porte, melhora o controle operacional e proporciona infraestrutura adequada para esse segmento de usuários. Assim, os flutuantes públicos cumprem papel multifuncional, combinando segurança institucional, dinamização econômica e organização das atividades náuticas dentro do complexo.

Adicionalmente, os flutuantes públicos também poderão servir como atracadouro de apoio para embarcações vinculadas a serviços de manutenção e operação da ponte e de demais estruturas públicas situadas na área da baía. Essa função amplia a utilidade institucional do complexo, permitindo que equipes técnicas realizem intervenções, inspeções e atividades operacionais com base estruturada e segura. O espaço contribui não apenas para a dinâmica náutica e comercial, mas também para o suporte logístico de infraestrutura estratégica.

35

Escola Náutica

A escola náutica prevista no Complexo Náutico de Guaratuba desempenha função estratégica na formação, qualificação e disseminação da cultura da navegação segura e responsável. Composta por duas salas de aula, apoio sanitário e copa de suporte, a estrutura foi concebida para atender cursos teóricos, treinamentos práticos introdutórios, capacitações para arrais, mestres e demais habilitações náuticas, além de atividades educativas voltadas à segurança aquaviária e à preservação ambiental da Baía de Guaratuba.

Sua presença fortalece o caráter institucional do complexo, ampliando sua atuação para além da operação de vagas e serviços de marina. A escola contribui para a profissionalização do setor, fomenta a formação de novos usuários e cria ambiente propício para parcerias com entidades náuticas, órgãos públicos e instituições de ensino. Ao integrar ensino, prática e infraestrutura náutica no mesmo local, o empreendimento consolida-se como polo de referência regional no desenvolvimento técnico e cultural das atividades marítimas.

Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros

A Cabine de Informações e a estrutura de Apoio ao Corpo de Bombeiros desempenham função estratégica na orientação dos usuários, na gestão do fluxo público e na garantia da segurança operacional de todo o empreendimento. Projetada com lavabo próprio para suporte aos atendentes, a cabine de informações atua como ponto central de recepção, prestando esclarecimentos sobre o funcionamento da marina, serviços disponíveis, normas de navegação e atrativos turísticos da Baía de Guaratuba.

Integrado a essa infraestrutura, o módulo destinado ao Corpo de Bombeiros conta com área de apoio e almoxarifado técnico para guarda de equipamentos de salvamento e resgate. Posicionada de forma estratégica nas proximidades da rampa pública, essa estrutura garante acesso imediato e ágil das equipes ao mar, otimizando o tempo de resposta em operações de emergência, prevenção e fiscalização aquaviária. A sinergia entre o atendimento ao público e o suporte às forças de segurança fortalece o caráter institucional do complexo, consolidando-o como um equipamento urbano eficiente, seguro e integrado à comunidade.

36

Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros)

A Doca de Serviços e Apoio Operacional foi posicionada estrategicamente no ponto de convergência entre o estacionamento principal — com acesso direto à rampa pública — e as áreas de circulação técnica do *Travel Lift* e *Fork Lift*. Com conexões diretas a ambos os fluxos, a estrutura garante máxima eficiência logística, permitindo o embarque e desembarque seguro de materiais e insumos destinados a todos os setores do complexo.

Dimensionada para o atendimento de caminhões de pequeno porte, a doca otimiza as operações diárias sem comprometer a circulação de pedestres ou o tráfego das demais vias do empreendimento. Além de sua função logística regular, a localização da estrutura cumpre papel tático essencial ao assegurar acesso rápido, livre e direto das viaturas e equipes do Corpo de Bombeiros à rampa de acesso ao mar, potencializando a agilidade nas operações de salvamento, transporte de equipamentos e respostas a emergências náuticas.

Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar

A edificação destinada ao Corpo de Bombeiros e ao apoio da Polícia Militar foi concebida para atuar como o núcleo estratégico de segurança, pronta resposta e suporte operacional de todo o complexo e da Baía de Guaratuba. A estrutura reúne em um único setor as funções administrativas, logísticas, de monitoramento e de apoio ao efetivo em serviço, assegurando máxima eficiência em ações contingenciais e de fiscalização.

O programa de necessidades do edifício contempla salas administrativas independentes para o Corpo de Bombeiros e para a Polícia Militar, além de uma sala de rádio e controle operacional integrada, fundamental para a comunicação ágil e o monitoramento em tempo real. Para o suporte logístico e operacional, a edificação dispõe de almoxarifado dedicado à guarda de equipamentos técnicos e de resgate, além de área de serviço para apoio operacional.

Garantindo total funcionalidade, conforto e acessibilidade, a infraestrutura conta com sanitários masculino e feminino, lavabo adaptado para Pessoas com Necessidades Especiais (PNE), copa/refeitório para as equipes, e alojamentos segregados (feminino e masculino). O dimensionamento e a setorização desses ambientes asseguram suporte contínuo 24 horas por dia, consolidando o Complexo Náutico como uma base de segurança pública de referência para a região.

37

Espaço Marinha

O espaço de alojamento da Marinha foi concebido para oferecer suporte funcional e permanente às equipes em atividade na região, garantindo condições adequadas de permanência e prontidão operacional. Composto por dormitório, área de estar, copa e banheiro, o ambiente assegura autonomia básica às guarnições em serviço, permitindo descanso, organização e apoio logístico em períodos de fiscalização, inspeção ou operações especiais na Baía de Guaratuba. Sua implantação dentro do Complexo Náutico reforça a integração institucional do empreendimento com os órgãos de controle e segurança da navegação, contribuindo para maior eficiência operacional e presença estratégica na área.

Espaço CCO

A sala da CCO da ponte (Centro de Controle Operacional) foi concebida como ambiente técnico destinado ao monitoramento, supervisão e apoio às operações relacionadas à infraestrutura viária e às condições de tráfego e segurança associadas à ponte. Este espaço permitirá acompanhamento contínuo por meio de sistemas de vigilância, comunicação e controle, funcionando como ponto estratégico para coordenação de ações operacionais, atendimento a ocorrências e interface com órgãos competentes. Sua presença no Complexo Náutico reforça a integração entre a infraestrutura terrestre e a dinâmica da baía, ampliando a capacidade de resposta e gestão territorial.

Para garantir funcionalidade e agilidade operacional às atividades de controle e supervisão, a CCO da ponte conta com uma infraestrutura própria e privativa de apoio, composta por copa e lavabo. Essa setorização assegura autonomia técnica, conforto e pronta resposta para a equipe de monitoramento, promovendo um melhor aproveitamento da circulação interna e mantendo o padrão operacional necessário à gestão do complexo.

38

Setor Comercial/Serviços

Agora

A ágora do Complexo Náutico de Guaratuba foi concebida como espaço central de encontro, convivência e articulação social do empreendimento. Sua função principal é atuar como praça estruturadora, conectando os diferentes setores — náutico, comercial, institucional e público — em um ambiente aberto, versátil e integrado à paisagem da baía. Mais do que um vazio urbano, a ágora organiza fluxos, qualifica a permanência e estabelece um ponto de referência espacial dentro do conjunto.

Do ponto de vista programático, a ágora possibilita a realização de eventos culturais, institucionais e turísticos, funcionando como palco para encontros, apresentações, feiras temáticas e atividades vinculadas à vocação náutica da cidade. Sua presença amplia o potencial de uso do complexo ao longo do ano, permitindo que o espaço seja ativado independentemente da operação das vagas

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

náuticas. Essa multifuncionalidade contribui para dinamizar a economia local e consolidar o empreendimento como polo de atração regional.

A localização estratégica da ágora também desempenha papel organizador na distribuição dos percursos internos. A partir dela irradiam-se conexões para a orla, para os setores operacionais e para as áreas públicas adjacentes, criando leitura clara e intuitiva do espaço. Essa posição fortalece a orientação dos usuários e contribui para uma experiência urbana qualificada, onde o visitante reconhece facilmente o ponto de encontro e referência do complexo.

Além de sua dimensão funcional, a ágora assume caráter simbólico ao representar o espaço democrático de convivência dentro do Complexo Náutico de Guaratuba. Ela materializa a proposta de integração entre infraestrutura náutica e cidade, equilibrando atividades econômicas com uso coletivo. Assim, consolida-se como elemento estruturador da identidade do projeto, reforçando seu papel como equipamento urbano contemporâneo e espaço público ativo na orla da baía.

Comércio Gourmet

39

O espaço gourmet do Complexo Náutico de Guaratuba foi concebido para atender de forma direta e qualificada as demandas dos proprietários e usuários de embarcações, (não obstante serem abertas também ao público em geral) oferecendo suporte prático antes e após as navegações. Sua função é centralizar a oferta de insumos essenciais para experiências a bordo, proporcionando conveniência, agilidade e padrão elevado de atendimento. Ao integrar-se à dinâmica da marina, o ambiente amplia o nível de serviço prestado e fortalece a atratividade do empreendimento.

Entre os itens disponibilizados, destacam-se carnes nobres, gelo, utensílios específicos para uso embarcado e produtos voltados à preparação de refeições a bordo. Essa estrutura permite que os usuários organizem suas saídas náuticas com maior conforto e planejamento, reduzindo deslocamentos externos e concentrando soluções no próprio complexo. A proposta agrega valor à experiência náutica, associando lazer, gastronomia e praticidade em um único ponto de apoio.

Além da função comercial, o espaço gourmet atua como facilitador da rotina operacional das embarcações, oferecendo comodidades que otimizam o tempo e qualificam o preparo para a navegação.

Sua implantação reforça o posicionamento do Complexo Náutico de Guaratuba como infraestrutura completa, capaz de atender não apenas às necessidades técnicas de atracação e manutenção, mas também às demandas de conforto e conveniência dos usuários.

Restaurante Panorâmico

O restaurante panorâmico ocupa posição central na orla da marina, constituindo-se como um dos principais elementos de atração e permanência do Complexo Náutico de Guaratuba. Implantado de frente para um amplo deck panorâmico, o edifício estabelece relação direta com a paisagem da Baía de Guaratuba, valorizando a vista aberta da água, das embarcações e do horizonte. Sua localização estratégica o transforma em ponto de convergência de visitantes, usuários da marina e público em geral.

Distribuído em dois pavimentos voltados integralmente para a baía, o restaurante foi concebido para maximizar a experiência visual e sensorial do ambiente costeiro. A organização interna privilegia a orientação das áreas de refeição para a paisagem, garantindo que a vista seja elemento protagonista da arquitetura. Essa configuração fortalece a identidade do complexo, associando gastronomia de qualidade à contemplação da paisagem natural.

40

Os terraços externos ampliam essa experiência ao oferecer espaços ao ar livre integrados ao cenário da orla. Esses ambientes permitem maior contato com o clima e a atmosfera marítima, criando diferentes possibilidades de uso ao longo do dia e da noite. A transição entre interior e exterior ocorre de forma fluida, consolidando o restaurante como extensão do espaço público da marina.

Além de sua função gastronômica, o restaurante panorâmico desempenha papel estratégico na dinamização econômica do empreendimento. Sua centralidade e visibilidade contribuem para atrair fluxo constante de público, estimulando a vitalidade da orla e fortalecendo a imagem do Complexo Náutico de Guaratuba como destino turístico qualificado. Assim, o equipamento transcende o caráter comercial e consolida-se como marco arquitetônico e social do conjunto.

Lojas Comerciais

As lojas comerciais localizadas no extremo da orla foram concebidas como unidades de menor porte, voltadas à oferta de lanches rápidos, cafés, sorvetes, pastelaria, churros e demais opções de snacks e petiscos. Sua função é atender tanto os usuários da marina quanto o público em geral, oferecendo soluções práticas e acessíveis de alimentação ao longo do passeio pela orla. Esses estabelecimentos complementam o restaurante panorâmico e o espaço gourmet, diversificando o mix de serviços e ampliando as possibilidades de consumo dentro do complexo.

A implantação dessas lojas no final da orla possui estratégia urbana clara: estimular o deslocamento contínuo dos visitantes por toda a extensão do passeio. Ao posicioná-las entre o playground, a academia ao ar livre e o espaço pet, o projeto cria um eixo ativo de convivência, incentivando circulação, permanência e interação entre diferentes perfis de usuários. Essa distribuição contribui para equilibrar fluxos e evitar concentração excessiva em apenas um ponto do complexo.

Do ponto de vista arquitetônico, as lojas foram concebidas com linguagem que remete ao universo náutico, evocando formas e elementos inspirados em navios. Essa abordagem reforça a identidade temática do Complexo Náutico de Guaratuba, criando unidade visual e coerência conceitual entre os diferentes equipamentos da orla. A arquitetura assume papel comunicativo, fortalecendo a experiência imersiva ligada ao ambiente marítimo.

41

Além de dinamizar economicamente a área, as lojas comerciais ajudam a consolidar a orla como espaço vivo ao longo de todo o dia. Ao oferecer alternativas rápidas e informais de consumo, ampliam o tempo de permanência dos visitantes e estimulam o uso cotidiano do complexo. Dessa forma, cumprem função complementar e estratégica dentro do conjunto, fortalecendo a vitalidade urbana e a sustentabilidade econômica do empreendimento.

Lojas Especializadas Náuticas

As lojas especializadas náuticas foram concebidas como setor técnico-comercial voltado prioritariamente aos usuários das embarcações, oferecendo produtos e serviços específicos para

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

manutenção, atualização e customização náutica. Implantadas em posição estratégica ao fundo do restaurante panorâmico e das lojas gourmet, essas unidades funcionam como elo entre a área pública da orla e o pátio operacional dos hangares, integrando comércio especializado e dinâmica técnica da marina.

Sua localização permite fácil acesso tanto para quem circula pela orla quanto para proprietários que estejam operando suas embarcações nos hangares ou nas vagas molhadas. Essa integração espacial favorece a logística de peças, equipamentos e serviços, reduzindo deslocamentos e otimizando o tempo dos usuários. Ao conectar o setor comercial ao setor operacional, o projeto fortalece a eficiência funcional do complexo como infraestrutura náutica completa.

As lojas contam com vitrines destinadas à exposição de motores, sistemas de elétrica náutica, equipamentos de navegação, estofamentos e outros componentes especializados. Essa configuração valoriza a visualização técnica dos produtos e reforça o caráter profissional do setor, criando ambiente voltado à inovação, atualização tecnológica e suporte qualificado aos proprietários de embarcações. O conjunto amplia a oferta de soluções concentradas em um único polo, elevando o padrão de atendimento da marina.

42

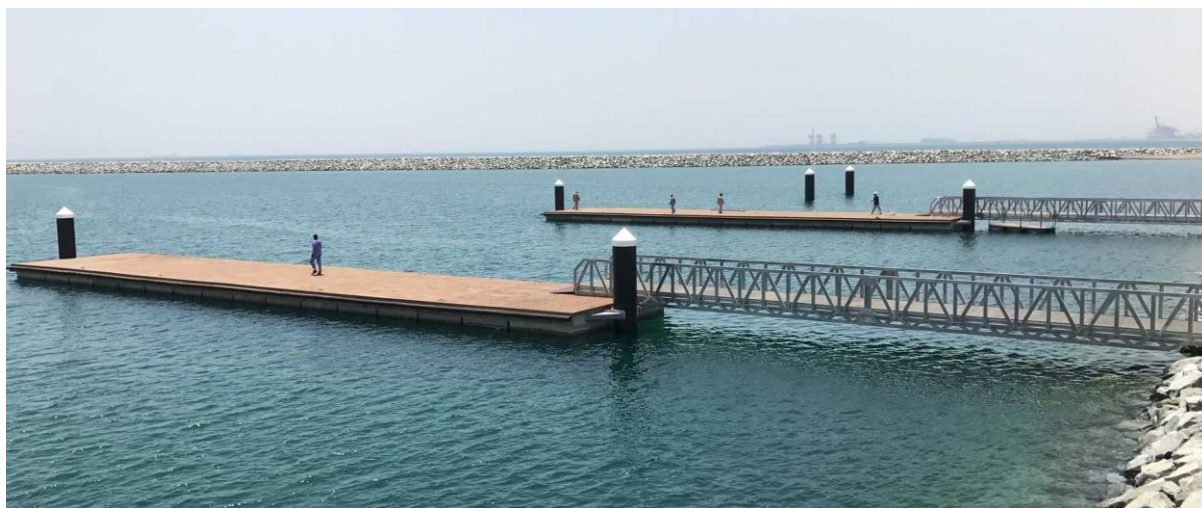
Complementando as unidades comerciais, o espaço de serviços integrado permite atendimento técnico, orçamentos, assistência especializada e pequenos reparos vinculados às lojas.

Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos

Flutuantes – Marina Molhada

Os flutuantes constituem a principal estrutura operacional da marina molhada, sendo responsáveis pela organização, acomodação e suporte direto às embarcações atracadas. Sua função primordial é viabilizar vagas molhadas seguras e estáveis, acompanhando as variações de maré e garantindo condições adequadas de embarque e desembarque. Por meio da disposição linear e

modular, os flutuantes permitem racionalizar o uso do espelho d'água, definir corredores de navegação e assegurar afastamentos técnicos compatíveis com manobras e requisitos de segurança náutica.



Além da função de atracação, os flutuantes operam como plataforma técnica de apoio às embarcações, concentrando infraestrutura essencial como pontos de energia elétrica, abastecimento de água potável, iluminação e dispositivos de amarração. Essa infraestrutura embarcada reduz a necessidade de deslocamentos constantes ao cais principal e confere autonomia às tripulações. Quando dimensionados com largura adequada — como no caso de flutuantes com 4 metros — proporcionam circulação segura de usuários, transporte de equipamentos e acesso simultâneo a múltiplas embarcações.

Do ponto de vista construtivo e estrutural, os flutuantes exercem papel fundamental na estabilidade e durabilidade do sistema náutico. Quando associados a pilares de concreto cravados no subsolo aquático, funcionam de forma guiada, garantindo controle de movimentação horizontal e estabilidade lateral mesmo sob ação de ventos, correntes e ondas. A utilização de capa estrutural em concreto sobre módulos flutuantes aumenta a resistência mecânica, a vida útil e o desempenho frente às cargas operacionais contínuas.

Sob a perspectiva funcional e de gestão, os flutuantes também contribuem para a organização espacial da marina, permitindo a setorização entre áreas privadas, técnicas e públicas. Podem ser destinados a embarcações permanentes, transitórias ou institucionais, adaptando-se à estratégia operacional do empreendimento. Dessa forma, os flutuantes não apenas acomodam embarcações, mas estruturam toda a dinâmica náutica, garantindo eficiência operacional, segurança e valorização do complexo como infraestrutura marítima qualificada.

44

Hangares – Marina Seca

Os hangares secos verticais (dry stack storage) consistem em estruturas metálicas de múltiplos níveis, onde as embarcações são acomodadas em berços estruturais individuais, protegidas da ação direta do sol, chuva e maresia. A função principal desse sistema é oferecer guarda técnica segura, reduzindo o desgaste das embarcações e prolongando sua vida útil.



45

Os hangares secos exercem papel estratégico na gestão operacional da marina, pois permitem alta densidade de armazenamento em área reduzida, liberando o espelho d'água para embarcações de maior porte ou permanência contínua em vagas molhadas. A verticalização do armazenamento maximiza o aproveitamento do terreno, reduz custos com dragagem e infraestrutura aquática e melhora o controle logístico das embarcações. Esse modelo é particularmente eficiente para barcos de até aproximadamente 35 a 50 pés, dependendo da capacidade estrutural do sistema.

A operação dos hangares secos é integrada a equipamentos específicos, como travel lift, fork lift náutico ou empilhadeiras especializadas, responsáveis pelo deslocamento das embarcações entre o hangar e a rampa de acesso à água. O fluxo operacional é planejado para garantir agilidade no lançamento e retirada das embarcações, permitindo que o proprietário solicite a disponibilização do barco com antecedência programada. Isso transforma o hangar seco em um sistema altamente eficiente de logística náutica.



46

Além da função de guarda física, os hangares secos agregam valor ao empreendimento por oferecer maior segurança patrimonial, controle de acesso restrito e menor exposição a riscos de colisões ou intempéries. Também reduzem custos de manutenção para os proprietários, já que embarcações armazenadas em seco apresentam menor incidência de incrustações marinhas e menor necessidade de limpeza de casco. Dessa forma, os hangares secos constituem elemento fundamental para a viabilidade econômica e operacional de uma marina moderna, complementando as vagas molhadas e ampliando a capacidade total do complexo náutico.

Area de lingamento Fork e Travel Lift

O travel lift é o principal equipamento de movimentação pesada da marina, responsável pela retirada e colocação de embarcações na água com segurança e precisão. Sua função é permitir a transição entre a marina molhada e os hangares secos, além de viabilizar operações de manutenção, inspeção de casco, pintura anti-incrustante e reparos estruturais. A chamada piscina do travel consiste em um rebaixo estruturado no espelho d'água, com largura e profundidade compatíveis com o porte máximo das embarcações atendidas, dotada de trilhos ou pavimentação reforçada para suportar cargas elevadas e permitir o alinhamento adequado das cintas de içamento.



47

O fork lift náutico (empilhadeira de grande porte) complementa a operação do travel lift, sendo utilizado principalmente para movimentação interna entre a área de retirada, os hangares secos e as áreas de manutenção. Equipado com braços ou berços específicos para casco, o fork permite agilidade operacional e otimização do layout logístico da marina. Para sua operação segura, devem existir segregações físicas e sinalização adequada, com delimitadores de circulação, faixas de segurança, controle de acesso e áreas livres de interferência de pedestres. A pavimentação deve ser dimensionada

para cargas concentradas elevadas e apresentar resistência compatível com o peso combinado do equipamento e da embarcação.



48

As áreas de circulação e manobra tanto do travel quanto do fork devem ser planejadas com raios adequados de giro, corredores operacionais desobstruídos e zonas de segurança perimetral. Recomenda-se largura suficiente para manobras sem necessidade de múltiplas correções, reduzindo riscos de colisão e aumentando a eficiência operacional. Essas áreas devem ser tecnicamente separadas das zonas públicas da marina, com controle de acesso restrito e integração direta aos hangares secos, à rampa náutica e à piscina do travel, garantindo fluxo operacional contínuo, seguro e compatível com padrões internacionais de infraestrutura náutica.

Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações

O Apoio Técnico e Administrativo da marina tem como função estruturar a gestão operacional, o atendimento aos usuários e o suporte contínuo às embarcações. Nesse setor concentram-se a administração geral, a sala de controle e monitoramento, a recepção e o lounge de atendimento aos proprietários e visitantes. A sala de controle integra sistemas de CFTV, controle de acesso digital aos flutuantes, gestão de vagas, monitoramento climático e comunicação náutica, garantindo rastreabilidade e segurança operacional. Já a recepção atua como ponto central de relacionamento, organizando reservas de vagas, serviços técnicos, abastecimento e apoio logístico.

Para os usuários proprietários e tripulações, o complexo deve oferecer infraestrutura qualificada composta por lounge de espera, sanitários e vestiários completos, áreas de apoio para planejamento de navegação, internet, além de espaços de convivência que reforcem o padrão institucional da marina. Esses ambientes são essenciais para proporcionar conforto antes e após a navegação, apoiar atividades administrativas das embarcações e consolidar a marina como um espaço não apenas operacional, mas também de permanência e relacionamento.

49

De forma independente e segregada, deve existir o apoio específico aos marinheiros e trabalhadores operacionais, com vestiários, banheiros, armários individuais, área de descanso e espaços administrativos próprios. Essa separação funcional garante organização, respeito às rotinas de trabalho e melhor controle de fluxos internos. Complementam esse setor serviços como apoio técnico leve, coordenação de manutenção, gestão documental das embarcações, central de agendamento para travel e fork, além de integração com fornecedores náuticos, formando um núcleo estruturante para o funcionamento eficiente e seguro da marina.

Lavagem e espaços de manutenção de embarcações

A área de lavagem de embarcações, estrategicamente posicionada próxima à piscina do travel lift e à circulação do fork lift, tem como principal função realizar a limpeza técnica imediata após a retirada

da água. Esse procedimento é fundamental para remoção de incrustações, resíduos orgânicos, salinidade e sedimentos aderidos ao casco, reduzindo processos corrosivos e facilitando inspeções estruturais. A proximidade com a área de içamento otimiza o fluxo operacional, evitando deslocamentos longos com a embarcação suspensa ou recém-retirada, além de permitir que o processo ocorra de forma sequencial e organizada.

Do ponto de vista ambiental e técnico, a área de lavagem deve ser dotada de piso impermeabilizado, sistema de drenagem com canaletas e direcionamento para caixa separadora de água e óleo, atendendo às exigências ambientais e evitando contaminação do solo e do corpo hídrico. O controle do uso de água, preferencialmente com sistemas de reuso ou tratamento, reforça o compromisso sustentável da marina. Essa infraestrutura garante que a limpeza seja realizada com eficiência, segurança e conformidade normativa.

Complementarmente, os barracões de manutenção de embarcações exercem papel essencial na prestação de serviços técnicos especializados, como pintura, reparos estruturais, manutenção de motores, sistemas elétricos e estofamentos náuticos. Esses espaços devem possuir pé-direito adequado, ventilação controlada, infraestrutura elétrica reforçada e áreas segregadas conforme o tipo de serviço executado. A integração entre área de lavagem, circulação do travel/fork e barracões de manutenção cria um fluxo técnico contínuo, estruturando um núcleo operacional completo dentro da marina e agregando valor ao empreendimento por meio da oferta de serviços náuticos especializados.

50

Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada

A área de Assistência Mecânica, Elétrica e Náutica Especializada da marina tem como função central oferecer suporte técnico qualificado às embarcações, concentrando serviços essenciais para manutenção preventiva, corretiva e modernização dos sistemas embarcados. Esse setor atua como núcleo técnico complementar aos hangares e à área de manutenção pesada, permitindo atendimento ágil a demandas relacionadas a motores de popa e centro-rabeta, sistemas de propulsão, comandos, sistemas hidráulicos e componentes estruturais leves. Sua presença interna na marina reduz deslocamentos externos e garante maior controle de qualidade e segurança dos serviços executados.

As vitrines técnicas de motores, componentes elétricos e estofamento náutico exercem dupla função: comercial e demonstrativa. Além de disponibilizar produtos e peças originais ou homologadas,

esses espaços permitem ao usuário visualizar soluções tecnológicas atualizadas, comparar especificações e contratar serviços integrados no mesmo ambiente. No segmento elétrico, incluem-se painéis, sistemas de navegação, baterias, inversores, iluminação e automação embarcada; no estofamento náutico, abrangem-se reformas de bancos, cabines, capas protetoras e acabamentos resistentes à salinidade e intempéries.

A integração desses serviços em um único setor fortalece o conceito de marina como polo técnico especializado, proporcionando atendimento coordenado entre mecânicos, eletricitas e técnicos náuticos. Essa organização favorece diagnósticos mais precisos, reduz tempo de parada das embarcações e aumenta a confiabilidade operacional. Ao reunir comércio técnico e execução de serviços no mesmo espaço, a marina amplia sua capacidade de geração de receita, fideliza proprietários e consolida-se como infraestrutura náutica completa e autossuficiente.

Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo

51

Posto de Abastecimento Náutico

O posto de abastecimento náutico exerce função estratégica na operação da marina, garantindo fornecimento seguro e contínuo de combustível às embarcações. Sua localização nos flutuantes, conectados, porém independentes dos flutuantes de atracação permanente, permite que o abastecimento ocorra sem interferir na rotina das vagas molhadas. Posicionado após a área de manobra da piscina do travel lift e do fork lift, o layout favorece fluxo operacional lógico: a embarcação pode ser retirada, lavada, manobrada ou recolocada na água e, na sequência, dirigir-se ao abastecimento antes de retornar à sua vaga.

Do ponto de vista funcional, essa disposição reduz congestionamentos e evita cruzamento entre embarcações em abastecimento e aquelas em operação de manutenção ou movimentação pesada. A independência estrutural dos flutuantes do posto proporciona maior segurança, permitindo controle específico de acesso, sinalização adequada, defensas reforçadas e área de aproximação com raio de manobra compatível com diferentes portes de embarcações. Essa organização também facilita operações rápidas para embarcações transitórias que necessitam apenas de reabastecimento.

Tecnicamente, o posto deve contar com sistemas de contenção ambiental, bacias de retenção, equipamentos anti-derramamento, aterramento adequado e monitoramento permanente, atendendo às normas ambientais e marítimas vigentes. A infraestrutura pode incluir bombas com medição individualizada, sistema de gestão integrado à administração da marina e protocolos de segurança operacional específicos. Assim, o posto de abastecimento náutico não apenas atende à demanda energética das embarcações, mas compõe elemento essencial da infraestrutura logística, reforçando eficiência, segurança e sustentabilidade do complexo.

Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem

Os Sistemas de Contenção de Efluentes na marina têm como função primordial proteger o meio ambiente aquático e o solo contra contaminações provenientes das atividades náuticas e operacionais. Considerando a proximidade direta com o corpo hídrico, toda a infraestrutura deve ser projetada para captar, direcionar, tratar e monitorar efluentes gerados nas áreas técnicas. Isso inclui águas residuais de lavagem, resíduos oleosos, eventuais vazamentos de combustível e águas pluviais contaminadas, garantindo conformidade com a legislação ambiental e preservação da qualidade da baía.

52

No pátio operacional e nas áreas de serviços, a pavimentação deve ser impermeabilizada e dotada de canaletas direcionadas para caixas separadoras de água e óleo (SAO), impedindo que contaminantes atinjam o solo ou a drenagem pluvial sem tratamento prévio. A área de lavagem de embarcações, por exemplo, deve possuir sistema específico de coleta, com grelhas e declividades adequadas, conduzindo os efluentes para tratamento antes do descarte ou reuso. Já nas áreas de abastecimento, o sistema deve incluir bacias de contenção, pisos estanques e dispositivos de resposta rápida a derramamentos.

No caso do posto de combustível, os sistemas de contenção são ainda mais rigorosos, envolvendo tanques com monitoramento eletrônico, válvulas de segurança, barreiras físicas e kits de contenção para emergências. A drenagem dessas áreas não pode ser conectada diretamente à rede pluvial comum, devendo passar por sistemas de retenção e tratamento específicos. Isso reduz riscos de contaminação por hidrocarbonetos e assegura que eventuais incidentes sejam controlados de forma imediata.

A contenção de óleo na pista da ponte e nas áreas de circulação de veículos e equipamentos pesados também é essencial, especialmente em zonas onde operam travel lift, fork lift e veículos de manutenção. Nessas áreas, devem existir dispositivos de drenagem com caixas de retenção, separadores e sistemas de inspeção periódica, evitando que resíduos oleosos sejam carreados pela água da chuva até o espelho d'água. O correto dimensionamento da inclinação da pista e a setorização hidráulica são fundamentais para garantir eficiência na coleta.

O sistema geral de drenagem da marina deve ser concebido de forma integrada, separando rede pluvial limpa da rede potencialmente contaminada. A drenagem deve considerar volumes máximos de precipitação, prever dispositivos de retenção e dissipação de energia, além de possibilitar manutenção e monitoramento contínuos. Dessa maneira, os sistemas de contenção de efluentes deixam de ser apenas exigência normativa e passam a constituir elemento estruturante da sustentabilidade ambiental e da segurança operacional da marina.

Estacionamento

53

O estacionamento principal do complexo aquático, integrado à área pública da marina, desempenha papel estratégico na organização do fluxo de visitantes, usuários e eventos. Sua função vai além da simples guarda de veículos, atuando como elemento estruturador da recepção urbana do empreendimento. Por estar conectado à área pública, facilita o acesso a restaurantes, lojas, escola náutica, áreas de lazer e demais serviços, garantindo circulação ordenada e segurança viária. O correto dimensionamento das vagas, áreas de manobra e acessibilidade universal é essencial para assegurar eficiência operacional e conforto aos usuários.

Além da função logística, o estacionamento principal pode configurar importante fonte de receita acessória para o complexo. A cobrança rotativa, planos mensais para proprietários de embarcações, convênios com estabelecimentos comerciais e utilização durante eventos náuticos ou institucionais ampliam o potencial de geração de caixa do empreendimento. Em períodos de alta temporada ou realização de competições e festivais, o estacionamento torna-se ativo econômico relevante, contribuindo para a sustentabilidade financeira do projeto.

Complementarmente, o estacionamento localizado no terreno após a rodovia, junto à escola náutica, à sala do CCO (Centro de Controle Operacional), às instalações da Marinha e à edificação do

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Corpo de Bombeiros, exerce função de apoio técnico e institucional. Ele atende prioritariamente alunos, instrutores, equipes operacionais, efetivo de segurança e servidores vinculados às atividades náuticas e administrativas. Essa localização estratégica permite a segregação funcional entre o público geral e os usuários técnicos, aumentando a organização, a fluidez do tráfego e a segurança do complexo.

Adicionalmente, esse estacionamento secundário funciona como área de contingência e complemento de vagas, absorvendo a demanda em situações de saturação do estacionamento principal.

Em eventos de grande porte ou picos sazonais, ele contribui para manter a fluidez do tráfego interno e externo, reduzindo impactos na rodovia e no entorno urbano. Dessa forma, a articulação entre estacionamento principal e estacionamento de apoio compõe sistema integrado de mobilidade, essencial para o funcionamento eficiente e ordenado do complexo náutico e aquático.

Heliponto

54

O heliponto, localizado no mesmo terreno da escola náutica e da edificação do Corpo de Bombeiros, exerce função estratégica de apoio logístico e institucional ao complexo náutico. Sua principal finalidade é viabilizar deslocamentos aéreos rápidos para autoridades, investidores, equipes técnicas e usuários de alto padrão, reduzindo o tempo de acesso à marina a partir de centros urbanos próximos. Além disso, fortalece o posicionamento do empreendimento como infraestrutura de padrão elevado, ampliando sua atratividade para eventos corporativos, competições náuticas e atividades institucionais.

Do ponto de vista operacional, o heliponto também cumpre papel relevante em situações de emergência, permitindo evacuação aeromédica, transporte rápido de equipes de salvamento e apoio direto às operações aéreas do Corpo de Bombeiros e demais autoridades marítimas. Sua proximidade com a escola náutica e com a área administrativa facilita a coordenação operacional em ações conjuntas, especialmente em ocorrências que envolvam navegação, condições climáticas adversas ou necessidade de resposta rápida. O correto dimensionamento da área de pouso, faixa de segurança perimetral e rotas de aproximação é essencial para garantir segurança operacional e conformidade regulatória.

Integrado ao conjunto de apoio técnico do terreno secundário — que inclui estacionamento, CCO, instalações do Corpo de Bombeiros e instalações institucionais — o heliponto amplia a capacidade multimodal do complexo. Ele contribui para consolidar a marina como polo regional de atividades náuticas, turísticas e institucionais, agregando valor estratégico ao empreendimento e reforçando sua função como infraestrutura completa de apoio à navegação e ao desenvolvimento econômico da orla.

Complexo Náutico de Guaratuba

Reaproveitamento de Água pluvial

O sistema de reaproveitamento de água pluvial no complexo náutico tem como função principal reduzir o consumo de água potável e aumentar a eficiência ambiental da infraestrutura. A captação ocorre por meio das coberturas dos hangares, barracões de manutenção, áreas administrativas e demais edificações, sendo a água conduzida por calhas e tubulações específicas até reservatórios de armazenamento. Após filtragem inicial e, quando necessário, tratamento complementar, essa água pode ser utilizada em atividades não potáveis, como lavagem de pátios, irrigação de áreas verdes, limpeza de áreas técnicas e apoio à lavagem de embarcações.

55

Além da redução de custos operacionais, o reaproveitamento pluvial contribui para o controle da drenagem superficial e mitigação de impactos em períodos de chuvas intensas, diminuindo o volume lançado diretamente na rede pluvial ou no corpo hídrico adjacente. Integrado aos sistemas de contenção de efluentes e drenagem setorizada, o aproveitamento da água da chuva reforça o compromisso do complexo com sustentabilidade, eficiência hídrica e conformidade ambiental, tornando-se elemento estruturante da gestão responsável dos recursos naturais na marina.

Sistema de Drenagem e tratamento Integrado

O Sistema de Drenagem e Tratamento Integrado do complexo náutico tem como função estruturar, controlar e qualificar todo o fluxo de águas pluviais e efluentes gerados nas áreas operacionais, técnicas e públicas. Diferentemente de um sistema convencional, sua concepção é setorizada, separando águas pluviais limpas das águas potencialmente contaminadas provenientes de pátios de manutenção, abastecimento, lavagem de embarcações e circulação de equipamentos pesados. Essa segregação hidráulica é fundamental para evitar contaminação do corpo hídrico adjacente e garantir que cada tipo de efluente receba o tratamento adequado antes do descarte ou reuso.

Nas áreas técnicas — como pátios operacionais, posto de combustível e zona de lavagem — o sistema incorpora pisos impermeabilizados, canaletas direcionais, caixas de inspeção e separadores de água e óleo (SAO), além de dispositivos de retenção de sólidos e hidrocarbonetos. Já nas áreas públicas e coberturas, a drenagem pluvial é conduzida para reservatórios de retenção ou reaproveitamento, contribuindo para controle de cheias e redução da carga sobre a rede externa. O conjunto pode incluir bacias de amortecimento, válvulas de bloqueio emergencial e pontos de monitoramento ambiental.

A integração entre drenagem e tratamento assegura não apenas conformidade com exigências ambientais, mas também eficiência operacional e sustentabilidade do empreendimento. Ao controlar vazões, tratar contaminantes e permitir manutenção periódica por meio de acessos técnicos planejados, o sistema reduz riscos ambientais, evita passivos futuros e consolida o complexo como infraestrutura náutica responsável, tecnicamente estruturada e alinhada às melhores práticas de gestão hídrica e ambiental.

56

Energia Fotovoltaica

O sistema de energia fotovoltaica no complexo náutico tem como função reduzir a dependência da rede elétrica convencional, diminuir custos operacionais e reforçar o compromisso ambiental do empreendimento. A instalação de painéis solares nas coberturas dos hangares secos, barracões de manutenção, edifícios administrativos e áreas de estacionamento permite aproveitar extensas superfícies disponíveis, transformando-as em ativos energéticos. A geração distribuída atende parte significativa da demanda das áreas comuns, iluminação externa, sistemas administrativos e apoio operacional.

Do ponto de vista técnico, o sistema pode operar em modelo on-grid, conectado à concessionária local, com compensação de créditos energéticos conforme regulamentação vigente. A energia gerada durante o dia pode suprir atividades de maior consumo, como operação de equipamentos administrativos, sistemas de monitoramento, bombas, iluminação e parte da infraestrutura de apoio aos flutuantes. Inversores, quadros de proteção e monitoramento digital garantem eficiência e rastreabilidade da produção energética.

Além do benefício econômico, a adoção da energia fotovoltaica contribui para redução da pegada de carbono do complexo, fortalecendo sua imagem institucional e alinhando-o a práticas sustentáveis exigidas em empreendimentos contemporâneos. Em conjunto com reaproveitamento de água pluvial, sistemas de drenagem e contenção de efluentes, a geração solar integra o conceito de infraestrutura ambientalmente responsável, elevando o padrão técnico e estratégico da marina e do complexo aquático.

Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação

57

A Gestão de Resíduos na marina tem como função estruturar o correto manejo, segregação e destinação dos resíduos gerados pelas atividades náuticas, comerciais e administrativas. Isso inclui resíduos sólidos comuns, recicláveis, orgânicos e resíduos especiais como filtros de óleo, estopas contaminadas, embalagens de produtos químicos, baterias e lâmpadas. A implantação de centrais de armazenamento temporário com compartimentação adequada, piso impermeabilizado e cobertura garante segurança ambiental até a coleta por empresas licenciadas. A correta gestão reduz riscos de contaminação do solo e da água, assegura conformidade legal e reforça a responsabilidade socioambiental do empreendimento.

Além do controle técnico, a gestão de resíduos envolve ações educativas e sinalização adequada para usuários, tripulações e prestadores de serviço, incentivando a separação correta e o descarte responsável. Pontos de coleta distribuídos estrategicamente ao longo da marina — inclusive próximos aos flutuantes e áreas de manutenção — facilitam a adesão ao sistema. O monitoramento periódico, com registros e rastreabilidade de destinação, transforma a gestão de resíduos em ferramenta de controle ambiental e também de governança operacional.

Complementarmente, as soluções passivas de ventilação e iluminação têm como função reduzir o consumo energético e melhorar o conforto ambiental das edificações da marina. Nos hangares secos, barracões de manutenção e áreas administrativas, a adoção de aberturas zenitais, lanternins, sheds, venezianas e painéis translúcidos permite entrada de luz natural e circulação cruzada de ar, diminuindo a necessidade de iluminação artificial e climatização mecânica durante grande parte do dia. Essa estratégia melhora as condições de trabalho, reduz custos operacionais e aumenta a eficiência energética global do complexo.

A integração dessas soluções arquitetônicas passivas com sistemas ativos, como energia fotovoltaica e iluminação LED, cria um modelo de infraestrutura sustentável e tecnicamente otimizado. Ao privilegiar orientação solar adequada, pé-direito elevado e ventilação natural planejada, o complexo reduz impactos ambientais e amplia a durabilidade das instalações. Dessa forma, gestão de resíduos e estratégias passivas de conforto ambiental tornam-se pilares complementares da sustentabilidade e da qualidade operacional da marina.

TÉCNICA CONSTRUTIVA

Setor Público

Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla

A concepção dos decks e mirantes da orla da Marina de Guaratuba exige soluções construtivas compatíveis com ambiente marinho, caracterizado por alta salinidade, umidade permanente, variação de maré e intensa incidência solar. Recomenda-se o uso de estrutura principal em concreto armado com cobrimento ampliado e aditivos inibidores de corrosão, ou estrutura metálica galvanizada a fogo com pintura epóxi marítima, conforme critérios de durabilidade estabelecidos pela ABNT NBR 6118 e NBR 8800. Para os tabuleiros de decks, é tecnicamente adequado o emprego de madeira tropical certificada de alta densidade (como cumaru ou itaúba), madeira engenheirada tratada em autoclave classe de risco IV, ou ainda compósitos WPC (wood plastic composite), que apresentam elevada resistência à ação de fungos, raios UV e névoa salina. As fixações devem ser em aço inox AISI 316 ou galvanizadas a fogo, evitando pontos de corrosão precoce.

59

Nos mirantes, além da resistência estrutural às cargas permanentes e acidentais (conforme NBR 6120), é fundamental considerar ações de vento significativas, especialmente por se tratar de área aberta junto à Baía de Guaratuba. O dimensionamento estrutural deve contemplar as cargas de vento segundo a NBR 6123, incluindo análise de sucção e esforços horizontais. Guarda-corpos devem atender à NBR 14718, com altura mínima regulamentar e resistência adequada ao empuxo horizontal. Recomenda-se piso com superfície antiderrapante classe III (coeficiente de atrito elevado), drenagem superficial eficiente por meio de caimentos mínimos de 1% a 2% e ralos lineares em aço inox, garantindo segurança em períodos de chuva e ressaca.

Os equipamentos urbanos da orla — bancos, pergolados, bicicletários, lixeiras, iluminação pública, academias ao ar livre e sinalização — devem adotar materiais de baixa manutenção e alta resistência à corrosão. Estruturas metálicas devem ser galvanizadas a fogo com pintura poliéster eletrostática, enquanto elementos em concreto devem receber proteção superficial hidrofugante. A iluminação deve utilizar postes com pintura marítima e luminárias LED com grau de proteção mínimo

IP66 e resistência mecânica IK08 ou superior. Todo o mobiliário deve respeitar a NBR 9050 (acessibilidade), prevendo áreas de giro, alturas adequadas e integração universal ao passeio público.

Quanto aos pavimentos de circulação da orla, recomenda-se sistema intertravado de concreto vibroprensado com resistência mínima de 35 MPa, assentado sobre sub-base devidamente compactada (CBR compatível com tráfego leve e eventual manutenção de veículos). Em áreas de maior solicitação estrutural, pode-se adotar piso em concreto moldado in loco com adição de fibras estruturais e juntas de dilatação serradas. É essencial prever camada drenante com brita graduada e geotêxtil separador, especialmente em solo arenoso típico da região litorânea, evitando recalques diferenciais e patologias precoces. A inclinação transversal deve garantir escoamento eficiente para sistema de drenagem superficial integrado.

