

Anteprojeto de Engenharia para a Recuperação da Orla de Guaratuba/PR

Memorial descritivo e de cálculo

Projeto de Terraplanagem



UNILIVRE



Prefeitura
Municipal

META 2

**ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA A RECUPERAÇÃO DA ORLA DE
GUARATUBA/PR**

RELATÓRIO DE PROJETO
VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE TERRAPLANAGEM

CURITIBA
2025

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EQUIPE TÉCNICA DO ANTEPROJETO.....	8
QUADRO 2 – CONTAGEM DE TRÁFEGO E VDMA DAS INTERSEÇÕES.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
QUADRO 3 – BALANÇO DA TERRAPLENAGEM	42
QUADRO 4 – CRONOGRAMA DAS OBRAS MARÍTIMAS	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ÁREA DE INTERVENÇÃO.	12
FIGURA 2 – ÁREA URBANA DE GUARATUBA.....	13
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DAS POSSÍVEIS ÁREAS DE APOIO.	32
FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE APOIO PARA PRODUÇÃO DOS TETRÁPODES.	33
FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE BOTA-FORA.....	43
FIGURA 6 – CONTENÇÃO EM SOLO-CIMENTO.....	48

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
1 INFORMAÇÕES CONTRATUAIS	7
1.1 CONTRATANTE	7
1.2 CONTRATADA.....	7
1.3 EQUIPE TÉCNICA	8
2 INTRODUÇÃO	10
3 ÁREA DE INTERVENÇÃO	12
3.1 ESCOPO.....	14
3.1.1 ESTRUTURAS DE INTERVENÇÃO	14
4 SERVIÇOS PRELIMINARES E PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO	16
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO.....	16
4.2 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS.....	17
4.2.1 ESTUDOS DE VOLUMETRIA E TOPOGRAFIA.....	17
4.3 PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO DE TERRAPLANAGEM.....	18
4.3.1 PLANEJAMENTO INICIAL DO CANTEIRO.....	28
4.3.2 MOBILIDADE DE OBRA.....	31
4.3.3 PLACA DE OBRA	35
4.3.4 LIMPEZA DE CAMADA VEGETAL.....	35
4.3.5 REMOÇÃO MECANIZADA DE BARREIRA EM ROCHA	36
4.3.6 DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO	36
4.3.7 CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES.....	37
4.3.8 LOCAÇÃO DA OBRA	38
5 PROJETO DE TERRAPLANAGEM	40
5.1 CORTE E ATERRO	40
5.2 EMPRÉSTIMO E BOTA FORA	42
5.3 DIRETRIZES TÉCNICAS.....	44
5.3.1 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL.....	44
5.3.2 MOVIMENTAÇÃO DE ATERROS	44
5.3.3 COMPACTAÇÃO DE ATERROS.....	46
5.4 CONTENÇÕES.....	47
6 CRONOGRAMA	49
7 ORÇAMENTO	50
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52
ANEXO I – RELATÓRIO DE DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE	59

APRESENTAÇÃO

O presente documento foi elaborado pela Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE), no âmbito do Contrato de Prestação de Serviços nº 523/2023-PMG, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Guaratuba e a Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE), com o objetivo estabelecer as atividades e os procedimentos a serem seguidos na **Meta 2 – Elaboração de Anteprojeto de Engenharia** do Projeto de Recuperação da Orla de Guaratuba, no litoral do estado do Paraná.

O memorial descritivo aqui apresentado contempla as especificações técnicas, a metodologia construtiva e os detalhamentos necessários para a execução dos serviços de terraplanagem. Este documento visa fornecer uma visão clara e objetiva sobre os processos desta disciplina no projeto de revitalização urbanística da orla, que buscam melhorar a infraestrutura, promover a sustentabilidade e valorizar o espaço público da cidade.

Cada etapa do Projeto foi detalhada, abrangendo desde as atividades preliminares até as soluções técnicas adotadas, com foco em garantir a eficiência e a qualidade dos serviços prestados. Além disso, o memorial inclui orçamentos e diretrizes que norteiam as intervenções planejadas, assegurando que o Projeto esteja em conformidade com as normas técnicas e os objetivos estabelecidos pelo município.

Curitiba, 9 de dezembro de 2025.



Prof. Dr. Eduardo Ratton
Coordenador Geral do Projeto

1 INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

A seguir são apresentados os dados cadastrais do Contratante e da Contratada, bem como da equipe técnica participante do Projeto.

1.1 CONTRATANTE

Município de Guaratuba	CNPJ: 76.017.474/0001-08
Endereço: Rua Dr. João Cândido, 380, Centro	Bairro: Centro
Município-UF: Guaratuba- PR	CEP: 83280-000
Nome do Responsável	Cargo
Mauricio Lense	Prefeito Municipal

1.2 CONTRATADA

Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE)	CNPJ: 85.075.778/0001-12
Endereço: Av. Comendador Macedo, 613	Bairro: Jardim Botânico
Município-UF: Curitiba-PR	CEP: 80.060-030
Fone: (41) 99879-6032	E-mail: adm@unilivre.org.br
Nomes dos Responsáveis	Cargo
Francisco A. Gevaerd	Diretor Superintendente
Raul Baglioli Filho	Diretor Técnico
Eduardo Rattón	Coordenador Geral

1.3 EQUIPE TÉCNICA

O Anteprojeto de Engenharia para a recuperação da Orla de Guaratuba, litoral do estado do Paraná, está sendo realizado por um corpo técnico multidisciplinar que contempla profissionais de diversas áreas do conhecimento e abrange as variadas disciplinas envolvidas na completude das análises previstas. A lista dos profissionais é apresentada no QUADRO 1.

QUADRO 1 – EQUIPE TÉCNICA DO ANTEPROJETO.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATIVIDADES / FUNÇÃO NO PROJETO
RAUL BAGLIOLI FILHO CREA-PR: 4765/D ART: 1720244607935	Engenheiro Civil Mestre em Gestão Empresarial	Supervisão
EDUARDO RATTON CREA-PR: 7.657/D ART: 1720243933260	Engenheiro Civil M.Sc. Geotecnia Dr. Geotecnia	Coordenação geral
PHILIFE RATTON CREA-PR: 108.813/D ART: 1720244570934	Engenheiro Civil M.Sc. Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental Dr