Por fim, todas as técnicas construtivas devem incorporar critérios de sustentabilidade e resiliência costeira, incluindo sistemas de drenagem sustentável (SUDS), utilização de materiais de baixa pegada de carbono, captação e reaproveitamento de águas pluviais para lavagem de áreas externas e irrigação paisagística. Recomenda-se ainda planejamento executivo detalhado com estudo geotécnico específico (SPT e análise de nível freático), controle tecnológico do concreto, inspeção periódica de fixações metálicas e plano de manutenção preventiva anual. Dessa forma, os decks, mirantes, equipamentos urbanos e pisos da orla da Marina de Guaratuba terão desempenho estrutural, funcional e estético compatível com um equipamento náutico turístico de padrão elevado e longa vida útil.

60

Bicicletário e Ciclofaixa

A implantação de bicicletário a céu aberto para locação de bicicletas na orla da Marina de Guaratuba exige soluções construtivas compatíveis com ambiente litorâneo, priorizando resistência à corrosão, segurança patrimonial e conforto do usuário. As estruturas de suporte e travamento devem ser executadas em aço galvanizado a fogo com pintura eletrostática poliéster de padrão marítimo, ou em aço inox AISI 316 nas conexões críticas. A fixação ao solo deve ocorrer por meio de chumbadores químicos em base de concreto armado $f_{ck} \geq 25$ MPa, com cobrimento ampliado e aditivos impermeabilizantes, garantindo durabilidade frente à névoa salina e à umidade constante. Recomenda-se piso em concreto desempenado com acabamento vassourado antiderrapante ou paver intertravado

de alta resistência (≥ 35 MPa), assentado sobre sub-base compactada e camada drenante com geotêxtil separador.

Do ponto de vista funcional e operacional, o bicicletário deve prever sistema modular de ancoragem que permita expansão futura, além de infraestrutura elétrica protegida (eletrodutos embutidos e caixas estanques IP66) para integração com sistema de locação automatizada, câmeras de monitoramento e iluminação LED de alta eficiência. A iluminação deve ser projetada com níveis adequados de iluminância (mínimo de 100 lux na área de manobra), postes com tratamento anticorrosivo e luminárias com proteção contra impactos (IK08 ou superior). É essencial prever drenagem superficial com caimento mínimo de 1% a 2% e grelhas lineares em aço inox ou polímero estrutural, evitando acúmulo de água e garantindo segurança dos usuários.

Quanto à ciclofaixa integrada à orla, sua execução deve considerar separação física e visual do passeio de pedestres, conforme boas práticas de mobilidade urbana e diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro. Recomenda-se pavimentação em concreto pigmentado ou asfalto com tratamento superficial colorido, garantindo contraste visual permanente. A base deve ser dimensionada conforme estudo geotécnico local, com sub-base granular compactada e espessura compatível com tráfego leve contínuo. Em áreas sujeitas a recalque por proximidade do nível freático da Baía de Guaratuba, é recomendável reforço com geogrelhas estruturais e camada drenante adicional.

61

A sinalização horizontal e vertical deve seguir os padrões do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), incluindo pintura termoplástica refletiva, tachões segregadores quando necessário e placas com tratamento anticorrosivo. A largura mínima recomendável para ciclofaixa bidirecional é de 2,50 m a 3,00 m, assegurando conforto e segurança, especialmente em área turística com fluxo elevado. Deve-se ainda prever áreas de escape, travessias elevadas e integração com pontos de interesse como decks, mirantes e áreas comerciais da marina, promovendo mobilidade sustentável e fluidez no conjunto urbanístico.

Por fim, tanto o bicicletário quanto a ciclofaixa devem ser concebidos sob princípios de sustentabilidade e resiliência costeira, incorporando iluminação com alimentação fotovoltaica complementar, materiais de baixa manutenção e plano periódico de inspeção das fixações metálicas e da sinalização. A integração paisagística com vegetação nativa resistente à salinidade, aliada à acessibilidade universal conforme NBR 9050, garante que a infraestrutura ciclovária da Marina de Guaratuba seja segura, durável e alinhada ao conceito de orla turística moderna, ativa e ambientalmente responsável.

Rampa Pública

A rampa pública de embarcações prevista ao fundo da área, na lateral do terreno próxima ao estacionamento, com 6,0 m de largura mínima, deve ser concebida para operação segura em ambiente estuarino, com variações de maré, presença de umidade permanente e alta agressividade por salinidade. A solução mais robusta é a execução em concreto armado com resistência e durabilidade elevadas, adotando cobrimento adequado, traço com baixa relação a/c e aditivos impermeabilizantes/inibidores de corrosão, reduzindo a penetração de cloretos. O dimensionamento estrutural deve considerar cargas de tratores/reboques, veículos de apoio e esforços dinâmicos de frenagem/arranque na inclinação, além de prever transição confortável entre o pavimento do pátio e o início da rampa para evitar impactos no reboque e perda de aderência.

Do ponto de vista geotécnico e de contenção, é essencial prever subleito estabilizado e camadas de base/sub-base com controle rigoroso de compactação, pois áreas próximas à baía tendem a apresentar solos moles e nível freático alto. Em casos de baixa capacidade de suporte, recomenda-se melhoria de solo (substituição controlada, geogrelhas, colchão drenante, ou soluções de reforço compatíveis com o laudo geotécnico) para mitigar recalques diferenciais. Nas bordas, deve-se prever proteção contra erosão e solapamento, com enrocamento graduado, colchões Reno/gabiões ou revestimento em pedra argamassada, garantindo estabilidade da interface água-estrutura e reduzindo manutenção após eventos de ressaca e cheias.

62

A superfície da rampa deve ter acabamento antiderrapante de alta aderência, especialmente em faixa de operação molhada. Tecnicamente, é recomendável textura vassourada transversal, ranhuras moldadas (grooving) ou inserção de agregados de alta rugosidade, evitando escorregamento de pneus e patinagem durante a operação de subida/descida. A inclinação deve ser compatível com uso por trator ou veículo de tração, e a largura de 6 m permite operação de mão dupla controlada ou manobras com margem lateral; ainda assim, é indispensável prever guias laterais e defensas para contenção de rodas, reduzindo o risco de saída do eixo em condições de baixa visibilidade ou pista escorregadia.

A drenagem é um ponto crítico: a rampa deve incorporar caimentos laterais e drenagem superficial que conduzam a água para dispositivos de coleta antes do pátio, evitando que água contaminada por óleos/combustíveis retorne ao corpo hídrico. Recomenda-se canaletas laterais e grelhas dimensionadas para eventos intensos, integradas ao sistema de drenagem do empreendimento

e, quando aplicável, a tratamento/caixa separadora para efluentes oleosos de área de manobra. A conexão com o estacionamento e vias internas deve prever pavimento resistente (paver reforçado ou concreto) e área de espera/manobra suficiente para fila de usuários sem bloquear circulação interna do complexo.

A rampa pública deve ser complementada por itens de segurança e operação: sinalização vertical e horizontal (fluxo, preferência, área de espera, limites), iluminação LED com componentes anticorrosivos, guarda-corpos onde houver desníveis laterais no trecho seco, e pontos de apoio como bollards/argolas de amarração em zonas de borda (quando previsto) para estabilização da embarcação durante embarque/desembarque. Também é recomendável prever regramento de uso (horários, tipo/porte de embarcação, prioridade), plano de manutenção preventiva (inspeção de fissuras, juntas, abrasão e erosão de borda) e detalhamento executivo compatível com as condições ambientais da Baía de Guaratuba, assegurando durabilidade, segurança pública e boa convivência com o estacionamento e a circulação do empreendimento.

Playground, Academia e Espaço Pet

63

O playground semi coberto na orla da Marina de Guaratuba deve adotar técnicas construtivas voltadas a durabilidade, segurança infantil e baixa manutenção em ambiente litorâneo. A cobertura pode ser executada em estrutura metálica galvanizada a fogo com pintura de padrão marítimo, ou em madeira engenheirada tratada para classe de risco externa, sempre com fixações em inox (preferencialmente AISI 316) e detalhamento que evite acúmulo de água e pontos de corrosão. A fundação costuma ser em sapatas/blocos de concreto armado, com atenção ao cobrimento e impermeabilização devido ao lençol freático elevado. No piso, recomenda-se solução amortecedora certificada para área infantil (manta emborrachada moldada in loco, placas de borracha ou piso drenante), instalada sobre base regularizada e drenante; alternativamente, areia lavada controlada pode ser usada, desde que contenha bordas de contenção, controle granulométrico e plano de manutenção para higiene e nivelamento.

Os equipamentos do playground (escorregadores, balanços, trepa-trepas) devem priorizar materiais resistentes à radiação UV e à maresia, como plásticos rotomoldados, alumínio naval ou aço inox, evitando ferragens comuns. É indispensável seguir critérios de segurança quanto a alturas de queda, áreas de impacto, afastamentos, ausência de arestas e pontos de aprisionamento, além de

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

prever cercamento parcial e portões para controle de acesso, reduzindo risco de fuga de crianças para a ciclofaixa/passeio. A cobertura semiaberta deve garantir sombreamento e ventilação, com elementos de proteção solar (brises, tela tensionada técnica ou telha termoacústica leve), e o conjunto precisa ser integrado à acessibilidade (rotas sem degraus, áreas de giro e mobiliário de apoio), com iluminação noturna eficiente e sem ofuscamento.

Para a academia ao ar livre, a prioridade técnica é a estabilidade da base, resistência estrutural e proteção anticorrosiva dos equipamentos. O piso ideal é concreto desempenado com acabamento antiderrapante (vassourado) ou paver intertravado de alta resistência, ambos sobre sub-base compactada e camada drenante, minimizando recalques. Os equipamentos devem ser em aço galvanizado com pintura eletrostática e componentes de fixação em inox, com chumbadores corretamente dimensionados e protegidos contra infiltração. Recomenda-se prever layout com áreas livres de uso, faixas de circulação acessíveis e distanciamentos entre aparelhos para evitar colisões, além de pontos de apoio como bancos, bebedouro e lixeira, e iluminação LED (IP66/IK adequado) para ampliar segurança e uso no fim do dia.

O espaço pet descoberto demanda técnicas construtivas voltadas a higiene, drenagem e controle de odores, além de segurança para evitar fuga de animais. O cercamento deve ser robusto e anticorrosivo (tela galvanizada com pintura, ou gradil metálico galvanizado), com portões duplos (câmara de contenção) para reduzir escapes. O piso deve ser predominantemente drenante e lavável: uma solução eficiente é combinação de piso drenante/gramado resistente (ou grama sintética drenante em áreas específicas) com faixas em concreto antiderrapante para circulação e pontos de limpeza. É essencial prever caimentos e ralos/canaletas conectados ao sistema de drenagem do empreendimento, com possibilidade de pré-tratamento quando houver lavagem frequente, evitando lançamento direto de efluentes com carga orgânica e produtos de limpeza.

64

Complementarmente, recomenda-se incluir elementos funcionais como “agility” (rampas, túneis, obstáculos) construídos em materiais resistentes a UV e maresia, áreas de sombreamento natural (paisagismo com espécies tolerantes à salinidade) e mobiliário de apoio (bancos, lixeiras específicas para dejetos, dispenser de saquinhos). Tanto no playground quanto na academia e no espaço pet, o conjunto deve prever plano de manutenção preventiva (reaperto e inspeção de fixações, repintura programada, limpeza e recomposição de pisos), garantindo desempenho contínuo e reduzindo custos operacionais, além de reforçar a qualidade urbana e o caráter ativo e turístico da orla da marina.

Flutuantes Públicos

A concepção dos flutuantes públicos da Marina de Guaratuba, deve adotar sistema modular flutuante em concreto armado naval ou polietileno rotomoldado de alta densidade (HDPE) com núcleo estrutural reforçado. Em ambiente estuarino com variação de maré e alta salinidade, recomenda-se flutuantes em concreto flutuante protendido com adição de microssílica e baixa relação a/c, garantindo elevada durabilidade e baixa permeabilidade a cloretos. As bordas devem possuir perfis de proteção (defensas em PVC marítimo ou borracha EPDM), reduzindo impacto das embarcações durante atracação.

O sistema de ancoragem deve ser dimensionado conforme regime de maré, vento predominante e esforços dinâmicos das embarcações. Tecnicamente, podem ser utilizados estacas-guia metálicas galvanizadas ou revestidas, com buchas deslizantes integradas ao módulo flutuante, permitindo movimentação vertical segura. Alternativamente, sistemas com cabos e poitas de concreto armado submersas podem ser adotados, desde que precedidos de estudo hidrodinâmico local da Baía de Guaratuba. O dimensionamento estrutural deve considerar cargas de ocupação pública, equipamentos instalados e esforços de amarração simultânea em ambos os lados do píer.

65

Os pisos dos flutuantes devem possuir superfície antiderrapante moldada ou com acabamento escovado marítimo, garantindo segurança mesmo sob condição molhada constante. A largura do píer principal deve permitir circulação confortável bidirecional (mínimo recomendável entre 3,0 m e 4,0 m para uso público).

Os flutuantes públicos devem integrar colunas de utilidades (pedestais náuticos) para fornecimento de energia elétrica, água potável e, quando aplicável, dados. Essas colunas devem possuir grau de proteção mínimo IP66, disjuntores individuais, medição setorizada e proteção diferencial residual (DR), assegurando segurança elétrica em ambiente úmido. A rede deve ser instalada por eletrocalhas marítimas internas ao módulo, com cabos de uso naval e proteção contra sobrecarga e curto-circuito, atendendo às normas elétricas aplicáveis e às exigências da concessionária.

Os flutuantes públicos devem incorporar critérios de segurança operacional e manutenção preventiva: iluminação LED embutida ou em balizadores de baixo ofuscamento, sinalização náutica, cabeços de amarração dimensionados ao porte das embarcações, escadas de resgate em aço inox e plano periódico de inspeção das conexões, defensas e sistemas de ancoragem. A adoção de materiais

de alta durabilidade, associada a controle técnico rigoroso na fabricação e instalação, assegura desempenho estrutural, conforto aos usuários e padrão compatível com uma marina turística de referência na orla de Guaratuba.

Escola Náutica

A escola náutica localizada no terreno após a rodovia, composta por duas salas de aula em alvenaria, dois sanitários e uma copa, deve ser projetada com técnicas construtivas que priorizem durabilidade em ambiente litorâneo, rapidez executiva e baixo custo de manutenção. A solução em alvenaria convencional (blocos cerâmicos ou de concreto) pode ser combinada com estrutura em concreto armado (pilares e vigas) ou alvenaria estrutural, conforme o vão e a modulação adotados. Em função da umidade e salinidade, recomenda-se atenção especial ao sistema de fundações (radier ou sapatas com vigas baldrame), impermeabilização do embasamento e detalhamento para evitar umidade ascendente, garantindo desempenho ao longo do tempo.

66

As salas de aula devem receber vedações e acabamentos compatíveis com uso público e alta rotatividade. Internamente, é recomendável reboco com aditivo hidrofugante nas áreas mais expostas, pintura acrílica premium lavável e forro que permita passagem de infraestrutura (forro em gesso acartonado RU ou painel mineral, conforme estratégia de manutenção). Para conforto ambiental, especialmente em clima úmido e quente, deve-se prever ventilação cruzada, aberturas dimensionadas e, quando necessário, pré-instalação para climatização (pontos elétricos e dreno) sem comprometer a estanqueidade. Esquadrias em alumínio com pintura eletrostática e ferragens anticorrosivas são mais indicadas para reduzir patologias por maresia.

Nos sanitários, as técnicas construtivas devem enfatizar impermeabilização completa (piso e paredes em áreas molhadas), ralos sifonados, ventilação adequada e revestimentos cerâmicos de fácil limpeza. Recomenda-se executar contrapiso com caimento, impermeabilização com manta ou membrana cimentícia, e proteção mecânica antes do assentamento do revestimento. As louças e metais devem ser robustos (uso público), com torneiras de fechamento automático ou arejadores para economia de água, e barras/itens de acessibilidade conforme NBR 9050, prevendo ao menos um sanitário acessível (ou cabine adaptável) se o programa exigir uso universal.

A copa deve ser tratada como área de apoio operacional, com bancada em granito ou superfície industrial resistente, revestimento cerâmico até altura adequada, ponto de água fria (e, se previsto, água quente), esgoto dimensionado e instalação elétrica com circuitos dedicados para equipamentos (micro-ondas, geladeira, purificador). É fundamental prever exaustão/ventilação (natural ou mecânica) para reduzir umidade e odores, além de piso antiderrapante e rodapé com cantos arredondados ou solução que facilite higienização. As instalações hidráulicas devem ser projetadas para manutenção simples, com shafts ou pontos de inspeção acessíveis.

O conjunto deve ser integrado à infraestrutura do terreno: passeio acessível, rampas com inclinação adequada, drenagem externa para afastar água de chuva das fundações, e cobertura com beirais/calhas bem dimensionados para proteger fachadas e reduzir infiltrações. A cobertura pode ser em telha metálica termoacústica (sanduíche) ou telha cerâmica com subcobertura, sempre com fixações e rufos apropriados para ambiente marinho. Com essas técnicas construtivas, a escola náutica terá desempenho adequado para ensino, apoio à operação da marina e atendimento ao público, mantendo padrão técnico, durabilidade e facilidade de manutenção.

Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros

67

A edificação destinada à Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros, composta pela cabine de atendimento ao público, lavabo integrado e área de apoio/almoxarifado técnico para a corporação, deve ser projetada com técnicas construtivas que priorizem durabilidade em ambiente litorâneo, rapidez executivas e baixo custo de manutenção. A solução em alvenaria convencional (blocos cerâmicos ou de concreto) pode ser combinada com estrutura em concreto armado (pilares e vigas) ou alvenaria estrutural, conforme o vão e a modulação adotados. Em função da umidade e salinidade, recomenda-se atenção especial ao sistema de fundações (radier ou sapatas com vigas baldrame), impermeabilização do embasamento e detalhamento para evitar umidade ascendente, garantindo desempenho e integridade estrutural ao longo do tempo.

Os ambientes internos da cabine de informações e da área de apoio do Corpo de Bombeiros devem receber vedações e acabamentos compatíveis com uso institucional e alta rotatividade. Internamente, é recomendável reboco com aditivo hidrofugante nas áreas mais expostas, pintura acrílica *premium* lavável e forro que permita passagem e inspeção de infraestrutura (forro em gesso acartonado RU ou painel mineral, conforme estratégia de manutenção). Para conforto ambiental, especialmente em

clima úmido e quente, deve-se prever ventilação cruzada, aberturas dimensionadas e pré-instalação para climatização (pontos elétricos e dreno) sem comprometer a estanqueidade. Esquadrias em alumínio com pintura eletrostática e ferragens anticorrosivas são as mais indicadas para evitar patologias por maresia.

No lavabo integrado à cabine de informações, as técnicas construtivas devem enfatizar impermeabilização completa (piso e paredes em áreas molhadas), ralo sifonado, sistema de exaustão/ventilação mecânica (tipo Ventokit ou equivalente) para renovação contínua do ar e eliminação de odores, e revestimentos cerâmicos de fácil limpeza. Recomenda-se executar contrapiso com caimento, impermeabilização com membrana cimentícia ou manta, e proteção mecânica antes do assentamento do revestimento. As louças e metais devem ser robustos e adequados ao uso público, com torneira de fechamento automático ou arejador para economia de água.

A área de apoio e almoxarifado do Corpo de Bombeiros deve ser tratada como setor técnico operacional, prevendo piso de alta resistência a impactos e ao tráfego de equipamentos pesados de salvamento, rodapés reforçados e instalações elétricas com circuitos dedicados para carga de baterias, rádios e equipamentos operacionais. É fundamental prever ventilação eficiente (natural ou mecânica) para controle de umidade e conservação do acervo técnico e de resgate, garantindo que os materiais fiquem protegidos ao mesmo tempo que assegura pronto acesso das equipes.

68

O conjunto deve ser perfeitamente integrado à infraestrutura do entorno e ao acesso à rampa pública: passeio acessível, rampas com inclinação adequada, drenagem externa para afastar água de chuva das fundações, e cobertura com beirais e calhas bem dimensionados para proteger as fachadas e reduzir infiltrações. A cobertura deve ser executada em telha metálica termoacústica (sanduíche) com fixações e rufos apropriados para ambiente marinho. Com essas técnicas construtivas, a edificação apresentará desempenho ideal para o atendimento aos visitantes e pronto suporte às operações de emergência do Corpo de Bombeiros, mantendo padrão técnico, durabilidade e facilidade de manutenção.

Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros)

A Doca de Serviços e Apoio Operacional foi concebida como área de uso intensivo e logístico, com técnicas construtivas voltadas à alta resistência mecânica, drenagem eficiente e integração operacional entre o estacionamento principal, o setor de *Travel/Fork Lift* e a rampa pública. Considerando o ambiente litorâneo, o lençol freático elevado e a solicitação de cargas decorrente do tráfego de caminhões de pequeno porte e viaturas pesadas de resgate, a execução deve ocorrer sobre subleito previamente regularizado e compactado, com reforço de sub-base em brita graduada e eventual aplicação de geogrelhas. O pavimento deve ser executado em concreto armado moldado *in loco* com adição de fibras estruturais, acabamento polido ou vassourado antiderrapante e espessura dimensionada para tráfego pesado, ou em piso intertravado de concreto de alta resistência (≥ 45 MPa), com guias e sarjetas de contenção lateral bem travadas para conter esforços de manobra e frenagem.

A drenagem da doca é elemento crítico para garantir a operacionalidade contínua e a rápida liberação da pista de manobra. O piso deve apresentar caimentos controlados voltados para grelhas metálicas e canaletas longitudinais em concreto, conduzindo o efluente pluvial ao sistema geral do complexo. Por se tratar de área com fluxo de caminhões e viaturas de emergência, as canaletas do setor devem ser obrigatoriamente interligadas a uma caixa separadora de água e óleo (SAO) antes do descarte final. O detalhamento das juntas de dilatação do piso e a especificação do selante elástico resistente a hidrocarbonetos são fundamentais para evitar infiltrações e erosões no subsolo arenoso.

69

Do ponto de vista funcional e de segurança, o layout da doca deve garantir raio de giro e pátio de manobras adequados para caminhões de pequeno porte e viaturas do Corpo de Bombeiros, prevendo rota desimpedida e direta em direção à rampa de acesso ao mar. O perímetro da doca e os acessos operacionais devem ser delimitados por gradis e portões estruturados em liga de alumínio com pintura eletrostática a pó ou aço galvanizado a fogo com acabamento epóxi/poliuretano, garantindo altíssima resistência à maresia e ao ambiente marinho agressivo. Os portões de acesso veicular e de pedestres devem ser automatizados, com abertura rápida para garantir prontidão nas saídas de emergência dos bombeiros.

A iluminação da doca deve ser composta por projetores ou luminárias LED de alto rendimento instaladas em postes metálicos galvanizados a fogo, com índice de proteção IP66 e vedação anticorrosiva, assegurando visibilidade perfeita para operações logísticas e emergenciais noturnas. Recomenda-se a instalação de sistema de CFTV com câmeras de alta definição integradas ao Centro

de Controle Operacional (CCO) e à sala do Corpo de Bombeiros, além de sinalização horizontal refletiva indicando o gabarito das vagas de descarga, faixas de circulação de pedestres e áreas de "não pare" em frente aos acessos estratégicos.

Recomenda-se um plano de manutenção preventiva focado na limpeza e desobstrução periódica das canaletas e da caixa separadora de água e óleo, inspeção visual das juntas do pavimento, lubrificação e revisão dos sistemas mecânicos dos portões anticorrosivos, além do reaperto de ferragens sujeitas à maresia. Com essas técnicas construtivas e de fechamento, a Doca de Serviços e Apoio Operacional garantirá durabilidade, segurança, eficiência logística e máxima prontidão de resposta para as equipes de resgate.

Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar

A edificação, desenvolvida em dois pavimentos, abriga no pavimento térreo o núcleo operacional do Corpo de Bombeiros e o apoio da Polícia Militar — composto por salas administrativas independentes, sala de rádio e controle operacional, almoxarifado técnico, copa/refeitório, alojamentos segregados (feminino e masculino), sanitários, lavabo PNE e área de serviço. A estrutura deve ser projetada com técnicas construtivas que priorizem durabilidade em ambiente litorâneo, estabilidade estrutural para múltiplos pavimentos, rapidez executiva e baixo custo de manutenção. A solução em estrutura convencional de concreto armado (pilares, vigas e lajes maciças ou nervuradas) alinhada à vedação em alvenaria (blocos cerâmicos ou de concreto) é a mais indicada para responder às cargas e vãos do projeto. Em função da umidade e salinidade do entorno marinho, recomenda-se atenção especial ao sistema de fundações, impermeabilização rigorosa do embasamento e detalhamento técnico para evitar umidade ascendente, garantindo integridade e desempenho ao longo do tempo.

70

O acesso ao segundo pavimento — onde se localizam os espaços da Marinha e do CCO — é realizado por meio de escada técnica e institucional dimensionada em conformidade com as normas de acessibilidade (NBR 9050) e de prevenção contra incêndio e pânico (NBR 9077 e normas do Corpo de Bombeiros). A escada deve ser executada em concreto armado moldado *in loco* ou estrutura metálica galvanizada a fogo de alta resistência à corrosão, contando com degraus de piso antiderrapante, espelhos e bocas padronizados, além de corrimãos duplos contínuos em ambos os lados e guarda-corpo em aço inox ou material anticorrosivo resistente à maresia. É fundamental prever iluminação

natural/artificial adequada, sinalização tátil de alerta no piso (início e término dos lances) e iluminação de emergência dedicada, garantindo circulação fluida, segura e acessível entre os níveis.

As salas administrativas, a sala de rádio e os alojamentos do térreo devem receber vedações e acabamentos compatíveis com o uso contínuo de 24 horas por dia e alta rotatividade do efetivo. Internamente, é recomendável reboco com aditivo hidrofugante nas áreas expostas, pintura acrílica *premium* lavável e forro que permita passagem e fácil manutenção de infraestrutura (forro em gesso acartonado RU ou painel mineral). Para o conforto ambiental e térmico dos plantonistas, deve-se prever ventilação cruzada, aberturas bem dimensionadas e pré-instalação para climatização (pontos elétricos dedicados e drenos) sem comprometer a estanqueidade das fachadas. Esquadrias em alumínio com pintura eletrostática e ferragens anticorrosivas são essenciais para evitar patologias precoces causadas pela maresia.

Nos sanitários (masculino e feminino) e no lavabo adaptado (PNE), as técnicas construtivas devem enfatizar impermeabilização completa (piso e paredes em áreas molhadas), ralos sifonados, ventilação adequada e revestimentos cerâmicos de fácil limpeza e higienização. Recomenda-se executar contrapiso com caimento para os ralos, impermeabilização com membrana cimentícia ou manta asfáltica, e proteção mecânica antes do assentamento do revestimento. As louças e metais devem ser de linha institucional robusta, com torneiras de fechamento automático ou arejadores, e instalação completa de barras de apoio e acessórios de acessibilidade conforme a NBR 9050, garantindo pleno uso e segurança universal.

71

A copa/refeitório, a área de serviço e o almoxarifado devem ser tratados como setores de apoio operacional intensivo. A copa deve contar com bancada em granito ou superfície industrial resistente, revestimento cerâmico nas paredes até altura adequada, instalações elétricas com circuitos dedicados para eletrodomésticos de uso frequente. O almoxarifado técnico exige piso de alta resistência a impactos para a guarda de equipamentos pesados de salvamento, além de infraestrutura elétrica para recarga de rádios e baterias. A área de serviço deve dispor de tanques robustos, ponto de água para lavagem de equipamentos e piso antiderrapante com caimento eficiente para drenagem.

O conjunto deve ser integrado à infraestrutura geral do terreno secundário: passeio acessível, rampas com inclinação adequada, drenagem externa para afastar águas pluviais das fundações, e cobertura executada em telha metálica termoacústica (sanduíche) com beirais, calhas e rufos bem dimensionados e apropriados para ambiente de altíssima agressividade marinha. Com essas técnicas

construtivas, a edificação apresentará excelente desempenho para a pronta resposta de emergências, garantindo durabilidade, conforto ao efetivo e facilidade de manutenção operacional.

Espaço Marinha

O espaço da Marinha, localizado no segundo pavimento da edificação destinada ao Corpo de Bombeiro é composto por dormitório, sala de estar, copa e banheiro, deve ser concebido como unidade de apoio operacional com requisitos de durabilidade, segurança e conforto contínuo, especialmente por se tratar de ambiente litorâneo sujeito à maresia, umidade elevada e variações térmicas. A solução construtiva recomendável mantém o mesmo partido do descrito no Corpo de Bombeiros (alvenaria + estrutura em concreto armado ou alvenaria estrutural), garantindo racionalização de obra e manutenção. É importante reforçar a impermeabilização do embasamento (baldrame/radier) e a proteção das fachadas com pintura acrílica premium ou revestimento texturizado apropriado, minimizando fissuras e infiltrações, além de prever beirais e pingadeiras para reduzir lavagem de fachada e entrada de água por vento.

72

O dormitório deve priorizar conforto acústico e térmico, com vedação adequada (alvenaria com bom desempenho), forro que permita passagem de instalações e, quando pertinente, pré-disposição para climatização (ponto elétrico dedicado e dreno do evaporador). Em região úmida, é recomendável prever ventilação cruzada e aberturas com esquadrias de alumínio (pintura eletrostática) e ferragens anticorrosivas, além de telas e soluções que reduzam condensação. O piso pode ser porcelanato ou cerâmica de baixa absorção, com rodapés bem selados, evitando patologias por umidade e facilitando limpeza.

A sala de estar funciona como área de permanência e apoio à rotina de serviço, devendo ter layout compatível com mobiliário básico, iluminação eficiente e ventilação natural controlada. Recomenda-se prever infraestrutura elétrica setorizada (tomadas suficientes, circuitos para equipamentos) e iluminação LED com luminárias adequadas ao ambiente salino (componentes resistentes à corrosão). Caso haja necessidade de comunicação operacional, pode-se prever eletrodutos e pontos de dados/antena em shafts acessíveis, evitando rasgos futuros em alvenaria e facilitando manutenção.

A copa deve ser dimensionada como apoio funcional, com bancada resistente (granito/superfície industrial), revestimento cerâmico em áreas molhadas, ponto de água e esgoto bem posicionados, e circuitos elétricos dedicados para geladeira, micro-ondas e outros equipamentos. É essencial prever ventilação/exaustão para controle de umidade e odores, além de piso antiderrapante e detalhamento de juntas e cantos que favoreçam higienização. Em ambiente marinho, registros, torneiras e acessórios devem ser de qualidade superior para reduzir corrosão e vazamentos recorrentes.

No banheiro, as técnicas construtivas devem enfatizar estanqueidade e durabilidade: impermeabilização completa de piso e paredes do box/área molhada, ralos sifonados, caimentos corretos, e revestimentos de baixa absorção. A execução deve incluir camada impermeabilizante (manta ou membrana cimentícia) com teste de estanqueidade antes do assentamento final, reduzindo retrabalho e patologias. Metais e ferragens com acabamento de maior resistência à corrosão são recomendáveis, e o banheiro pode ser projetado com dimensões que permitam adaptação e uso seguro, conforme diretrizes de acessibilidade quando aplicável.

Por ser uma unidade de uso não contínuo, o espaço da Marinha deve integrar medidas de segurança e resiliência: portas e fechaduras robustas, iluminação externa de acesso, drenagem do entorno para afastar águas pluviais, e cobertura com telha termoacústica ou solução equivalente com rufos e calhas bem detalhados. Recomenda-se ainda prever um plano de manutenção preventiva (inspeção de selantes, repintura programada, revisão de fixações e de instalações hidráulicas/elétricas), garantindo operação estável, conforto e vida útil compatível com o padrão esperado para apoio institucional junto à marina.

73

Espaço CCO

A sala do Centro de Controle Operacional (CCO) da ponte, prevista como ambiente estratégico de monitoramento, coordenação e supervisão contínua, está localizada no segundo pavimento do edifício do Corpo de Bombeiros e conta com infraestrutura privativa de apoio (copa e lavabo). A estrutura deve ser concebida com técnicas construtivas que priorizem segurança física, continuidade operacional, isolamento e baixa manutenção em ambiente litorâneo. A edificação integra a estrutura geral do prédio (estrutura em concreto armado com lajes e vedações em alvenaria), garantindo rigidez e padronização, porém com reforços de desempenho: paredes com isolamento acústico elevado (alvenaria tratada ou

placas internas com lã mineral), portas sólidas com vedação perimetral para barrar ruídos externos e assegurar a concentração exigida pelas atividades de controle.

Por se tratar de uma sala técnica de operação crítica, o CCO exige infraestrutura elétrica e de dados altamente robusta. Recomenda-se quadro elétrico dedicado, circuitos completamente segregados (iluminação, tomadas gerais, TI/monitoramento), aterramento eficiente, proteção contra surtos (DPS) e sistema de *nobreak*/UPS dimensionado para manter equipamentos essenciais (monitores, servidores de gravação, switches e central de rádio/comunicação) operando sem interrupções durante oscilações ou quedas de energia. Dada a posição elevada e a proximidade com a estrutura da ponte e áreas abertas, é fundamental compatibilizar a solução com o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e equipotencialização, além de prever eletrodutos, shafts verticais conectando ao térreo e canaletas técnicas acessíveis para expansões de cabeamento sem necessidade de rasgos em alvenaria.

A climatização e o controle de umidade são vitais para a conservação dos componentes eletrônicos sensíveis e conforto da equipe em turnos contínuos. Recomenda-se pré-instalação para ar-condicionado de alta eficiência (circuito dedicado, dreno direto e condensadoras externas posicionadas em local protegido da ação direta da maresia), associada à vedação eficiente das aberturas. O tratamento interno deve incluir pintura acrílica lavável e piso técnico de baixa absorção, fácil manutenção e resistência ao tráfego (como porcelanato técnico ou piso elevado se houver alta densidade de cabos), além de rodapés técnicos para organização das infraestruturas de piso.

74

A funcionalidade e a ergonomia do espaço exigem layout racional: bancada técnica para múltiplos monitores de CFTV/supervisão, rack/armário técnico para equipamentos de rede, pontos de tomada e dados estrategicamente posicionados, e iluminação LED uniforme projetada para evitar ofuscamento nas telas. As esquadrias no segundo pavimento devem ser de alumínio com pintura eletrostática e ferragens anticorrosivas de alta performance, com vidros e elementos de sombreamento (como persianas ou vidros laminados/temperados) dimensionados para controle térmico e lumínico. A segurança física deve incluir controle de acesso eletrônico na entrada da sala e integração ao sistema de câmeras do complexo.

O apoio operacional privativo do CCO — composto por copa compacta e lavabo — garante total autonomia à equipe de monitoramento, evitando deslocamentos desnecessários. A copa deve dispor de bancada em granito, revestimento cerâmico na área molhada, ponto de água/esgoto e circuitos dedicados para pequenos eletrodomésticos. O lavabo deve contar com impermeabilização rigorosa de

piso (essencial por estar sobre o pavimento térreo), louças e metais anticorrosivos institucionais. A conexão do CCO com o térreo é realizada pela escada técnica compartilhada, devidamente sinalizada e protegida contra intempéries.

O projeto executivo deve incorporar um plano rigoroso de manutenção preventiva: inspeção periódica de selantes e vedação de esquadrias no pavimento superior, revisão anual de quadros elétricos, DPS e baterias do UPS, limpeza de filtros do sistema de climatização e reaperto de fixações metálicas expostas à maresia. Com essas técnicas construtivas e de infraestrutura dedicadas, a sala do CCO apresentará excelente desempenho para operação crítica 24h, perfeitamente integrada ao edifício do Corpo de Bombeiros e à gestão do Complexo Náutico.

Setor Comercial/Serviços

Agora

75

A ágora da Marina de Guaratuba, deve ser concebida como equipamento urbano multifuncional para eventos culturais, institucionais e turísticos. Do ponto de vista estrutural, recomenda-se sistema em concreto armado moldado in loco, com laje de cobertura em balanço dimensionada para esforços de vento significativos, especialmente pela proximidade com a Baía de Guaratuba e exposição direta a ventos costeiros. A cobertura inclinada deve prever detalhamento rigoroso de impermeabilização, rufos metálicos anticorrosivos e sistema de captação de águas pluviais integrado à drenagem geral do complexo.

O palco e as arquibancadas semicirculares devem ser executados em concreto armado, com juntas de dilatação adequadamente posicionadas para evitar fissuração por variação térmica. O acabamento superficial deve ser antiderrapante (concreto desempenado com textura vassourada fina ou revestimento cimentício técnico), garantindo segurança em dias de chuva. É fundamental prever caimentos mínimos para escoamento superficial, evitando empoçamentos nas áreas de plateia. Caso se preveja uso frequente para eventos, recomenda-se embutir infraestrutura elétrica no palco (caixas estanques, eletrodutos protegidos) para sonorização e iluminação cênica.

A estrutura vertical lateral, que funciona como elemento de suporte e possível painel de projeção ou fundo de palco, deve receber tratamento superficial adequado para resistência à maresia, como pintura acrílica elastomérica ou revestimento mineral de alta durabilidade. Se houver instalação de painel de LED ou sistema audiovisual fixo, a parede deve prever reforços estruturais embutidos e infraestrutura elétrica dedicada, com quadro setorizado e proteção contra surtos (DPS). A iluminação arquitetônica pode ser integrada à marquise, utilizando luminárias LED com grau de proteção IP66 e componentes anticorrosivos.

No que se refere ao piso do entorno da ágora, recomenda-se pavimentação em concreto moldado in loco ou paver intertravado de alta resistência (≥ 35 MPa), assentado sobre sub-base compactada e camada drenante com geotêxtil, considerando a proximidade do lençol freático. As áreas laterais podem incorporar bancos em concreto moldado e floreiras estruturais integradas, garantindo integração paisagística e sombreamento natural futuro. É importante que todo o conjunto atenda à acessibilidade universal, com rampas suaves, áreas de giro e ausência de desníveis abruptos.

A ágora deve ser concebida com foco em durabilidade, segurança e baixa manutenção, incorporando plano de inspeção periódica da impermeabilização da cobertura, verificação de fissuras estruturais e manutenção das instalações elétricas. A integração com a ciclofaixa, bicicletário e circulação da orla exige sinalização adequada e iluminação perimetral eficiente, garantindo uso noturno seguro. Com técnicas construtivas adequadas ao ambiente costeiro, a ágora consolida-se como elemento simbólico e funcional da marina, fortalecendo sua vocação turística e comunitária.

76

Comércio Gourmet

O espaço gourmet da Marina de Guaratuba, concebido com volumetria em arcos sucessivos e grandes panos envidraçados voltados para a baía, deve adotar sistema estrutural compatível com geometrias curvas e ambiente marinho agressivo. Recomenda-se estrutura principal em concreto armado moldado in loco ou estrutura metálica curva galvanizada a fogo com pintura marítima, devidamente dimensionada para ações de vento costeiro. As fundações devem considerar a proximidade do lençol freático, podendo ser adotado radier impermeabilizado ou sapatas/blocos sobre solo melhorado, sempre com estudo geotécnico específico e proteção contra umidade ascendente.

A cobertura em arco exige solução técnica de alto desempenho quanto à estanqueidade e isolamento térmico. Pode-se utilizar telhas metálicas termoacústicas curvas (sanduíche) com núcleo isolante e pintura especial para ambiente salino, ou membrana tensionada estruturada sobre arcos metálicos protegidos. É essencial prever rufos, cumeeiras e calhas em alumínio ou aço inox, com sistema de captação de águas pluviais integrado à drenagem do complexo. O detalhamento deve evitar pontos de infiltração, principalmente nas transições entre módulos curvos.

As fachadas envidraçadas devem utilizar esquadrias de alumínio com pintura eletrostática marítima e ferragens inoxidáveis, garantindo resistência à corrosão. Os vidros devem ser laminados ou temperados de segurança, preferencialmente com controle solar para reduzir ganho térmico e melhorar conforto interno. A modulação estrutural deve permitir vãos livres internos, favorecendo flexibilidade de layout, com integração visual plena à paisagem da baía.

Internamente, o espaço gourmet deve prever, piso antiderrapante de alta resistência química, sistema de exaustão dimensionado, pontos de gás (quando aplicável) com ventilação permanente e instalações elétricas setorizadas. Recomenda-se quadro elétrico exclusivo para equipamentos de maior carga, com proteção contra surtos e aterramento eficiente. A área de atendimento deve possuir piso de baixa absorção, fácil limpeza e detalhamento que minimize manutenção em ambiente úmido.

77

O entorno deve integrar o edifício à circulação da orla, com passeio acessível, guarda-corpos metálicos anticorrosivos e iluminação arquitetônica LED. O paisagismo pode atuar como elemento de transição entre volumes curvos e passeio público, reduzindo impacto térmico e qualificando o ambiente. A adoção de materiais duráveis, plano de manutenção preventiva (inspeção de selantes, repintura, revisão de fixações metálicas) e detalhamento executivo adequado ao clima costeiro asseguram desempenho estrutural, conforto e padrão compatível com empreendimento turístico de alto nível na Marina de Guaratuba.

Restaurante Panorâmico

O restaurante panorâmico da Marina de Guaratuba, concebido com volumetria curva, dois pavimentos e ampla fachada envidraçada voltada para a baía, deve adotar soluções estruturais compatíveis com grandes vãos, geometrias orgânicas e elevada exposição a vento e maresia.

Recomenda-se estrutura principal em concreto armado moldado in loco, com pilares estratégicos recuados para permitir transparência visual, associados a lajes maciças ou nervuradas dimensionadas para balanços significativos. Em alternativa, pode-se utilizar estrutura metálica galvanizada com proteção anticorrosiva marítima, especialmente nas áreas de marquise e beirais curvos. O dimensionamento deve considerar ações de vento costeiro e esforços de sucção na cobertura, além de controle de fissuração e durabilidade em ambiente salino.

A cobertura curva e em balanço exige detalhamento técnico rigoroso quanto à impermeabilização e escoamento de águas pluviais. Recomenda-se sistema com telha metálica termoacústica curva ou laje impermeabilizada com manta asfáltica estruturada e proteção mecânica, além de rufos, calhas e condutores em alumínio ou aço inox. O isolamento térmico é fundamental para conforto interno, podendo ser complementado com forro técnico que permita manutenção das instalações. As bordas da marquise devem incorporar pingadeiras e proteção anticorrosiva adequada para evitar patologias precoces.

As fachadas envidraçadas contínuas devem utilizar esquadrias de alumínio com pintura eletrostática específica para ambiente marítimo, com ferragens e parafusos em aço inox. Os vidros devem ser laminados de segurança, com controle solar e proteção UV para reduzir carga térmica e ofuscamento, mantendo a vista panorâmica. Em pavimentos superiores com terraço ou varanda, é essencial prever guarda-corpos estruturais dimensionados para cargas horizontais de público, com fixações protegidas contra corrosão e sistema de vedação eficiente nas transições entre laje e esquadria.

78

Internamente, o restaurante deve incorporar infraestrutura gastronômica completa, com cozinha industrial dotada de revestimentos cerâmicos até altura adequada, piso de alta resistência mecânica e química, sistema de exaustão dimensionado com dutos metálicos protegidos contra corrosão e casa de máquinas isolada acusticamente. A instalação elétrica deve ser setorizada, com quadros dedicados para equipamentos de maior potência (fornos, câmaras frias, sistemas de climatização), proteção contra surtos e aterramento eficiente. A climatização deve considerar grande área envidraçada, podendo integrar sistema VRF ou similar, com condensadoras posicionadas em área técnica protegida da maresia.

O entorno do edifício deve integrar-se à orla com pavimentação resistente, drenagem eficiente e guarda-corpos metálicos galvanizados ou em inox ao longo da borda junto à água. A acessibilidade deve ser garantida por rampas e circulação adequada entre pavimentos escada e elevador. Recomenda-se plano de manutenção preventiva envolvendo inspeção periódica de selantes, pintura de estruturas

metálicas, revisão da impermeabilização da cobertura e verificação das esquadrias. Com técnicas construtivas adequadas ao ambiente costeiro e ao padrão arquitetônico proposto, o restaurante panorâmico consolida-se como elemento icônico e funcional da marina, combinando desempenho estrutural, conforto e valorização paisagística.

Lojas Comerciais

As lojas comerciais da orla da Marina de Guaratuba, destinadas a lanchonete, café, pastelaria, sorveteria e serviços de alimentação rápida, devem adotar soluções construtivas padronizadas, modulares e altamente duráveis, considerando a proximidade com a baía e a exposição constante à maresia. Recomenda-se sistema estrutural em concreto armado moldado in loco ou estrutura metálica galvanizada a fogo, com proteção anticorrosiva adequada e detalhamento que permita repetição de módulos, facilitando execução e manutenção. As fundações devem considerar solo litorâneo e possível presença de umidade elevada, podendo ser adotado radier impermeabilizado ou sapatas/blocos com vigas baldrame e barreira contra umidade ascendente.

79

As coberturas curvas ou abobadadas devem utilizar telhas metálicas termoacústicas com núcleo isolante, fixadas em estrutura protegida contra corrosão. É fundamental prever sistema eficiente de impermeabilização, rufos e calhas em alumínio ou aço inox, com condução das águas pluviais integrada à drenagem do complexo. O isolamento térmico é essencial para conforto dos usuários e eficiência energética dos equipamentos de refrigeração. As empenas laterais podem receber revestimento texturizado acrílico ou pintura elastomérica, garantindo resistência à radiação UV e à umidade salina.

As fachadas voltadas à circulação da orla devem ser amplamente envidraçadas, com esquadrias em alumínio com pintura marítima e vidros de segurança laminados ou temperados. A modulação deve permitir portas de correr ou painéis retráteis, favorecendo ventilação natural e integração com o espaço público. As marquises e áreas de atendimento externo devem possuir piso antiderrapante, drenagem adequada e guarda-corpos metálicos galvanizados ou em inox nas áreas próximas ao desnível junto à água.

Internamente, cada unidade deve ser projetada conforme normas sanitárias vigentes para estabelecimentos alimentícios, prevendo área de manipulação com revestimento cerâmico até altura

adequada, piso de alta resistência química e mecânica, bancadas em aço inox ou granito e sistema de exaustão dimensionado. As instalações elétricas devem ser setorizadas, com circuitos dedicados para equipamentos como freezers, estufas, cafeteiras e fritadeiras, incluindo proteção contra surtos (DPS) e aterramento eficiente. As instalações hidráulicas devem prever pontos de água fria, esgoto com caixas de gordura dimensionadas individualmente ou em sistema coletivo e ventilação adequada.

O entorno das lojas deve integrar-se à circulação pública com pavimentação resistente (concreto moldado in loco ou paver ≥ 35 MPa), iluminação LED com proteção IP66 e paisagismo de baixa manutenção. Recomenda-se ainda plano de manutenção preventiva contemplando revisão periódica de selantes, fixações metálicas, pintura e impermeabilização da cobertura. Com técnicas construtivas adequadas ao ambiente costeiro e à alta rotatividade de público, as lojas comerciais consolidam-se como polo gastronômico e de convivência da marina, com desempenho estrutural, funcional e sanitário compatível com empreendimento turístico de padrão elevado.

Lojas Especializadas Náuticas

80

As lojas especializadas náuticas com oficinas integradas, destinadas a motores, elétrica náutica, estofamentos e serviços correlatos, devem ser concebidas como edificações de uso misto “showroom + back-of-house”, garantindo separação funcional entre a frente comercial (vitrines) e a retaguarda operacional (pátio dos hangares). A solução construtiva mais adequada é um sistema de pórticos em concreto armado ou estrutura metálica com elevada durabilidade e baixo custo de manutenção, com vãos livres generosos para flexibilidade de layout. Em ambiente litorâneo, a estrutura metálica deve ser galvanizada a fogo e receber pintura anticorrosiva de padrão marítimo, enquanto o concreto deve adotar traço de baixa permeabilidade e cobrimento reforçado, reduzindo degradação por cloretos.

A fachada de vitrine voltada ao fluxo de usuários (restaurante/lojas gourmet) deve ser tratada como elemento de alta transparência e resistência: esquadrias em alumínio com pintura eletrostática marítima, ferragens inoxidáveis e vidros laminados de segurança, preferencialmente com controle solar para reduzir ganho térmico. Recomenda-se prever marquise contínua ou beiral protegido, reduzindo incidência direta de chuva e prolongando a vida útil dos selantes e perfis. A área interna do showroom pode receber piso de porcelanato técnico ou concreto polido com tratamento superficial, garantindo estética, durabilidade e facilidade de limpeza.

Na face voltada ao pátio dos hangares, as oficinas demandam soluções construtivas industriais: portas de enrolar metálicas galvanizadas, pé-direito adequado, ventilação cruzada e exaustão localizada quando houver serviços com solventes, resinas ou colas (especialmente em estofamento). O piso das áreas de oficina deve ser em concreto industrial com endurecedor superficial e juntas serradas, dimensionado para cargas de carrinhos, compressores, motores e pallets, além de resistência a óleo e graxa. É recomendável prever canaletas técnicas e pontos de tomada trifásica/monofásica conforme o parque de equipamentos, com quadros setorizados por loja e proteção contra surtos (DPS) e DR, considerando umidade elevada.

As instalações devem contemplar infraestrutura específica de manutenção náutica: pontos de ar comprimido (rede em alumínio ou aço galvanizado com drenos), rede de dados para diagnóstico e automação, e bancadas técnicas com pontos elétricos dedicados. Para áreas com manuseio de óleos, combustíveis residuais e solventes, recomenda-se piso com proteção química (resina epóxi industrial ou tratamento densificador) e plano de contenção/gestão de resíduos (coletores segregados, armazenamento temporário em armário ventilado e impermeabilizado). A drenagem do pátio e das portas deve ser resolvida com caimentos e canaletas, evitando arraste de contaminantes para a rede pluvial sem pré-tratamento quando aplicável.

81

Do ponto de vista arquitetônico, o envelope deve favorecer conforto térmico e acústico, já que há convivência entre área pública e oficinas. Telha metálica termoacústica (sanduíche) ou cobertura com isolamento e forro técnico reduz ruído e calor, melhorando a experiência do usuário e a eficiência energética (especialmente em lojas com climatização). As paredes internas podem utilizar alvenaria ou painéis pré-moldados/steel deck com tratamento acústico local, garantindo que a operação de oficina não interfira no ambiente de passeio e consumo.

A implantação deve prever logística e segurança operacional: circulação segregada para carga/descarga pelo pátio dos hangares, área de espera para serviços, iluminação industrial LED (IP66), sinalização de segurança e proteção contra incêndio compatível com oficinas (extintores adequados, hidrantes/sprinklers conforme dimensionamento, e compartimentação quando necessário). Um plano de manutenção preventiva (inspeção de corrosão, repintura programada, revisão de portas de enrolar e selantes das esquadrias) é decisivo para garantir longevidade em ambiente costeiro. Com essas técnicas construtivas, as lojas náuticas combinam alto padrão de atendimento ao usuário com eficiência técnica de oficina, integrando-se de forma funcional ao pátio dos hangares e ao eixo comercial da marina.

Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos

Flutuantes – Marina Molhada

A marina molhada será estruturada com sistema de **atracamento de popa**, solução que otimiza significativamente o aproveitamento do espelho d'água e reduz a ocorrência de vagas ociosas. Nesse modelo, as embarcações atracam com a popa voltada para o flutuante principal, permitindo melhor organização das vagas, maior flexibilidade de dimensionamento e possibilidade de acomodar embarcações com diferentes comprimentos dentro de um mesmo alinhamento. Essa configuração também facilita o embarque e desembarque de passageiros, abastecimento e apoio operacional, além de favorecer a leitura visual ordenada da marina.

Os flutuantes terão 4,00 metros de largura, garantindo circulação confortável de pessoas, transporte de equipamentos e operação simultânea de tripulações. Diferentemente de sistemas totalmente livres, cada módulo será estabilizado por pilares de concreto cravados no subsolo aquático, que funcionarão como guias estruturais verticais, assegurando estabilidade lateral e controle de deslocamento vertical conforme a variação da maré. Essa solução combina a segurança estrutural de elementos fixos com a adaptabilidade do sistema flutuante.

82

Os decks serão compostos por capa estrutural em concreto apoiada sobre módulos flutuantes, formando um conjunto robusto, durável e resistente ao ambiente marinho. O acabamento superficial deverá ser antiderrapante e resistente à salinidade, com juntas adequadas para dilatação térmica. Essa tipologia construtiva oferece maior vida útil, menor necessidade de manutenção corretiva e melhor desempenho frente às cargas dinâmicas impostas pelo fluxo constante de usuários e pelo transporte de insumos náuticos.

Cada flutuante será equipado com totens de fornecimento de energia elétrica e água potável, dimensionados conforme a categoria das embarcações atendidas. Os totens deverão possuir proteção contra intempéries, sistema de medição individualizada de consumo e dispositivos de segurança elétrica

compatíveis com normas técnicas aplicáveis ao ambiente marítimo. Essa infraestrutura permite autonomia operacional às embarcações, reduz improvisações e eleva o padrão técnico da marina.

No que se refere ao controle de acesso, os acessos aos flutuantes destinados a embarcações privadas deverão possuir portões com cadastro digital, permitindo ingresso apenas de proprietários, marinheiros e tripulações autorizadas. O sistema poderá operar por meio de cartões, biometria ou aplicativo integrado à administração da marina, garantindo rastreabilidade e segurança patrimonial. Permanecerão como exceção os flutuantes destinados a embarcações públicas ou de uso temporário voltado à população em geral, nos quais o acesso poderá ocorrer de forma assistida ou supervisionada, mantendo-se protocolos de segurança compatíveis com o uso coletivo.

Hangares – Marina Seca

Os hangares secos (vagas secas) para armazenagem de embarcações, (estrutura metálica com estantes/racks em múltiplos níveis), exigem técnicas construtivas de padrão industrial, com foco em capacidade de carga, segurança operacional e durabilidade à maresia. A solução mais eficiente é a adoção de estrutura metálica em pórticos e contraventamentos, dimensionada para cargas permanentes (peso próprio + racks) e variáveis (embarcações, equipamentos de movimentação, vento), com ligações aparafusadas de alta resistência. Em ambiente litorâneo, é recomendável galvanização a fogo dos perfis e, quando aplicável, pintura epóxi/poliuretano de padrão marítimo, além de plano de inspeção e repintura preventiva para controlar corrosão.

83

O sistema de racks/porta-barcos deve ser tratado como estrutura crítica, dimensionada por engenharia para o peso e geometria dos cascos, incluindo fatores dinâmicos de posicionamento e retirada (travel lift/forklift). Recomenda-se perfis estruturais com travamentos horizontais e diagonais para evitar flambagem e deslocamentos laterais, bem como apoios com berços revestidos (borracha/PU) para proteger os cascos e distribuir tensões. A modulação dos vãos e alturas deve compatibilizar o mix de embarcações previsto e a altura livre de operação do equipamento de movimentação, garantindo corredores internos para manobra segura e acesso às vagas.

A cobertura e fechamentos laterais devem priorizar proteção contra intempéries sem comprometer ventilação. Usualmente, adota-se telha metálica trapezoidal com tratamento anticorrosivo

e, quando houver necessidade de reduzir calor interno, telha termoacústica (sanduíche) ou forro/refletivo. Fechamentos laterais podem ser em telha metálica, painéis perfurados ou brises industriais, mantendo ventilação cruzada para reduzir condensação e mofo nas embarcações. Todos os arremates (rufos, calhas, condutores) devem ser em alumínio ou aço galvanizado com proteção, garantindo estanqueidade e evitando gotejamento sobre as embarcações.

O piso do galpão/pátio é determinante para operação: recomenda-se piso de concreto industrial com espessura e armadura compatíveis com cargas de empilhadeiras, carretas e apoio do travel lift (quando aplicável), com acabamento com endurecedor superficial e juntas serradas bem detalhadas. Deve-se prever caimentos e drenagem para evitar lâminas d'água e reduzir risco de patinagem, além de pontos de contenção e coleta quando houver lavagem e manutenção (especialmente se houver óleos e combustíveis residuais). Em áreas externas adjacentes, sub-base e base devem ser compactadas com controle tecnológico para evitar recalques, comuns em solos litorâneos.

A segurança do hangar seco deve incluir proteções físicas e operacionais: guarda-corpos e batentes nas áreas de racks, defensas e limitadores de curso para equipamentos de movimentação, iluminação LED industrial (IP66) com níveis adequados para operação noturna, sinalização de circulação e áreas de risco, além de sistemas de combate a incêndio compatíveis com a carga de incêndio (extintores específicos, hidrantes e, conforme porte, sprinklers/compartimentação). Portões metálicos de grande vão e controle de acesso (cercamento, CFTV) são importantes para reduzir perdas e garantir rastreabilidade das operações.

84

O hangar seco de marina precisa de manutenção preventiva estruturada, especialmente por corrosão: inspeções periódicas de galvanização/pintura, reaperto de parafusos estruturais, verificação de prumos e deformações dos racks, revisão de calhas e rufos e limpeza programada para evitar acúmulo de sal e resíduos. Com essas técnicas construtivas, os hangares secos entregam alta densidade de armazenagem, operação eficiente e segurança para embarcações e usuários, mantendo desempenho compatível com a exigência de um complexo náutico turístico.

Area de lingamento Fork e Travel Lift

A área de içamento com Forklift (marine forklift) e Travel Lift, com piscina/canaleta de lançamento dimensionada para embarcações de até 88 pés, deve ser concebida como infraestrutura crítica da marina, exigindo soluções robustas de engenharia civil, geotecnia e operação. O conjunto deve

garantir capacidade estrutural para cargas elevadas e dinâmicas, resistência a ambiente marinho agressivo e segurança durante manobras. Recomenda-se implantação em posição abrigada, com alinhamento que minimize correntes laterais e permita aproximação controlada das embarcações, além de “área de espera” (buffer) para fila operacional sem interferir na circulação do pátio e dos hangares.

A piscina (berço úmido) de içamento deve ser executada em concreto armado de alta durabilidade, com traço de baixa permeabilidade e detalhamento de cobrimento reforçado, visando reduzir ataque de cloretos e carbonatação. As paredes e laje de fundo devem ser dimensionadas para empuxos, variações de nível e impactos acidentais, com proteção das quinas por defensas em borracha EPDM ou perfis marítimos. É indispensável prever drenagem e controle de assoreamento, incluindo batimetria de referência, profundidade operacional compatível com o calado das embarcações atendidas e plano de dragagem/manutenção, quando aplicável. A geometria deve garantir raio de manobra adequado e alinhamento de entrada/saída, evitando que a embarcação “cruze” com vento/corrente durante o posicionamento sob as cintas do Travel Lift.

O pavimento da área de rolagem do Travel Lift (travel lane) é o item mais determinante: deve ser um piso de concreto industrial de alto desempenho, com espessura e armadura calculadas para cargas por roda muito elevadas e esforços de frenagem/arranque, além de baixa deformabilidade para preservar alinhamento e estabilidade do equipamento. Em muitos casos, recomenda-se solução em placa de concreto armado com juntas planejadas, dowels/barras de transferência, base em brita graduada tratada e subleito melhorado com geogrelhas, especialmente em solos litorâneos com baixa capacidade de suporte e nível freático alto. O acabamento deve ser antiderrapante e com tolerâncias de planicidade/regularidade rigorosas, reduzindo risco de instabilidade e desgaste de pneus.

85

A área de operação do Forklift náutico (normalmente usada para embarcações menores, movimentação interna e posicionamento em racks) também exige piso industrial dimensionado, porém com foco adicional em manobrabilidade e resistência a abrasão. Recomenda-se delimitação de faixas operacionais, áreas de giro e zonas de pedestres segregadas, com sinalização horizontal e defensas físicas para evitar colisões com edificações, racks e embarcações em manutenção. Como há risco de derramamento de óleo/combustível e lavagem, é recomendável integrar a drenagem superficial a um sistema de coleta com caixas separadoras (SAO) e contenções, evitando lançamento direto de contaminantes ao corpo hídrico.

Do ponto de vista de infraestrutura, a área deve incorporar bitts/cabeços de amarração, defensas laterais, escadas de acesso e pontos de apoio para cintas e berços, além de iluminação LED

industrial (IP66), tomadas de serviço e pontos de água para lavagem controlada. A operação do Travel Lift demanda também área técnica para armazenamento de cintas, berços, cavaletes e blocos de apoio, com layout que evite cruzamento de fluxos. Recomenda-se ainda prever barreiras de contenção de óleo e kits de resposta rápida a derramamentos, compatíveis com rotina de manutenção e movimentação.

A segurança e a confiabilidade operacional dependem de um plano de manutenção preventiva do civil e do equipamento: inspeção periódica de fissuras e juntas do piso, recalques e afundamentos, verificação de drenagem e limpeza de canaletas, controle de corrosão em guarda-corpos e defensas, e monitoramento de assoreamento na piscina. Com essas técnicas construtivas, a área de içamento com Fork e Travel Lift torna-se um núcleo eficiente e seguro para transição entre vagas molhadas e secas, viabilizando manutenção, armazenamento e operação contínua de embarcações de até 88 pés com padrão profissional de marina.

Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações

86

No mesmo edifício das lojas náuticas, a implantação do apoio técnico e administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações exige uma setorização clara entre áreas públicas, semipúblicas e operacionais, garantindo privacidade, controle de acesso e funcionamento simultâneo sem conflitos com as oficinas. Do ponto de vista construtivo, recomenda-se manter o sistema estrutural industrial do conjunto (pórticos em concreto armado ou estrutura metálica protegida contra maresia), mas com tratamento diferenciado de vedação e conforto nas áreas de recepção, lounge e administração, incluindo melhor desempenho acústico, proteção térmica e acabamentos de maior qualidade.

A recepção e lounge para proprietários e tripulação devem ser concebidos como “front office” da marina, com fachada mais transparente e permeável visualmente, iluminação confortável e ventilação controlada. Para durabilidade em ambiente salino, as esquadrias devem ser em alumínio com pintura marítima e ferragens inoxidáveis, com vidros laminados de segurança. Internamente, recomenda-se piso de baixa absorção e fácil manutenção (porcelanato técnico ou cimento queimado com tratamento), forro técnico para passagem de infraestrutura, e climatização dimensionada para ocupação variável. A integração com copa de apoio deve prever bancada resistente, revestimentos laváveis e pontos elétricos/hidráulicos protegidos, garantindo operação simples e higiene.

Os vestiários de proprietários e tripulação, quando integrados ao lounge, devem ter padrão superior de acabamento, com impermeabilização completa de áreas molhadas, ventilação eficiente e materiais resistentes à umidade (revestimentos cerâmicos, metais de boa qualidade, divisórias sanitárias apropriadas). É recomendável prever armários/lockers ventilados e circulação acessível, com soluções que reduzam areia e água na área seca (tapetes técnicos, grelhas de drenagem e ralos bem posicionados). A separação entre área social e vestiário deve ser feita por antecâmara ou porta com vedação, evitando umidade e odores no lounge.

A sala de administração e reuniões deve ser implantada em zona mais protegida do ruído das oficinas e do pátio dos hangares, com paredes de melhor isolamento (alvenaria mais espessa ou sistema drywall com lã mineral), portas sólidas e infraestrutura de dados/energia organizada em eletrocalhas e shafts acessíveis. Recomenda-se quadro elétrico setorizado e proteção contra surtos para equipamentos de TI, além de pontos de rede, Wi-Fi e eventual integração com sistemas operacionais da marina (controle de acesso, CFTV, gestão de vagas e serviços). O conforto ambiental é crítico: prever iluminação indireta, controle solar nas aberturas e climatização independente melhora a qualidade das reuniões e da operação administrativa.

Em local separado, o vestiário e banheiros para marinheiros(as) devem ser tratados como área operacional de alta rotatividade, com foco em robustez e facilidade de limpeza. Recomenda-se pisos antiderrapantes, ralos lineares, revestimentos cerâmicos até altura adequada, louças e metais de uso intenso, além de ventilação natural forçada ou mecânica para reduzir umidade. Deve-se prever armários resistentes, bancos e área de troca dimensionada, com rota direta e protegida entre pátio/hangares e vestiários, evitando cruzamento com o lounge dos proprietários. A separação por gênero e/ou cabines individuais, conforme programa e exigências, melhora a funcionalidade e a dignidade do espaço de trabalho.

A compatibilização geral do prédio deve prever controle de acessos (público x restrito), sinalização interna, barreiras acústicas entre oficinas e áreas administrativas, e drenagem externa eficiente para impedir que água de chuva e lavagem migre para áreas internas. Um plano de manutenção preventiva com inspeção de selantes, revisão de pontos de corrosão, limpeza programada e verificação de impermeabilizações garantirá desempenho duradouro. Com essas diretrizes, o edifício consolida um núcleo completo de serviços, atendimento e apoio humano, elevando o padrão de operação e experiência do usuário na marina.

Lavagem e espaços de manutenção de embarcações

A área de lavagem e manutenção de embarcações a céu aberto, localizada ao lado da piscina do Travel Lift e da zona de operação do Forklift, deve ser concebida como espaço técnico-industrial com elevado controle ambiental e estrutural, devido à combinação de cargas pesadas, uso de água sob pressão, produtos químicos e risco de contaminação. A solução mais adequada é a execução de pavimento em concreto armado industrial de alta resistência, com espessura e armadura dimensionadas para suportar cargas concentradas de cavaletes, embarcações apoiadas e circulação de equipamentos. Recomenda-se concreto com resistência mínima compatível com uso industrial, adição de fibras estruturais e acabamento com endurecedor superficial ou tratamento densificador, garantindo resistência à abrasão e ao ataque químico.

Como se trata de área de lavagem, o sistema de drenagem é elemento central do projeto. O piso deve apresentar caimentos direcionados para canaletas lineares de concreto ou polímero estrutural com grelhas metálicas galvanizadas ou em aço inox. Essas canaletas devem conduzir a água para sistema de pré-tratamento composto por caixas separadoras de água e óleo (SAO), caixas de areia e, quando exigido por licenciamento ambiental, sistema complementar de tratamento antes do lançamento na rede adequada. É fundamental que o piso possua juntas corretamente seladas com material resistente a hidrocarbonetos, evitando infiltrações no subleito e contaminação do solo.

88

A área deve ser implantada sobre sub-base compactada e eventualmente reforçada com geogrelhas, especialmente em solos litorâneos com baixa capacidade de suporte e presença de lençol freático elevado. Recomenda-se prever camada de brita graduada e geotêxtil separador, minimizando recalques diferenciais e bombeamento de finos. As bordas da área podem incorporar guias de contenção ou pequenos muretes perimetrais para evitar escoamento superficial não controlado durante lavagens intensas. Caso haja proximidade direta com o espelho d'água, recomenda-se ainda prever barreiras físicas e sistema de contenção emergencial para derramamentos.

Os espaços de manutenção devem prever infraestrutura de apoio como pontos de energia trifásica e monofásica protegidos (IP66), tomadas industriais, pontos de água sob pressão, rede de ar comprimido (quando aplicável) e iluminação técnica LED de alto fluxo luminoso. Toda a infraestrutura elétrica deve ser instalada em eletrocalhas aéreas ou eletrodutos protegidos contra umidade e impacto mecânico. É recomendável prever área coberta leve opcional para bancadas técnicas móveis ou ferramentas, sem comprometer a característica aberta da área principal de trabalho.

Do ponto de vista ambiental e operacional, recomenda-se delimitação clara das áreas de lavagem e de manutenção, sinalização de segurança, armazenamento temporário de resíduos em armários ventilados e impermeabilizados, e implantação de plano de gestão de resíduos sólidos e efluentes. A ventilação natural é inerente ao espaço aberto, mas deve-se garantir que operações com solventes ou tintas sejam realizadas com controle adequado e afastamento de áreas públicas. A proximidade com a piscina do Travel Lift exige também defensas e organização de fluxos, evitando interferência entre manobras de içamento e atividades de manutenção.

A área deve integrar-se ao plano geral da marina com controle de acesso, iluminação perimetral, sistema de CFTV e manutenção preventiva periódica do pavimento, drenagem e juntas. A inspeção frequente de fissuras, recalques e eficiência do sistema separador de óleo é essencial para manter conformidade ambiental e segurança operacional. Com técnicas construtivas adequadas e gestão técnica eficiente, a área de lavagem e manutenção torna-se elemento estratégico para a operação sustentável e profissional da marina.

Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada

89

Os barracões industriais destinados à assistência mecânica, elétrica e náutica especializada, implantados logo após a área de Travel Lift e Forklift, devem ser concebidos como galpões técnicos de alto desempenho estrutural e operacional. A solução construtiva recomendável é sistema em pórticos metálicos galvanizados a fogo ou estrutura mista (concreto + metálica), dimensionada para grandes vãos livres, pé-direito elevado e possibilidade de instalação de pontes rolantes leves ou talhas elétricas, quando necessário. Em ambiente litorâneo, todos os elementos metálicos devem receber proteção anticorrosiva adequada (galvanização + pintura epóxi/poliuretano marítima), com plano de inspeção periódica para controle de oxidação.

As fundações e o piso industrial são elementos críticos. Recomenda-se radier ou sapatas/blocos sobre solo previamente melhorado, considerando solos litorâneos com possível baixa capacidade de suporte e nível freático elevado. O piso deve ser em concreto industrial de alta resistência, com espessura e armadura compatíveis com cargas de motores, cavaletes, empilhadeiras e carretas, além de resistência a impacto e abrasão. É recomendável aplicação de endurecedor superficial e, nas áreas de maior contato com óleos e graxas, tratamento com resina epóxi ou selador químico resistente a hidrocarbonetos. As juntas devem ser seladas com material compatível com ambiente industrial úmido.

A cobertura deve utilizar telha metálica trapezoidal ou termoacústica (sanduíche), garantindo conforto térmico e redução de condensação interna. É fundamental prever lanternins, venezianas industriais ou painéis perfurados para ventilação cruzada, reduzindo acúmulo de vapores e umidade. Calhas, rufos e condutores devem ser em alumínio ou aço galvanizado protegido, com sistema de captação pluvial integrado à drenagem do complexo. Caso haja área de pintura ou uso de solventes, recomenda-se setor específico com exaustão mecânica localizada e separação física conforme boas práticas industriais.

A infraestrutura elétrica e técnica deve ser dimensionada para uso intensivo: quadros elétricos setorizados por especialidade (mecânica, elétrica, eletrônica), circuitos trifásicos para equipamentos de maior potência, tomadas industriais padronizadas, proteção contra surtos (DPS), DR e aterramento eficiente. A rede de ar comprimido deve ser executada com tubulação metálica galvanizada ou alumínio industrial, com drenos automáticos e pontos distribuídos ao longo do galpão. Para diagnóstico eletrônico e manutenção de sistemas náuticos modernos, é recomendável infraestrutura de dados (rede estruturada) e iluminação LED industrial de alto fluxo luminoso (IP66), garantindo visibilidade adequada para trabalhos técnicos.

Do ponto de vista ambiental e de segurança, é indispensável integrar o galpão ao sistema de gestão de efluentes e resíduos da marina, incluindo caixas separadoras de água e óleo nas áreas de lavagem interna, armazenamento temporário de resíduos perigosos em armários ventilados e impermeabilizados, e sinalização de segurança conforme normas aplicáveis. Devem ser previstos sistemas de combate a incêndio compatíveis com carga de incêndio industrial (extintores específicos para líquidos inflamáveis, hidrantes e, se necessário, sprinklers), além de rotas de fuga sinalizadas e iluminação de emergência.

90

A implantação deve garantir circulação segregada entre pedestres e equipamentos, portões industriais de grande vão para entrada de embarcações e componentes volumosos, além de área externa de apoio com pavimento resistente e drenagem adequada. Um plano de manutenção preventiva deve contemplar inspeção estrutural, reaperto de parafusos, controle de corrosão, verificação de impermeabilização e revisão periódica das instalações elétricas e de ar comprimido. Com essas técnicas construtivas, os barracões industriais asseguram suporte técnico especializado de alto nível, compatível com a operação profissional e contínua da marina.

Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo

Posto de Abastecimento Náutico

O posto de abastecimento náutico será em flutuantes independentes, porém conectados aos flutuantes da marina, deve ser concebido como sistema integrado “terra-água”, no qual a estrutura flutuante atende à operação de abastecimento e o tanque de combustível permanece em solo, em área técnica localizada após as zonas de lavagem e manutenção a céu aberto. As técnicas construtivas devem priorizar segurança contra incêndio, contenção ambiental, durabilidade à maresia e manobrabilidade segura das embarcações, evitando interferência com a área de manobra e com as piscinas do Travel Lift e do Forklift.

Os flutuantes do posto devem adotar módulos marítimos de alta durabilidade (concreto flutuante naval ou HDPE reforçado), com piso antiderrapante e bordas protegidas por defensas em borracha/EPDM. A estrutura deve prever cabeços de amarração dimensionados para esforços laterais e longitudinais durante atracação, além de “fingers” ou abas de apoio que estabilizem a embarcação no ponto de abastecimento. Para segurança operacional, recomenda-se implantação de guarda-corpos em trechos estratégicos, escadas de resgate em inox e iluminação LED com componentes anticorrosivos (IP66). As ligações entre o flutuante do posto e os flutuantes principais devem ser articuladas, absorvendo movimentos de maré e carga sem transferir esforços excessivos às conexões.

91

A interligação combustível do tanque em solo até os flutuantes deve ser feita por tubulação apropriada para hidrocarbonetos, preferencialmente em aço carbono com revestimento interno/externo e proteção catódica quando necessário, ou tubulação composta certificada para combustível, sempre com válvulas de bloqueio setorizadas e dispositivos anti-retorno. No trecho de transição “terra-flutuante”, recomenda-se o uso de mangotes flexíveis marítimos homologados, com juntas de expansão e suportação que evite dobras, abrasão e fadiga por movimento. É essencial prever válvulas de emergência de fechamento rápido (manual e, quando aplicável, acionamento remoto), além de pontos de drenagem e teste de estanqueidade, com caixas de inspeção acessíveis para manutenção preventiva.

A área de armazenamento em solo (tanque) deve ser tratada como instalação crítica: base em concreto armado com bacia de contenção impermeabilizada (capacidade compatível com o volume

armazenado e critérios de segurança), piso com caimento para ponto de coleta, e canaletas direcionadas para sistema de contenção e separação (SAO), evitando qualquer migração de combustível para solo ou drenagem pluvial. Recomenda-se tanque duplo (parede dupla) com monitoramento intersticial e sistema de detecção de vazamento, além de proteção física contra impacto de veículos e barreiras de segurança. O entorno deve ter circulação controlada, sinalização e afastamentos técnicos, mantendo separação adequada das áreas de lavagem/manutenção, justamente para reduzir risco combinado (combustível + produtos químicos + operações simultâneas).

No flutuante, o conjunto de abastecimento (bombas, filtros, medição) deve ser instalado sobre base técnica protegida e com compartimentação mínima para reduzir exposição a impacto e intempéries. Os pontos de abastecimento devem incluir bandejas de contenção, bicos automáticos, aterramento/equipotencialização e, quando aplicável, sistema de desligamento de emergência. Recomenda-se prever também barreiras de contenção de óleo (boias) prontas para uso e kit de resposta rápida a derramamentos, além de área designada para resíduos contaminados (panos absorventes, mantas, etc.) em armário ventilado e impermeável na área técnica em solo.

O posto deve incorporar critérios de segurança contra incêndio e gestão operacional: iluminação de emergência, extintores compatíveis (classe B), hidrantes/linha de combate conforme dimensionamento do complexo, rotas de fuga desobstruídas, treinamento e procedimentos de operação (checklists, comunicação por rádio, controle de acesso). A durabilidade em ambiente costeiro exige plano de manutenção com inspeção periódica de corrosão, reaperto de conexões, teste de válvulas e verificação do sistema de detecção de vazamentos. Com essas técnicas construtivas e de segurança, o posto em flutuantes independentes entrega abastecimento eficiente, seguro e ambientalmente controlado, integrado ao fluxo da marina sem comprometer as áreas de manobra e içamento.

92

Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem

Os Sistemas de Contenção de Efluentes e Drenagem, implantados após a área de lavagem e próximos ao tanque de combustível, devem ser concebidos como núcleo ambiental estratégico da marina, com soluções construtivas voltadas à impermeabilização total do solo, segregação de fluxos e tratamento preliminar antes de qualquer lançamento. A implantação deve ocorrer sobre base em concreto armado com manta impermeabilizante ou aditivo cristalizante, garantindo estanqueidade

estrutural. Toda a área técnica deve possuir piso com caimento direcionado para canaletas e caixas de coleta, evitando infiltração difusa no terreno, especialmente por se tratar de área próxima ao armazenamento de combustíveis.

O sistema de contenção de efluentes de pátio e lavagem deve ser composto por canaletas lineares estruturais com grelhas metálicas galvanizadas ou inox, interligadas a caixas de areia e decantação para retenção de sólidos (areia, incrustações, resíduos orgânicos). Após a etapa de separação física inicial, os efluentes devem ser conduzidos a caixas separadoras de água e óleo (SAO) dimensionadas conforme vazão máxima de lavagem e manutenção. Recomenda-se instalação de sistema com placas coalescentes ou módulos lamelares para aumentar eficiência na retenção de hidrocarbonetos. As câmaras devem ser acessíveis para limpeza periódica, com tampas de inspeção reforçadas e vedação adequada.

O sistema de contenção de combustível, localizado junto à área do tanque, deve incluir bacia de contenção impermeabilizada com capacidade compatível com o volume armazenado, além de drenagem interna controlada com válvula de bloqueio manual. Recomenda-se tanque de parede dupla com monitoramento intersticial e sensores de vazamento integrados a painel de alarme. Toda tubulação deve possuir válvulas de retenção e bloqueio rápido, com caixas de inspeção estanques. A área deve ser segregada do restante do pátio por meio de contenções físicas, evitando que eventual vazamento alcance áreas de circulação ou sistemas de drenagem pluvial.

93

No que se refere ao sistema de contenção de óleo proveniente da pista da ponte e áreas operacionais, é fundamental prever dispositivos de interceptação específicos, especialmente em áreas sujeitas a gotejamento de veículos e equipamentos. Podem ser adotadas caixas separadoras adicionais dedicadas ao escoamento superficial da pista, evitando mistura com águas pluviais limpas. A drenagem deve ser projetada em rede segregada: uma rede exclusivamente pluvial (águas limpas) e outra para águas potencialmente contaminadas (lavagem, manutenção e combustível), garantindo que somente efluentes tratados sejam encaminhados ao sistema final autorizado.

O sistema geral de drenagem deve considerar o alto índice pluviométrico da região litorânea e o lençol freático elevado. Recomenda-se utilização de tubulações em PVC reforçado ou PEAD, com declividade adequada, poços de visita acessíveis e válvulas de retenção quando houver risco de refluxo por maré alta. Em áreas externas, pode-se integrar soluções de drenagem sustentável (bacias de retenção, caixas de infiltração com geotêxtil, pavimentos drenantes), desde que não recebam efluentes

contaminados. A impermeabilização de todas as estruturas enterradas deve ser reforçada com tratamento externo e juntas devidamente seladas.

Todo o conjunto deve ser acompanhado por plano de operação e manutenção ambiental, incluindo limpeza periódica das caixas separadoras, remoção de lodo e resíduos por empresa licenciada, monitoramento visual de efluentes, testes de estanqueidade do tanque e inspeção das canaletas e grelhas. A sinalização técnica, o controle de acesso e a capacitação operacional da equipe são fundamentais para garantir conformidade ambiental e segurança. Com técnicas construtivas adequadas e gestão rigorosa, os sistemas de contenção asseguram que as operações de lavagem, manutenção e abastecimento ocorram com responsabilidade ambiental e proteção efetiva da Baía de Guaratuba.

Estacionamento

O estacionamento principal da marina deve ser concebido como área de uso intensivo, com técnicas construtivas voltadas à durabilidade, drenagem eficiente e integração urbana com a orla. Considerando o ambiente litorâneo e possível lençol freático elevado, recomenda-se execução sobre subleito previamente regularizado e compactado, com eventual reforço por geogrelhas e camada de brita graduada tratada. O pavimento pode ser em paver intertravado de concreto ≥ 35 MPa, concreto moldado in loco com fibras estruturais ou asfalto com base reforçada, dependendo do volume de tráfego. O sistema deve incluir contenções laterais (guias e sarjetas) e detalhamento que minimize recalques diferenciais, comuns em solos arenosos costeiros.

94

A drenagem do estacionamento principal é elemento crítico. O piso deve possuir caimentos longitudinais e transversais controlados, conduzindo águas pluviais para bocas de lobo e galerias integradas ao sistema geral do complexo. Em áreas suscetíveis a contaminação por óleos veiculares, recomenda-se interligação a caixas separadoras antes do lançamento final. Alternativamente, pode-se adotar soluções de pavimento drenante ou blocos permeáveis em setores específicos, desde que haja camada filtrante e geotêxtil adequado, contribuindo para redução de escoamento superficial e mitigação de enchentes.

Do ponto de vista estrutural e funcional, o estacionamento principal deve prever dimensionamento de vagas conforme normas vigentes, áreas de circulação adequadas, faixas de

pedestres sinalizadas e acessibilidade universal (vagas PCD com rota acessível até os equipamentos da marina). A iluminação deve ser composta por postes metálicos galvanizados com luminárias LED IP66, resistentes à maresia. Recomenda-se ainda instalação de sistema de CFTV, sinalização horizontal refletiva e controle de acesso, especialmente se houver cobrança de tarifa ou integração com os estabelecimentos comerciais como receita acessória.

Já o estacionamento junto às salas de aula (escola náutica) possui caráter mais funcional e de apoio operacional. Pode adotar solução construtiva semelhante, porém com menor área e fluxo reduzido, permitindo eventualmente pavimento intertravado convencional ou concreto moldado in loco com espessura compatível com veículos leves. É fundamental garantir conexão direta e acessível às salas, com passeio contínuo, rampas suaves e iluminação adequada para uso noturno. A drenagem deve ser integrada ao sistema geral, mantendo segregação entre águas limpas e áreas potencialmente contaminadas.

Ambos os estacionamentos devem prever paisagismo estratégico com espécies resistentes à salinidade, contribuindo para sombreamento, conforto térmico e redução de ilhas de calor. Recomenda-se implantação de arborização com proteção de raízes (caixas estruturadas), evitando deformações no pavimento. A sinalização vertical deve ser anticorrosiva e os elementos metálicos (guarda-corpos, bicicletários, balizadores) devem possuir galvanização e pintura apropriadas para ambiente marinho.

95

Recomenda-se plano de manutenção preventiva contemplando inspeção de recalques, reposição de peças intertravadas quando necessário, limpeza periódica das bocas de lobo e revisão da sinalização. Com técnicas construtivas adequadas ao contexto costeiro e correta integração com os sistemas de drenagem e segurança, os estacionamentos principal e da escola náutica garantem funcionalidade, durabilidade e suporte eficiente às atividades da marina e de seus equipamentos associados.

Heliponto

O heliponto implantado ao lado da escola náutica deve ser concebido como infraestrutura aeronáutica de caráter leve, porém com exigências estruturais e de segurança rigorosas. A solução construtiva mais adequada, considerando implantação em solo, é a execução de plataforma em concreto

armado de alta resistência, dimensionada para suportar cargas estáticas e dinâmicas do helicóptero de projeto (peso máximo de decolagem – MTOW), incluindo esforços de impacto e cargas concentradas nos patins/rodas. A fundação pode ser em radier estrutural ou laje sobre solo reforçado, com sub-base compactada e eventual uso de geogrelhas, considerando possível solo arenoso e lençol freático elevado na região litorânea.

A superfície da plataforma deve possuir acabamento antiderrapante e resistente a combustível e intempéries, podendo ser concreto com textura vassourada fina ou revestimento epóxi aeronáutico específico para áreas de pouso. Devem ser previstas juntas de dilatação corretamente posicionadas e seladas com material resistente a hidrocarbonetos, evitando infiltrações e fissuração precoce. A pintura de sinalização horizontal (círculo de toque, “H”, setas de vento quando aplicável) deve utilizar tinta refletiva e resistente a UV, compatível com ambiente marítimo.

A drenagem é elemento essencial: o heliponto deve possuir caimentos controlados (aprox. 1% a 2%) direcionando águas pluviais para canaletas periféricas, evitando lâminas d’água que comprometam a segurança do pouso. Recomenda-se que o sistema esteja integrado à drenagem geral do complexo, com eventual passagem por caixa separadora caso haja risco de contaminação por combustível. Caso o heliponto esteja em cota elevada ou próximo a área sensível, é fundamental prever barreiras de contenção superficial para evitar que derramamentos alcancem áreas adjacentes.

96

Os elementos periféricos devem incluir balizamento noturno aeronáutico, com luminárias de baixa altura e proteção IP adequada ao ambiente salino, além de sistema de aterramento e equipotencialização eficiente para dissipação de cargas elétricas e descargas atmosféricas. A proximidade com a escola náutica exige cuidado com circulação e segurança: recomenda-se área de isolamento perimetral com gradil metálico galvanizado ou barreiras físicas discretas, garantindo controle de acesso durante operações.

Do ponto de vista estrutural e operacional, deve-se prever área de segurança ao redor (FATO/TLOF conforme conceito aeronáutico) livre de obstáculos, com pavimentação estabilizada ou gramado técnico resistente. Caso haja iluminação auxiliar ou mastros de vento, estes devem ser posicionados fora da zona crítica de aproximação. A rota de acesso terrestre deve permitir chegada de veículos de emergência, com pavimento resistente e manobra adequada.

O heliponto deve integrar-se ao plano geral de segurança da marina, incluindo sinalização vertical, extintores adequados para incêndio classe B, kit de contenção de derramamentos e plano de

manutenção preventiva (inspeção de fissuras, pintura, balizamento e drenagem). Com técnicas construtivas apropriadas e atenção às condições ambientais da Baía de Guaratuba, o heliponto garante operação segura, durável e compatível com o padrão institucional e turístico do complexo.

Complexo Náutico de Guaratuba

Reaproveitamento de Água pluvial

As técnicas construtivas para reaproveitamento de água pluvial em todo o complexo da Marina de Guaratuba devem ser concebidas de forma integrada à drenagem geral, priorizando captação eficiente, tratamento preliminar, armazenamento seguro e redistribuição para usos não potáveis. O sistema deve iniciar-se na captação em coberturas e áreas impermeáveis, com calhas e condutores dimensionados conforme índice pluviométrico da região litorânea, executados em alumínio ou PVC de alta resistência à maresia. Recomenda-se a instalação de dispositivos de descarte da primeira chuva (first flush), que eliminam a fração inicial mais contaminada por poeira e resíduos acumulados nas superfícies.

97

A água captada deve ser conduzida para reservatórios de acumulação, que podem ser enterrados (em concreto armado impermeabilizado ou reservatórios modulares em PEAD) ou elevados, conforme estratégia hidráulica do complexo. Em solos com lençol freático elevado, é essencial prever impermeabilização externa com manta ou membrana cristalizante e sistema de ancoragem estrutural para evitar flutuação do reservatório. Os reservatórios devem possuir tampa vedada, extravasor conectado à drenagem pluvial, acesso para inspeção e limpeza periódica, além de ventilação protegida contra insetos.

Antes do armazenamento, recomenda-se sistema de filtragem primária e secundária, incluindo grelhas de retenção de sólidos grossos, filtro de folhas e filtro de areia ou cartucho técnico, dependendo do uso final. Para aplicações como irrigação paisagística, lavagem de pátios e reposição de água de limpeza, o tratamento físico é geralmente suficiente. Caso a água seja utilizada para descargas sanitárias, recomenda-se filtragem adicional e eventual desinfecção (cloração controlada ou sistema UV), garantindo padrão sanitário adequado para uso não potável.

A distribuição da água reaproveitada deve ocorrer por rede hidráulica independente e claramente identificada, evitando qualquer interligação com a rede de água potável. Recomenda-se tubulação em PVC marrom (ou padrão específico de reuso), com bombas de recalque dimensionadas conforme vazão e altura manométrica necessárias. O sistema pode ser automatizado com boias elétricas e sensores de nível, garantindo que, em períodos de estiagem, haja alimentação complementar da rede pública sem risco de contaminação cruzada (instalação de válvula de retenção e sistema de separação física).

No contexto da marina, o reaproveitamento pode atender à lavagem de áreas externas, irrigação de jardins resistentes à salinidade, limpeza de pátios e eventualmente sistemas auxiliares de combate a incêndio, reduzindo consumo de água potável e custo operacional. Em estacionamentos e áreas pavimentadas, pode-se integrar o sistema a soluções de drenagem sustentável (bacias de retenção e infiltração controlada), desde que as águas captadas não estejam contaminadas por óleo ou combustível — nesses casos, devem passar previamente pelo sistema separador.

Recomenda-se elaboração de plano de manutenção preventiva, incluindo limpeza periódica de calhas e filtros, inspeção de reservatórios, verificação de bombas e testes do sistema de controle automático. A adoção dessas técnicas construtivas contribui para sustentabilidade ambiental, redução de custos operacionais e conformidade com boas práticas de gestão hídrica, reforçando o compromisso da Marina de Guaratuba com eficiência e responsabilidade ambiental.

98

Sistema de Drenagem Integrado

O Sistema de Drenagem Integrado da Marina de Guaratuba deve ser concebido como infraestrutura hidráulica estratégica, capaz de atender simultaneamente às demandas de escoamento pluvial, controle de efluentes operacionais e mitigação de impactos ambientais sobre a Baía. A concepção deve partir de estudo hidrológico específico da área, considerando intensidade pluviométrica local, nível do lençol freático elevado, influência de maré e possibilidade de eventos extremos. O sistema deve ser setorizado e hierarquizado, com redes independentes para águas pluviais limpas e para águas potencialmente contaminadas (lavagem, manutenção, abastecimento), evitando mistura de fluxos.

Nas áreas impermeáveis — estacionamentos, pátios, hangares e vias internas — recomenda-se implantação de caimentos longitudinais e transversais controlados, direcionando a água para bocas de lobo, canaletas lineares estruturais e poços de inspeção. As galerias podem ser executadas em PVC reforçado, PEAD ou concreto armado pré-moldado, conforme diâmetro e carga prevista. Todos os pontos de coleta devem possuir grelhas metálicas galvanizadas ou em ferro fundido com proteção anticorrosiva, dimensionadas para tráfego leve ou pesado conforme localização.

O sistema deve incorporar dispositivos de retenção e amortecimento, como caixas de retenção, bacias de detenção ou reservatórios de equalização, reduzindo picos de vazão antes do lançamento final. Em áreas não contaminadas, pode-se adotar soluções de drenagem sustentável (SUDS), como pavimentos permeáveis, trincheiras drenantes com geotêxtil e caixas de infiltração, desde que não haja risco de contaminação do solo. Em função da proximidade com o corpo hídrico e influência de maré, é recomendável instalar válvulas de retenção (anti-refluxo) nas saídas principais, evitando retorno de água durante maré alta.

Nas áreas técnicas — lavagem, manutenção e abastecimento — a drenagem deve ser direcionada primeiramente a caixas separadoras de água e óleo (SAO) e caixas de areia, garantindo retenção de sólidos e hidrocarbonetos antes do encaminhamento ao sistema final autorizado. Todas essas estruturas devem ser executadas em concreto armado impermeabilizado, com tampas de inspeção reforçadas e acesso para manutenção. As juntas devem ser seladas com materiais resistentes a agentes químicos, assegurando estanqueidade estrutural.

99

O entorno de edificações como restaurante panorâmico, lojas, escola náutica e edifícios administrativos deve prever calhas, rufos e condutores verticais em alumínio ou aço galvanizado com proteção marítima, conduzindo as águas pluviais ao sistema integrado ou ao reservatório de reuso, quando aplicável. A integração com o sistema de reaproveitamento de água pluvial deve ocorrer antes do lançamento definitivo, desde que a água seja classificada como limpa.

O Sistema de Drenagem Integrado deve estar acompanhado de plano permanente de operação e manutenção, incluindo limpeza periódica de bocas de lobo e canaletas, inspeção de galerias, remoção de sedimentos de caixas de retenção e verificação das válvulas de retenção. A adoção de técnicas construtivas robustas, segregação de redes e controle hidráulico adequado garante segurança operacional, prevenção de alagamentos e proteção ambiental da Baía de Guaratuba, assegurando desempenho sustentável e de longo prazo para todo o complexo.

Considerando que há rede de drenagem pluvial existente proveniente do Morro de Guaratuba, atravessando o terreno antes de alcançar a área da marina, recomenda-se tecnicamente a implantação de caixa de inspeção e dissipação de energia hidráulica imediatamente antes da sua integração ao sistema interno do complexo. Essa estrutura deve ser executada em concreto armado impermeabilizado, com tampa reforçada e acesso para manutenção, permitindo monitoramento de vazão, inspeção de sedimentos e eventual retenção de sólidos grosseiros. Caso o desnível seja significativo, sugere-se incluir degraus hidráulicos ou dissipador tipo caixa de queda, reduzindo velocidade da água e prevenindo erosão no ponto de entrada. Essa solução permite maior controle operacional e evita que a rede existente sobrecarregue diretamente as galerias internas.

Adicionalmente, recomenda-se avaliar tecnicamente, com anuência formal do DER quanto à faixa de domínio da rodovia, a possibilidade de condução controlada dessa rede ao longo da faixa rodoviária até os tanques de contenção e estruturas de tratamento do complexo, promovendo integração hidráulica e padronização do sistema. Essa solução deve ser precedida de estudo hidráulico específico, verificando cotas, interferências e risco de refluxo por maré, bem como instalação de válvula de retenção quando necessário. A integração permitiria centralizar inspeção, retenção de sedimentos e eventual amortecimento de vazões, aumentando a segurança contra alagamentos e assegurando que qualquer contribuição hídrica adicional seja devidamente controlada antes do lançamento final, mantendo conformidade técnica, ambiental e institucional.

100

Energia Fotovoltaica

A implantação de energia fotovoltaica no complexo da Marina de Guaratuba deve considerar, desde o início, o ambiente litorâneo (maresia, ventos fortes e alta umidade) e a necessidade de continuidade operacional de cargas críticas (CCO, iluminação de segurança, TI, bombas e sistemas de controle). A solução construtiva recomendada é a adoção de sistemas on-grid (com possibilidade de backup por UPS/gerador para cargas essenciais) distribuídos em coberturas de edifícios (restaurante, lojas, hangares, escola náutica e administração) e, quando viável, em carports fotovoltaicos sobre estacionamentos. O primeiro passo técnico é a verificação estrutural das coberturas existentes/projetadas, garantindo capacidade de carga adicional dos módulos e do sistema de fixação, além do dimensionamento às ações de vento típicas de orla.

Nas coberturas metálicas, recomenda-se estrutura de fixação com grampos e trilhos de alumínio anodizado ou liga anticorrosiva, evitando perfurações desnecessárias e mantendo estanqueidade. Quando a fixação exigir perfuração, deve-se utilizar parafusos em aço inox (preferencialmente AISI 316), arruelas EPDM e selantes apropriados, com detalhamento de rufos e vedação para evitar infiltrações.

Em coberturas de laje/impermeabilizadas, o ideal é sistema lastreado (sem perfuração) quando a carga de vento permitir; caso contrário, usar chumbadores com reforço local e recomposição da impermeabilização com manta compatível. Em todos os casos, é fundamental prever afastamentos para manutenção, rotas seguras de acesso e proteção contra quedas.

Os módulos fotovoltaicos devem ser especificados para alta durabilidade em atmosfera salina, priorizando painéis com certificação de resistência à corrosão por névoa salina e estrutura (frame) compatível com ambiente marítimo. Os cabos devem ser do tipo solar (UV e intempéries), em eletrodutos e eletrocalhas com proteção UV, e com trajetos organizados em shafts e passagens técnicas para evitar exposição desnecessária. Recomenda-se caixas de junção (string box) e inversores instalados em locais ventilados, protegidos de respingos e maresia direta, com grau de proteção adequado (IP65/66) e fixações anticorrosivas.

101

Do ponto de vista elétrico e de segurança, a instalação deve incluir aterramento e equipotencialização de toda a estrutura metálica (módulos, trilhos, carports), além de DPS (proteção contra surtos) no lado CC e CA, disjuntores apropriados e seccionamento visível para manutenção. Em regiões com incidência de descargas atmosféricas e estruturas expostas, recomenda-se compatibilização com SPDA e verificação de caminhos preferenciais de corrente, evitando danos aos inversores. A setorização por blocos (ex.: “setor comercial”, “setor hangares”, “setor administrativo”) facilita operação, manutenção e diagnóstico.

A adoção de carports fotovoltaicos sobre o estacionamento principal pode gerar ganhos adicionais: sombreamento para veículos, redução de ilhas de calor e melhor aproveitamento de área. Construtivamente, o carport deve ser em aço galvanizado a fogo com pintura marítima, fundações em blocos/sapatas de concreto armado e calhas integradas para drenagem pluvial. É recomendável prever eletrocalhas internas nas colunas e proteção mecânica dos cabos. Se houver perspectiva futura de carregadores para veículos elétricos, já vale prever infraestrutura (eletrodutos, reservas de carga e espaço em QGBT).

Recomenda-se implantar um sistema de monitoramento e gestão (EMS) com medição setorial e telemetria (produção, consumo, alarmes), possibilitando otimização de demanda e rápida detecção de falhas. O plano de manutenção preventiva deve incluir lavagem periódica dos módulos (com água de reuso quando possível, evitando produtos agressivos), inspeção de torque das fixações, verificação de cabos/isolamento, termografia anual e controle de corrosão em estruturas metálicas. Com essas técnicas construtivas e critérios de especificação, a energia fotovoltaica torna-se solução robusta, segura e economicamente eficiente para o complexo.

Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação

A Gestão de Resíduos no complexo da Marina de Guaratuba deve ser apoiada por soluções construtivas que organizem fluxo, reduzam contaminação e facilitem operação contínua, sobretudo em áreas de manutenção, lavagem, comércio e alimentação. Recomenda-se implantar um ponto central de resíduos (ecoponto técnico) em área acessível a caminhões, com piso em concreto impermeabilizado (ou revestimento epóxi industrial) e contenção perimetral para evitar lixiviados. Esse ecoponto deve ser setorizado fisicamente: recicláveis secos (papel, plástico, metal, vidro), rejeitos, orgânicos (quando houver), volumosos e resíduos perigosos/contaminados (óleo usado, filtros, estopas, panos, embalagens de solvente), com área exclusiva coberta e ventilada para perigosos, sobre bacia de contenção e armários metálicos anticorrosivos. O sistema deve prever canaletas internas direcionadas para caixa de contenção/SAO quando houver risco de hidrocarbonetos, além de pontos de lavagem controlada (sem lançamento direto na pluvial).

102

Nos pontos geradores (restaurantes, lojas e oficinas), as técnicas construtivas devem garantir rotas de coleta segregadas, evitando cruzamento com circulação pública. Recomenda-se nichos de apoio com piso lavável, ralo sifonado, ponto de água e ventilação, dimensionados para contentores padronizados. Em áreas alimentares, deve-se prever local específico para orgânicos e caixas de gordura, com acesso fácil para retirada, piso antiderrapante e revestimentos cerâmicos/impermeáveis. Para oficinas e manutenção, recomenda-se “ilhas” de resíduos perigosos com contenção secundária, sinalização, e armazenagem temporária impermeável e coberta, assegurando rastreabilidade e retirada por empresa licenciada. A durabilidade em maresia pede uso de esquadrias e ferragens galvanizadas/inox e pintura de proteção, reduzindo corrosão em abrigos e containers.

As soluções passivas de ventilação devem ser incorporadas ao projeto arquitetônico dos barracões industriais, lojas náuticas e áreas de apoio (vestiários, administração), reduzindo dependência de climatização e melhorando conforto em ambiente úmido. Em galpões e oficinas, recomenda-se ventilação cruzada com venezianas industriais, painéis perfurados ou elementos vazados em fachadas opostas, combinados a lanternins/claraboias com exaustão térmica na cumeeira (efeito chaminé). Para controlar a entrada de chuva impulsionada pelo vento, os lanternins devem possuir abas, pingadeiras e telas, e as aberturas laterais devem ser protegidas por brises ou venezianas com inclinação adequada. Nos edifícios de uso público (restaurantes e lojas), podem ser adotados beirais generosos, varandas e aberturas amplas operáveis, garantindo renovação de ar sem comprometer a experiência do usuário.

Para iluminação natural passiva, recomenda-se maximizar aberturas e superfícies translúcidas com controle solar, evitando ganho térmico excessivo e ofuscamento. Em galpões e oficinas, o uso de telhas translúcidas técnicas (com proteção UV) ou faixas contínuas de claraboias difusoras, combinadas com paredes claras internas, permite reduzir consumo de energia durante o dia. Em lojas e áreas de convivência, grandes panos de vidro devem receber vidros com controle solar, brises, marquises e sombreamento vegetal, reduzindo calor e melhorando conforto. A iluminação zenital deve ser sempre compatibilizada com impermeabilização e drenagem (rufos/calhas bem detalhados), evitando infiltrações em ambiente costeiro.

103

Recomenda-se integrar ventilação e iluminação passivas a um padrão construtivo de eficiência: orientação de aberturas conforme ventos predominantes, uso de materiais que resistam à umidade (forros RU, tintas laváveis, revestimentos de baixa absorção), e detalhamento para manutenção simples (acessos a lanternins, limpeza de claraboias, revisão de telas e brises). Com isso, o complexo reduz OPEX, melhora salubridade e conforto, e reforça a sustentabilidade operacional — enquanto a gestão de resíduos ganha eficiência, segurança ambiental e organização compatível com o padrão de uma marina turística de referência.

MATERIAIS EMPREGADOS COM USOS, DIMENSÕES E LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS

Todos os pisos externos previstos no empreendimento deverão atender rigorosamente à legislação municipal vigente no que se refere à taxa de permeabilidade do solo, devendo ser garantido o atendimento ao índice mínimo exigido para o lote ou zona urbanística específica. O projeto executivo deverá demonstrar, por meio de memorial de cálculo e implantação, o percentual efetivo de área permeável, considerando áreas ajardinadas, faixas drenantes e sistemas complementares de infiltração.

Sempre que tecnicamente viável, deverão ser adotados pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, tais como blocos intertravados drenantes, concreto permeável, grelhas vazadas com grama, pisos drenantes modulares ou soluções equivalentes, de modo a contribuir para a infiltração das águas pluviais e redução do escoamento superficial. Em áreas de circulação leve, estacionamentos, passeios e pátios externos, a especificação deverá priorizar sistemas que permitam percolação da água para o solo natural ou para camadas drenantes adequadamente dimensionadas.

Nos casos em que as áreas fisicamente disponíveis para infiltração direta forem insuficientes para atingir o índice mínimo de permeabilidade exigido pelo Município, deverão ser adotadas soluções compensatórias, tais como valas de infiltração, jardins de chuva, reservatórios de retenção/infiltração, pavimentos estruturais drenantes com sub-base granular, ou outros dispositivos de drenagem sustentável (SUDS), devidamente dimensionados conforme normas técnicas aplicáveis e estudos hidrológicos específicos.

O detalhamento construtivo deverá assegurar que as camadas inferiores dos pavimentos permeáveis sejam executadas com materiais adequados (brita graduada, manta geotêxtil, camada filtrante e subleito preparado), garantindo desempenho hidráulico, estabilidade estrutural e durabilidade do sistema. A adoção dessas soluções visa não apenas o cumprimento legal, mas também a mitigação de impactos ambientais, a redução de sobrecarga na rede pública de drenagem e a melhoria do conforto térmico e ambiental do empreendimento.

PADRÃO GERAL PARA TODOS OS SETORES

Todos os setores do empreendimento deverão atender a um padrão técnico unificado de desempenho, durabilidade e segurança, considerando as condições ambientais de elevada salinidade e umidade características de ambiente marinho. A especificação de materiais deverá priorizar soluções de alta resistência mecânica, estabilidade dimensional e baixa manutenção, garantindo desempenho adequado ao longo do ciclo de vida da edificação.

Deverá ser evitada, sempre que tecnicamente possível, a utilização de madeira natural em áreas externas ou sujeitas à intempérie. Em substituição, deverão ser priorizados materiais como WPC (Wood Plastic Composite), concreto arquitetônico com tratamento superficial apropriado, porcelanatos externos de alto desempenho e elementos metálicos galvanizados a fogo ou com proteção anticorrosiva compatível. A escolha dos materiais deverá considerar resistência à abrasão, baixa absorção de água, facilidade de manutenção e compatibilidade com ambiente agressivo.

Todos os componentes estruturais e metálicos deverão ser especificados considerando Classe de Agressividade Ambiental Marinha C5, assegurando sistemas de proteção anticorrosiva compatíveis com exposição severa à névoa salina e ventos marítimos. Fixadores, parafusos, chumbadores e demais elementos de união deverão ser obrigatoriamente em aço inoxidável AISI 316 ou galvanizados a fogo, prevenindo corrosão precoce e patologias construtivas.

105

As áreas públicas, passarelas, decks, circulações externas e demais espaços de uso coletivo deverão ser dimensionadas para carga acidental mínima de 400 kg/m², ou superior quando exigido por norma específica ou condição particular de uso, garantindo robustez estrutural e segurança operacional. Em áreas molhadas ou sujeitas à lavagem e intempéries, os revestimentos deverão apresentar coeficiente de atrito mínimo igual ou superior a 0,6, assegurando desempenho antiderrapante e mitigação de riscos de acidentes.

Os sistemas construtivos adotados deverão ser projetados para vida útil mínima de 20 anos, considerando a implementação de plano de manutenção preventiva periódica, com inspeções técnicas, reapertos de fixações, reaplicação de proteções superficiais e substituição programada de componentes sujeitos a desgaste. Esse conjunto de diretrizes deverá orientar todos os projetos executivos e memoriais descritivos, assegurando uniformidade técnica, durabilidade e compatibilidade com as condições ambientais do empreendimento.

Setor Público

Decks, Mirantes, Equipamentos Urbanos e Pisos de Circulação da Orla

Ambiente marinho – Classe de agressividade **C5 (ISO 12944)**. Todos os elementos devem possuir resistência à névoa salina, baixa manutenção e alta durabilidade.

DECKS (Orla, Restaurante, Áreas Gourmet e Conexão com Flutuantes)

Piso – Opção 1 (Preferencial – Baixa Manutenção)

Material: Madeira ecológica WPC (Wood Plastic Composite) maciça.

Espessura: 20 a 25 mm.

Largura das réguas: 140 a 200 mm.

Fixação: Clips ocultos em inox AISI 316.

Aplicação: Áreas de contemplação, frente de restaurantes e circulação leve.

Vantagem: Alta resistência à umidade e UV, sem necessidade de verniz.

106

Piso – Opção 2

Material: Porcelanato externo antiderrapante classe A ou coeficiente $\geq 0,6$.

Dimensões usuais: 60x60 cm ou 90x90 cm.

Espessura: 9 a 12 mm.

Base: Contrapiso armado com malha Q138.

Aplicação: Áreas de alto fluxo e próximas a comércios.

Piso – Alternativa Estrutural

Concreto moldado in loco com acabamento escovado ou lavado.

Resistência mínima: $f_{ck} \geq 30$ MPa.

Juntas de dilatação a cada 4 m.

Ou piso permeável conforme projeto executivo e necessidade de permeabilidade do solo.

Estrutura

Perfis metálicos galvanizados a fogo ou concreto armado.

Altura ajustada à cota de drenagem.

Parafusos e fixadores sempre inox ou galvanizados a fogo.

Guarda-corpos

Altura 1,10 m.

Inox naval ou alumínio anodizado.

Fechamento em vidro laminado 10+10 mm ou cabo de aço inox.

MIRANTES (Espaços de Destaque em Cota Natural com Visuais da Orla)

Piso – Opção 1

Concreto arquitetônico moldado in loco.

Espessura: 12 a 15 cm.

Acabamento: Escovado ou lavado antiderrapante.

Junta serrada a cada 3 m.

107

Piso – Opção 2

Piso drenante modular em concreto permeável.

Espessura: 8 cm.

Aplicação: Áreas de contemplação integradas ao paisagismo.

EQUIPAMENTOS URBANOS

Bancos – Opção 1

Concreto armado aparente.

Comprimento: 1,80 m.

Altura do assento: 45 cm.

Fixação permanente ao solo.

Bancos – Opção 2

Estrutura metálica galvanizada.

Assento em WPC (substitui madeira natural).

Fixação com chumbadores químicos.

Lixeiras

Inox AISI 316 ou polietileno rotomoldado UV.

Capacidade 80 a 120 L.

Instalação a cada 25–30 m.

PISOS DE CIRCULAÇÃO DA ORLA

Piso Principal – Opção 1

Bloco intertravado de concreto.

Espessura: 8 cm.

Resistência mínima: 35 MPa.

Base: Brita graduada 15 cm.

Piso Principal – Opção 2

Concreto armado moldado in loco.

Espessura: 12 cm.

Acabamento escovado antiderrapante.

Tratamento superficial hidrofugante.

108

Faixas Especiais

Piso tátil conforme ABNT NBR 9050.

Largura mínima: 25 cm.

Cor contrastante.

Drenagem

Canaletas lineares metálicas galvanizadas.

Grelhas reforçadas classe C250.

Inclinação mínima 1%.

Bicicletário e Ciclofaixa

Estrutura do Bicicletário

Opção 1 – Estrutura Metálica Galvanizada (Preferencial)

Material: Tubo de aço galvanizado a fogo.

Diâmetro: Ø 2" a Ø 2½".

Espessura do tubo: 2,65 mm a 3,00 mm.

Altura útil: 75 cm a 85 cm.

Comprimento por módulo: 2,00 m.

Capacidade: 5 a 8 bicicletas por módulo.

Fixação: Chumbadores químicos em base de concreto armado (10 cm espessura mínima).

Opção 2 – Estrutura em Inox Naval

Material: Inox AISI 316.

Formato: U invertido ou modelo serpentina.

Acabamento: Escovado fosco.

Fixação: Placa base soldada e ancorada com parafuso inox.

109

Piso do Bicicletário

Opção 1

Concreto moldado in loco.

Espessura: 10 a 12 cm.

Acabamento: Desempenado antiderrapante.

Resistência mínima: fck 30 MPa.

Opção 2

Bloco intertravado 8 cm.

Base: Brita graduada compactada 15 cm.

Contenção lateral com guia de concreto.

Sinalização

Pintura epóxi no piso com símbolo internacional da bicicleta.

Placas metálicas galvanizadas com pintura eletrostática.

Altura da placa: 2,10 m do piso.

CICLOFAIXA

Dimensões Técnicas

Largura mínima bidirecional: 2,50 m.

Largura ideal: 3,00 m.

Inclinação transversal máxima: 2%.

Raio mínimo de curva: 5 m.

Declividade longitudinal máxima recomendada: 5%.

Pavimento da Ciclofaixa

Opção 1 – Pavimento Asfáltico Colorido

CBUQ com pigmentação vermelha.

Espessura: 4 cm.

Base: BGS 15 cm compactada.

Vantagem: Conforto de rodagem e manutenção simples.

110

Opção 2 – Concreto Pigmentado

Concreto moldado in loco.

Espessura: 10 a 12 cm.

Pigmentação vermelha integral.

Acabamento escovado antiderrapante.

Juntas serradas a cada 3 m.

Sinalização Horizontal

Pintura termoplástica refletiva.

Espessura mínima: 1,5 mm.

Símbolos a cada 50 m.

Faixas de bordo com largura de 10 cm.

Sinalização Vertical

Placas regulamentares conforme Código de Trânsito Brasileiro.

Material: Chapa galvanizada.

Altura mínima de instalação: 2,10 m.

PADRÃO DE RESISTÊNCIA E DURABILIDADE

Classe de agressividade marinha C5.

Metais galvanizados a fogo ou inox AISI 316.

Fixadores sempre anticorrosivos.

Coeficiente de atrito $\geq 0,6$.

Vida útil projetada mínima: 20 anos.

Rampa Pública

Critério geral:

Ambiente marinho – Classe de agressividade C5.

Destinada a embarcações rebocadas por trator ou veículos utilitários.

Localização

111

Implantada na lateral posterior do terreno.

Conectada diretamente ao estacionamento operacional.

Fluxo independente da área de pedestres.

Área de manobra mínima recomendada: 15 m x 15 m antes do início da rampa.

Separação física por balizadores ou defensas metálicas.

GEOMETRIA E DIMENSÕES TÉCNICAS

Inclinação

Ideal: 10% a 12%.

Máxima recomendada: 15%.

Compatível com reboque por trator ou caminhonete 4x4.

Largura

Largura mínima: 4,00 m.

Largura ideal: 5,00 m.

Faixas laterais de segurança: 0,50 m cada lado.

Comprimento

Definido conforme cota da lâmina d'água.

Recomenda-se extensão até atingir pelo menos -1,20 m abaixo do nível médio da água.

ESTRUTURA E PAVIMENTO DA RAMPA

Opção 1 – Concreto Armado Moldado in loco (Preferencial)

Espessura: 15 a 20 cm.

Resistência mínima: $f_{ck} \geq 35$ MPa.

Armadura: Malha dupla Q196 ou conforme cálculo estrutural.

Base: Sub-base em brita graduada 20 cm compactada.

Acabamento: Vassourado transversal ou ranhuras moldadas.

Coefficiente de atrito: $\geq 0,7$ (área molhada).

Opção 2 – Placas Pré-moldadas de Concreto Estrutural

Espessura: 15 cm.

Resistência ≥ 40 MPa.

Junta selada com mastique elastomérico.

Base em colchão drenante compactado.

TRATAMENTO SUPERFICIAL ANTIDERRAPANTE

112

Sulcos transversais a cada 10–15 cm.

Profundidade média: 10 mm.

Alternativamente: aplicação de agregado exposto (concreto lavado).

Proibido acabamento polido.

ÁREA DE MANOBRA

Pavimento – Opção 1

Concreto armado 15 cm.

Resistência $f_{ck} \geq 30$ MPa.

Acabamento desempenado antiderrapante.

Pavimento – Opção 2

Bloco intertravado estrutural 8 cm.

Base BGS 20 cm.

Contenção lateral em guia de concreto.

Dimensões mínimas recomendadas

Plataforma superior: 15 x 15 m.

Raio de giro mínimo: 6 m.

DRENAGEM E CONTROLE AMBIENTAL

Canaletas laterais em concreto armado.

Grelhas metálicas galvanizadas classe C250.

Caixa separadora de água e óleo (SAO) antes do lançamento.

Declividade transversal mínima: 2%.

ELEMENTOS COMPLEMENTARES

Defensas Laterais

Concreto armado com cantos arredondados.

Alternativa: defensas metálicas galvanizadas.

Guarda-corpo (trecho superior)

Altura: 1,10 m.

Inox naval ou aço galvanizado.

Sinalização

Pintura epóxi antiderrapante.

Placas regulamentares.

Faixa central opcional de alinhamento.

Iluminação

Poste metálico galvanizado.

Altura 6 m.

Luminária LED IP66.

Iluminância média mínima: 50 lux.

CAPACIDADE E CARGA

Dimensionamento para carga de veículo + embarcação até **8 toneladas**.

Carga distribuída mínima considerada: 1.000 kg/m².

Vida útil projetada: 25 anos.

PADRÃO GERAL PARA A RAMPA

Ambiente marinho – proteção anticorrosiva obrigatória.

Metais galvanizados a fogo ou inox AISI 316.

Concreto com aditivo hidrofugante.

Manutenção preventiva anual.

Proibição de madeira natural em área submersível.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

Para uso da rampa em embarcações maiores até 50 pés ou 12 toneladas considerar o seguinte cenário construtivo:

Rampa (faixa molhada): concreto armado 18–22 cm, $f_{ck} \geq 35$ MPa, cobrimento e aço para ambiente marinho.

Plataforma superior/manobra: concreto armado 15–18 cm, $f_{ck} \geq 30$ –35 MPa.

Base/sub-base: BGS 20 cm + colchão drenante onde necessário.

Comprimento / profundidade na ponta da rampa (evita encalhe e “patinar”)

Embarcações maiores exigem mais profundidade útil no fim da rampa:

Alvo de profundidade: ~1,5 m a 2,0 m no pé da rampa (dependendo do calado típico dos 50 pés atendidos).

Extensão submersa maior e/ou um “apron” (patamar submerso) no final, para evitar que o veículo entre demais na água e para permitir flutuação sem encalhar.

114

Apoios operacionais

Guincho / ponto de apoio (se operação assistida): base reforçada para guincho, olhais inox.

Ponto de lavagem e contenção: a tendência de trazer óleo/combustível/organismos aumenta.

Drenagem + SAO (separador água e óleo).

Para uso da rampa em embarcações maiores acima de 12 toneladas rever o cenário técnico e construtivo.

Playground, Academia e Espaço Pet

Ambiente marinho – Classe de agressividade C5

PLAYGROUND SEMI COBERTO

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Estrutura de Cobertura

Opção 1 – Concreto Armado Arquitetônico (Preferencial)

Estrutura moldada in loco.

$f_{ck} \geq 35$ MPa.

Espessura das paredes/placas: 15 a 20 cm.

Altura média interna: 3,00 m a 4,50 m.

Tratamento superficial hidrofugante.

Opção 2 – Estrutura Metálica Galvanizada

Perfis metálicos galvanizados a fogo.

Seções tubulares 150 x 150 mm.

Cobertura em telha termoacústica tipo sanduíche.

Inclinação mínima 5%.

Piso

Opção 1 – Piso Emborrachado de Segurança

Placas EPDM ou moldado in loco.

Espessura: 40 a 60 mm.

Base: concreto armado 10 cm.

Coefficiente de absorção de impacto conforme NBR 16071.

Opção 2 – Piso Drenante Sintético

Placas drenantes modulares.

Espessura: 25 a 40 mm.

Base estabilizada compactada.

Equipamentos Infantis

Estrutura metálica galvanizada ou alumínio estrutural.

Pintura eletrostática poliéster.

Parafusos inox.

Altura máxima recomendada: 2,50 m.

Zona de amortecimento mínima: 1,50 m ao redor.

Fechamentos e Segurança

Guarda-corpo metálico galvanizado altura 1,10 m.

Portão de acesso com fechamento automático.

Iluminação LED IP66 embutida na cobertura.

ACADEMIA AO AR LIVRE

Piso

Opção 1 – Concreto Moldado in loco

Espessura 12 cm.

$f_{ck} \geq 30$ MPa.

Acabamento vassourado antiderrapante.

Opção 2 – Piso Drenante Intertravado

Espessura 8 cm.

Base BGS 15 cm.

Contenção lateral em guia de concreto.

Equipamentos

Aço galvanizado a fogo.

Pintura eletrostática poliéster.

Fixação por chumbadores químicos.

Altura média equipamentos: 1,50 m a 2,20 m.

Espaçamento mínimo entre equipamentos: 1,20 m.

ESPAÇO PET

Piso

Opção 1 – Piso Drenante Permeável

Concreto permeável 10 cm.

Base drenante 20 cm.

Alta infiltração.

Opção 2 – Grama Sintética Drenante

Espessura 20 a 30 mm.

Base compactada com manta geotêxtil.

Cercamento

Gradil metálico galvanizado.

Altura 1,20 m a 1,50 m.

Portões duplos com sistema de contenção.

Equipamentos

Estrutura metálica galvanizada.

Obstáculos tipo agility.

Altura máxima: 1,20 m.

Bebedouro em aço inox AISI 316.

Drenagem e Higienização

Canaletas laterais.

Caixa de retenção de sólidos.

Ponto de água para lavagem.

PADRÃO GERAL APLICÁVEL AOS TRÊS EQUIPAMENTOS (PLAYGROUND, ACADEMIA E ESPAÇO PET).

Classe de agressividade C5 (ambiente marinho).

Metais galvanizados a fogo ou inox AISI 316.

Coeficiente de atrito $\geq 0,6$.

Iluminação LED IP66.

Vida útil projetada mínima: 20 anos.

Atendimento às normas ABNT pertinentes (NBR 9050, NBR 16071 – playground).

117

Flutuantes Públicos

Os flutuantes públicos devem manter a mesma configuração e tipologia dos flutuantes privados da marina molhada.

FLUTUANTES (Píeres flutuantes) – 4,00 m de largura com totens de utilidades.

ATRACAÇÃO SEMPRE DE POPA (STERN-TO).

Conceito funcional: atracação “de popa” implica contato principal na popa, embarque/desembarque preferencial pela plataforma de popa, e amarração com linhas de popa no píer + linhas de proa (normalmente para boias/linha-mãe/cabos de amarração no fundo).

Condição de projeto: ambiente marinho/estuarino (corrosão elevada). Componentes metálicos em inox AISI 316 ou alumínio naval, e fixadores anticorrosivos.

PLATAFORMA FLUTUANTE PRINCIPAL (Cais/Píer de Circulação)

Uso

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Circulação principal, atendimento às vagas stern-to, suporte aos totens (energia/água), pontos de amarração de popa, defensas de popa e escadas de resgate.

Dimensões

Largura fixa: 4,00 m

Freeboard (altura do piso acima d'água): 0,40 a 0,60 m (ajustável ao regime de marés e tipologia das embarcações)

Modulação típica: módulos de 6,0 m a 15,0 m (conectados), conforme fornecedor e layout

Materiais e sistema estrutural (2 opções)

Opção 1 – Preferencial (baixa manutenção): Flutuante em Concreto

Pontões de concreto armado com aditivo impermeabilizante e cobrimento reforçado

Superfície com textura antiderrapante integrada ao concreto

Alta rigidez/estabilidade para operação stern-to

Opção 2 – Alternativa (modular leve): Alumínio naval + flutuadores

Estrutura em alumínio naval (ou aço galvanizado a fogo quando aplicável)

Flutuadores em PEAD (HDPE) preenchidos com espuma de célula fechada

Piso superior em PRFV/FRP antiderrapante (preferível ao WPC em área muito molhada) ou WPC de alto desempenho

118

SISTEMA DE ATRACAÇÃO “DE POPA”

(Defensas de popa + pontos de amarração + alinhamento)

Uso

Absorver energia do encosto na popa, proteger casco/“platform”, garantir alinhamento e facilitar embarque/desembarque.

Defensas (2 opções)

Opção 1 – Preferencial: Defesa de borracha marítima + painel de desgaste

Borracha EPDM/neoprene (perfil D/W)

Painel de desgaste em UHMW-PE (alta resistência a abrasão) nos pontos de contato repetitivo

Opção 2 – Alternativa: Berços modulares em PEAD/UHMW com inserto elastomérico

Módulos substituíveis, fixação inox 316

Boa performance em atracação frequente

Dimensões (referência para stern-to)

Linha contínua de defesa na borda do píer voltada às vagas

Altura típica do conjunto: 150 a 250 mm (ajustar ao bordo livre das embarcações)

Localização

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Exclusivamente na face do píer onde as popas encostam, concentrada nas posições das vagas (maior robustez do que em atracação lateral).

AMARRAÇÃO: CUNHOS / BITT / OLHAIS – FOCO EM LINHAS DE POPA

Uso

Pontos de fixação para as **duas linhas de popa** (bombordo e boreste) e, quando aplicável, linha auxiliar de spring de popa.

Materiais (2 opções)

Opção 1 – Inox AISI 316 (preferencial)

Cunhos/olhaiis inox, parafusos inox, contraplacas internas

Opção 2 – Alumínio naval (ou aço galvanizado a fogo) com proteção reforçada

Exigir galvanização a fogo + pintura marítima + inspeção periódica

Dimensões e espaçamentos (prática recomendada)

Cunhos dimensionados ao porte predominante (ex.: até 50–88 pés)

Dois cunhos por vaga, posicionados para formar “V” de amarração da popa

Espaçamento entre cunhos por vaga: tipicamente 1,5 a 3,0 m (conforme boca das embarcações)

Localização

Na borda do píer **voltada à popa** das embarcações

Alinhados com o centro da vaga, permitindo ajuste fino do posicionamento da popa

119

TOTENS (PEDESTAIS DE UTILIDADES) – POSICIONAMENTO PARA ATRACAÇÃO DE POPA

Uso

Atender cada vaga stern-to com energia/água, mantendo mangueiras e cabos curtos até a popa (plataforma/porta de popa).

Dimensões

Altura típica: 1,10 a 1,40 m

Base com inserts/ancoragem estrutural no flutuante

Espaçamento: 1 por vaga (ideal) ou 1 por 2 vagas (conforme padrão operacional)

Materiais (2 opções)

Opção 1 – Preferencial: corpo em polímero técnico UV / inox 316, IP66/IP67

Opção 2 – Alternativa: alumínio naval com pintura marítima, IP65 mínimo (ideal IP66)

Conteúdo mínimo

Energia: disjuntores individuais, DR, DPS, aterramento equipotencial

Água: registro + engate rápido; opcional medição setorial

Identificação: número da vaga e sinalização

Localização (ajuste principal por ser stern-to)

Instalar o totem **no alinhamento da popa** da vaga (região de embarque), evitando ficar no “meio” da circulação

Preferência por posicionamento **na borda interna do píer**, com proteção mecânica (balizador/mini-defensa) para evitar impacto do casco na manobra

SISTEMA DE PROA (ANcoragem/linhas de proa) – INTERFACE COM STERN-TO

Uso

Manter a embarcação alinhada e afastada do píer, controlando “caça” lateral e distância do espelho de popa.

Sistemas (2 opções)

Opção 1 – Preferencial (marina stern-to): boias de proa + linha-mãe/submarina

Linha principal (submersa) com derivações para cada vaga

Boias/argolas para amarração das proas

Opção 2 – Alternativa: poitas/blocos com cabos individuais por vaga

Adequado em menor escala, porém com mais manutenção/inspeção

Materiais

Cabos e ferragens com proteção anticorrosiva; componentes metálicos em inox 316 quando expostos

Boias em PEAD UV

Localização

Na frente das vagas (lado “mar”), alinhado por eixo de cada vaga e dimensionado conforme profundidade/correnteza.

120

SEGURANÇA E RESGATE (stern-to exige clareza de circulação)

Escadas de resgate (2 opções)

Opção 1: inox 316 com degraus antiderrapantes

Opção 2: alumínio naval com inserto antiderrapante

Quantidade / posicionamento

Escadas a cada 25–30 m e próximas aos acessos/gangways

Boias circulares e pontos de emergência sinalizados

Localização

Preferencialmente no lado oposto à zona de atracação da popa ou em pontos que não conflitem com as linhas de amarração.

ILUMINAÇÃO, BALIZAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE CABOS

Uso

Operação noturna, redução de tropeços em linhas de popa/mangueiras, sinalização de bordas.

Materiais (2 opções)

Balizadores LED IP66 embutidos no piso (preferencial)

Postes baixos galvanizados com luminária IP66 (alternativa)

Localização

Ao longo do eixo do píer e reforço nas posições de totem/amarras de popa

Sinalização de numeração de vagas voltada à aproximação da popa

Escola Náutica

Edificação: Escola Náutica – 1 pavimento

Programa e áreas:

02 Salas de aula: 20 m² cada

02 Banheiros acessíveis (M e F): 4 m² cada

01 Copa + Hall + Circulação: 14,30 m²

01 Sala de Apoio: 11,76 m²

Área interna: 74,06 m² (sem considerar espessuras de paredes/áreas técnicas)

121

DESCRIÇÃO GERAL – PADRÕES DA EDIFICAÇÃO (aplicável a todos os ambientes)

Estrutura e vedação (arquitetura “concreto aparente”)

Opção 1 – Preferencial:

Estrutura: Concreto armado moldado in loco (pórticos + laje), fck ≥ 30 MPa.

Vedações externas: Painéis em concreto aparente (15–20 cm) ou alvenaria estrutural com revestimento cimentício e pintura mineral.

Uso: robustez, baixa manutenção, compatível com ambiente marinho/urbano.

Opção 2 – Alternativa:

Estrutura em pré-moldado de concreto (pilares + vigas + lajes alveolares) com fechamento em painel cimentício/chapas de concreto arquitetônico.

Cobertura

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Opção 1 – Preferencial: Laje maciça de concreto + impermeabilização elastomérica + proteção mecânica (contrapiso).

Opção 2 – Alternativa: Telha termo acústica tipo sanduíche (metal + PIR) sobre estrutura metálica galvanizada.

Inclinações e drenagem: 1% a 2% para pontos de coleta; rufos e pingadeiras onde houver.

Torre da Caixa d'Água: Volume técnico elevado em concreto aparente posicionado estrategicamente sobre o lavabo, garantindo pressão hidráulica adequada por gravidade e integrando-se à linguagem arquitetônica da edificação.

Laje da Torre da Caixa d'Água: Laje em concreto impermeabilizada (manta ou membrana elastomérica) com proteção mecânica, apresentando inclinação de 2% a 3% para o escoamento e drenagem das águas pluviais.

Fachada / aberturas (vãos amplos)

Esquadrias externas: alumínio com pintura eletrostática (linha pesada) ou inox/alumínio naval em pontos expostos.

Vidros: laminado 8+8 mm (segurança) ou temperado 10 mm (uso controlado).

Brises (opcional): metálicos perfurados galvanizados/pintados para controle solar.

122

Acabamentos gerais internos

Piso (padrão geral): porcelanato técnico antiderrapante (PEI alto) ou cimento queimado/argamassa polimérica.

Paredes internas: drywall RU em áreas secas e placas cimentícias em áreas úmidas; pintura acrílica lavável.

Forro: aparente (industrial) com bandejamento de instalações ou forro modular removível nas salas.

Acessibilidade

Portas acessíveis (vão livre mínimo 0,80 m).

Barras e louças adequadas nos sanitários acessíveis.

AMBIENTES

01 – SALA DE AULA 01 e 02 (20 m²/cada)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

Equipamentos (mobiliário fixo recomendado):

Quadro branco 2,00×1,20 m (ou maior), suporte TV/projetor.

123

02 – BANHEIRO ACESSÍVEL MASCULINO (4 m²) E FEMININO (4 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Louças e metais (acessível):

Bacia com caixa acoplada, lavatório suspenso, torneira acionamento simples.

Barras de apoio inox (diâmetro padrão), papelreira, espelho inclinado.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,80 m (BASCULANTE).

03 – COPA + HALL + CIRCULAÇÃO (14,30 m²)

Área de Copa (inserida no conjunto dos 14,30 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante.

Opção 2: Granilite/terrazzo cimentício (alta durabilidade).

Parede (copa):

Faixa molhada com revestimento cerâmico ou pintura epóxi lavável.

Bancada:

Opção 1: Granito (São Gabriel/Preto) 2 cm com frontão 10 cm.

Opção 2: Aglomerado de quartzo (maior uniformidade).

Dimensão típica: 1,80–2,40 m (ajustável ao layout) x 0,60 m profundidade.

Localização: parede de apoio da copa, próxima ao ponto hidráulico.

Cuba e metais: inox com torneira de bancada.

Hall e Circulação

Piso:

Opção 1: Porcelanato acetinado/antiderrapante.

Opção 2: Cimento queimado com selador (visual industrial).

Localização: rotas internas, ligação entre salas e sanitários.

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Iluminação:

Linear LED (perfil) ou spots de trilho (se laje aparente).

04 – SALA DE APOIO (11,76 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Fôrro:

Opção 1: Fôrro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

ELEMENTOS EXTERNOS ASSOCIADOS (acesso e entorno imediato)

Calçada/acesso imediato:

Piso em concreto desempenado antiderrapante (10–12 cm) ou intertravado 8 cm.

Rampa acessível onde necessário, inclinação conforme projeto.

Localização: frente do acesso principal e conexão com estacionamento.

Marquise/abrigo de entrada (opcional, coerente com a imagem):

Concreto aparente em balanço ou estrutura metálica galvanizada com policarbonato UV.

Localização: fachada principal.

125

Cabine de Informações e Apoio ao Corpo de Bombeiros

Edificação: Cabine de Informações e Apoio – 1 pavimento

Programa e áreas:

01 Cabine de Informações: 7,80 m²

01 Lavabo (integrado à cabine): 1,56 m²

01 Apoio e Almoxarifado (Corpo de Bombeiros): 18,50 m²

Área interna total: 27,86 m² *(sem considerar espessuras de paredes/áreas técnicas)*

DESCRIÇÃO GERAL – PADRÕES DA EDIFICAÇÃO *(aplicável a todos os ambientes)*

Estrutura e Vedação (arquitetura "concreto aparente")

Opção 1 – Preferencial:

Estrutura: Concreto armado moldado *in loco* (pórticos + laje com platibanda), 30 MPa.

Vedações externas: Painéis em concreto aparente (15–20 cm) ou alvenaria estrutural/convencional com revestimento cimentício e pintura mineral.

Uso: Robustez, baixa manutenção e compatibilidade com o ambiente marinho/urbano.

Opção 2 – Alternativa:

Estrutura em pré-moldado de concreto (pilares + vigas + lajes) com fechamento em painéis cimentícios ou chapas de concreto arquitetônico.

Cobertura, Platibanda e Reservatório

Cobertura: Telha em aço galvanizado a fogo, embutida em platibanda perimetral em concreto aparente.

Inclinação e Drenagem da Cobertura: Inclinação de 10% direcionada para calhas internas, rufos e pingadeiras em aço inox ou alumínio naval.

Torre da Caixa d'Água: Volume técnico elevado em concreto aparente posicionado estrategicamente sobre o lavabo, garantindo pressão hidráulica adequada por gravidade e integrando-se à linguagem arquitetônica da edificação.

Laje da Torre da Caixa d'Água: Laje em concreto impermeabilizada (manta ou membrana elastomérica) com proteção mecânica, apresentando inclinação de 2% a 3% para o escoamento e drenagem das águas pluviais.

126

Fachada / Aberturas (atendimento e visibilidade)

Esquadrias externas: Alumínio com pintura eletrostática (linha pesada) ou inox/alumínio naval em pontos expostos.

Vidros: Guichê de atendimento com vidro laminado 8+8 mm (segurança) ou temperado 10 mm.

Acabamentos Gerais Internos

Piso (padrão geral): Porcelanato técnico antiderrapante (PEI alto/coeficiente de atrito elevado) ou cimento queimado com argamassa polimérica selada.

Paredes internas: Alvenaria rebocada com pintura acrílica lavável ou drywall RU (áreas secas) e placas cimentícias (áreas úmidas).

Forro: Aparente (industrial com bandejamento) ou forro de gesso acartonado RU pintado.

AMBIENTES

01 – CABINE DE INFORMAÇÕES (7,80 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Cimento queimado/polimérico com selador de alta resistência.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada com pintura acrílica *premium* lavável.

Opção 2: Concreto aparente com hidrofugante transparente.

Forro:

Opção 1: Laje de concreto aparente com pintura e perfilados de iluminação.

Opção 2: Forro em gesso acartonado RU com pintura acrílica.

Localização: Teto do ambiente.

Esquadrias e Balcão:

Guichê frontal em alumínio e vidro laminado (8+8 mm) com abertura para atendimento ao público.

Porta de madeira laminada naval ou alumínio com vão livre 80 cm.

Luminárias:

Painéis LED embutidos ou perfis lineares sobrepostos/de trilho.

Iluminância recomendável: ~300–500 lux.

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T no balcão e no perímetro para computadores, impressoras e monitores.

Pontos de rede/dados (RJ45) interligados ao CCO/servidor.

Equipamentos (mobiliário recomendado):

Bancada de atendimento fixado, suporte para monitor/CFTV e gaveteiro operacional.

02 – LAVABO (1,56 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício monolítico com impermeabilização reforçada.

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico/porcelanato até a altura do teto ou 2,10 m com pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia com pintura epóxi lavável.

Forro:

Forro de gesso acartonado RU (resistente à umidade) com alçapão de inspeção sob o volume da caixa d'água.

Localização: Teto.

Ventilação:

Sistema de exaustão/ventilação mecânica forçada (tipo Ventokit ou equivalente) acoplado à iluminação.

Louças e metais:

Bacia sanitária, lavatório suspenso sem coluna, torneira de fechamento automático.

Esquadrias:

Porta de madeira laminada naval ou alumínio com vão livre 60 cm.

03 – APOIO E ALMOXARIFADO DO CORPO DE BOMBEIROS (18,50 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico de altíssima resistência a impactos e tráfego pesado de equipamentos.

Opção 2: Piso industrial em concreto polido ou tinta epóxi de alta espessura.

Parede:

Opção 1: Alvenaria com reboco reforçado + pintura acrílica lavável de alta durabilidade.

Opção 2: Concreto aparente tratado com selador/impermeabilizante hidrofugante.

Forro:

Opção 1: Laje aparente em concreto com eletrocalhas e tubulações à vista (linguagem industrial).

Opção 2: Forro em gesso acartonado RU com pintura lavável.

Localização: Teto.

Esquadrias:

Janelas em alumínio naval com vidro laminado e peitoril alto (~1,80 m) para segurança e ventilação.

Porta de acesso de serviço ampla e reforçada em alumínio ou aço galvanizado/pintado.

Luminárias:

Calhas/luminárias tubulares LED sobrepostas ou painéis de alta eficiência (300 lux).

Tomadas e dados:

Circuitos dedicados e tomadas 2P+T distribuídas para recarga de baterias, rádios HT e equipamentos operacionais de resgate.

Ponto de rede para terminal de chamadas/computador de bordo.

Mobiliário e Organização (Opcional):

Prateleiras e estantes metálicas reforçadas para guarda de material de salvamento aquático e primeiros socorros.

ELEMENTOS EXTERNOS ASSOCIADOS (*acesso e entorno imediato*)

Calçada / Acesso Imediato:

Piso em concreto desempenado antiderrapante (10–12 cm) ou piso intertravado de concreto 8 cm (mínimo 35 MPa).

Rampa acessível integrada conectando a cabine e a área dos bombeiros diretamente à calçada e à rampa pública de acesso ao mar.

Localização: Perímetro da edificação, rotas de pedestres e acesso veicular/operacional.

Doca de Serviços e Apoio Operacional (Corpo de Bombeiros)

Tipologia: Doca descoberta com piso industrial reforçado / pavimento permeável e articulado

Implantação: Área entre o estacionamento principal (com acesso à rampa pública) e a circulação do *Travel Lift* e *Fork Lift*.

Função: Carga e descarga para atendimento a usuários, visitantes, clientes dos comércios da marina, apoio logístico geral e acesso rápido e desimpedido do Corpo de Bombeiros à rampa de acesso ao mar

129

DESCRIÇÃO GERAL – PADRÕES DA ÁREA DE SERVIÇO (*aplicável ao setor*)

Subleito, Pavimentação e Capacidade de Carga

Opção 1 – Preferencial:

Pavimento: Concreto armado moldado *in loco* (espessura 15–20 cm) com adição de fibras estruturais, acabamento polido ou vassourado antiderrapante e juntas de dilatação seladas com PU resistente a hidrocarbonetos.

Base: Subleito compactado e regularizado com camada de brita graduada tratada e reforço de geogrelha.

Uso: Alta capacidade de carga para tráfego pesado e manobras de caminhões de pequeno porte e viaturas do Corpo de Bombeiros.

Opção 2 – Alternativa:

Pavimento intertravado de concreto de alta resistência ≥ 45 MPa ou blocos de piso permeável em setores delimitados, assentes sobre camada filtrante de brita e geotêxtil.

Drenagem Pluvial e Separação de Efluentes

Sistema de Drenagem: Caimento do piso entre 1,5% e 2% direcionado para grelhas metálicas pesadas (classe de tráfego C250/D400) e canaletas longitudinais de concreto.

Tratamento de Águas: Interligação obrigatória do sistema de drenagem da doca a uma Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO) antes do lançamento no sistema pluvial do complexo, prevenindo contaminações por óleos veiculares.

Fechamentos, Portões e Segurança Marinha

Gradis e Fechamento Perimetral: Painéis em liga de alumínio com pintura eletrostática ou aço galvanizado a fogo com acabamento epóxi/poliuretano.

Portões de Acesso: Portões veiculares e de pedestres automatizados de abertura rápida em alumínio naval ou aço galvanizado, resistentes à maresia.

Sinalização e Proteção: Guias/sarjetas laterais reforçadas, balizadores anticorrosivos e frisos de proteção para evitar impactos de veículos nas estruturas adjacentes.

130

Infraestrutura Elétrica e Iluminação

Iluminação: Postes metálicos galvanizados a fogo com projetores/luminárias LED IP66 (resistentes à maresia e umidade).

Sinalização e Controle: Sinalização horizontal refletiva (delimitação de vagas de carga/descarga, áreas de "não pare" e faixas de pedestres), câmeras de CFTV integradas ao CCO e ponto de energia/água para limpeza e manutenção.

AMBIENTES E SETORIZAÇÃO

01 – PÁTIO DE MANOBRA E DESCARGA (Caminhões de Pequeno Porte)

Piso:

Opção 1: Concreto armado polido com acabamento vassourado e fibra estrutural.

Opção 2: Paver intertravado ≥ 45 MPa com contenções laterais em guias pré-moldadas.

Drenagem:

Canaletas em concreto com grelhas articuladas em ferro fundido ou aço galvanizado para suportar o peso dos efluentes e cargas de tráfego.

Iluminância Recomendável:

~150–200 lux (áreas externas de operação/carga e descarga).

Equipamentos e Mobiliário Urbano:

Protetores de quina/para-choques em borracha vulcanizada nos pontos de encoste de caminhões e lixeiras de grande porte para coleta seletiva dos comercios.

02 – CORREDOR DE EMERGÊNCIA (Acesso Direto do Corpo de Bombeiros)

Piso:

Piso tátil e sinalização horizontal contínua de emergência (cor amarela/vermelha refletiva) indicando rota preferencial e livre para viaturas em direção à rampa de acesso ao mar.

Sinalização:

Placas anticorrosivas de "Acesso Exclusivo de Emergência / Proibido Estacionar".

Pontos de Apoio:

Caixa de tomada industrial IP67 e ponto de água sob pressão para abastecimento e lavagem rápida de embarcações/equipamentos de salvamento.

131

ELEMENTOS EXTERNOS ASSOCIADOS (*integração com entorno*)

Acesso ao Estacionamento Principal:

Rampa suave e transição de pavimento sem degraus, garantindo circulação fluida de carrinhos de carga para abastecimento dos comércios.

Conexão com Travel e Fork Lift:

Isolamento visual e de segurança por meio de gradil e portão técnico, controlando o acesso de pessoas não autorizadas às áreas de movimentação de grandes embarcações.

Corpo de Bombeiros e Apoio à Polícia Militar

Edificação: Bombeiro – Pavimento térreo (ao lado da Escola Náutica – mesmo conjunto arquitetônico)

Pavimento: 2 pavimentos

Programa:

01 Sala Administrativa (Bombeiro): 15,39 m²

01 Sala de Rádio e Controle Operacional: 16,53 m²

01 Sala Administrativa (P.M.): 9,10 m²

01 Almojarifado Seco: 4,94 m²

01 Alojamento Masculino: 22,25 m²

01 Alojamento Feminino: 13,45 m²

01 Área de Serviço: 3,57 m²

01 Copa / Refeitório: 30,35 m²

01 Circulação: 16,86 m²

01 Instalação Sanitária (I.S.) Masculina: 7,20 m²

01 Instalação Sanitária (I.S.) Feminina: 7,20 m²

01 Lavabo PNE: 3,90 m²

01 Escada de Acesso ao Pavimento Superior (Espaço Marinha e CCO): 10,56 m²

Área interna total (Térreo): 161,30 m² *(sem considerar espessuras de paredes/áreas técnicas)* 132

DESCRIÇÃO GERAL – PADRÕES DA EDIFICAÇÃO *(aplicável a todos os ambientes)*

Estrutura e Vedação

Opção 1 – Preferencial:

Estrutura: Concreto armado moldado *in loco* (pórticos, pilares e vigas) para suporte do 2º pavimento e estrutura do telhado, fck ≥ 30 MPa.

Vedações externas: Painéis em concreto aparente (15–20 cm) ou alvenaria estrutural/convencional com revestimento cimentício e pintura mineral.

Uso: Elevada resistência mecânica, isolamento acústico entre pavimentos, baixa manutenção e alta resistência em ambiente marinho agressivo.

Opção 2 – Alternativa:

Estrutura pré-moldada em concreto (pilares + vigas + lajes alveolares) com fechamento em painéis cimentícios ou chapas de concreto arquitetônico.

Cobertura, Reservatório e Drenagem

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Cobertura Aparente: Telha termoacústica tipo sanduíche (metal + PIR) ou telha em aço galvanizado a fogo exposta, sem platibanda perimetral, assente sobre estrutura metálica galvanizada ou engradamento de concreto.

Torre / Caixa d'Água Embutida: Reservatório técnico posicionado no entreferro/espço interno da estrutura do telhado, garantindo a preservação estética da cobertura contínua e mantendo a pressão hidráulica necessária por gravidade.

Inclinações e Drenagem: Inclinação contínua de 10% direcionada para calhas externas de beiral, rufos e pingadeiras em aço inox ou alumínio naval.

Fachada / Aberturas

Esquadrias externas: Alumínio com pintura eletrostática (linha pesada) ou inox/alumínio naval.

Vidros: Laminado 8+8 mm (segurança) ou temperado 10 mm.

Acabamentos Gerais Internos

Piso (padrão geral): Porcelanato técnico antiderrapante (PEI alto) ou cimento queimado/argamassa polimérica com selador de alta resistência.

Paredes internas: Alvenaria rebocada com pintura acrílica lavável ou drywall RU (áreas secas) e placas cimentícias (áreas úmidas).

Fôrro: Gesso acartonado RU pintado ou fôrro aparente (industrial) com bandejamento de instalações.

133

Acessibilidade

Portas acessíveis com vão livre mínimo de 0,80 m.

Lavabo PNE adaptados em conformidade com a NBR 9050.

AMBIENTES

01 – SALA ADMINISTRATIVA (BOMBEIRO) (15,39 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Fôrro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

02 – SALA DE RÁDIO E CONTROLE OPERACIONAL (16,53 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

03 – SALA ADMINISTRATIVA (P.M.) (9,10 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminação recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

135

04 – ALMOXARIFADO SECO (4,94 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

05 – ALOJAMENTO MASCULINO (22,25 m²) E ALOJAMENTO FEMININO (13,45 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante 60×60 cm.

Opção 2: Piso vinílico em manta (uso educacional) sobre contrapiso nivelado.

Divisória entre elas para poder formar uma sala maior quando necessário.

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: teto da sala.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,10 m (evitar ofuscamento).

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminância recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Ponto de rede/dados para aula/roteador.

06 – ÁREA DE SERVIÇO (3,57 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Louças e Metais: 01 Tanque de louça ou inox e torneira de parede robusta.

07 – COPA / REFEITÓRIO (30,35 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Bancada Principal:

Bancada em granito (Preto São Gabriel ou equivalente) com pia de cuba dupla em aço inox e torneiras de bancada.

Esquadrias:

Janela de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,20 m (evitar ofuscamento) e Porta de correr com vidro laminado.

Luminárias:

Painéis LED embutidos (ou trilhos, se laje aparente).

Iluminação recomendável para sala: ~300–500 lux (projeto elétrico).

Tomadas e dados:

Tomadas 2P+T distribuídas em perímetro + ponto frontal para projetor/TV.

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

08 – CIRCULAÇÃO (16,86 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato acetinado/antiderrapante.

Opção 2: Cimento queimado com selador (visual industrial).

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

Localização: rotas internas, ligação entre salas e sanitários.

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Iluminação:

Linear LED (perfil) ou spots de trilho (se laje aparente).

09 – INSTALAÇÃO SANITÁRIA (I.S.) MASCULINA (7,20 m²) E FEMININA (7,20 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

138

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Louças e Metais

Bacia com caixa acoplada

Lavatório com bancada (0,60 m mínimo)

Box com vidro temperado 8 mm

Chuveiro elétrico ou aquecimento central

10 – LAVABO PNE (3,90 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Louças e metais (acessível):

Bacia com caixa acoplada, lavatório suspenso, torneira acionamento simples.

Barras de apoio inox (diâmetro padrão), papelera, espelho inclinado.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,80 m (BASCULANTE).

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

11 – ESCADA DE ACESSO AO PAVIMENTO SUPERIOR (10,56 m²)

Estrutura e Degraus: Concreto armado moldado *in loco* ou estrutura metálica galvanizada a fogo; degraus com piso e espelho padronizados e acabamento antiderrapante.

Segurança e Proteção: Corrimão duplo contínuo em ambos os lados e guarda-corpo em aço inox ou material anticorrosivo resistente à maresia.

Piso e Sinalização: Piso em porcelanato antiderrapante ou cimentício, com sinalização tátil de alerta no início e término dos lances de escada (NBR 9050).

Iluminação: Luminárias de balizamento de degraus, iluminação geral de teto e sistema dedicado de iluminação de emergência.

139

ELEMENTOS EXTERNOS ASSOCIADOS (*acesso e entorno imediato*)

Calçada e Acesso Frontal: Piso em concreto desempenado antiderrapante ou piso intertravado de concreto 8 cm (mínimo 35 MPa), integrado à rampa pública e à Doca de Serviços.

Marquise de Entrada: Estrutura em balanço de concreto aparente ou metálica galvanizada para proteção da galeria de entrada e acesso à escada.

Espaço Marinha

Edificação: Espaço Marinha (2º pavimento do Corpo de Bombeiros – mesmo conjunto arquitetônico)

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Pavimento: 2

Programa:

01 Dormitório – 14,63 m²

01 Estar/Copa Integrado – 20,73 m²

01 Banheiro completo – 4,77 m²

01 Circulação de acesso a Marinha e ao CCO: 7,31 m²

Área total aproximada: 47,44 m² (sem considerar espessuras de paredes/áreas técnicas)

PADRÃO GERAL DA EDIFICAÇÃO

Estrutura e Vedação

Opção 1 – Preferencial

Estrutura em concreto armado moldado in loco

fck ≥ 30 MPa

Paredes externas 15 a 20 cm

Concreto aparente com hidrofugante

Opção 2 – Alternativa

Estrutura pré-moldada de concreto

Fechamento em painel cimentício estrutural

Revestimento cimentício com pintura mineral

140

Cobertura

Opção 1

Laje maciça impermeabilizada

Manta elastomérica + proteção mecânica

Opção 2

Telha termoacústica tipo sanduíche

Estrutura metálica galvanizada

Inclinação: 1% a 2% para drenagem

Esquadrias

Alumínio com pintura eletrostática ou alumínio naval

Vidro laminado 8+8 mm

Porta externa metálica ou alumínio linha pesada

AMBIENTES

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

01 – DORMITÓRIO (14,63 m²)

Piso

Opção 1: Porcelanato acetinado 60x60 cm

Opção 2: Piso vinílico em manta (maior conforto térmico)

Parede

Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável

Alternativa: drywall acústico com lã mineral

Forro

Opção 1: Forro modular removível

Opção 2: Laje aparente com pintura

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Esquadrias

Janela com ventilação natural

Peitoril mínimo 1,10 m

Cortina blackout (uso operacional)

Iluminação

Painel LED 18–24W central

Iluminância recomendada: 150–300 lux

Tomadas

02 tomadas laterais à cama

01 tomada adicional para apoio

02 – ESTAR / COPA INTEGRADO (20,73 m²)

Piso

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante

Opção 2: Granilite polido fosco (industrial contemporâneo)

Parede

Pintura acrílica lavável

Faixa molhada da copa com revestimento cerâmico até 1,50 m

Bancada da Copa

Opção 1

Granito São Gabriel 2 cm

Dimensão típica: 1,80 m x 0,60 m

Opção 2

Quartzo sintético 2 cm

Dimensão similar

Cuba e Metais

Cuba inox

Torneira metálica cromada ou inox

Forro

Forro removível modular

Alternativa: laje aparente com trilhos de iluminação

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Iluminação

Perfil linear LED

Iluminância média: 300 lux

Tomadas

03 a 04 pontos sobre bancada

02 pontos gerais no ambiente

142

03 – BANHEIRO COMPLETO (4,77 m²)

Piso

Porcelanato antiderrapante classe alta

Alternativa: piso cimentício impermeabilizado

Parede

Revestimento cerâmico até 2,10 m

Alternativa: pintura epóxi lavável

Forro

PVC ou gesso RU com alçapão de inspeção

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Louças e Metais

Bacia com caixa acoplada

Lavatório com bancada (0,60 m mínimo)

Box com vidro temperado 8 mm

Chuveiro elétrico ou aquecimento central

04 – CIRCULAÇÃO (7,31 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato acetinado/antiderrapante.

Opção 2: Cimento queimado com selador (visual industrial).

Parede:

Opção 1: Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável.

Opção 2: Drywall acústico (dupla placa) com lã mineral (melhor desempenho).

Forro:

Opção 1: Forro modular mineral 62,5×62,5 cm (manutenção e acústica).

Opção 2: Laje aparente + pintura + nuvens acústicas pontuais.

com alçapão de inspeção.

Localização: rotas internas, ligação entre salas e sanitários.

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

Iluminação:

Linear LED (perfil) ou spots de trilho (se laje aparente).

143

5) INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Elétrica

Quadro interno dedicado

Disjuntores individuais

DR obrigatório

Iluminação LED

Hidrossanitário

Tubulação PVC série reforçada

Caixa sifonada

Ventilação sanitária

6) PADRÃO DE DURABILIDADE (ambiente marinho)

Metais externos galvanizados ou inox 316.

Pinturas com proteção UV.
Concreto com aditivo hidrofugante.
Esquadrias com vedação reforçada.
Vida útil projetada mínima: 20 anos.

Espaço CCO

Edificação: Sala CCO (Centro de Controle Operacional) da Ponte
Integração: (2º pavimento do Corpo de Bombeiros – mesmo conjunto arquitetônico)
Pavimento: 2
Programa:
01 Sala CCO – 17,60 m²
01 Copa – 2,70 m²
01 Lavabo – 2,16 m²
Área total aproximada: 22,46 m² (sem considerar espessuras de paredes/áreas técnicas)

PADRÃO GERAL DA EDIFICAÇÃO (conjunto integrado)

144

Estrutura e Vedação
Opção 1 – Preferencial
Estrutura em concreto armado moldado in loco
 $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$
Paredes externas 15 a 20 cm
Concreto aparente com hidrofugante
Opção 2 – Alternativa
Estrutura pré-moldada de concreto
Fechamento em painel cimentício estrutural
Pintura mineral ou textura acrílica
Localização: perímetro da sala, alinhado ao volume da Escola Náutica.

Cobertura

Opção 1
Laje maciça impermeabilizada
Manta elastomérica + proteção mecânica
Opção 2

Telha termoacústica tipo sanduíche
Estrutura metálica galvanizada
Inclinação: 1% a 2%
Drenagem: condutores embutidos ou aparentes protegidos.

AMBIENTES

01 – SALA CCO (17,60 m²)

Piso

Opção 1 – Preferencial (técnico)

Piso porcelanato técnico 60x60 cm

PEI alto

Superfície acetinada antiderrapante

Opção 2 – Alternativa técnica

Piso vinílico condutivo ou antiestático

Manta sobre contrapiso nivelado

Parede

Opção 1

Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável fosca (reduz reflexo nas telas)

145

Opção 2

Drywall duplo com lã mineral (melhor desempenho acústico)

Forro

Opção 1 – Preferencial

Forro modular removível mineral 62,5x62,5 cm

Permite acesso a infraestrutura técnica

Opção 2

Laje aparente com bandejamento organizado e pintura fosca

Altura mínima recomendada: 2,60 m

Esquadrias

Alumínio linha pesada

Vidro laminado 8+8 mm

Tratamento com película de controle solar ou vidro refletivo leve

Porta

Opção 1 – Preferencial

Porta metálica institucional com fechadura de segurança

Opção 2

Porta de madeira sólida laminada com reforço interno

Vão mínimo: 0,80 m

Iluminação

Painéis LED embutidos 4000K (neutro)

Iluminância recomendada: 300–500 lux

Iluminação indireta opcional para reduzir reflexos em monitores

Localização: teto distribuído uniformemente

Energia

Circuitos dedicados para equipamentos

Disjuntores independentes

DR e DPS obrigatórios

Tomadas técnicas 2P+T distribuídas em perímetro

Dados

Infraestrutura para rede estruturada

Ponto para rack técnico (mínimo 12U)

Canaletas técnicas aparentes organizadas ou piso técnico (opcional)

02 – COPA (2,70 m²)

146

Piso:

Opção 1: Porcelanato técnico antiderrapante.

Opção 2: Granilite/terrazzo cimentício (alta durabilidade).

Parede (copa):

Faixa molhada com revestimento cerâmico ou pintura epóxi lavável.

Bancada:

Opção 1: Granito (São Gabriel/Preto) 2 cm com frontão 10 cm.

Opção 2: Aglomerado de quartzo (maior uniformidade).

Dimensão típica: 1,80–2,40 m (ajustável ao layout) x 0,60 m profundidade.

Localização: parede de apoio da copa, próxima ao ponto hidráulico.

Cuba e metais: inox com torneira de bancada.

03 – LAVABO (2,16 m²)

Piso:

Opção 1: Porcelanato antiderrapante (coef. alto) 60×60 cm.

Opção 2: Revestimento cimentício contínuo com impermeabilização (piso monolítico).

Parede:

Opção 1: Revestimento cerâmico até 2,10 m + pintura acima.

Opção 2: Placa cimentícia + revestimento vinílico/epóxi lavável.

Forro:

Forro removível em PVC ou gesso acartonado RU, com alçapão de inspeção.

Localização: teto.

Louças e metais:

Bacia com caixa acoplada

Lavatório com bancada (0,60 m mínimo)

Torneira acionamento simples.

Esquadrias:

Janelas de alumínio com vidro laminado; peitoril ~1,80 m (BASCULANTE).

Portas internas:

Madeira laminada naval (áreas secas) ou portas metálicas pintadas (linguagem industrial).

Vão livre mínimo 0,80 m em rotas acessíveis.

PADRÃO DE SEGURANÇA E DURABILIDADE

Concreto aparente com proteção hidrofugante.

Metais galvanizados ou inox 316 em área externa.

Proteção contra surtos elétricos.

Vedação adequada contra umidade.

Vida útil projetada mínima: 20 anos.

147

Setor Comercial/Serviços

Agora

Espaço público monumental em concreto arquitetônico/pedra clara, linguagem contemporânea minimalista, palco semi-coberto com arquibancada em degraus, integração direta com a lâmina d'água.

Implantação:

Orla da marina, com palco voltado para o espelho d'água e plateia em declive suave.

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

1. ÁREA COBERTA – PALCO

Área: 110,10 m² (coberto) 45,34 m² (descoberto)

Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado arquitetônico moldado in loco

$f_{ck} \geq 35$ MPa

Espessura média das paredes estruturais: 20–25 cm

Laje maciça inclinada ou em balanço

Hidrofugante superficial

Opção 2 – Alternativa

Estrutura metálica galvanizada

Revestimento em painel cimentício ou placas pré-moldadas de concreto

Localização: volume principal coberto da Ágora.

Piso do Palco

Opção 1

Granito flameado ou basalto antiderrapante

Placas 60x60 cm ou 80x80 cm

Espessura 2–3 cm

Opção 2

Concreto polido fosco com aditivo antiderrapante

Iluminação

Spots LED embutidos na laje

Trilhos técnicos para iluminação cênica

Grau IP65

Guarda-corpo

Vidro laminado 10+10 mm ou inox 316

Altura 1,10 m

2. ÁREA DE PLATEIA DESCOBERTA

Área: 158,12 m²

Piso / Degraus

Opção 1 – Preferencial

Concreto moldado in loco com acabamento lavado

Espessura estrutural: 12–15 cm

Degraus com espelho 16–18 cm

Piso útil $\geq 0,90$ m por degrau

Opção 2

Revestimento em pedra natural antiderrapante

Uso: arquibancada pública externa

Localização: frente do palco, em níveis.

Área Plana de Público

Concreto desempenado antiderrapante

Alternativa: intertravado estrutural 8 cm

3. DEPÓSITO (junto ao palco)

Área: 10,41 m²

Piso

Porcelanato técnico antiderrapante ou cimento queimado selado

Parede

Alvenaria rebocada + pintura acrílica lavável

Porta

Metálica institucional galvanizada

Uso: armazenamento de cadeiras, equipamentos cênicos

Localização: lateral ou fundo do palco.

4. CABINE DE SOM E LUZ

Área: 5,47 m²

Piso

Piso vinílico técnico ou porcelanato acetinado

Parede

Drywall com isolamento acústico

Vidro frontal

Laminado 8+8 mm com controle acústico

Instalação elétrica

Circuito dedicado

Tomadas técnicas

Infraestrutura para rack

Localização: junto ao palco, com visão frontal da plateia.

5. BLOCO DE SERVIÇO (fundos da Ágora)

Arquitetura mais simples em alvenaria estrutural.

5.1 Copa de Apoio

Área: 24,20 m²

Piso

Porcelanato técnico antiderrapante

Parede

Revestimento cerâmico até 1,50 m

Bancadas

Granito 2 cm

Comprimento estimado: 3,00 m

Uso

Apoio a eventos, catering.

150

5.2 Sala de Convidados

Área: 11,20 m²

Piso

Porcelanato acetinado

Parede

Pintura lavável

Esquadrias

Alumínio + vidro laminado

5.3 Sanitários

I.S.M. PCD – 3,60 m²

I.S.F. PCD – 3,60 m²

I.S. Masc. – 2,97 m²

I.S. Fem. – 2,97 m²

Sanitário Convidados – 1,80 m²

Piso

Porcelanato antiderrapante

Parede
Revestimento cerâmico até 2,10 m
Louças
Bacia com caixa acoplada
Lavatório suspenso
Barras inox 316 (nos PCD)

6. PÁTIO COBERTO DE LIGAÇÃO

Área: 29,93 m²

Estrutura
Opção 1
Concreto armado aparente
Opção 2
Estrutura metálica galvanizada
Piso
Concreto desempenado antiderrapante
Alternativa: porcelanato externo classe A
Uso: circulação protegida entre bloco de serviço e palco.

151

7. PAISAGISMO E ENTORNO

Jardineiras em concreto armado
Árvores de médio porte
Piso drenante nas áreas verdes
Iluminação de balizamento IP65

8. PADRÃO GERAL DE DURABILIDADE

Ambiente marinho – proteção anticorrosiva obrigatória.
Metais inox 316 ou galvanizados a fogo.
Concreto com aditivo hidrofugante.
Piso externo coeficiente de atrito $\geq 0,6$.
Vida útil projetada mínima: 25 anos.

Comércio Gourmet

Implantação: Orla da marina, frente para o píer, sob arcos estruturais em concreto arquitetônico.

Tipologia: Lojas térreas com fachada envidraçada parcial.

PROGRAMA

02 Lojas – 60,56 m² cada

02 Lojas – 35,72 m² cada

Cada loja possui:

01 Lavabo – 2,24 m²

Total de lojas: 4 unidades

Entrega: Estrutura + instalações básicas (shell), sem acabamento interno final.

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO EXTERNO (COMUM A TODAS AS LOJAS)

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado arquitetônico moldado in loco

fck ≥ 35 MPa

Arcos estruturais com espessura média 25–35 cm

Tratamento hidrofugante

152

Opção 2 – Alternativa

Estrutura mista (concreto + metálica galvanizada)

Revestimento em painel de concreto pré-moldado

Localização: pilares/arcos frontais e laterais estruturais.

1.2 Cobertura

Laje de concreto armado impermeabilizada

Alternativa: estrutura metálica curva com telha termoacústica

Inclinação mínima: 1% para drenagem

Calhas ocultas integradas à estrutura

1.3 Fachada Envidraçada

Esquadrias em alumínio linha estrutural ou alumínio naval

Vidro laminado 10+10 mm

Uso: transparência, integração com a orla

Localização: fachada frontal integral de cada loja

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

1.4 Piso Externo (Orla / Varanda)

Piso em pedra natural ou porcelanato externo classe A
Espessura 2 cm (pedra) ou 10 mm (porcelanato técnico)
Coeficiente de atrito $\geq 0,6$

2. ENTREGA DAS LOJAS – PADRÃO “SHELL”

As lojas serão entregues com infraestrutura pronta, porém sem acabamento final interno.

2.1 LOJAS DE 60,56 m² (2 UNIDADES)

Piso

Concreto desempenado nivelado
Espessura 10–12 cm
Pronto para receber revestimento futuro

Paredes Internas

Alvenaria estrutural ou vedação rebocada
Sem pintura final
Preparação para futura paginação do locatário

Forro

Laje aparente
Sem forro instalado
Infraestrutura elétrica aparente organizada

Instalação Elétrica

Quadro elétrico individual
Ponto de alimentação trifásica
Tubulação embutida
Ponto para ar-condicionado

Hidráulica

Ponto de água e esgoto para futura copa/cozinha
Ramal preparado até o lavabo

2.2 LOJAS DE 35,72 m² (2 UNIDADES)

Mesmo padrão das lojas maiores:

Piso em concreto nivelado
Paredes rebocadas

Laje aparente
Infraestrutura elétrica individual
Pontos hidráulicos para futura adaptação

3. LAVABOS (2,24 m² CADA – ENTREGUES FUNCIONAIS)

Piso

Porcelanato antiderrapante 60x60 cm

Parede

Revestimento cerâmico até 2,10 m

Forro

Gesso acartonado RU ou PVC

Louças

Bacia com caixa acoplada

Lavatório suspenso

Torneira metálica

Porta

Porta de madeira laminada naval ou metálica

Localização: fundo de cada loja.

154

4. SISTEMAS COMPLEMENTARES (COMUNS)

Drenagem

Ralos sifonados

Conexão com rede geral

Climatização

Ponto elétrico para condensadora

Área técnica externa prevista

Iluminação Externa

Spots embutidos sob arco estrutural

Grau IP65

Proteção Marinha

Esquadrias com tratamento anticorrosivo

Metais inox 316 ou galvanizados

5. PADRÃO DE DURABILIDADE

Estrutura com concreto arquitetônico protegido.

Esquadrias com vedação reforçada contra maresia.
Infraestrutura preparada para alta carga elétrica.
Entrega neutra para customização futura.
Vida útil projetada mínima: 25 anos.

Restaurante Panorâmico

Tipologia: Edificação de dois pavimentos

Conceito: Volume icônico com arcos estruturais em concreto arquitetônico, grandes panos de vidro, integração visual com a baía.

Entrega: Estrutura + infraestrutura básica (shell & core), sem acabamentos finais internos.

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO EXTERNO (COMUM A TODA EDIFICAÇÃO)

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado arquitetônico moldado in loco

$f_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$

Arcos estruturais espessura média 25–40 cm

Lajes maciças 18–20 cm

Hidrofugante superficial

Opção 2 – Alternativa

Estrutura mista (concreto + metálica galvanizada)

Revestimento em painel arquitetônico pré-moldado

Localização: estrutura principal dos dois pavimentos.

155

1.2 Fachadas

Esquadrias em alumínio estrutural linha pesada

Vidro laminado 10+10 mm

Altura livre interna aproximada:

Térreo: 4,50–6,00 m

Superior: 4,50–5,50 m

Uso: vista panorâmica da marina

Localização: fachada frontal e lateral voltada à orla.

1.3 Cobertura

Laje maciça impermeabilizada

Inclinação conforme projeto

Alternativa: cobertura metálica termoacústica sob arco estrutural

2. PAVIMENTO TÉRREO

2.1 Salão Público – 486,38 m² (Shell)

Piso

Concreto desempenado nivelado (12–15 cm)

Preparado para receber revestimento futuro

Paredes

Reboco regularizado

Sem pintura final

Forro

Laje aparente

Infraestrutura elétrica suspensa organizada

Instalações

Pontos elétricos principais

Infraestrutura para climatização

Pontos hidráulicos principais

2.2 Terraço Externo Coberto – 195,76 m²

Piso

Concreto desempenado antiderrapante

Alternativa: porcelanato externo classe A

Estrutura

Continuidade do arco estrutural

Guarda-corpo em vidro laminado 10+10 mm

2.3 Bar – 26,51 m² (Shell)

Piso em concreto nivelado

Pontos hidráulicos preparados

Ponto de exaustão previsto

2.4 Palco – 31,46 m²

Laje estrutural reforçada

Piso em concreto nivelado

Infraestrutura elétrica dedicada

2.5 Cozinha – 51,27 m² (Shell Técnico)

Piso

Concreto estrutural nivelado

Reforço para carga de equipamentos

Infraestrutura

Pontos hidráulicos principais

Ponto para exaustão

Espera para coifa industrial

Energia trifásica

2.6 Depósitos

Depósito principal: 7,85 m²

Depósito apoio interno: 7,88 m²

Piso em concreto nivelado

Paredes rebocadas

157

2.7 Sanitários Público

I.S. PCD – 3,40 m²

I.S. Masc – 14,33 m²

I.S. Fem – 14,94 m²

Entrega

Infraestrutura hidráulica pronta

Piso regularizado

Divisórias não instaladas (shell)

2.8 Área Funcionários

I.S. Func – 2,17 m²

Vestiário – 8,00 m²

Infraestrutura pronta, sem acabamentos finais.

2.9 Área Técnica Fundos – 48,47 m² (Semi-aberta)

Piso em concreto desempenado 15 cm

Área para equipamentos HVAC

Fechamento parcial em gradil metálico

Drenagem superficial

2.10 Circulação Vertical

Escada Aparente

Concreto armado moldado

Degraus 17 cm espelho / 28 cm piso

Guarda-corpo em vidro ou inox

Elevador

Caixa de concreto armado

Dimensão interna compatível com elevador 8–10 pessoas

Monta Carga

Caixa técnica independente

Capacidade mínima 300–500 kg

158

3. PAVIMENTO SUPERIOR

3.1 Salão Superior – 373,51 m² (Shell)

Piso em concreto nivelado

Laje aparente

Infraestrutura elétrica e climatização prevista

Fachada envidraçada panorâmica

3.2 Sacada Coberta – 193,72 m²

Piso externo antiderrapante

Guarda-corpo em vidro laminado

Estrutura contínua do arco

4. INSTALAÇÕES GERAIS (ENTREGA SHELL)

Elétrica

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

QGBT e quadros setoriais

Infraestrutura trifásica

DR e DPS

Tubulações embutidas

Hidro sanitário

Prumadas principais instaladas

Pontos distribuídos

Caixa de gordura prevista

Climatização

Áreas técnicas previstas

Dutos principais reservados

PADRÃO DE DURABILIDADE

Concreto arquitetônico protegido contra maresia.

Esquadrias com tratamento anticorrosivo.

Metais inox 316 ou galvanizados.

Piso externo coeficiente $\geq 0,6$.

Vida útil estrutural ≥ 30 anos.

159

Lojas Comerciais

Tipologia: Edificação térrea com arcos estruturais em concreto arquitetônico e grandes panos de vidro.

Entrega: Estrutura + infraestrutura técnica (shell & core), sem acabamento final interno.

PROGRAMA

03 Lojas – 36,00 m² cada

01 Loja maior – 87,47 m²

02 Banheiros (fundos) – 3,23 m² cada

01 Lavabo semiaberto – 3,42 m² (acesso externo)

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO EXTERNO (COMUM A TODAS)

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Concreto armado arquitetônico moldado in loco

$f_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$

Espessura dos arcos: 25–35 cm

Tratamento hidrofugante

Opção 2 – Alternativa

Estrutura metálica curva galvanizada

Revestimento em painéis cimentícios curvos

Localização: pórticos/arcos principais e laterais.

1.2 Cobertura

Laje maciça impermeabilizada

Inclinação mínima 1%

Alternativa: telha termoacústica curva sobre estrutura metálica

1.3 Fachadas

Esquadrias em alumínio estrutural linha pesada

Vidro laminado 10+10 mm

Pé-direito livre médio: 4,00 m a 6,00 m sob arco

Uso: transparência e integração com a orla

1.4 Piso Externo (Orla)

Pedra natural ou porcelanato externo classe A

Espessura 2 cm (pedra) ou 10 mm (porcelanato)

Coefficiente de atrito $\geq 0,6$

160

2. LOJAS DE 36 m² (3 UNIDADES – SHELL)

Piso

Concreto desempenado nivelado

Espessura 10–12 cm

Pronto para receber revestimento futuro

Paredes

Alvenaria rebocada

Sem pintura final

Forro

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Laje aparente

Infraestrutura elétrica aparente organizada

Instalações Entregues

Quadro elétrico individual

Alimentação trifásica

Ponto de água e esgoto para futura bancada

Infraestrutura para exaustão

Uso previsto: lanchonete, café, pastelaria, sorveteria, etc.

3. LOJA MAIOR – 87,47 m² (SHELL)

Piso

Concreto estrutural nivelado

Espessura 12–15 cm

Paredes

Reboco regularizado

Sem acabamento final

Forro

Laje aparente

Infraestrutura elétrica suspensa

Instalações Técnicas

Alimentação trifásica robusta

Ponto para coifa industrial

Infraestrutura para câmara fria

Pontos hidráulicos distribuídos

161

4. BANHEIROS (FUNDOS LOJA MAIOR)

2 Banheiros – 3,23 m² cada

Piso

Porcelanato antiderrapante

Parede

Revestimento cerâmico até 2,10 m

Louças

Bacia com caixa acoplada

Lavatório compacto

Lavabo Semiaberto – 3,42 m² (acesso externo)

Piso

Porcelanato externo antiderrapante

Parede

Revestimento cerâmico

Porta

Porta metálica com ventilação

Localização: fundos da loja maior, com acesso externo independente.

5. INFRAESTRUTURA GERAL (SHELL & CORE)

Elétrica

QGBT setorial

DR e DPS

Tubulações embutidas

Reserva de carga para equipamentos de cozinha

Hidrossanitário

Prumadas instaladas

Caixa de gordura prevista

Rede de esgoto conectada à infraestrutura principal

Climatização

Área técnica prevista

Pontos para condensadoras

162

6. PADRÃO DE DURABILIDADE

Concreto arquitetônico protegido contra maresia.

Esquadrias com tratamento anticorrosivo.

Metais inox 316 ou galvanizados.

Piso externo com coeficiente $\geq 0,6$.

Vida útil estrutural ≥ 25 anos.

Lojas Especializadas Náuticas

Tipologia: Galpão arquitetônico linear em concreto aparente, com grandes vãos frontais.

Quantidade: 05 lojas

Área útil de cada unidade: 28,88 m²

Entrega: Padrão SHELL (estrutura + infraestrutura básica).

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO EXTERNO (COMUM ÀS 5 LOJAS)

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado arquitetônico moldado in loco

$f_{ck} \geq 30$ MPa

Paredes estruturais 15–20 cm

Laje maciça 15–18 cm

Acabamento em concreto aparente com proteção hidrofugante

Opção 2 – Alternativa

Estrutura pré-moldada de concreto

Fechamento em painéis cimentícios estruturais

Localização: perímetro do bloco linear das lojas.

1.2 Cobertura

Laje maciça impermeabilizada

Inclinação 1–2% para drenagem

Calhas embutidas

Alternativa:

Telha termoacústica sobre estrutura metálica galvanizada

163

1.3 Fachadas / Vitrines

Esquadrias em alumínio estrutural linha pesada

Vidro laminado 8+8 mm ou 10 mm temperado

Altura média do vão frontal: 2,80 m a 3,50 m

Uso: exposição de motores, equipamentos náuticos, elétrica, estofamento e peças especializadas.

2. CONFIGURAÇÃO INTERNA – PADRÃO SHELL (CADA LOJA – 28,88 m²)

Piso

Opção 1 – Preferencial

Concreto desempenado nivelado

Espessura 10–12 cm

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Preparado para futura aplicação de porcelanato, epóxi ou piso técnico
Opção 2

Piso industrial polido com endurecedor superficial
Uso: suporte a equipamentos pesados (motores, peças metálicas).

Paredes

Alvenaria rebocada
Sem pintura final
Preparadas para futura paginação de painéis, prateleiras ou sistemas expositivos

Forro

Laje aparente
Infraestrutura elétrica organizada
Sem forro instalado
Alternativa futura (a cargo do locatário):
Forro modular ou industrial metálico

Instalações Entregues

164

Elétrica

Quadro elétrico individual
Alimentação trifásica
Tomadas distribuídas em perímetro
Infraestrutura para ar-condicionado

Hidráulica

Ponto de água e esgoto para eventual bancada técnica
Infraestrutura para pia de serviço

3. PORTAS E ACESSOS

Porta principal em vidro temperado ou laminado
Porta secundária técnica (metálica) opcional para acesso de serviço
Vão livre mínimo 1,20 m (facilita entrada de equipamentos)

4. ILUMINAÇÃO EXTERNA

Spots LED embutidos na laje
Grau de proteção IP65

Iluminância reforçada na vitrine

5. INFRAESTRUTURA COMUM DO BLOCO

Drenagem

Canaletas lineares externas

Piso externo com leve inclinação

Piso Externo Frontal

Concreto desempenado antiderrapante

Alternativa: intertravado estrutural

6. PADRÃO DE DURABILIDADE (AMBIENTE MARINHO)

Concreto protegido contra maresia.

Esquadrias com pintura eletrostática marítima.

Metais inox 316 ou galvanizados.

Piso externo coeficiente $\geq 0,6$.

Vida útil estrutural ≥ 25 anos.

165

Setor Marina Seca/Marina Molhada e Serviços Náuticos

Flutuantes – Marina Molhada

FLUTUANTES (Píeres flutuantes) – 4,00 m de largura com totens de utilidades.

ATRACAÇÃO SEMPRE DE POPA (STERN-TO).

Conceito funcional: atracação “de popa” implica contato principal na popa, embarque/desembarque preferencial pela plataforma de popa, e amarração com linhas de popa no píer + linhas de proa (normalmente para boias/linha-mãe/cabos de amarração no fundo).

Condição de projeto: ambiente marinho/estuarino (corrosão elevada). Componentes metálicos em inox AISI 316 ou alumínio naval, e fixadores anticorrosivos.

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

PLATAFORMA FLUTUANTE PRINCIPAL (Cais/Pier de Circulação)

Uso

Circulação principal, atendimento às vagas stern-to, suporte aos totens (energia/água), pontos de amarração de popa, defensas de popa e escadas de resgate.

Dimensões

Largura fixa: 4,00 m

Freeboard (altura do piso acima d'água): 0,40 a 0,60 m (ajustável ao regime de marés e tipologia das embarcações)

Modulação típica: módulos de 6,0 m a 12,0 m (conectados), conforme fornecedor e layout

Materiais e sistema estrutural (2 opções)

Opção 1 – Preferencial (baixa manutenção): Flutuante em Concreto

Pontões de concreto armado com aditivo impermeabilizante e cobrimento reforçado

Superfície com textura antiderrapante integrada ao concreto

Alta rigidez/estabilidade para operação stern-to

Opção 2 – Alternativa (modular leve): Alumínio naval + flutuadores

Estrutura em alumínio naval (ou aço galvanizado a fogo quando aplicável)

Flutuadores em PEAD (HDPE) preenchidos com espuma de célula fechada

Piso superior em PRFV/FRP antiderrapante (preferível ao WPC em área muito molhada) ou WPC de alto desempenho

166

SISTEMA DE ATRACAÇÃO “DE POPA”

(Defensas de popa + pontos de amarração + alinhamento)

Uso

Absorver energia do encosto na popa, proteger casco/“platform”, garantir alinhamento e facilitar embarque/desembarque.

Defensas (2 opções)

Opção 1 – Preferencial: Defesa de borracha marítima + painel de desgaste

Borracha EPDM/neoprene (perfil D/W)

Painel de desgaste em UHMW-PE (alta resistência a abrasão) nos pontos de contato repetitivo

Opção 2 – Alternativa: Berços modulares em PEAD/UHMW com inserto elastomérico

Módulos substituíveis, fixação inox 316

Boa performance em atracação frequente

Dimensões (referência para stern-to)

Linha contínua de defesa na borda do píer voltada às vagas

Altura típica do conjunto: 150 a 250 mm (ajustar ao bordo livre das embarcações)

Localização

Exclusivamente na face do píer onde as popas encostam, concentrada nas posições das vagas (maior robustez do que em atracação lateral).

AMARRAÇÃO: CUNHOS / BITT / OLHAIS – FOCO EM LINHAS DE POPA

Uso

Pontos de fixação para as **duas linhas de popa** (bombordo e boreste) e, quando aplicável, linha auxiliar de spring de popa.

Materiais (2 opções)

Opção 1 – Inox AISI 316 (preferencial)

Cunhos/olhaix inox, parafusos inox, contraplacas internas

Opção 2 – Alumínio naval (ou aço galvanizado a fogo) com proteção reforçada

Exigir galvanização a fogo + pintura marítima + inspeção periódica

Dimensões e espaçamentos (prática recomendada)

Cunhos dimensionados ao porte predominante (ex.: até 50–88 pés)

Dois cunhos por vaga, posicionados para formar “V” de amarração da popa

Espaçamento entre cunhos por vaga: tipicamente 1,5 a 3,0 m (conforme boca das embarcações)

Localização

Na borda do píer **voltada à popa** das embarcações

Alinhados com o centro da vaga, permitindo ajuste fino do posicionamento da popa

167

TOTENS (PEDESTAIS DE UTILIDADES) – POSICIONAMENTO PARA ATRACAÇÃO DE POPA

Uso

Atender cada vaga stern-to com energia/água, mantendo mangueiras e cabos curtos até a popa (plataforma/porta de popa).

Dimensões

Altura típica: 1,10 a 1,40 m

Base com inserts/ancoragem estrutural no flutuante

Espaçamento: 1 por vaga (ideal) ou 1 por 2 vagas (conforme padrão operacional)

Materiais (2 opções)

Opção 1 – Preferencial: corpo em polímero técnico UV / inox 316, IP66/IP67

Opção 2 – Alternativa: alumínio naval com pintura marítima, IP65 mínimo (ideal IP66)

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Conteúdo mínimo

Energia: disjuntores individuais, DR, DPS, aterramento equipotencial

Água: registro + engate rápido; opcional medição setorial

Identificação: número da vaga e sinalização

Localização (ajuste principal por ser stern-to)

Instalar o totem **no alinhamento da popa** da vaga (região de embarque), evitando ficar no “meio” da circulação

Preferência por posicionamento **na borda interna do píer**, com proteção mecânica (balizador/mini-defensa) para evitar impacto do casco na manobra

SISTEMA DE PROA (Ancoragem/linhas de proa) – INTERFACE COM STERN-TO

Uso

Manter a embarcação alinhada e afastada do píer, controlando “caça” lateral e distância do espelho de popa.

Sistemas (2 opções)

Opção 1 – Preferencial (marina stern-to): boias de proa + linha-mãe/submarina

Linha principal (submersa) com derivações para cada vaga

Boias/argolas para amarração das proas

Opção 2 – Alternativa: poitas/blocos com cabos individuais por vaga

Adequado em menor escala, porém com mais manutenção/inspeção

Materiais

Cabos e ferragens com proteção anticorrosiva; componentes metálicos em inox 316 quando expostos

Boias em PEAD UV

Localização

Na frente das vagas (lado “mar”), alinhado por eixo de cada vaga e dimensionado conforme profundidade/correnteza.

SEGURANÇA E RESGATE (stern-to exige clareza de circulação)

Escadas de resgate (2 opções)

Opção 1: inox 316 com degraus antiderrapantes

Opção 2: alumínio naval com inserto antiderrapante

Quantidade / posicionamento

Escadas a cada 25–30 m e próximas aos acessos/gangways

Boias circulares e pontos de emergência sinalizados

Localização

Preferencialmente no lado oposto à zona de atracação da popa ou em pontos que não conflitem com as linhas de amarração.

ILUMINAÇÃO, BALIZAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE CABOS

Uso

Operação noturna, redução de tropeços em linhas de popa/mangueiras, sinalização de bordas.

Materiais (2 opções)

Balizadores LED IP66 embutidos no piso (preferencial)

Postes baixos galvanizados com luminária IP66 (alternativa)

Localização

Ao longo do eixo do píer e reforço nas posições de totem/amarras de popa

Sinalização de numeração de vagas voltada à aproximação da popa

Hangares – Marina Seca

Implantação: Área técnica da marina seca, conectada ao pátio operacional, travel lift e Fork lift:

Estrutura metálica vertical para armazenagem em múltiplos níveis.

Uso: Guarda seca de embarcações médias e pequenas.

169

Configuração geral do hangar

Estrutura Principal

Opção 1 – Preferencial

Estrutura metálica em perfis laminados I ou H

Aço estrutural ASTM A36 ou equivalente

Galvanização a fogo ou pintura epóxi marítima

Altura estimada: 10 m a 14 m

3 a 4 níveis de armazenagem

Opção 2 – Alternativa

Estrutura metálica com pintura poliuretano marítima

Reforços estruturais anticorrosivos adicionais

Localização: estrutura vertical central do galpão.

Cobertura

Telha metálica trapezoidal galvanizada

Inclinação mínima 5%

Estrutura metálica secundária

Alternativa:

Telha termoacústica tipo sanduíche (melhor conforto térmico)

Fechamentos Laterais

Opção 1

Telha metálica ondulada galvanizada (como nas imagens)

Opção 2

Painel metálico termoacústico

Uso: proteção contra intempéries e maresia

2. SISTEMA DE ARMAZENAGEM DE EMBARCAÇÕES

Estrutura de Apoio (Berços)

Perfis metálicos estruturais reforçados

Travessas com revestimento em borracha ou polietileno

Capacidade de carga dimensionada por nível (até 6–8 toneladas por vaga, conforme projeto)

Sistema Operacional

Movimentação por Travel ou Fork lift ou empilhadeira náutica

Piso reforçado para cargas elevadas

170

PISO OPERACIONAL

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado industrial

Espessura 18–25 cm

$f_{ck} \geq 30$ MPa

Malha dupla

Tratamento superficial endurecedor

Opção 2

Piso industrial polido com endurecedor de superfície

Uso: suporte de empilhadeiras, carretas e embarcações

Localização: toda a área interna do hangar

4. DRENAGEM E CONTENÇÃO AMBIENTAL

Canaletas laterais em concreto armado

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Grelhas metálicas galvanizadas classes C250
Conexão a sistema de separador água e óleo (SAO)
Piso com declividade mínima 1%

5. SISTEMA ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO

Postes internos metálicos ou luminárias suspensas
LED industrial IP65
Iluminância média 150–200 lux
Quadro elétrico setorial

6. SEGURANÇA

Cercamento metálico galvanizado
CFTV
Controle de acesso
Sinalização horizontal no piso

7. PADRÃO DE DURABILIDADE

Estrutura metálica com proteção anticorrosiva marítima.
Parafusos e fixadores galvanizados ou inox.
Piso industrial de alta resistência.
Vida útil estrutural ≥ 25 anos.
Manutenção preventiva periódica obrigatória.

171

Area de lingamento Fork e Travel Lift

Área de lançamento/operacional do Fork (empilhadeira náutica)

Piscina do Travel Lift (poço/baía de içamento)

Considerando ambiente marinho, operação de cargas elevadas e integração com marina seca e flutuantes.

Implantação: Entre pátio operacional da marina seca e lâmina d'água.

Função: Movimentação, içamento, descida e retirada de embarcações.

1. ÁREA DE LANÇAMENTO DO FORK (EMPILHADEIRA NÁUTICA)

Rua Visconde do Rio Branco, 374
Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

1.1 Piso Operacional

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado industrial
 $f_{ck} \geq 35 \text{ Mpa}$ - (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)
Espessura 20–25 cm - (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)
Dupla malha de aço CA-50 - - (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)
Endurecedor superficial mineral
Juntas serradas com selante flexível

Opção 2

Piso industrial polido com fibra estrutural metálica
Espessura $\geq 22 \text{ cm}$ - (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)

Uso: circulação de empilhadeira náutica (15 a 25 toneladas) - (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA).

Localização: pátio frontal à rampa e área de transição com hangar.

1.2 Dimensões Recomendadas

172

Faixa mínima operacional: 12,00 m a 18,00 m de largura
Comprimento mínimo útil: 20,00 m a 35,00 m
Raio de manobra compatível com equipamento

1.3 Drenagem e Contenção

Declividade mínima: 1% a 1,5%
Canaletas lineares em concreto armado
Grelhas metálicas galvanizadas classe D400
Sistema separador água/óleo (SAO) conectado à rede de tratamento

1.4 Sinalização

Pintura epóxi demarcando faixas operacionais
Área de segurança delimitada
Placas técnicas e de carga máxima

1.5 Iluminação

Luminárias industriais LED IP65

Postes metálicos galvanizados
Iluminância média 200–300 lux

2. PISCINA DO TRAVEL LIFT (POÇO DE IÇAMENTO)

2.1 Estrutura da Piscina

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado moldado in loco
 $f_{ck} \geq 40$ Mpa (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)
Aditivo impermeabilizante cristalizante
Espessura das paredes: 25–35 cm (OU COMPATIVEL COM A CARGA DESEJADA)
Fundo estrutural ≥ 30 cm

Opção 2

Concreto armado + manta de impermeabilização externa adicional

2.2 Dimensões Recomendadas

(Compatível com travel lift de médio/grande porte)
Largura interna mínima: 8,00 m a 10,00 m (OU COMPATIVEL COM A CARGA E DIMENSÕES DESEJADAS)
Comprimento interno: 12,00 m a 20,00 m (OU COMPATIVEL COM A CARGA E DIMENSÕES DESEJADAS)
Profundidade operacional: 3,00 m a 4,50 m (conforme calado das embarcações) (OU COMPATIVEL COM A CARGA E DIMENSÕES DESEJADAS)

173

2.3 Trilhos do Travel Lift

Trilhos metálicos embutidos em vigas de concreto
Base reforçada com blocos estruturais
Nivelamento milimétrico
Capacidade dimensionada conforme equipamento (30–100 toneladas) (OU COMPATIVEL COM A CARGA E DIMENSÕES DESEJADAS)

2.4 Bordas e Acabamento Superior

Concreto armado com quinas chanfradas
Alternativa: revestimento em granito bruto antiderrapante
Guarda-corpo técnico removível (opcional)

2.5 Drenagem e Sistema Ambiental

Sistema de coleta de água contaminada

Canaletas perimetrais

Separador água/óleo

Caixa de inspeção antes da rede principal

3. ÁREA DE TRANSIÇÃO (TRAVEL - PÁTIO SECO)

Piso

Concreto industrial 25 cm (OU COMPATIVEL COM A CARGA E DIMENSÕES DESEJADAS)

Malha dupla reforçada

Resistência à abrasão elevada

Uso

Recebimento da embarcação após içamento e deslocamento ao hangar ou manutenção.

4. SISTEMA ELÉTRICO E MECÂNICO

Alimentação trifásica dedicada ao travel lift

Quadro elétrico independente

Proteção DR/DPS

Infraestrutura para guinchos e bombas auxiliares

174

5. SEGURANÇA OPERACIONAL

Sinalização horizontal e vertical

Delimitação de área restrita

Piso antiderrapante

Sistema de iluminação noturna reforçada

CFTV técnico

6. PADRÃO DE DURABILIDADE

Concreto estrutural com aditivos anticorrosivos.

Armaduras com cobrimento ampliado.

Elementos metálicos galvanizados a fogo.

Sistema ambiental integrado.

Vida útil projetada ≥ 30 anos.

7. SÍNTESE TÉCNICA

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Área crítica de operação náutica.
Piso estrutural reforçado.
Piscina em concreto armado impermeabilizado.
Integração com sistema ambiental.
Operação compatível com embarcações médias e grandes.

Apoio Técnico e Administrativo ao usuário, marinheiro e embarcações

Tipologia: Edificação térrea em concreto aparente, linguagem institucional robusta.
Entrega: Completa (acabamentos institucionais padrão marina).

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO GERAL

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado moldado in loco
 $f_{ck} \geq 30$ MPa
Paredes estruturais 15–20 cm
Laje maciça 15–18 cm
Concreto aparente com proteção hidrofugante

Opção 2 – Alternativa

Estrutura pré-moldada de concreto
Fechamento em painéis cimentícios estruturais

1.2 Cobertura

Laje impermeabilizada
Inclinação 1–2%
Calhas embutidas

Alternativa:

Telha termoacústica sobre estrutura metálica galvanizada

1.3 Piso Externo

Concreto desempenado antiderrapante
Alternativa: intertravado estrutural 8 cm

2. SETOR ADMINISTRATIVO – USUÁRIOS E PROPRIETÁRIOS

2.1 Lounge / Recepção – 43,00 m²

Piso

Porcelanato acetinado 60x60 cm

Alternativa: piso cimentício polido

Paredes

Pintura acrílica lavável

Painel decorativo em MDF naval ou madeira tecnológica

Forro

Forro modular acústico

Alternativa: laje aparente com iluminação técnica

Esquadrias

Alumínio linha pesada

Vidro laminado 8+8 mm

2.2 I.S. DEF./FRALDÁRIO/FAMÍLIA – 3,91 m²

Piso antiderrapante

Revestimento cerâmico até 2,10 m

Barras inox 316

Bancada trocador

176

2.3 Copa – 3,91 m²

Piso porcelanato técnico

Bancada granito 1,50 m

Cuba inox

Armários MDF naval

2.4 Vestiários Usuários

I.S. Masc. – 12,25 m²

I.S. Fem. – 12,25 m²

Piso antiderrapante

Revestimento cerâmico

Divisórias sanitárias em painel fenólico

Bancadas granito

2.5 Sala de Reuniões – 24,64 m²

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Piso porcelanato acetinado
Infraestrutura audiovisual
Iluminação LED 4000K
Tratamento acústico opcional

2.6 Administração – 24,64 m²

Piso porcelanato técnico
Infraestrutura elétrica estruturada
Rede lógica
Ar-condicionado split

3. ALMOXARIFADO/DML (CONEXÃO DUPLA) – 22,76 m²

Função: apoio operacional náutico

Piso industrial polido
Paredes rebocadas
Porta metálica dupla
Acesso frontal para deck da orla
Acesso posterior para hangares secos
Bancada com tanque – instalações elétricas e hidráulicas

Dimensão conforme layout operacional.

177

4. SETOR MARINHEIROS (SEPARADO)

4.1 Vestiário Feminino Marinheiras – 11,97 m²

Piso antiderrapante
Revestimento cerâmico
Armários metálicos galvanizados
Divisórias sanitárias em painel fenólico
Bancadas granito

4.2 Vestiário Masculino Marinheiros – 15,19 m²

Piso antiderrapante
Revestimento cerâmico
Armários metálicos galvanizados
Divisórias sanitárias em painel fenólico

Bancadas granito

4.3 Copa / Circulação – 11,81 m²

Piso porcelanato técnico

Bancada granito 1,80 m

Mesa apoio

4.4 I.S. DEF./FAMÍLIA – 3,91 m²

Mesmo padrão institucional

Barras inox 316

5. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Elétrica

QGBT setorial

Quadros independentes por setor

DR e DPS

Hidrossanitário

Prumadas setorizadas

Caixa de gordura

Sistema de ventilação sanitária

Climatização

Split inverter

Área técnica externa prevista

178

6. PADRÃO DE DURABILIDADE

Concreto aparente protegido.

Metais inox 316.

Piso externo coeficiente $\geq 0,6$.

Vida útil projetada ≥ 25 anos.

Manutenção simplificada.

7. SÍNTESE FUNCIONAL

Setor administrativo completo da marina.

Separação clara entre usuários e marinheiros.

Integração operacional com hangares secos.

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Arquitetura institucional robusta.
Compatível com ambiente náutico e marítimo.

Lavagem e espaços de manutenção de embarcações
Implantação: Setor técnico da marina seca, adjacente à piscina do travel lift, pátio do fork e hangares.
Função: Lavagem, manutenção preventiva, corretiva e serviços especializados.

1. ÁREA DE LAVAGEM DESCOBERTA

Área: 646,75 m²

Tipologia: Plataforma operacional externa com sistema ambiental integrado.

1.1 Piso Estrutural

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado industrial
fck ≥ 35 MPa
Espessura 20–25 cm
Dupla malha CA-50
Endurecedor superficial mineral
Acabamento antiderrapante

Opção 2

Concreto com fibras estruturais metálicas
Espessura ≥ 22 cm

Uso: suporte a embarcações apoiadas em cavaletes e movimentação de empilhadeiras.

1.2 Drenagem Técnica

Declividade 1,5% direcionada a canaletas
Canaletas em concreto armado
Grelhas galvanizadas classe D400
Sistema de separador água/óleo (SAO)
Caixa de inspeção antes da rede geral

Localização: perímetro e eixos longitudinais da área.

1.3 Sistema de Lavagem

Pontos de água pressurizada
Rede aérea galvanizada ou embutida

Torneiras industriais com engate rápido
Sistema de reuso de água (opcional)

1.4 Infraestrutura Complementar

Iluminação por postes metálicos galvanizados
Iluminância média 200–300 lux
Tomadas industriais IP65
Sinalização de segurança

1.5 Contenção Ambiental

Sistema de retenção de resíduos sólidos
Caixa separadora de óleo dimensionada
Piso impermeável
Controle de efluentes conforme normas ambientais

2. ÁREA DE MANUTENÇÃO DE EMBARCAÇÕES

Área: 1.932,95 m²

Tipologia: Barracões cobertos no mesmo padrão estrutural dos hangares, porém com maior área livre interna.

180

2.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Estrutura metálica em perfis I ou H
Aço estrutural galvanizado a fogo
Altura livre interna 8,00 m a 12,00 m
Vãos livres 12,00 m a 20,00 m

Opção 2

Estrutura metálica com pintura epóxi marítima reforçada

2.2 Cobertura

Telha metálica trapezoidal galvanizada
Inclinação mínima 5%
Lanternim para ventilação natural

Alternativa:

Telha termoacústica sanduíche

2.3 Fechamentos Laterais

Opção 1

Telha metálica ondulada galvanizada

Opção 2

Painel metálico termoacústico

Localização: perímetro dos barracões.

2.4 Piso Interno

Opção 1 – Preferencial

Concreto industrial armado

Espessura 20–25 cm

Dupla malha

Tratamento superficial endurecedor

Opção 2

Piso industrial polido com fibras metálicas

Uso: manutenção estrutural, pintura, mecânica e elétrica naval.

2.5 Setorização Interna (Flexível)

Área de mecânica

Área de elétrica náutica

Área de estofamento

Área de pintura com exaustão localizada

Área de carpintaria naval

181

2.6 Ventilação

Ventilação natural cruzada

Lanternins superiores

Exaustores eólicos ou elétricos

2.7 Sistema Ambiental

Piso com declividade mínima 1%

Canaletas internas

Conexão ao sistema de tratamento de efluentes

Área específica para resíduos contaminados

2.8 Instalações Elétricas

Alimentação trifásica
Quadros setoriais
Tomadas industriais 220/380V
Iluminação LED industrial IP65 (300 lux)

3. ACESSOS E PORTÕES

Portões metálicos de correr
Altura mínima 6,00 m
Largura mínima 8,00 m
Acesso direto ao pátio operacional

4. PADRÃO DE DURABILIDADE

Estrutura metálica galvanizada a fogo.
Concreto com cobrimento ampliado.
Piso industrial resistente a abrasão.
Sistema ambiental integrado obrigatório.
Vida útil estrutural ≥ 30 anos.

182

Assistência Mecânica, elétrica e náutica especializada

Implantação: Fundos das lojas náuticas (vitrine voltada à orla), com acesso posterior direto ao hangar seco e pátio operacional.

Quantidade: 05 unidades

Área de cada unidade: 38,85 m²

Composição por unidade:

Área técnica principal

Copa interna

I.S. individual – 1,44 m²

Função: Assistência técnica de motores, elétrica náutica, estofamentos e serviços especializados.

1. PADRÃO ARQUITETÔNICO DO BLOCO

1.1 Estrutura

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado moldado in loco
fck ≥ 30 MPa
Paredes estruturais 15–20 cm
Laje maciça 15–18 cm
Concreto aparente com proteção hidrofugante

Opção 2 – Alternativa

Estrutura metálica galvanizada
Fechamento em painel metálico termoacústico

Localização: bloco técnico posterior às vitrines.

1.2 Cobertura

Laje impermeabilizada com inclinação 1–2%
ou
Telha metálica trapezoidal galvanizada

2. CONFIGURAÇÃO INTERNA (CADA UNIDADE – 38,85 m²)

183

2.1 Área Técnica Principal

Piso

Opção 1 – Preferencial

Concreto industrial armado
Espessura 15–18 cm
Endurecedor superficial
Acabamento antiderrapante

Opção 2

Piso industrial epóxi autonivelante (após entrega básica)

Uso: suporte a motores, bancadas, ferramentas pesadas.

Paredes

Alvenaria rebocada
Pintura epóxi lavável (área técnica)

Forro

Laje aparente

Infraestrutura elétrica aparente organizada
Alternativa futura: forro metálico técnico

2.2 Conexões Operacionais

Porta frontal interna conectando à loja-vitrine (exposição)
Porta posterior metálica de acesso ao hangar seco
Vão mínimo 1,00 m (equipamentos e motores)

2.3 Infraestrutura Técnica

Elétrica

Alimentação trifásica individual
Tomadas industriais 220/380V
Quadros elétricos setoriais
DR e DPS

Hidráulica

Ponto de água para bancada
Ralo sifonado
Conexão ao sistema de drenagem técnica

Ventilação

Ventilação cruzada
Exaustor industrial (especialmente para motores)

184

3. COPA (INTEGRADA À UNIDADE)

Área compacta interna (incluída nos 39,84 m²)

Piso porcelanato técnico
Bancada granito 1,20 m
Cuba inox
Armário MDF naval

Uso: apoio aos técnicos.

4. I.S. INDIVIDUAL – 1,44 m²

Piso porcelanato antiderrapante
Revestimento cerâmico até 2,10 m
Bacia com caixa acoplada
Lavatório compacto

Ventilação natural ou mecânica.

5. SISTEMA AMBIENTAL

Piso com leve declividade (1%)

Canaleta de contenção na área técnica

Conexão ao sistema de separador água/óleo

Área específica para armazenamento temporário de resíduos contaminados

6. PADRÃO DE DURABILIDADE

Concreto protegido contra maresia.

Metais galvanizados ou inox 316.

Piso industrial resistente à abrasão e óleo.

Sistema elétrico dimensionado para equipamentos náuticos.

Vida útil estrutural ≥ 25 anos.

Setor Abastecimento, Estacionamento e Transporte Aéreo

185

Posto de Abastecimento Náutico

Implantação: Sistema flutuante em “T”

Composição:

02 flutuantes longitudinais: 15,00 m x 4,00 m cada

01 flutuante transversal (cabeceira) formando o “T”

Função: Abastecimento de embarcações (gasolina e/ou diesel marítimo)

1. CONFIGURAÇÃO GERAL DOS FLUTUANTES

1.1 Estrutura Flutuante

Opção 1 – Preferencial

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Módulos flutuantes em concreto armado naval

$f_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$

Aditivo anticorrosivo e hidrofugante

Núcleo em EPS ou câmaras estanques

Altura estrutural: 0,80 m a 1,20 m

Opção 2

Estrutura metálica galvanizada

Flutuadores em polietileno rotomoldado de alta densidade

Localização: 2 módulos longitudinais (15 x 4 m) e 1 transversal formando o “T”.

1.2 Piso do Flutuante

Opção 1 – Preferencial

Concreto com acabamento antiderrapante

Coefficiente de atrito $\geq 0,6$

Opção 2

Deck em madeira ecológica (WPC)

Fixação com parafusos inox 316

186

2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO

2.1 Tanques

Opção 1 – Tanques em Terra (Preferencial Ambientalmente)

Tanques metálicos horizontais duplo parede

Sistema de contenção secundária

Instalação em área técnica em terra

Opção 2 – Tanques Flutuantes (menos recomendado)

Tanques duplo invólucro certificados

Base estrutural reforçada

Bacia de contenção integrada

2.2 Bombas e Ilhas de Abastecimento

Bombas marítimas certificadas (ATEX/antideflagrantes)

Vazão típica: 40–80 L/min – (OU DE ACORDO COM O TIPO DE EMBARCAÇÃO REQUERIDA)

02 a 04 bicos por flutuante longitudinal

Mangueiras com engate rápido marítimo

Localização: laterais dos flutuantes longitudinais.

2.3 Sistema Elétrico

Instalação antiexplosiva (Ex)

Eletrodutos galvanizados

Aterramento dedicado

Sistema DPS e DR

3. SEGURANÇA E CONTENÇÃO

3.1 Sistema de Contenção de Derramamento

Canaletas periféricas

Kit de contenção (mantas absorventes, barreiras flutuantes)

Bacia de retenção na conexão com terra

3.2 Equipamentos de Segurança

Extintores classe B e C

Hidrante próximo em terra

Placas de sinalização NBR

Sistema de desligamento de emergência

187

3.3 Guarda-corpos e Defensas

Guarda-corpo inox 316 (opcional)

Defensas de borracha náutica

Altura 0,80 m a 1,10 m

4. SISTEMA DE AMARRAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO

estacas-guia metálicas galvanizadas

Sistema de ancoragem com correntes galvanizadas

Amarração articulada para variação de maré

5. DIMENSIONAMENTO OPERACIONAL

Flutuantes Longitudinais

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

15,00 m x 4,00 m cada

Capacidade para 2 embarcações simultâneas por lado (popa ou lateral)

Flutuante Transversal (Cabeceira)

4,00 m de largura

Comprimento compatível (mín. 8–12 m)

Área para circulação técnica e segurança

6. ILUMINAÇÃO

Balizadores LED IP67

Iluminação técnica antiexplosiva

Postes baixos em inox ou galvanizado

7. PADRÃO AMBIENTAL

Sistema separador água/óleo integrado à rede da marina.

Monitoramento de vazamentos.

Piso impermeável e antiderrapante.

Atendimento às normas da ANP e Marinha.

Vida útil estrutural ≥ 25 anos.

188

8. SÍNTESE TÉCNICA

Sistema flutuante em “T”.

30 m lineares de atracação ativa.

Infraestrutura certificada para combustíveis.

Integração com setor operacional.

Segurança e contenção ambiental prioritárias.

Sistemas de Contenção de Efluentes, de pátio, de combustível, de serviços, de lavagem, de contenção de óleo da pista da ponte, de drenagem

Abrangência:

Contenção de efluentes do pátio operacional

Contenção de combustível (posto náutico)

Área de lavagem

Área de serviços/manutenção

Contenção de óleo da pista da ponte

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Sistema geral de drenagem integrada

1. SISTEMA DE CONTENÇÃO DE EFLUENTES – PÁTIO OPERACIONAL

1.1 Piso Impermeável

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado industrial

$f_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$

Espessura 20–25 cm

Aditivo impermeabilizante

Declividade mínima 1–1,5%

Opção 2

Concreto + revestimento epóxi industrial químico-resistente

Uso: evitar infiltração de contaminantes.

Localização: área de manutenção, circulação do fork e áreas técnicas.

1.2 Canaletas Lineares

Concreto armado moldado in loco

Grelhas metálicas galvanizadas classe D400

Largura típica 30–40 cm

Profundidade 40–60 cm

Localização: perímetro e eixos centrais do pátio.

1.3 Caixa Separadora Água/Óleo (SAO)

Tanque pré-moldado ou moldado in loco

Volume dimensionado conforme vazão do pátio

Sistema coalescente interno

Tampa em ferro fundido classe pesada

2. SISTEMA DE CONTENÇÃO DE COMBUSTÍVEL (POSTO NÁUTICO)

2.1 Bacia de Contenção

Opção 1 – Preferencial

Estrutura em concreto armado

Capacidade mínima 110% do maior tanque

Revestimento epóxi resistente a hidrocarbonetos

Opção 2

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Tanques duplo invólucro certificados ANP

2.2 Piso do Flutuante

Superfície impermeável

Canaletas periféricas

Sistema de recolhimento imediato

2.3 Válvulas de Segurança

Válvula corta-chamas

Sistema de desligamento emergencial

3. SISTEMA DE CONTENÇÃO – ÁREA DE LAVAGEM

3.1 Piso

Concreto estrutural impermeável

Declividade 1,5% direcionada às canaletas

3.2 Sistema de Tratamento

Caixa de decantação

Caixa separadora água/óleo

Filtro de sólidos

Tanque de equalização

190

4. SISTEMA DE CONTENÇÃO – ÁREA DE MANUTENÇÃO

Canaletas internas

Ponto específico para resíduos contaminados

Caixa de retenção de sólidos

Sistema de retenção de tintas e solventes

5. CONTENÇÃO DE ÓLEO – PISTA DA PONTE

5.1 Canaletas de Drenagem da Pista

Concreto armado estrutural

Grelhas metálicas pesadas

Inclinação direcionada para caixa de retenção

5.2 Caixa Separadora Específica

Sistema de retenção de óleo e combustíveis

Instalada antes da ligação à rede principal

5.3 Integração com DER

Caixa de inspeção antes da faixa de domínio

Possível condução por tubulação PEAD até sistema principal

Instalação sujeita à anuência do DER

6. SISTEMA DE DRENAGEM INTEGRADO

6.1 Rede Principal

Tubulação PEAD corrugada ou PVC reforçado

Diâmetro conforme cálculo hidráulico (mín. 200 mm)

6.2 Caixas de Inspeção

Concreto pré-moldado

Tampa ferro fundido

Instalação a cada 25–40 m

6.3 Sistema de Retenção Pluvial

Reservatório de detenção

Sistema de reaproveitamento (opcional)

Controle de vazão para lançamento na baía

191

7. SISTEMA DE REUSO (OPCIONAL)

Captação de água de lavagem

Filtragem primária

Reuso para pré-lavagem

8. PADRÃO AMBIENTAL E DURABILIDADE

Atende normas ambientais estaduais e federais.

Sistema separador dimensionado para carga real.

Estruturas impermeáveis com proteção química.

Manutenção periódica obrigatória.

Vida útil projetada ≥ 30 anos.

9. SÍNTESE TÉCNICA

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Sistema integrado de contenção ambiental.
Separação clara entre pluvial e contaminado.
Contenção específica para combustível e pista da ponte.
Integração com rede geral e possível conexão via faixa DER.
Projeto preparado para licenciamento ambiental.

Estacionamentos

Tipologia: Estacionamento descoberto com piso drenante/permeável.
Implantação: Área frontal e/ou lateral à marina, integrada à orla e ao acesso principal.
Função: Atendimento a usuários, visitantes, clientes dos comércios e apoio operacional.

1. CONFIGURAÇÃO GERAL

1.1 Sistema de Pavimentação Drenante

Opção 1 – Preferencial (Bloco Intertravado Permeável)

Bloco intertravado drenante de concreto
Espessura: 8 cm (veículos leves)
Resistência ≥ 35 MPa
Juntas com pedrisco ou agregado granular
Sub-base em brita graduada 20–25 cm
Geotêxtil separador

Uso: infiltração direta da água pluvial.

Localização: toda a área de vagas e circulação leve.

Opção 2 – Concreto Permeável Moldado in loco

Concreto drenante com agregados selecionados
Espessura: 12–15 cm
Base granular 20–30 cm
Taxa de infiltração ≥ 100 L/m²/min

Uso: alternativa de maior desempenho hidráulico.

2. DIMENSIONAMENTO DAS VAGAS

2.1 Vagas Convencionais

Dimensão padrão: 2,50 m x 5,00 m

Faixa de circulação: 6,00 m mínimo

- Sinalização horizontal com tinta acrílica refletiva

2.2 Vagas PCD

Dimensão: 3,50 m x 5,00 m

Piso regularizado sem desnível

Sinalização vertical e horizontal conforme NBR 9050

2.3 Vagas Idoso

Dimensão padrão 2,50 m x 5,00 m

Sinalização diferenciada

3. SISTEMA DE DRENAGEM COMPLEMENTAR

Mesmo sendo drenante, o estacionamento deve possuir:

Camada reservatório (sub-base granular ≥ 20 cm)

Tubo dreno perfurado (quando necessário)

Caixa de inspeção a cada 30–40 m

Extravasor conectado à rede principal

193

4. CONTENÇÃO AMBIENTAL

Camada geotêxtil para filtração

Separação entre águas limpas e áreas contaminadas

Conexão ao sistema geral de drenagem da marina

Sistema de retenção de sedimentos

5. MEIO-FIO E CONTENÇÕES

Opção 1 – Preferencial

Guia de concreto pré-moldado 15 cm altura

Opção 2

Guia moldada in loco

Uso: contenção lateral e definição de perímetro.

6. ILUMINAÇÃO

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Postes metálicos galvanizados
Altura 6–8 m
Luminárias LED IP65
Iluminância média 20–30 lux

7. PAISAGISMO INTEGRADO

Ilhas verdes a cada 10–12 vagas
Árvores de médio porte
Piso drenante contínuo sob copas
Sistema de irrigação por gotejamento

8. SINALIZAÇÃO E ACESSOS

Faixas de pedestres em concreto pigmentado ou pintura epóxi
Placas verticais galvanizadas
Controle de acesso opcional (cancelas automáticas)

9. PADRÃO DE DURABILIDADE

Pavimento permeável com vida útil ≥ 20 anos.
Sub-base dimensionada para tráfego leve.
Integração ao sistema de drenagem geral.
Manutenção periódica com limpeza das juntas.
Atendimento a normas ambientais municipais e estaduais.

194

10. SÍNTESE TÉCNICA

Estacionamento ambientalmente sustentável.
Redução de escoamento superficial.
Integração com paisagismo da orla.
Contribuição para certificações ambientais.
Compatível com o conceito ecológico da marina.

Heliponto

Implantação: Área estratégica junto à Escola Náutica, Corpo de Bombeiros, Espaço Marinha e CCO, em terreno firme, com afastamento seguro das áreas públicas.

Tipologia: Heliponto em nível (ground level), podendo ser elevado conforme necessidade técnica.

Função: Apoio a operações executivas, emergenciais e institucionais.

1. CONFIGURAÇÃO GERAL

1.1 Área de Toque e Decolagem (TLOF)

Opção 1 – Preferencial

Concreto armado estrutural

$f_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$

Espessura 20–25 cm

Dupla malha CA-50

Acabamento antiderrapante

Pintura demarcatória aeronáutica

Opção 2

Estrutura metálica com laje steel deck + concreto estrutural

Uso: área principal de pouso e decolagem.

1.2 Dimensões

(Compatível com helicópteros médios – ex: AW109, Bell 429)

Diâmetro mínimo operacional: $1,5D$ (onde D = diâmetro do rotor principal)

Dimensão usual recomendada: 18,00 m a 22,00 m

Área mínima típica: 400 m² a 500 m²

195

2. ÁREA DE SEGURANÇA (FATO)

Faixa perimetral de segurança

Piso nivelado e livre de obstáculos

Superfície com resistência estrutural equivalente

3. PAVIMENTO E ESTRUTURA

Base

Sub-base compactada $\geq 30 \text{ cm}$

Base de brita graduada $\geq 20 \text{ cm}$

Solo compactado $\geq 100\%$ Proctor

Acabamento Superficial

Pintura epóxi aeronáutica

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Marcação “H” central
Marcação de limite de segurança

4. DRENAGEM

Inclinação 1% para perímetro
Canaletas em concreto armado
Conexão à rede pluvial da marina
Sistema separado de áreas contaminadas

5. ILUMINAÇÃO

Opção 1 – Preferencial

Balizadores perimetrais LED aeronáuticos
Luz verde na TLOF
Grau IP67

Opção 2

Sistema solar autônomo para balizamento

6. SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

196

Windsock (biruta) em mastro 6–8 m
Placas de sinalização
Cercamento perimetral metálico
Acesso restrito controlado

7. INFRAESTRUTURA COMPLEMENTAR

Acesso pavimentado em concreto estrutural
Área de embarque/desembarque protegida
Ponto de energia auxiliar
Sistema de aterramento

Complexo Náutico de Guaratuba

Reaproveitamento de Água pluvial e Sistema de Drenagem Integrado

Área do terreno: acima de 36.000 m²
Permeável (~30%): 10.800 m²

Impermeável (~70%): 25.200 m²

Existe um canal de drenagem natural/artificial vindo do morro que cruza o terreno e hoje deságua no mar em frente à marina.

Diretriz: desviar e lançar junto ao pé da ponte, com dissipação/estabilização e autorizações aplicáveis (Prefeitura/DER/IAT).

Em Guaratuba é comum lençol freático alto, influência de maré e atmosfera salina: isso muda materiais (corrosão) e exige válvula antirretorno/controle de maré no ponto de lançamento, além de dissipadores e proteção anti-erosão.

1) Premissas hidráulicas e volumes (base para anteprojeto)

1.1 Área efetiva de escoamento (ponderada)

Impermeável: 25.200 m², $C \approx 0,90$

Permeável: 10.800 m², $C \approx 0,25$

$A_e = (0,90 \times 25.200) + (0,25 \times 10.800) = 25.380 \text{ m}^2$

1.2 Volume de escoamento para evento de referência

IDF considerada, ($P = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$):

$V = A_e \times P = 25.380 \times 0,05 = 1.269 \text{ m}^3$

Esse número serve para calibrar as ordens de grandeza de retenção/laminação (não substitui o cálculo final por TR/duração).

O IDF deve ser ajustado no projeto executivo.

2) Conceito do sistema

1. Telhados → reuso (com descarte da primeira chuva + filtragem + cisterna de reuso + bombeamento).
2. Pisos/estacionamentos → pré-tratamento + LID (biorretenção/pavimento drenante) para reduzir pico e sólidos.
3. Excedentes do reuso e da drenagem superficial vão para uma cisterna de cheias (retenção) fora de APP, para reduzir vazão a jusante (coerente com a IN do IAT, que inclusive admite bacias de retenção fora de APP para reduzir porte de emissário/dissipador).
4. Saída controlada (orifício/válvula vortex) conduz ao novo ponto de lançamento no pé da ponte, com dissipador + plataforma de chegada com enrocamento ancorado, evitando erosão e respeitando variações de lâmina d'água (maré).

3) Reaproveitamento de água pluvial — materiais, usos, dimensões e localização

3.1 Captação em coberturas (NBR 10844 como referência de instalação predial)

Materiais:

Calhas/rufos em alumínio ou aço inox (preferível ao galvanizado em atmosfera salina)

Condutores verticais em PVC rígido (série reforçada) ou PEAD

Uso: captar e conduzir água de telhados ao tratamento/reuso

Dimensões típicas (faixa):

Calhas: 200–400 mm (ajustar por área de telhado por trecho)

Condutores: Ø 125–200 mm

Localização: perímetro das coberturas; descidas em shafts/pilares técnicos, com inspeção

Norma base (predial): ABNT NBR 10844 (drenagem de águas pluviais em edificações).

3.2 “First flush” (descarte da primeira chuva)

Material: PVC + registros + dreno

Uso: descartar os primeiros milímetros (carga de sólidos/contaminantes)

Dimensão sugerida: descarte de 1 a 2 mm da área de telhado conectada ao reuso

Volume descarte = $A_{\text{telhadocaptada}} \times 0,001 \text{ a } 0,002 \text{ (m}^3\text{)}$

Localização: imediatamente após os condutores principais, antes da filtragem fina

198

3.3 Filtragem

Filtro de folhas/sólidos grossos: tela 0,5–1,0 mm (inox/polímero) em caixa de inspeção

Filtro fino (proteção de bomba/rede): cartucho/disco 50–100 micra

Localização: em “linha” antes da cisterna de reuso e no recalque da bomba (filtro fino)

3.4 Cisterna de reuso (não potável)

Uso: irrigação, lavagem de áreas, descargas (rede segregada)

Volume recomendado (Guaratuba – boa robustez operacional): 300 a 600 m³

Sugestão prática: 2 módulos de 250 m³ = 500 m³

Materiais recomendados (ambiente salino/lençol alto):

- Concreto armado com impermeabilização + aditivo cristalizante, juntas com waterstop; ou
- PRFV (fibra de vidro) enterrada (excelente contra corrosão); ou
- PEAD modular (desde que verificada flutuação/empuxo)

Dimensões exemplo (250 m³): 12,5 m (C) × 5,0 m (L) × 4,0 m (H útil) ≈ 250 m³

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Localização: próxima à casa de bombas/central técnica, fora das faixas de inundação e com acesso de manutenção

3.5 Bombeamento e rede de água não potável

Materiais: bomba centrífuga + quadro; tubulação PVC marrom/roxa (identificação) ou PPR/PEAD

Dimensões típicas: recalque DN 50–100 (conforme vazões internas)

Localização: casa de bombas junto à cisterna; rede enterrada setorizada

3.6 Extravasor do reuso

Material: PVC/PEAD DN 200–300 + válvula antirretorno

Uso: excedente do reuso vai para detenção/cheias (nunca “solto” em talude)

Localização: saída alta da cisterna de reuso conectada à cisterna de cheias

4) Drenagem do terreno + canal existente — materiais, dimensões e localização

4.1 Diretriz-chave do canal (que vem do morro)

2 “famílias” de água:

1. Água externa (o canal que já passa no terreno – contribuição do morro)
2. Água interna (gerada no empreendimento)

Recomendação técnica (anteprojeto):

Interceptar o canal existente a montante do empreendimento (ainda dentro do terreno),

Conduzir em canal/galeria dedicada (by-pass), separada do sistema interno,

Desviar para o novo ponto de lançamento no pé da ponte, com dissipação e proteção, evitando interferência em áreas operacionais e reduzindo risco de erosão/assoreamento na frente da marina.

Essa solução normalmente exige anuências e projeto executivo com travessias/obras na faixa de domínio se a condução/tomada/lançamento encostar em área sob gestão do DER (rodovia/ponte). O DER tem procedimento específico para solicitações na faixa de domínio.

4.2 Microdrenagem interna (áreas impermeáveis do projeto)

Elementos:

Sarjetas/canaletas: concreto com grelha em ferro fundido galvanizado/inox (ambiente salino)

larguras usuais: 20–40 cm (ajuste por contribuição)

Bocas de lobo/caixas coletoras: concreto pré-moldado

dimensões usuais: 0,80×0,80 m ou 1,20×1,20 m

Coletores enterrados: PEAD corrugado / PVC ocre / concreto (conforme carga)

diâmetros usuais: DN 300 / 400 / 600 (definir por cálculo)

Poços de visita (PV): anéis de concreto

espaçamento: 30–60 m + mudanças de direção

4.3 LID/SUDS (para reduzir pico e melhorar qualidade)

Pavimento drenante (onde fizer sentido): intertravado drenante + base reservatória

base brita: 25–40 cm + geotêxtil

Biorretenção/rain gardens:

área alvo: 2%–4% da área impermeável → 500 a 1.000 m²

profundidade útil: 0,6–1,0 m (com dreno perfurado e brita)

Separador água-óleo (estacionamentos/áreas de manutenção):

PRFV ou concreto, com coalescência

instalado antes de infiltração/biorretenção e antes da detenção

5) Cisterna de contenção de cheias (detenção) — volume e solução “Guaratuba”

Pelo volume de referência ($\approx 1.269 \text{ m}^3$ para 50 mm), e considerando:

canal externo do morro (pode trazer picos relevantes),

influência de maré (backwater),

necessidade de lançar com segurança no pé da ponte,

Recomendação de detenção (faixa): 1.500 a 3.000 m³

1.500 m³ se o canal externo for totalmente bypassado e você tiver bom LID;

2.000–3.000 m³ se o canal externo entrar no mesmo emissário ou se houver restrição severa de descarga.

Materiais/Tipologias:

Reservatório enterrado em concreto armado (robusto e inspecionável)

Exemplo 2.000 m³: 40 m × 10 m × 5 m útil = 2.000 m³

Alternativa modular: stormbox PEAD (desde que tratada flutuação/empuxo e carga)

Saída controlada (obrigatória):

Válvula vortex ou orifício calibrado (controla vazão máxima lançada)

Válvula antirretorno / comporta para impedir retorno por maré

A IN do IAT traz requisitos importantes para drenagem com intervenção em APP e, especialmente, para dissipadores: evitar erosão, considerar variação de lâmina d'água anual, não deixar estrutura submersa, e obrigatoriedade de plataforma de chegada com enrocamento ancorado na transição ao corpo receptor.

6) Lançamento no pé da ponte (novo exutório)

6.1 Obra física do exutório

Emissário final (trecho terminal):

material: PEAD liso ou concreto (conforme cargas/abrasão)

diâmetro: usualmente DN 600–1200 (depende das vazões do canal + empreendimento)

Dissipador de energia:

alternativas: bacia de dissipação, escada hidráulica, blocos de impacto etc.

Plataforma de chegada + enrocamento ancorado:

enrocamento + ancoragem por estacas (conforme IN IAT)

Proteção de margens e leito:

gabiões/enrocamento, geotêxtil, colchão reno, conforme velocidade/tensão de cisalhamento

Dispositivo anti-maré:

válvula flap (antirretorno) e/ou comporta

eventualmente “câmara” para amortecer golpe de aríete

6.2 Condicionantes ambientais e institucionais

201

APP/corpo hídrico: se houver intervenção, a IN do IAT define procedimentos e condicionantes (inclusive sobre dissipadores e recuperação de vegetação).

Faixa de domínio/ponte/rodovia: se o desvio/lançamento estiver em área sob gestão do DER (ou interferir em obra de arte), o processo passa por solicitação/anuência na Faixa de Domínio.

Município: diretrizes de drenagem urbana devem ser compatibilizadas com o planejamento municipal (há diretrizes locais sobre drenagem).

A IN do IAT também registra que, para lançamento de águas pluviais em galerias ou corpos hídricos, há regra estadual sobre dispensa de outorga (sem eliminar a necessidade de análise/licenciamento quando houver intervenção/APP).

7) Quadro síntese — Materiais, usos, dimensões e localização (Guaratuba)

Reuso (telhados)

Calhas/rufos (alumínio/inox): captação | 200–400 mm | bordas de coberturas

Condutores (PVC/PEAD): condução | Ø125–200 mm | shafts/pilares

First flush (PVC + registro): descarte 1–2 mm | A×0,001–0,002 | base das descidas

Filtro folhas (inox/polímero): sólidos | tela 0,5–1,0 mm | caixas acessíveis

Cisterna reuso (concreto/PRFV/PEAD): irrigação/limpeza/descargas | **300–600 m³** (sug. 500 m³)
| área técnica

Casa de bombas + filtros finos: pressurização | DN 50–100 | junto à cisterna

Extravasor do reuso: excedentes | DN 200–300 | para detenção

Drenagem interna

Canaletas/sarjetas (concreto + grelha): coleta | 20–40 cm | bordas de pavimentos

Caixas coletoras/bocas de lobo (concreto): captação | 0,80×0,80 a 1,20×1,20 | pontos baixos

Coletores (PEAD/PVC/concreto): condução | DN 300–600+ | eixos de vias internas

PV (concreto): inspeção | 30–60 m | rede principal

Biorretenção (solo+brita+dreno): laminação/qualidade | 500–1.000 m² | bordas de estacionamentos

Separador água-óleo (PRFV/concreto): proteção | conforme vazão | drenagem de áreas veiculares

Cheias + desvio do canal + lançamento no pé da ponte

Cisterna de cheias (concreto/PEAD): detenção | 1.500–3.000 m³ | ponto baixo (fora de APP, quando possível)

Saída controlada (vortex/orifício): limitar vazão | dimensionado | jusante da detenção

Antirretorno (flap/comporta): proteção maré | DN compatível | exutório

Dissipador + plataforma de chegada (enrocamento ancorado): anti-erosão | dimensionado | no corpo receptor, junto ao lançamento

Procedimentos DER (faixa de domínio): autorização/anuência | conforme DER | interferências na ponte/rodovia

202

As informações, dimensões, volumes e especificações técnicas aqui apresentadas têm caráter preliminar e orientativo, compatíveis com o nível de anteprojeto básico, servindo exclusivamente como referência conceitual para avaliação de viabilidade técnica, ambiental e econômica. O dimensionamento definitivo de reservatórios, redes, dispositivos de controle, dissipadores, emissários e equipamentos deverá ser objeto de projeto executivo específico, elaborado a partir de levantamentos topográficos planialtimétricos detalhados, sondagens geotécnicas, estudo hidrológico com curvas IDF locais e definição de tempo de retorno, verificação de influência de maré e lençol freático, além de compatibilização com projetos estruturais, arquitetônicos, ambientais e exigências dos órgãos competentes (municipais, DER e IAT). Portanto, as soluções aqui indicadas poderão ser ajustadas, redimensionadas ou

tecnicamente substituídas conforme resultados dos estudos complementares e condicionantes legais aplicáveis.

Energia Fotovoltaica

Premissas costeiras (Guaratuba): atmosfera salina + umidade + rajadas de vento → priorizar materiais anticorrosivos, fixação com A4/316, caixas IP66/IK, conectores e cabos com proteção UV e salina.

1) Conceito do sistema e onde faz mais sentido instalar

Arquitetura recomendada (híbrida):

1. Telhados (principal): hangares, manutenção, lojas/restaurantes, áreas técnicas.
2. Carport FV (estacionamento): sombra + geração + estrutura robusta.

2. Materiais empregados com usos, dimensões e localização

2.1 Módulos fotovoltaicos (painéis)

Materiais: vidro temperado + encapsulante + células (mono) + backsheet; moldura em alumínio anodizado; conectores tipo MC4.

Uso: geração de energia elétrica em CC.

Dimensões típicas por módulo (referência de mercado):

~2,0 m × 1,1 m (≈ 2,2 m²)

potência típica atual: ~540–700 Wp (varia por fabricante)

Localização:

Coberturas grandes: hangares e áreas de manutenção (primeiro alvo)

Coberturas médias: lojas/restaurantes

Carport: estacionamento (linhas de vagas)

2.2 Estruturas de fixação (telhados)

Materiais (costa):

Perfis de alumínio anodizado + fixadores em inox A4/316

Grampos e trilhos com tratamento anticorrosivo

Uso: suporte mecânico dos módulos e resistência ao vento.

Dimensões/ângulos:

Em telhado inclinado: acompanhar inclinação existente

Em telhado plano: estruturas com 10°–15° (para escoamento e autolimpeza), com corredores técnicos

Localização: sobre lajes/coberturas, respeitando: afastamentos de beirais, rufos, lanternins, exaustores, para-raios e rotas de manutenção

2.3 Estruturas Carport FV (estacionamento)

Materiais: aço galvanizado a fogo com pintura marítima (ou aço com sistema epóxi/poliuretano) + parafusos inox A4.

Uso: cobertura de vagas + suporte FV + conforto térmico.

Dimensões típicas:

altura livre: 2,40 a 2,60 m (mínimo)

vãos conforme modulação de vagas (fileiras)

inclinação: 5°–12° (otimiza drenagem e vento)

Localização: nas filas principais do estacionamento, priorizando áreas sem sombreamento por árvores/postes

204

2.4 Inversores (string ou centrais)

Materiais/equipamentos: inversores com invólucro IP65/IP66, dissipação adequada, comunicação (Ethernet/RS485), proteção contra surtos integrada (ou externa).

Uso: converter CC (painéis) em CA (rede interna).

Dimensões típicas:

String inverter: 30–125 kW (cada), dependendo do arranjo

Centrais: acima de 250 kW (depende do conceito)

Localização recomendada:

Salas técnicas ventiladas (lojas/serviços) ou abrigos dedicados próximos aos quadros gerais evitar exposição direta à maresia (quando inevitável: armários inox/PRFV e IP66)

2.5 String boxes / caixas de junção CC

Materiais: caixas em metal pintado marítimo, inox ou polímero técnico, grau IP66, com fusíveis, seccionamento e DPS.

Uso: agrupamento de strings, proteção e seccionamento em CC.

Dimensões: conforme nº de strings por setor (definido no projeto)

Localização: distribuídas por blocos (hangares, carport, lojas), em pontos acessíveis para manutenção

2.6 Cabos e eletrocalhas (CC e CA)

Materiais:

cabos solares CC 1,5 kV com proteção UV e halogen-free (quando exigido)

cabos CA conforme carga, com isolação adequada e ambientes externos

eletrocalhas/infra: alumínio, inox ou aço galvanizado com pintura marítima

Uso: interligação módulos → inversores → quadros → QGBT/transformação.

Dimensões: seções definidas por queda de tensão e corrente; rotas setorizadas

Localização: rotas técnicas elevadas/shafts; em carport: condução interna em perfis; em áreas externas: eletrodutos com proteção mecânica

2.7 Quadros elétricos, proteção e seccionamento

Equipamentos:

Quadros CC/CA, disjuntores, seccionadoras, DPS (surtos), DR onde aplicável

Chave de emergência e seccionamento visível (práticas de segurança)

Materiais: painéis IP65/66 em inox/PRFV ou pintura marítima

Uso: proteção, manobra, segurança e conformidade elétrica

Localização: salas técnicas, próximos a inversores e ao QGBT principal

205

2.8 Transformador e conexão com a rede / medição

Equipamentos:

Transformador (se necessário), cubículos, medição, proteção de interface

Sistema conforme padrão da concessionária (COPEL/PR, quando aplicável)

Uso: integração e paralelismo com rede pública (on-grid)

Localização: subestação/abrigo elétrico do complexo, com acesso para concessionária e manutenção

2.9 Sistema de monitoramento (SCADA/EMS)

Equipamentos: datalogger, medidores bidirecionais, analisadores de energia, comunicação, plataforma web.

Uso: acompanhar geração, falhas, consumo por setor (lojas, hangares, manutenção etc.).

Localização: sala de TI/CCO do complexo; sensores e medidores nos quadros principais

2.10 SPDA e aterramento (integração)

Materiais: captores, descidas, malha de aterramento, barramentos equipotenciais, conexões anticorrosivas.

Uso: proteção contra descargas atmosféricas e surtos (crítico em área costeira).

Localização: integração às edificações (hangares e blocos), carports e, se houver, plataformas FV em flutuantes

Observações executivas essenciais (Guaratuba)

Corrosão: especificar inox 316/A4 em fixações e caixas IP66; evitar galvanizado “simples”.

Vento: fixação e verificação estrutural por cargas de vento locais (telhados e carport).

Manutenção: prever corredores e pontos de ancoragem para trabalho em altura; limpeza mais frequente por maresia.

Compatibilização: rotas elétricas sem conflito com exaustão/coifas, lanternins, sprinklers, rotas de fuga e acessos.

Gestão de Resíduos e Soluções passivas de Ventilação e Iluminação

206

1) Gestão de Resíduos — sistema completo (operacional + construtivo)

1.1 Conceito operacional (como funciona)

Segregação na origem em todos os usos (público, alimentação, manutenção e operações náuticas).

Coleta interna setorizada com pontos de apoio (salas de resíduos) por bloco.

Central de resíduos (armazenamento temporário + triagem + compactação/armazenagem) em área logística, com acesso de caminhão.

Fluxos separados: resíduos comuns/recicláveis, orgânicos (alimentação), rejeitos, perigosos (manutenção/óleo/solventes), e resíduos especiais (lâmpadas, eletrônicos, pilhas, EPIs contaminados).

1.2 Materiais, usos, dimensões e localização

A) Conjuntos de lixeiras de segregação (público e operação)

Materiais: PEAD/PP (anti-UV), tampa com vedação; base metálica inox 304/316 em áreas externas salinas

Uso: coleta seletiva e segregação imediata

Dimensões típicas:

50–120 L por recipiente (público)

240 L (contêiner rolante) em áreas operacionais

Localização:

Áreas públicas: a cada 30–60 m de passeio/orla e junto a praças

Restaurantes: áreas de apoio/cozinha + saída de serviço

Hangares/manutenção: pontos de descarte por baia/linha de trabalho

Flutuantes: módulos compactos com contenção e fixação (evitar queda ao mar)

B) Contêineres rolantes (armazenamento intermediário por setor)

Materiais: PEAD 240/360/660/1.000 L com rodízios e tampa; identificação por cor/etiqueta

Uso: consolidar resíduos dos pontos de coleta até a central

Dimensões típicas:

240–360 L (lojas/apoio)

660–1.000 L (restaurantes/hangares)

Localização: “salas de resíduos” por bloco (ver item C)

207

C) Salas de resíduos por bloco (pontos de apoio)

Materiais (arquitetura):

piso em concreto com acabamento epóxi antiderrapante e rodapé sanitário

paredes laváveis (cerâmica/epóxi)

ralo sifonado + ponto de água

porta metálica com veneziana (ventilação) + tela anti-pragas

Uso: armazenamento temporário e higienização de contêineres

Dimensões sugeridas (referência de anteprojeto):

Blocos pequenos (lojas): 6–10 m²

Restaurantes: 10–20 m²

Hangares/manutenção: 12–25 m²

Localização: fundos/áreas de serviço, com rota de coleta interna sem cruzar público (preferencialmente)

D) Central de Resíduos (principal)

Materiais (construção):

estrutura em concreto/steel com fechamento resistente à maresia (pintura marítima)

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

piso epóxi industrial com caimento e canaleta para lavagem
ventilação cruzada + exaustão mecânica pontual (quando necessário)
iluminação LED + tomadas industriais
lavatório/chuveiro de emergência (se houver manuseio de perigosos)
Uso: recebimento, triagem, prensagem/compactação, armazenamento e expedição
Dimensões sugeridas (complexo multiuso): 80 a 200 m²
80–120 m²: operação média (sem muita compactação)
120–200 m²: com triagem organizada + compactação + área perigosa segregada
Localização: área logística, com:
acesso direto de caminhão (raio de giro e doca simples)
afastamento de restaurantes e áreas nobres (odores/ruído)
proximidade de via interna e controle (CCO)

E) Área de recicláveis e compactação

Equipamentos/materiais:
prensa enfardadeira (vertical) para papel/plástico
big bags para plásticos/filmes
balança de piso
Uso: reduzir volume e organizar expedição
Dimensões: área dedicada dentro da central, 20–60 m² (dependendo do porte)
Localização: setor seco e ventilado da central

208

F) Orgânicos (alimentação) — armazenamento dedicado

Materiais:
contêineres PEAD com tampa vedada
câmara refrigerada (opcional, mas recomendável se grande fluxo)
Uso: reduzir odores, vetores e chorume
Dimensões sugeridas:
sem refrigeração: área 8–15 m² com rotina diária de coleta
com refrigeração: câmara compacta 6–12 m²
Localização: na central, em módulo separado e lavável

G) Resíduos perigosos (manutenção náutica)

Materiais/equipamentos:
armários metálicos para inflamáveis (NR/boas práticas)
tambores homologados, bombonas, pallets de contenção (bacias)

contentores para panos/absorventes contaminados

Uso: armazenar com segurança: óleos, graxas, solventes, tintas, filtros, estopas, EPIs contaminados

Dimensões sugeridas: 10–30 m² dentro da central (ou anexo), totalmente segregado

Localização: próximo à manutenção/hangares, mas com acesso controlado e piso com contenção

H) Resíduos especiais (lâmpadas, pilhas, eletrônicos, vidros)

Materiais: caixas/tubos próprios (lâmpadas), contentores trancáveis (pilhas/eletrônicos)

Uso: armazenagem segura para logística reversa

Dimensões: 2–6 m² dentro da central

Localização: zona seca, segura e sinalizada

2) Soluções passivas de Ventilação (conforto e redução de energia)

2.1 Estratégia (Guaratuba)

priorizar ventilação cruzada, efeito chaminé e sombrite/brises para reduzir carga térmica, evitar “caixa fechada” em áreas públicas e circulações, para hangares e manutenção, favorecer grandes vazões naturais e exaustão no alto, com entradas baixas protegidas.

209

2.2 Materiais, usos, dimensões e localização

A) Aberturas opostas (ventilação cruzada)

Materiais: esquadrias em alumínio com tratamento marítimo + vedação; telas inox/anti-inseto

Uso: permitir entrada/saída de ar em fachadas opostas

Dimensões (diretriz):

área de aberturas efetivas: 10% a 20% da área do ambiente (depende do uso)

Localização: fachadas voltadas para brisas dominantes + fachadas opostas (exaustão)

B) Lanternins / sheds / cumeeira ventilada (principal em hangares)

Materiais: estrutura metálica com pintura marítima; fechamento em policarbonato alveolar/vidro + venezianas; telas anti-aves

Uso: exaustão de ar quente (efeito chaminé) e reforço de iluminação natural

Dimensões (diretriz):

área livre de saída no topo: 1% a 3% da área de piso do galpão como referência inicial

Localização: eixo da cobertura dos hangares e manutenção, contínuo ou modular

C) Venezianas e cobogós técnicos (áreas de serviço)

Materiais: venezianas metálicas/alumínio; cobogó cerâmico ou concreto (com tratamento)

Uso: ventilação permanente sem comprometer privacidade/segurança

Dimensões: módulos padrão (ex.: 1,0×0,5 m; 1,2×0,6 m) conforme arquitetura

Localização: sanitários públicos (quando permitido), depósitos, salas técnicas não climatizadas

D) Beirais, marquises e sombreamento arquitetônico

Materiais: estrutura metálica/alumínio; forros cimentícios; madeira tratada (se usada, com proteção)

Uso: reduzir ganho solar direto e permitir janelas abertas em chuva

Dimensões sugeridas:

beirais 0,80–1,50 m (ajustar por orientação solar e fachada)

Localização: fachadas mais expostas ao sol e às chuvas predominantes

E) Brises e painéis sombreados (lojas/restaurantes)

210

Materiais: alumínio anodizado, aço inox, madeira plástica (WPC) resistente à maresia

Uso: controlar insolação e ofuscamento, mantendo ventilação

Dimensões: lâminas com profundidade 10–30 cm; espaçamento definido por orientação

Localização: fachadas oeste/norte e áreas de permanência

3) Soluções passivas de Iluminação Natural (conforto visual + redução de energia)

3.1 Estratégia

maximizar luz difusa (sem ofuscamento),

priorizar iluminação zenital controlada em grandes vãos (hangares),

em áreas públicas e restaurantes: aberturas com proteção solar + reflexão interna clara.

3.2 Materiais, usos, dimensões e localização

A) Claraboias e domos (zenital)

Materiais: policarbonato com proteção UV ou vidro laminado; perfis alumínio; rufos bem detalhados

Uso: iluminação natural de dia em áreas profundas

Dimensões (diretriz):

área zenital útil: 2% a 5% da área de piso do ambiente (inicial)

Localização: cobertura de circulações, praças internas, manutenção (com controle de ofuscamento)

B) Shed orientado / lanternim translúcido (hangares)

Materiais: telhas translúcidas (policarbonato/fibra) ou faixas de vidro; telas anti-aves; elementos de sombreamento interno

Uso: iluminação homogênea e redução de lâmpadas diurnas

Dimensões: faixas de 0,8–1,5 m de largura distribuídas por módulos

Localização: cobertura dos hangares e manutenção, preferindo orientação que minimize ofuscamento

C) Fachadas com iluminação difusa (janelas altas)

Materiais: vidro com controle solar; esquadrias alumínio marítimo; película/serigrafia (se necessário)

Uso: trazer luz para o fundo do ambiente sem calor excessivo

Dimensões: peitoril alto (ex.: 1,6–2,1 m) para luz difusa; vãos definidos por projeto

Localização: fachadas com menor insolação direta (ou protegidas por brises)

211

D) Prateleiras de luz (light shelves) em restaurantes/lojas

Materiais: alumínio/painéis claros; acabamento refletivo fosco

Uso: refletir luz para o teto e distribuir melhor

Dimensões: 30–80 cm de projeção

Localização: junto a janelas principais, em fachadas ensolaradas com brise

E) Acabamentos internos claros (potencializam luz natural)

Materiais: tintas claras laváveis, painéis cimentícios claros, forros refletivos

Uso: aumentar refletância e reduzir necessidade de luz artificial diurna

Localização: tetos e paredes de circulações, praças cobertas, áreas de serviços

4) Quadro síntese — Materiais, usos, dimensões e localização

Gestão de Resíduos

Lixeiras seletivas (PEAD/PP + inox 316): segregação | 50–120 L | áreas públicas e acessos

Contêiner rolante (PEAD): consolidação | 240–1.000 L | salas de resíduos por bloco

Sala de resíduos (por bloco) (epóxi + paredes laváveis + ralo): apoio | 6–25 m² | fundos/serviço

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba – Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

Central de resíduos (piso industrial + ventilação + doca): triagem/armazenagem | 80–200 m² | área logística

Prensa/triagem recicláveis: reduzir volume | 20–60 m² | setor seco da central

Orgânicos (com/sem refrigeração): controle de odor | 8–15 m² (+ câmara 6–12 m² opc.) | setor separado

Perigosos (óleos/solventes) (armário + pallets contenção): segurança | 10–30 m² | módulo segregado

Especiais (lâmpadas/pilhas/eletrônicos): logística reversa | 2–6 m² | área seca e segura

Ventilação passiva

Aberturas opostas (alumínio marítimo + telas): ventilação cruzada | 10–20% da área do ambiente | fachadas opostas

Lanternins/sheds ventilados (metal + policarbonato/vidro): exaustão topo | 1–3% da área do galpão | cumeeira hangares

Venezianas/cobogós: ventilação permanente | módulos padrão | sanitários/serviços/salas técnicas

Beirais/marquises: sombra + chuva | 0,80–1,50 m | fachadas expostas

Brises/painéis (alumínio/WPC/inox): controle solar | lâminas 10–30 cm | fachadas críticas

212

Iluminação passiva

Claraboias/domos (PC/vidro): luz zenital | 2–5% da área de piso | circulações/praças/manutenção

Faixas translúcidas/sheds: luz homogênea | 0,8–1,5 m por faixa | hangares/manutenção

Janelas altas (vidro controle solar): luz difusa | definido por projeto | fachadas protegidas

Light shelves: distribuir luz | 30–80 cm | lojas/restaurantes

Acabamentos claros: refletância | — | tetos/paredes de áreas comuns

FONTES DAS BASES UTILIZADAS COMO SONDAGENS

A sondagem geotécnica fornecida pelo DER, referente ao canteiro da obra da Ponte de Guaratuba (Relatório IURK Engenharia e Geotecnia – Sondagens Mistas 0011/23), foi considerada como base técnica no desenvolvimento do projeto básico da PMI, especialmente para avaliação das condições de fundação e comportamento do subsolo na área de influência do empreendimento. Conforme descrito nas fichas de sondagem SM-01C e SM-03C (páginas 2 a 5 do relatório), verificou-se a presença de camada superficial vegetal e aterros arenosos, sobrepostos a solos predominantemente argilosos de alta plasticidade, com consistência variando de muito mole a mole nos primeiros metros, além de intercalações arenosas e siltosas em maiores profundidades.

Os resultados de SPT indicam baixos valores de resistência à penetração nas camadas superficiais argilosas e arenosas, confirmando a baixa capacidade de suporte inicial do terreno e a elevada compressibilidade, condição típica de ambientes costeiros e estuarinos como o de Guaratuba. Observa-se, por exemplo, nível d'água registrado em aproximadamente 1,97 m na SM-01C e 2,13 m na SM-03C, o que reforça a necessidade de considerar lençol freático raso nos estudos de implantação, drenagem, fundações superficiais e escavações.

213

Tal característica foi incorporada ao projeto básico da PMI, especialmente nas premissas relativas a contenções, sistemas de drenagem e eventuais fundações profundas.

Em maiores profundidades, as sondagens mistas registraram transição para materiais mais competentes, como siltes arenosos com alteração de rocha e níveis com maior resistência, atingindo limites de sondagem entre aproximadamente 27,30 m e 31,50 m, conforme indicado nas fichas técnicas.

Esse comportamento estratigráfico foi considerado como indicativo da possibilidade de apoio estrutural em camadas mais resistentes, caso venham a ser necessárias soluções de fundação profunda em estruturas permanentes do complexo associado.

As sondagens a percussão SP-06C, SP-07C e SP-08C, executadas conforme NBR 6484:2020, complementam o entendimento do perfil geotécnico, evidenciando camadas de areia fina fofa, argilas arenosas muito moles e siltes com alteração de rocha, além de ocorrências de impenetrabilidade ao trépano de lavagem em determinadas profundidades.

Esses dados foram utilizados no projeto básico da PMI como referência preliminar para estimativas de escavação, necessidade de melhoramento de solo e avaliação de recalques potenciais, sem substituir investigação específica para cada edificação do complexo.

Ressalta-se que as sondagens analisadas se referem originalmente ao canteiro da obra da ponte, situadas na PR-412 – Travessia Guaratuba–Matinhos, conforme coordenadas apresentadas no relatório (página de localização das sondagens).

No âmbito do projeto básico da PMI, tais informações foram consideradas como referência regional e indicativa das condições geotécnicas do entorno imediato, servindo para balizar soluções preliminares. Todavia, o desenvolvimento do projeto executivo deverá contemplar campanha de sondagens específica na área exata de implantação do empreendimento, com malha adequada, ensaios complementares e modelagem geotécnica detalhada.

[illegible]

Inserido ao protocolo **20.943.932-8** por: **Emilly de Souza Martins** em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprocotelo.br.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **2f6cb25c1747d3418af4680584689993**.

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23											
Sondagem de Reconhecimento Mista										SM-01C											
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistras - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 3/26 Data 17/07/2023 19/07/2023											
Amostrador Externo: 2" Interno: 1 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf		Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m		Coordenadas Norte: 7.136.844,466 m Este: 743.478,849 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000															
Revestimento: 2 1/2"		Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Nível d'água: 1,97 m																	
Perfuração: CA - Circulação d'Água RR - Rotativa																					
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			N _{SPT}	Compacidade Consistência	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material				
		Golpes 15 cm	Golpes 30 cm	RQD (%)						1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD								
	Ø	1ª	2ª	3ª						0	10	20	30	40	50						
										0	20	40	60	80	100 (%)						
	CA	2	1	1	2/28	1				16							Argila, cinza, plasticidade alta, de muito mole a mole.				
	HQ	19	11	17						17											
		2	2	3	5	2				18											
		2	1	3	4/28	2				19											
		1	2	3	5	2				20											
		2	3	3	6	2				21											
		6	5	7	12	3				22											
		8	13	20	33	6				23											
		12	15	17	32	6				24											
		13	26	11	37/22	6				25											
		16	29	5	34/17	6				26											
		17	24	9	33/18	6				27											
		20	27	3	30/15	6				28											
		24	26	13	26/13	6				29											
	28/28									30											
										31											
										32											
Compacidade/Consistência 1 2 3 4 5 6 Areias ou siltes arenosos Fofa Pouco compacta Medianamente compacta Compacta Muito compacta — Argilas ou siltes argilosos Muito mole Mole Média Rija Muito rija Dura												RQD (%): 0 a 24 - Muito pobre (MP) 25 a 49 - Pobre (P) 50 a 74 - Regular (R) 75 a 89 - Boa (B) 90 a 100 - Excelente (E)		Alteração: A0 - Não A1 - Pouco alterada A2 - Medianamente alterada A3 - Muito alterada A4 - Extremamente alterada		Consistência: C0 - Muito consistente C1 - Consistente C2 - Medianamente consistente C3 - Pouco consistente C4 - Sem consistência		Fraturamento: F0 - Ocasionalmente fraturada F1 - Pouco fraturada F2 - Medianamente fraturada F3 - Muito fraturada F4 - Extremamente fraturada		Inclinação: 90° Ø De (m) Até (m) HQ 1,70 28,28	
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483										Resp. Técnico Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D											

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0011/23
	Memorial Fotográfico	SM-01C
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 6/26 Data 17/07/2023 19/07/2023





Foto 1 – Silte argiloso com mica

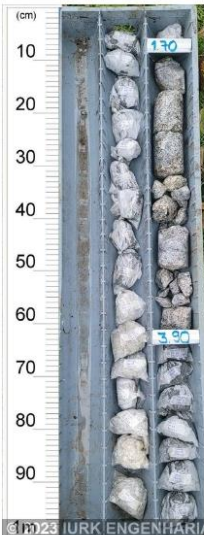


Foto 2 – Caixa de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23							
Sondagem de Reconhecimento Mista										SM-03C							
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 7/26 Data 06/07/2023 07/07/2023							
Amostrador Externo: 2" Interno: 1 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m Nivel d'água: 2,13 m		Coordenadas Norte: 7.136.798,642 m Este: 743.475,394 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação d'Água RR-RS-Rotativa																	
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			N _{SPT}	Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material			
		Golpes 15 cm	Golpes 30 cm	RQD (%)			1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD							
	0,13												0,00	Camada vegetal.			
	3,00				0								0,13	Pedregulhos com areia grossa e matações, cinza			
	2,13 m (06/07/2023)	2	1	1	2/29	1							3,00	Areia siltosa, cinza, plasticidade nula, fofa.			
	2	1	1	1	2/26	1							5,00	Areia argilosa, cinza, plasticidade baixa, fofa.			
	1	1	1	1	2	1							7,00	Areia argilosa, cinza, plasticidade baixa, fofa.			
	1	1	1	1	2/34	1							9,00	Areia siltosa, amarela, plasticidade nula, compacta.			
	PH 45				PH/45	1							10,00	Areia argilosa, cinza, plasticidade baixa, de pouco compacta a fofa.			
	PH 54				PH/54	1							12,00	Areia argilosa, cinza, plasticidade baixa, de pouco compacta a fofa.			
	5	11	11	22	4								14,00	Silte arenoso, cinza, plasticidade nula, de medianamente compacto a compacto.			
	2	4	2	6	2								16,00				
	2	2	3	5/32	2												
	2	1	2	3/27	1												
	2	2	8	19													
	1	1	1	2	1												
	8	8	9	17	3												
	7	9	11	20	4												
Compacidade/Consistência						1 2 3 4 5 6											
Arenas ou siltes arenosos						Fofa Pouco compacta Medianamente compacta Compacta Muito compacta —											
Argilas ou siltes argilosos						Muito mole Mole Média Rija Muito rija Dura											
RQD (%):						Alteração:						Fraturamento:					
0 a 24 - Muito pobre (MP)						A0 - São						F0 - Ocasionalmente fraturada					
25 a 49 - Pobre (P)						A1 - Pouco alterada						F1 - Pouco fraturada					
50 a 74 - Regular (R)						A2 - Medianamente alterada						F2 - Medianamente fraturada					
75 a 89 - Boa (B)						A3 - Muito alterada						F3 - Muito fraturada					
90 a 100 - Excelente (E)						A4 - Extremamente alterada						F4 - Extremamente fraturada					
Consistência:						C0 - Muito consistente						Inclinação: 90°					
C1 - Consistente						C2 - Medianamente consistente						De (m) Até (m)					
C3 - Pouco consistente						C4 - Sem consistência						HQ 0,13 31,50					
Rua Marilândia, nº 20						Resp. Técnico											
Pinhais / PR						Edson Iurk Junior											
41 3551-9483						Geólogo - CREA/PR 132126/D											

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23				
Sondagem de Reconhecimento Mista										SM-03C				
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 8/26 Data 06/07/2023 07/07/2023				
Amostrador Externo: 2" Interno: 1 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m Nivel d'água: 2,13 m		Coordenadas Norte: 7.136.798,642 m Este: 743.475,394 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000								
Perfuração: CA-Circulação d'Água RR-RS-Rotativa														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			N _{SPT}	Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material
		Golpes 15 cm	Golpes 30 cm	RQD (%)			1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
	Ø	1ª	2ª	3ª			0	10	20	30	40	50		
							0	20	40	60	80	100 (%)		
	CA	8	10	14	24	4	16						16,00	Silte arenoso com alteração de rocha, cinza, plasticidade nula, compacto.
		9	10	12	22	4	17							
		7	11	13	24	4	18							
		10	13	13	26	4	19							
		8	12	12	24	4	20							
		14	16	12	28	4	21						21,00	Areia siltosa, verde, plasticidade nula, compacta.
		9	10	11	21	4	22							
		7	9	10	19	4	23							
		8	9	13	22	4	24						24,00	Silte arenoso com alteração de rocha, cinza claro, plasticidade nula, de compacto a muito compacto.
		12	12	15	27	4	25							
		13	16	17	33	4	26							
		27	23	—	23/9	5	27							
		30	—	—	30/14	5	28							
		30	—	—	30/12	5	29							
		30	—	—	30/14	5	30						30,14	Silte arenoso com alteração de rocha, cinza claro LIMITE DE SONDAAGEM Obs.: Sondagem paralisada em 31,50m por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
		31	—	—	—	—	31						31,50	
		32					32							

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

RQD (%): 0 a 24 - Muito pobre (MP) 25 a 49 - Pobre (P) 50 a 74 - Regular (R) 75 a 89 - Boa (B) 90 a 100 - Excelente (E)	Alteração: A0 - Sã A1 - Pouco alterada A2 - Medianamente alterada A3 - Muito alterada A4 - Extremamente alterada	Consistência: C0 - Muito consistente C1 - Consistente C2 - Medianamente consistente C3 - Pouco consistente C4 - Sem consistência	Fraturamento: F0 - Ocasionalmente fraturada F1 - Pouco fraturada F2 - Medianamente fraturada F3 - Muito fraturada F4 - Extremamente fraturada	Inclinação: 90° De (m) Até (m) HQ 0,13 31,50
--	---	---	--	--

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

219

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23	
	Memorial Fotográfico		SM-03C	
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 11/26 Data 06/07/2023 07/07/2023	
 Foto 1 – Caixa de testemunhos				
 Foto 2 – Silte arenoso com alteração de rocha				
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483		Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D		

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23											
Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-06C											
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 12/26 Data 03/07/2023 04/07/2023											
Amostrador Externo: 2" Interno: 1 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf		Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água															
Revestimento: 2 1/2"		Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Nivel d'água: 0,80 m		<table border="1"> <tr> <th>Início</th> <th>10 min</th> <th>20 min</th> <th>30 min</th> <th>Término</th> </tr> <tr> <td>17,80 m</td> <td>1,0 cm</td> <td>0,0 cm</td> <td>0,0 cm</td> <td>17,81 m</td> </tr> </table>						Início	10 min	20 min	30 min	Término	17,80 m	1,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	17,81 m
Início	10 min	20 min	30 min	Término																	
17,80 m	1,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	17,81 m																	
Perfuração: CA-Circulação d'Água										Coordenadas: N 7.136.908,75 m; E 743.568,889 m; F 22S; SIRGAS2000											
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			N _{SPT}	Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material								
		1ª	2ª	3ª			1ª + 2ª	2ª + 3ª													
0,80 m (05/07/2023) CA												0,00	Aterro arenoso, cinza.								
												2,00	Areia fina, cinza, plasticidade nula, pouco compacta.								
		3	—	—	3/15	2						3,00	Areia argilosa, cinza esverdeada, plasticidade baixa, fofa.								
		PM 45	—	—	PM/45	1															
		PM 45	—	—	PM/45	1															
		1	1	—	1/37	1															
		PM 30	—	—	1/22	1															
		PM 45	—	—	PM/45	1															
		PM 45	—	—	PM/45	1															
		1	1	—	1/21	1															
		PM 30	—	—	1/22	1															
		1	1	—	2/48	1															
		PM 30	—	—	1/45	1															
		PM 30	—	—	1	1															
		PM 1	—	—	1/27	1															
		PM 45	—	—	PM/45	1															
		PM 1	3	—	4/31	2															
	1	2	4	6/31	2																
	17,81											17,80	Silte com alteração de rocha, cinza, plasticidade nula, pouco compacto. Impenetrável ao trépano de lavagem. LIMITE DE SONDAAGEM Obs.: Sondagem paralisada em 17,80m por impenetrabilidade ao trépano de lavagem (5.2.4.5 NBR 6484:2020).								
												17,81									
Compacidade/Consistência						1	2	3	4	5	6										
Arenas ou siltes arenosos						Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—										
Argilas ou siltes argilosos						Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura										
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D															

221

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23
	Memorial Fotográfico		SP-06C
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 14/26 Data 03/07/2023 04/07/2023



IURK -
 Consórcio Nova Ponte SPT 06
 03.07.2023 16:55
 25.86602, -48.56958 (±13m)
 Altitude: 6m
 Av. Antônio dos Santos Miranda, 864 - PRT-PRAINHA - PR,
 83280-000

© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 1 – Areia argilosa cinza esverdeada

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23			
Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-07C			
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 15/26 Data 16/06/2023 17/06/2023			
Amostrador Externo: 2" Interno: 1 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf		Cota da boca do furo: — Revestimento: 4,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água Início 10 min 20 min 30 min Término 18,90 m 0,0 cm 0,0 cm 0,0 cm 18,90 m							
Revestimento: 2 1/2"		Sistema: Manual		Nivel d'água: 0,50 m									
Perfuração: CA-Circulação d'Água Revestimento Coordenadas: N 7.136.863,593 m; E 743.577,278 m; F 22S; SIRGAS2000													
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			N _{SPT}	Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª			1ª + 2ª	2ª + 3ª					
	0,10											0,00	Camada vegetal.
	0,50 m (18/06/2023)											0,10	Aterro arenoso com pedregulho.
												2,15	
													Areia fina, cinza, plasticidade nula, fofa.
												6,00	
													Areia argilosa, cinza, plasticidade nula, fofa.
												8,00	
													Argila arenosa, preta, plasticidade baixa, muito mole.
												13,00	
													Argila arenosa, cinza, plasticidade nula, de muito mole a mole.
												16,00	
													Silte arenoso, marrom, plasticidade nula, de pouco compacto a medianamente compacto.
													Impenetrável ao trépano de lavagem.
													LIMITE DE SONDAÇÃO
													Obs.: Sondagem finalizada em 18,90m, paralisada por impenetrabilidade ao trépano de lavagem (5.2.4.5 NBR 6484:2020).
Compacidade/Consistência 1 Fofa 2 Pouco compacta 3 Medianamente compacta 4 Compacta 5 Muito compacta 6 —													
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483							Resp. Técnico Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D						

223

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0011/23
	Memorial Fotográfico	SP-07C
	Cliente: OECI	Página 17/26
	Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba	Data 16/06/2023
	Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	17/06/2023



Foto 1 – Local da sondagem



Foto 2 – Argila arenosa cinza

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Edson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA										0011/23																			
Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-08C																			
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000										Página 18/26 Data 17/06/2023 18/06/2023																			
Amostrador Externo: 2" Interno: 1½"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf		Cota da boca do furo: — Revestimento: 2,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água																							
Revestimento: 2½"		Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Nivel d'água: 0,22 m		<table border="1"> <tr> <th>Início</th> <th>10 min</th> <th>20 min</th> <th>30 min</th> <th>Término</th> </tr> <tr> <td>12,54 m</td> <td>0,0 cm</td> <td>0,0 cm</td> <td>0,0 cm</td> <td>12,54 m</td> </tr> </table>						Início	10 min	20 min	30 min	Término	12,54 m	0,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	12,54 m								
Início	10 min	20 min	30 min	Término																									
12,54 m	0,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	12,54 m																									
Perfuração: CA-Circulação d'Água Revestimento										Coordenadas: N 7.136.823,782 m; E 743.584,263 m; F 22S; SIRGAS2000																			
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm	SPT Golpes 30 cm	N _{SPT}	Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade		Prof. (m)	Classificação do Material																				
		1ª 2ª 3ª				$\frac{1^a + 2^a}{2}$ $\frac{2^a + 3^a}{2}$																							
0,22 m (19/06/2023)	3,00	1 20	1 18	2/33	1			0,00	Aterro argiloso, marrom.																				
		1 23	1 17	2/32	1			2,20	Areia fina com mica, cinza, fofa.																				
		PM 30	1 20	1/20	1			7,00	Areia média, cinza, plasticidade nula, pouco compacta.																				
		PM 45	—	PM/45	1			8,40	Argila arenosa, preta, plasticidade média, muito mole.																				
		PM 30	1 22	1/22	1			11,00	Areia média com alteração de rocha, cinza, de fofa a medianamente compacta.																				
		PM 30	1 16	1/16	1			12,54	Impenetrável ao trépano de lavagem. LIMITE DE SONDAAGEM																				
Obs.: Sondagem finalizada em 12,54m, paralisada por impenetrabilidade ao trépano de lavagem (5.2.4.5 NBR 6484:2020).																													
Compacidade/Consistência						<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Fofa</td> <td>Pouco compacta</td> <td>Medianamente compacta</td> <td>Compacta</td> <td>Muito compacta</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Argilas ou siltes argilosos</td> <td>Muito mole</td> <td>Mole</td> <td>Média</td> <td>Rija</td> <td>Dura</td> </tr> </table>						1	2	3	4	5	6	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—	Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Dura
1	2	3	4	5	6																								
Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—																								
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Dura																								
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D																							

CONFORME NBR 6484:2020

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23
	Memorial Fotográfico		SP-08C
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 20/26 Data 17/06/2023 18/06/2023





© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 1 – Areia média cinza

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23	
Sondagem de Reconhecimento a Percussão		SP-07C-A	
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 21/26 Data 16/06/2023	
Externo: 2" Interno: 1 1/2" Revestimento: 2 1/2"		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual	
Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,76 m Nivel d'água: Não medido		Coordenadas Norte: 7.136.863,593 m Este: 743.577,278 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000	
Perfuração: — Revestimento			
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm 1ª 2ª 3ª	N _{SPT} Golpes 30 cm
Resistência à Penetração × Profundidade			
0 10 20 30 40 50 1ª + 2ª 2ª + 3ª			
Prof. (m)	Classificação do Material		
0,00	Camada vegetal.		
0,10	Aterro arenoso, cinza.		
0,76	LIMITE DE SONDAAGEM Obs.: Sondagem paralisada em 0,76m por impenetrabilidade do revestimento.		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
Compacidade/Consistência 1 Fofa 2 Pouco compacta 3 Medianamente compacta 4 Compacta 5 Muito compacta 6 — Areias ou siltes arenosos Muito mole Mole Média Rija Argilas ou siltes argilosos			
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483			
Resp. Técnico Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D			

CONFORME NBR 6484:2020

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23	
Sondagem de Reconhecimento a Percussão		SP-07C-B	
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 23/26 Data 16/06/2023 17/06/2023	
Ø Amostrador Externo: 2" Interno: 1½" Ø Revestimento: 2½"	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual	Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m Nivel d'água: Não medido	Coordenadas Norte: 7.136.863,593 m Este: 743.577,278 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000
Perfuração:			
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm	N _{SPT} Golpes 30 cm
	1ª 2ª 3ª		
	0,23		
Resistência à Penetração × Profundidade		Prof. (m)	
1ª + 2ª 2ª + 3ª 0 10 20 30 40 50		0,00 0,10 0,23	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19		Classificação do Material Camada vegetal. Aterro arenoso com pedregulhos, cinza. LIMITE DE SONDAÇÃO Obs.: Sondagem paralisada em 0,23m por impenetrabilidade do revestimento.	
Compacidade/Consistência		1 2 3 4 5 6	
Areias ou siltes arenosos		Fofa Pouco compacta Medianamente compacta Compacta Muito compacta —	
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole Mole Média Rija Muito rija Dura	
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483		Resp. Técnico Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

CONFORME NBR 6484:2020

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA		0011/23
	Memorial Fotográfico		GERAL
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 25/26 Data 03/05/2023 19/07/2023



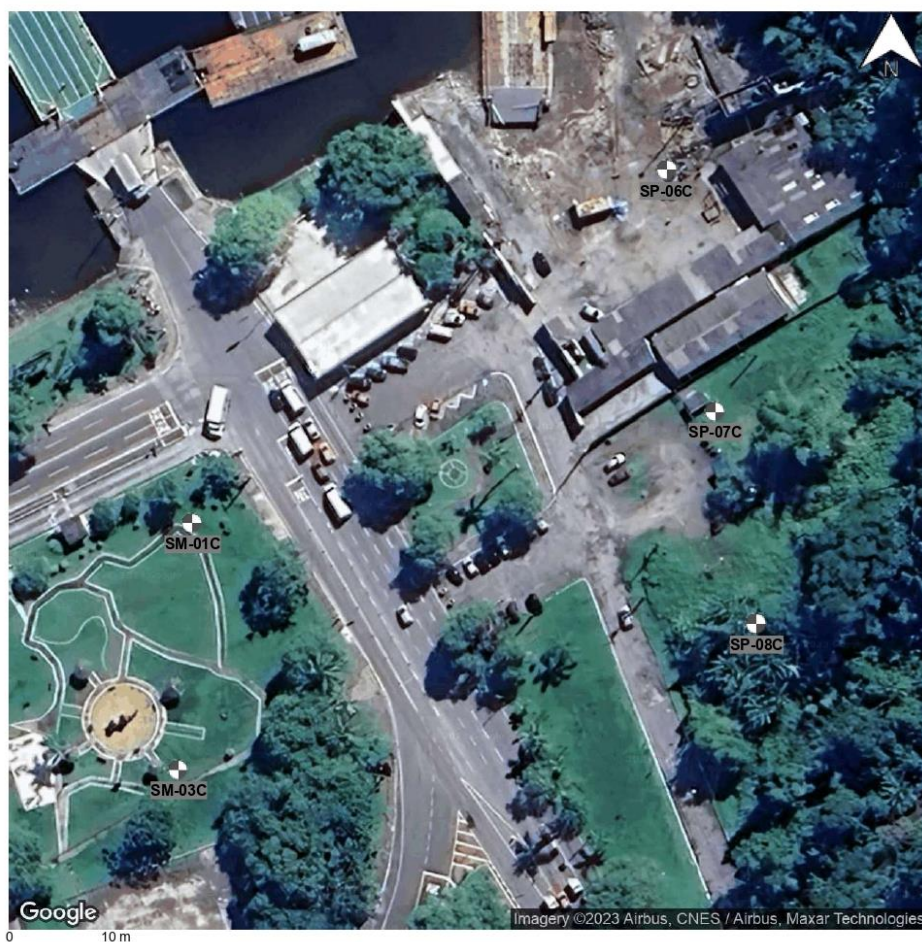
IURK
 Consórcio Nova Ponte SPT 06
 03.07.2023 16:47
 -25.86583, -48.56948 (tóm)
 Altitude: 2m
 Av. Antônio dos Santos Miranda, 864 - PRT-PRAINHA - PR,
 83280-000

© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 1 – Local da sondagem

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0011/23
	Localização de Sondagem	Escala 1:1.015,44
	Cliente: OECI	Página 26/26
	Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba	Data 16/06/2023
	Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	19/07/2023



SP-06C	N 7.136.908,75 m; E 743.568,889 m; F 22S; SIRGAS2000
SP-07C	N 7.136.863,593 m; E 743.577,278 m; F 22S; SIRGAS2000
SP-08C	N 7.136.823,782 m; E 743.584,263 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-01C	N 7.136.844,466 m; E 743.478,849 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-03C	N 7.136.798,642 m; E 743.475,394 m; F 22S; SIRGAS2000
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	
Resp. Técnico  Edson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

Inserido ao protocolo 20.943.932-8 por: Emily de Souza Martins em: 24/08/2023 10:52. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 2f6cb25c1747d3418af4680584689993.

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

FONTES DAS BASES UTILIZADAS COMO BATIMETRIA

A batimetria fornecida pelo DER, constante do relatório “Levantamento Hidrográfico – Projeto de Levantamento Hidrográfico” executado pela GGES para a Internacional Marítima Ltda., constitui documento técnico fundamental para o entendimento morfodinâmico da área de travessia entre Caiobá e Guaratuba. Conforme descrito nas Informações Gerais (item 1.1 e 1.2), trata-se de levantamento hidrográfico Categoria “B”, realizado na foz do Rio São João, com a finalidade específica de verificar as profundidades locais.

Esses dados foram considerados no projeto básico da PMI como referência direta das cotas submersas e do comportamento do fundo na área de influência da futura marina.

O levantamento foi executado no período de 07 a 08/05/2025, com processamento concluído em 20/05/2025, conforme cronologia apresentada no relatório.

A metodologia empregada seguiu critérios técnicos compatíveis com levantamentos hidrográficos oficiais, incluindo controle geodésico em Datum SIRGAS 2000, o que garante compatibilidade com demais levantamentos topográficos e georreferenciamentos utilizados no projeto da PMI. Essa integração geodésica foi fundamental para compatibilização com sondagens, projeto da ponte e modelagem preliminar do canal de acesso.

231

Quanto aos equipamentos utilizados, o levantamento contou com GPS Leica GS15 (base e móvel), ecobatímetro monofeixe ValePort Midas Surveyor operando em 200–210 kHz, além do software HYPACK® para aquisição e processamento de dados. A calibração do sonar foi realizada por meio de disco metálico graduado, garantindo aferição adequada da profundidade real.

Esses procedimentos conferem confiabilidade técnica às cotas obtidas, aspecto essencial para qualquer análise de dragagem, implantação de flutuantes ou definição de calado operacional.

Um ponto relevante do levantamento foi o controle das variações fluviométricas por meio de régua graduada instalada no leito, com leituras periódicas e correção das cotas pelo Nível de Redução (NR) do IBGE. A redução das sondagens ao nível de referência oficial garante que as profundidades

apresentadas nos mapas batimétricos estejam devidamente corrigidas em relação às oscilações de maré e variações do nível d'água, fator determinante em ambientes estuarinos como o de Guaratuba.

Os resultados foram apresentados sob a forma de mapas batimétricos de elevação e mapas com valores de cotas (Anexo 1 e Anexo 2) .

Esses mapas permitem visualizar as variações de profundidade, identificar eventuais bancos de areia, depressões naturais e possíveis assoreamentos. No contexto da PMI, tais informações subsidiaram a avaliação preliminar da necessidade de dragagem localizada, definição de áreas aptas para implantação de píeres e estimativa de calado seguro para embarcações de médio e grande porte.

A leitura preliminar das cotas indicadas no anexo gráfico demonstra variações significativas de profundidade ao longo do eixo da travessia, o que é característico de áreas sujeitas à dinâmica combinada de maré, descarga fluvial e transporte sedimentar costeiro. Essa condição foi considerada no projeto básico da PMI para definição conceitual do canal de acesso à marina, evitando interferências com zonas de menor profundidade e respeitando a navegabilidade existente associada à travessia da balsa.

232

Além disso, o levantamento confirma que a área apresenta morfologia típica de estuário com fundo predominantemente arenoso e tendência à mobilidade sedimentar. Tal característica implica que qualquer intervenção estrutural (como píeres fixos, estacas ou defensas) deve considerar possíveis processos de erosão local (scour) ou assoreamento progressivo. No projeto básico da PMI, essa condição foi considerada como premissa para adoção de soluções flutuantes e estruturas com menor interferência hidrodinâmica.

A integração da batimetria com os demais estudos fornecidos pelo DER — especialmente sondagens geotécnicas e projeto da nova ponte — permitiu uma leitura sistêmica do ambiente físico. A compatibilização das cotas submersas com as estruturas projetadas assegura que o anteprojeto da PMI não conflite com as fundações da ponte nem com a faixa de domínio e zona de segurança da navegação.

Por fim, ressalta-se que a batimetria analisada constitui base técnica regional e contemporânea (2025), adequada para subsidiar o projeto básico. Contudo, para a fase executiva da marina, recomenda-se a realização de levantamento batimétrico complementar e específico na poligonal exata de implantação dos flutuantes e do canal interno, incluindo eventual campanha em diferentes estágios de

maré, a fim de atualizar as cotas e verificar eventuais alterações morfológicas decorrentes de processos naturais ou das próprias obras da ponte.

A análise das profundidades nas áreas mais próximas à orla onde se pretende implantar a marina — coincidentes com a antiga zona de aproximação e atracação dos ferry boats — indica condição naturalmente favorável à navegação de embarcações de médio porte, ainda que com variações pontuais decorrentes da dinâmica sedimentar estuarina. Conforme os mapas batimétricos apresentados nos Anexos 1 e 2 do relatório, observam-se faixas de maior profundidade associadas ao eixo histórico de manobra da balsa, evidenciando que a operação contínua dos ferry boats contribuiu para manter um canal naturalmente mais definido naquela porção da orla.

Entretanto, nas áreas laterais ao antigo eixo de atracação, percebe-se tendência à redução gradual das cotas, com presença de bancos arenosos e trechos mais rasos, típicos de ambientes com transporte sedimentar ativo. Essa condição exige que o anteprojeto da marina considere a locação estratégica dos flutuantes principais ao longo das faixas de maior profundidade já consolidadas, minimizando a necessidade de dragagens extensivas. Ao mesmo tempo, áreas secundárias, destinadas a embarcações de menor calado ou estruturas de apoio, poderão ocupar trechos com profundidades intermediárias, desde que garantida a segurança operacional.

233

Outro aspecto relevante é que a proximidade da orla implica influência direta das variações de maré e do regime hidrodinâmico local, conforme metodologia de redução adotada no levantamento.

Assim, embora as profundidades atuais sejam compatíveis com uso náutico, o projeto básico da PMI considerou margem de segurança para variações sazonais e eventual assoreamento progressivo. Para a etapa executiva, recomenda-se verificação batimétrica complementar específica na faixa exata de implantação dos píeres e flutuantes, com detalhamento de seções transversais ao longo da antiga linha de ferry, garantindo compatibilização definitiva entre calado operacional projetado e cotas efetivas do fundo.



LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO

Itajaí, 2025

GGES

Av. Osvaldo Reis, 3281 Sala 502 - CEP 88306-733 - Praia Brava - Itajaí/SC.
Fone: (47) 3367-7353 gges@gges.com.br www.gges.com.br

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	2
1 INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
1.1 FINALIDADE DO LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO.....	3
1.2 ÁREA DO LEVANTAMENTO E OBJETIVOS	3
1.3 CONTRATANTE.....	3
1.4 FICHA RESUMO DO LEVANTAMENTO PARA CADASTRAMENTO DE DADOS	3
2 CRONOLOGIA DOS EVENTOS.....	3
3 EQUIPE TÉCNICA.....	4
4 ENTIDADE EXECUTANTE DO LH	4
5 TRABALHOS EXECUTADOS.....	5
5.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	5
5.2 METODOLOGIA EMPREGADA AO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO.....	8
5.2.1 Geodésia	8
5.2.2 Observações Fluviométricas	8
5.2.3 Sondagem	10
5.2.4 Operação em Campo	11
6 RESULTADOS	12
7 ANEXOS.....	13
7.1 ANEXO 1 – MAPA BATIMÉTRICO ELEVÇÃO.....	14
7.2 ANEXO 2 – MAPA BATIMÉTRICO ELEVÇÃO VALORES DE COTAS.....	15



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cálculos referentes as variações fluviométricas.....	9
--	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Embarcação utilizada no levantamento.	5
Figura 2. GPS GS15: da esquerda para direita, GPS Móvel, controladora e GPS Base.....	5
Figura 3. Sonar Midas Survey.	6
Figura 4. Software HYPACK®MAX, versão 2016.	6
Figura 5. Notebook HP, modelo ProBook 4730s e conectores USB (GPS, Sonar e Hypack).	7
Figura 6. Régua Graduada.	7
Figura 7. Régua instalada.....	8
Figura 8. Croqui representando as medidas dos offsets do transdutor e do GPS Móvel.	10
Figura 9. Disco metálico para a calibração do sonar.....	10
Figura 10. Disposição dos equipamentos na embarcação: Notebook e conectores USB (GPS Móvel, Sonar e Hypack).....	11



1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 FINALIDADE DO LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO

- Categoria do LH – “B”
- Finalidade: Levantamento batimétrico.

1.2 ÁREA DO LEVANTAMENTO E OBJETIVOS

O levantamento hidrográfico foi realizado na foz do Rio São João, na travessia da balsa Caiobá-Guaratuba. O objetivo do levantamento hidrográfico é verificar as profundidades do local.

1.3 CONTRATANTE

Internacional Marítima Ltda.

CNPJ: 12.539.110/0007-09

Endereço: Av. Antônio dos Santos Miranda, 864. Bairro Travessia Guaratuba. Guaratuba -PR - CEP 83280-000

1.4 FICHA RESUMO DO LEVANTAMENTO PARA CADASTRAMENTO DE DADOS

- Título da Autorização do CHM: Categoria B / Cadastro: 286
- Nome da entidade executante: GGES
- Título do Levantamento: Projeto de Levantamento Hidrográfico
- Local do Levantamento: Caiobá e Guaratuba –PR.
- Tipos de dados coletados: Batimétricos.
- Número de mídias encaminhadas: 1
- Período do Levantamento: 07 a 08/05/2025

237

2 CRONOLOGIA DOS EVENTOS

- Data do início dos trabalhos de processamento e arte final: 01/05/2024.
- Data do início dos trabalhos de campo: 07/05/2025.
- Data da conclusão dos trabalhos de campo: 08/05/2025.
- Data da conclusão dos trabalhos de processamento e arte final: 20/05/2025.



3 EQUIPE TÉCNICA

- Nome do responsável técnico cadastrado no CHM:
 - Marcus Fumagalli (Geólogo – CREA/SC: 033273-5)
- Equipe técnica que executou trabalhos de campo:
 - Daniel Moraes Frota (Oceanógrafo): Aquisição de Dados.
 - Marcos Gbur (Eng. Ambiental): Piloto da Embarcação (Arrais nº 443A2012052700) Aquisição dos Dados.
 - Kevin dos Santos Seffrin (Técnico Agrimensor) medição da alteração da maré.
- Equipe técnica que executou trabalhos de processamento e arte final:
 - Daniel Moraes Frota (Oceanógrafo): Planejamento e Processamento de dados;
 - Fábio Kunde (Geógrafo): Produção de mapa temático batimétrico.

4 ENTIDADE EXECUTANTE DO LH

GGES

CNPJ: 27.084.997/0001-61

Endereço: Av. Osvaldo Reis, 3281, Praia Brava – Itajaí –SC CEP: 88306-773

Telefone/Fax: 47 99187 85 28

Endereço eletrônico: gges@gges.com.br, marcel@gges.com.br

Página eletrônica: www.gges.com.br



5 TRABALHOS EXECUTADOS

5.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Embarcação: GGES, *small boat* de alumínio, motor de popa Mercury 15 HP;



Figura 1. Embarcação utilizada no levantamento.

- GPS Leica: modelo GS15 –GPS Móvel e controladora (CS15).



Figura 2. GPS GS15: da esquerda para direita, GPS Móvel, controladora e GPS Base.

- Ecobatímetro monofeixe: ValePort modelo Midas Surveyor (frequência 210 KHz);



Figura 3. Sonar Midas Survey.

240

- Software HYPACK® (Hydrographic Survey and Processing) – Versão 2016;



Figura 4. Software HYPACK®MAX, versão 2016.

- Computador: HP, modelo ProBook 4730s;

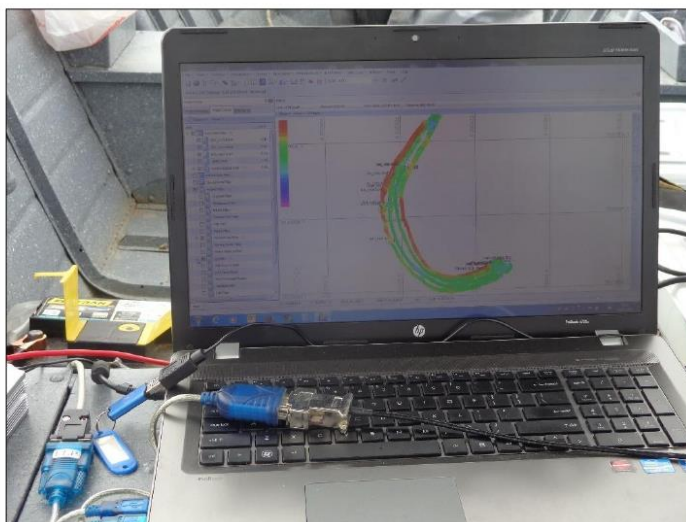


Figura 5. Notebook HP, modelo ProBook 4730s e conectores USB (GPS, Sonar e Hypack).

241

- Régua Graduada;



Figura 6. Régua Graduada.



5.2 METODOLOGIA EMPREGADA AO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO

5.2.1 Geodésia

O Datum adotado para o levantamento foi o SIRGAS 2000.

5.2.2 Observações Fluviométricas

Uma régua graduada foi fixada no fundo do rio para registrar as variações fluviométricas Figura 7. Por meio do GPS Móvel foi mensurado a cota inicial do nível d'água, registrado o horário e leitura na régua no momento. Um técnico foi destinado a realizar a aferição das variações fluviométricas a cada 15 minutos e seus dados foram registrados em uma planilha específica.



Figura 7. Régua instalada.

Os dados das variações fluviométricas registrados em campo foram inseridos em uma planilha no Excel, onde foi realizado os cálculos para obter-se as correções das cotas do nível d'água, com base na leitura da régua e na cota inicial do nível d'água



Tabela 1. Cálculos referentes as variações fluviométricas.

LEITURA DA MARÉ 07/05				LEITURA DA MARÉ 08/05			
HORÁRIO	LEITURA DA RÉGUA	VARIAÇÃO	COTA	HORÁRIO	LEITURA DA RÉGUA	VARIAÇÃO	COTA
10:15	1,20	0,00	0,65	-	-	-	-
10:30	1,23	0,03	0,68	-	-	-	-
10:45	1,23	0,03	0,68	-	-	-	-
11:00	1,25	0,05	0,7	10:45	1.10	0.00	0.40
11:15	1,26	0,06	0,71	11:00	1.15	0.05	0.45
11:30	1,26	0,06	0,71	11:15	1.17	0.07	0.47
11:45	1,26	0,06	0,71	11:30	1.20	0.10	0.50
12:00	1,20	0	0,65	11:45	1.22	0.12	0.52
12:15	1,16	-0,04	0,61	12:00	1.20	0.10	0.50
12:30	1,10	-0,10	0,55	12:15	1.19	0.09	0.49
12:45	1,03	-0,17	0,48	12:30	1.18	0.08	0.48
13:00	0,99	-0,21	0,44	12:45	1.16	0.06	0.46
13:15	0,95	-0,25	0,4	13:00	1.10	0.00	0.40
13:30	0,89	-0,31	0,34	13:15	1.00	0.10	0.50
13:45	0,85	-0,35	0,3	13:30	0.97	0.13	0.53
14:00	0,79	-0,41	0,24	13:45	0.95	0.15	0.55
14:15	0,71	-0,49	0,16	14:15	0.66	0.20	0.60
14:30	0,68	-0,52	0,13	14:30	0.56	0.30	0.70
14:45	0,64	-0,56	0,09	14:45	0.50	0.36	0.76
15:00	0,64	-0,56	0,09	15:00	0.42	0.44	0.84

Onde as 10:15hs a leitura na régua marcava 1,20 metros e a cota inicial do nível d'água mensurado por meio da leitura da régua de maré que foi de 0,65 m.

A leitura na régua registrada a cada 15 minutos foi descontada da leitura inicial da régua.

Este procedimento foi realizado com todas as leituras obtidas na régua conforme a tabela supracitada, assim, obteve-se as cotas do nível d'água corrigidas em todo o período do levantamento.

Os registros das variações fluviométricas, bem como, as cotas do nível d'água corrigidas de cada trecho de levantamento, estão na Tabela 1.



5.2.3 Sondagem

5.2.3.1 Medida dos offsets dos equipamentos

A Figura 8 é um croqui representativo das medidas dos offsets do transdutor e do GPS Móvel. Nota-se que, tanto o transdutor como o GPS Móvel estão acoplados na mesma haste, zerando os offsets laterais entre eles.

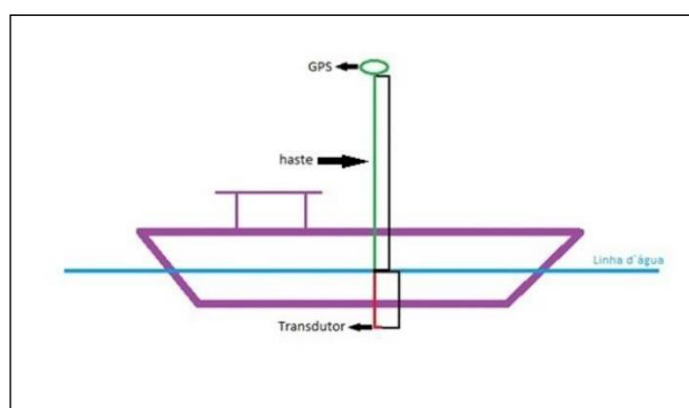


Figura 8. Croqui representando as medidas dos offsets do transdutor e do GPS Móvel.

244

5.2.3.2 Calibração dos equipamentos

Antes de realizar os levantamentos, o ecobatímetro foi calibrado através de um disco metálico acoplado a um cabo graduado de 1 em 1 metro para aferição da profundidade. O disco metálico foi arriado abaixo do transdutor para aferição da leitura do ecobatímetro. A Figura 9 mostra a disco para a calibração do equipamento.

O ecobatímetro foi ajustado à frequência de operação de 200 kHz, para fornecer um melhor detalhamento do fundo.



Figura 9. Disco metálico para a calibração do sonar.



5.2.3.3 Redução da Sondagem

Para redução da sondagem foi adotado o NR (Nível de Redução) do IBGE, os registros das variações fluviométricas foram aferidos por meio da leitura da régua graduada fixada no fundo do rio

Os registros, os cálculos e as correções referentes às variações fluviométricas de cada trecho de levantamento, como mencionados anteriormente, estão registrados na Tabela 1.

As cotas do nível d'água corrigidas desta planilha foram inseridos no software Hypack® e gerados os Arquivos de Maré, onde na etapa do processamento dos dados, foram incluídos para corrigir os valores das sondagens.

5.2.4 Operação em Campo

Após configurado o GPS, o GPS Móvel foi acoplado na embarcação. Sendo instalado na mesma haste em que foi acoplado o transdutor do ecobatímetro.

A Figura 10 demonstra a disposição dos equipamentos na embarcação.

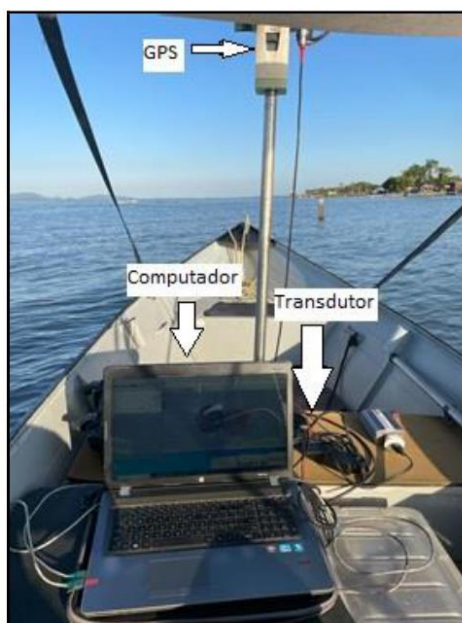


Figura 10. Disposição dos equipamentos na embarcação: Notebook e conectores USB (GPS Móvel, Sonar e Hypack).



6 RESULTADOS

OS RESULTADOS SERÃO APRESENTADOS COMO MAPAS BATIMÉTRICOS.

246

GGES
ESTUDOS
GEOLOGICOS
LTDA:270849
97000161

Assinado de forma
digital por GGES
ESTUDOS
GEOLOGICOS
LTDA:27084997000
161
Dados: 2025.05.20
13:18:55 -03'00'



7 ANEXOS

247



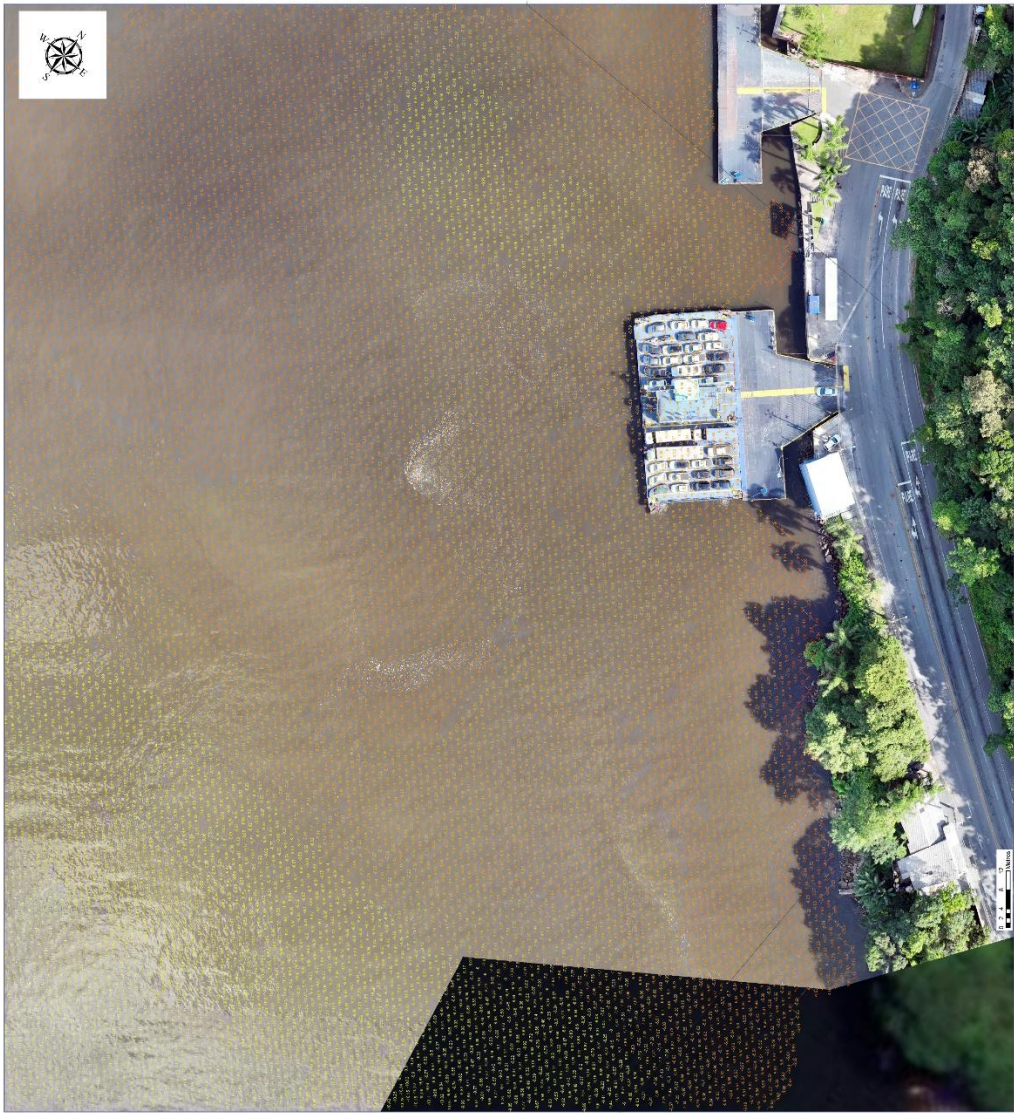
7.1 ANEXO 1 – MAPA BATIMÉTRICO ELEVÇÃO





7.2 ANEXO 2 – MAPA BATIMÉTRICO ELEVÇÃO VALORES DE COTAS

250



RELAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS

1. Travel Lift (Guindaste Móvel para Embarcações)

O Travel Lift é o principal equipamento de movimentação vertical do complexo náutico, destinado à retirada e lançamento de embarcações entre as vagas molhadas e o pátio seco/hangares. Trata-se de estrutura autopropelida sobre pneus de alta capacidade, com cintas ajustáveis para içamento seguro de cascos, permitindo a movimentação de embarcações de médio e grande porte.

No contexto da marina projetada, recomenda-se equipamento com capacidade compatível com embarcações de até aproximadamente 80–100 pés (conforme definição final de mix de vagas), com largura livre suficiente para manobra segura no canal de içamento. O equipamento deverá operar em área pavimentada estruturalmente dimensionada para altas cargas concentradas, com concreto de alta resistência e subleito reforçado.

A operação será integrada ao sistema de gestão da marina, com agendamento prévio, controle de carga, inspeção visual de cintas e protocolos de segurança operacional. O Travel Lift será posicionado estrategicamente próximo aos hangares secos e à área de manutenção, reduzindo deslocamentos internos e aumentando eficiência logística.

254

2. Fork Lift (Empilhadeira de Grande Porte para Embarcações)

O Fork Lift náutico complementa o Travel Lift nas operações de movimentação interna, sendo destinado principalmente ao transporte horizontal de embarcações no pátio seco e posicionamento dentro dos hangares.

Trata-se de empilhadeira específica para uso náutico, equipada com garfos adaptados ou berços estruturais, permitindo o manuseio seguro de embarcações menores e médias. A capacidade deverá ser definida conforme o porte máximo das vagas secas previstas (ex.: até 40–60 pés, a depender do estudo executivo).

Sua operação exige pavimentação estrutural dimensionada para carga dinâmica elevada, além de circulação com raios de giro adequados. O Fork Lift aumenta a produtividade do pátio seco, reduz o tempo de movimentação e amplia a flexibilidade operacional da marina.

3. Trator e Cambão (Sistema de Reboque Interno)

O conjunto Trator + Cambão será utilizado para movimentações auxiliares e deslocamentos curtos de embarcações sobre carretas ou berços móveis, especialmente em áreas de manutenção, lavagem e preparação para içamento.

O trator deverá possuir potência compatível com o peso máximo previsto das embarcações em solo, tração adequada (preferencialmente 4x4 para maior segurança operacional) e sistema de engate reforçado. O cambão será estruturado em aço de alta resistência, com sistema articulado para absorção de esforços durante manobras.

Esse sistema permite maior versatilidade nas operações diárias, principalmente em períodos de alta demanda, funcionando como apoio logístico ao Travel Lift e ao Fork Lift.

255

4. Bote de Apoio com Motor

O bote de apoio será embarcação auxiliar destinada a suporte operacional nas vagas molhadas, apoio a manobras, inspeção de flutuantes, auxílio a usuários, transporte rápido de equipe técnica e atendimento emergencial.

Deverá ser equipado com motor de popa compatível com as dimensões da marina e condições da Baía de Guaratuba, garantindo rapidez e segurança operacional. Recomenda-se casco resistente, com proteção lateral para aproximação segura às embarcações e aos flutuantes.

O bote de apoio integra o plano de segurança da marina, podendo ser utilizado para:

Apoio a embarcações em dificuldade

Verificação de amarrações

Transporte de pequenos insumos

Inspeções periódicas de infraestrutura flutuante

Sua operação será vinculada à administração da marina, com tripulação treinada e protocolos definidos de atendimento.

Memorial Descritivo Técnico de Equipamentos de Movimentação e Apoio Náutico

1. OBJETO

O presente Memorial Descritivo estabelece as diretrizes técnicas, operacionais e funcionais para fornecimento, instalação e operação dos equipamentos estratégicos de movimentação e apoio náutico da Marina de Guaratuba, compreendendo:

Travel Lift

Fork Lift Náutico

Trator com Cambão

Bote de Apoio com Motor

256

Os equipamentos integram a infraestrutura essencial para operação das vagas molhadas, vagas secas, hangares, área de manutenção, lavagem e serviços náuticos.

2. TRAVEL LIFT – GUINDASTE MÓVEL PARA EMBARCAÇÕES

2.1 Finalidade

Equipamento destinado à retirada (haul-out) e lançamento (launching) de embarcações entre a lâmina d'água e o pátio seco/hangares, permitindo manutenção, inspeção e armazenamento em seco.

2.2 Características Técnicas Mínimas

Rua Visconde do Rio Branco, 374

Curitiba - Paraná

(41) 3322-5635

projetos@gradearquitectura.com.br

- Estrutura autopropelida sobre pneus industriais de alta carga
- Sistema de içamento por cintas ajustáveis específicas para casco náutico
- Capacidade compatível com o porte máximo previsto no plano operacional da marina
- Largura interna adequada ao maior feixe das embarcações previstas
- Sistema hidráulico redundante
- Painel de comando com controle de estabilidade
- Sistema de segurança com bloqueios automáticos e alarme sonoro

2.3 Área de Implantação

O equipamento deverá operar em:

- Canal técnico de içamento com profundidade compatível com calado operacional
- Plataforma em concreto estrutural dimensionada para cargas concentradas elevadas
- Subleito com reforço geotécnico compatível com sondagem local
- Área de manobra integrada aos hangares e área de manutenção

2.4 Diretrizes Operacionais

257

- Operação mediante agendamento controlado pela administração
- Inspeção periódica de cintas e sistemas hidráulicos
- Operador habilitado e treinado
- Plano de manutenção preventiva obrigatório

3. FORK LIFT NÁUTICO – EMPILHADEIRA DE GRANDE PORTE

3.1 Finalidade

Movimentação horizontal de embarcações no pátio seco e posicionamento interno nos hangares.

3.2 Características Técnicas Mínimas

- Empilhadeira de grande capacidade para uso náutico
- Sistema de garfos adaptados ou berço estruturado

Capacidade compatível com embarcações previstas para vagas secas
Direção hidráulica reforçada
Pneus industriais de alta resistência
Sistema de freio e estabilidade lateral

3.3 Área de Operação

Pátio com pavimentação estrutural de concreto armado
Raio de giro compatível com layout dos hangares
Faixas de circulação delimitadas e sinalizadas

3.4 Segurança

Operação exclusiva por profissional habilitado
Sinalização horizontal e vertical
Plano de controle de tráfego interno

258

4. TRATOR COM CAMBÃO – SISTEMA DE REBOQUE INTERNO

4.1 Finalidade

Movimentação auxiliar de embarcações em solo, sobre carretas ou berços móveis, entre áreas de lavagem, manutenção e pré-posicionamento para içamento.

4.2 Características Técnicas

Trator com potência compatível com carga máxima prevista
Tração preferencial 4x4
Sistema de engate reforçado
Cambão em aço estrutural de alta resistência
Sistema articulado para absorção de esforços

4.3 Aplicação Operacional

Apoio logístico ao Travel Lift
Movimentações internas de curta distância
Operação em períodos de alta demanda

5. BOTE DE APOIO COM MOTOR

5.1 Finalidade

Embarcação auxiliar para suporte às operações na lâmina d'água, apoio a manobras, inspeção de flutuantes e atendimento emergencial.

5.2 Características Técnicas

Casco resistente com proteção lateral
Motor de popa com potência compatível com condições da Baía de Guaratuba
Capacidade para equipe operacional
Kit de segurança conforme normas da Capitania dos Portos
Rádio comunicação integrado à administração

259

5.3 Funções Operacionais

Apoio a atracações
Inspeção de amarrações
Transporte rápido de equipe técnica
Atendimento a emergências
Monitoramento de infraestrutura flutuante

6. INTEGRAÇÃO OPERACIONAL

Os equipamentos descritos compõem sistema integrado de operação da marina, permitindo:

Transição eficiente entre vagas molhadas e secas
Redução de tempo de manobra

Aumento da capacidade operacional

Geração de receita acessória por serviços de içamento, movimentação e manutenção

Atendimento a embarcações de diferentes portes

7. CONSIDERAÇÕES DE ANTEPROJETO

As especificações aqui descritas possuem caráter orientativo de anteprojeto básico para fins de estruturação de PMI/PPP.

Os projetos executivos deverão:

Confirmar capacidades finais com base no mix definitivo de embarcações

Validar cargas estruturais conforme sondagem geotécnica

Adequar equipamentos às normas da Marinha do Brasil

Compatibilizar com plano de segurança e operação

Revisar layouts operacionais após batimetria definitiva

CONCLUSÕES

O Caderno 02 consolida de maneira estruturada os fundamentos técnicos, urbanísticos, operacionais e ambientais do anteprojeto do Complexo Náutico de Guaratuba, demonstrando aderência às diretrizes do PMI e às premissas necessárias à futura modelagem em Parceria Público-Privada. O documento evidencia que o empreendimento foi concebido com base em critérios normativos claros, compatibilizando legislação municipal, exigências ambientais e regulamentações marítimas aplicáveis.

A organização setorial do complexo — público, comercial, institucional e náutico-operacional — demonstra coerência funcional e racionalidade logística. A segregação de fluxos entre pedestres, usuários náuticos, operações técnicas e serviços garante eficiência operacional e segurança, ao mesmo tempo em que preserva a permeabilidade urbana e o caráter público da orla. Essa estrutura fortalece o equilíbrio entre exploração econômica e fruição coletiva.

O modelo de faseamento em duas etapas revela maturidade técnica e prudência econômico-financeira, permitindo que o empreendimento inicie operação com infraestrutura completa e expansão modular condicionada à taxa real de ocupação. O critério de gatilho de 80% de ocupação para ampliação assegura crescimento sustentável, evitando superdimensionamento prematuro e protegendo a taxa interna de retorno do projeto.

261

Do ponto de vista construtivo, o anteprojeto adota soluções compatíveis com a agressividade do ambiente marinho, priorizando durabilidade, baixa manutenção e desempenho estrutural adequado. A utilização de estruturas galvanizadas a fogo, concreto dimensionado para classe de agressividade elevada e sistemas flutuantes com controle estrutural reforça a vida útil do empreendimento e reduz riscos operacionais no ciclo de concessão.

Os sistemas ambientais propostos — incluindo drenagem segregada, contenção de efluentes, reaproveitamento de águas pluviais, geração fotovoltaica e gestão de resíduos — demonstram alinhamento com as exigências dos órgãos licenciadores e com princípios contemporâneos de sustentabilidade costeira. A integração entre infraestrutura náutica e proteção ambiental da Baía de Guaratuba foi tratada como eixo estruturante e não como elemento acessório.

A infraestrutura operacional da marina, composta por flutuantes, hangares secos, área de travel lift e fork lift, setor de manutenção e assistência técnica especializada, configura um sistema integrado de alto padrão técnico. Esse arranjo garante eficiência logística, flexibilidade de armazenamento e oferta completa de serviços náuticos, posicionando o complexo como equipamento competitivo em âmbito regional e nacional.

O setor comercial e gastronômico foi estrategicamente concebido como fonte de receitas acessórias e vetor de ativação permanente da orla, evitando sazonalidade excessiva. A ágora, o restaurante panorâmico, as lojas gourmet e as unidades especializadas criam dinâmica econômica contínua e ampliam a atratividade turística do empreendimento ao longo de todo o ano.

A incorporação de funções institucionais — escola náutica, espaço Marinha, CCO e flutuantes públicos — amplia a relevância estratégica do complexo, consolidando-o como polo de apoio operacional, formação técnica e integração entre infraestrutura terrestre e marítima. Essa característica eleva o empreendimento à condição de equipamento público estruturante, com impacto além da atividade privada da marina.

Sob a ótica urbanística, o projeto transforma área anteriormente vinculada a uso provisório (canteiro e desembarque do ferry boat) em ativo urbano qualificado, prevenindo degradação, ocupação irregular e subutilização estratégica da orla. A requalificação planejada contribui para valorização imobiliária, ordenamento territorial e fortalecimento da identidade náutica de Guaratuba.

262

Por fim, o Caderno 02 demonstra consistência técnica suficiente para subsidiar a etapa subsequente de modelagem econômico-financeira, estudos executivos e estruturação jurídica da concessão. O anteprojeto estabelece base sólida para evolução em nível executivo, mantendo coerência entre viabilidade operacional, sustentabilidade ambiental, racionalidade construtiva e interesse público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Referências Normativas e Institucionais

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução nº 41, de 5 de novembro de 2013**. Brasília: ANP, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Normas e regulamentos aplicáveis à navegação de apoio e infraestrutura aquaviária**. Brasília: ANTAQ, versões vigentes.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário e espaços urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para PPP. Diário Oficial da União, Brasília, 2004.

BRASIL. MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima (NORMAM)**. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, versões vigentes.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ. **Instruções Técnicas de Segurança Contra Incêndio**. Curitiba: CBMPR, versões vigentes.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Diretrizes para licenciamento ambiental em áreas costeiras**. Curitiba: IAT, versões vigentes.

PARANÁ. **Plano Diretor Municipal de Guaratuba**. Guaratuba: Prefeitura Municipal, versão vigente.

2. Referências Acadêmicas – Economia do Mar e Infraestrutura Náutica

- BENASSY-QUÉRÉ, A. et al. **Economic policy: theory and practice**. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- BLUE ECONOMY. PAULY, D.; ZELLER, D. (org.). **Global Atlas of Marine Fisheries**. Washington: Island Press, 2016.
- BRENNER, N. **New State Spaces: Urban Governance and the Rescaling of Statehood**. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- CHRISTOPHERSON, S.; MARTIN, R.; SUNLEY, P. **Rethinking regional resilience: towards an evolutionary approach**. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010.
- COSTANZA, R. et al. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature, v. 387, 1997.
- CUNHA, I.; COELHO, C. **Gestão integrada da zona costeira no Brasil**. Revista de Gestão Costeira Integrada, 2009.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2008.
- HALL, P. **Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design**. Oxford: Blackwell, 2014.
- HARVEY, D. **The Condition of Postmodernity**. Oxford: Blackwell, 1989.
- JACOBS, J. **The Death and Life of Great American Cities**. New York: Random House, 1961.
- OECD. **The Ocean Economy in 2030**. Paris: OECD Publishing, 2016.
- OECD. **Rethinking Regional Development Policy-making**. Paris: OECD Publishing, 2018.
- PIANC. **Guidelines for the Design of Marinas**. Brussels: World Association for Waterborne Transport Infrastructure, 2014.
- PORTER, M. **Competitive Advantage of Nations**. New York: Free Press, 1990.
- RODRIGUE, J. P. **The Geography of Transport Systems**. New York: Routledge, 2020.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Edusp, 2006.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. New York: Harper & Brothers, 1942.
- TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity**. London: Earthscan, 2010.
- UNCTAD. **The Blue Economy Report**. Geneva: United Nations, 2020.
- WORLD BANK. **Public-Private Partnerships Reference Guide**. Washington: World Bank Group, 2022.

264

3. Referências Acadêmicas – PPP e Infraestrutura Pública

- ENGEL, E.; FISCHER, R.; GALETOVIC, A. **The Economics of Public-Private Partnerships**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

GRIMSEY, D.; LEWIS, M. **Public Private Partnerships: The Worldwide Revolution in Infrastructure Provision and Project Finance**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.

YESCOMBE, E. R. **Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018.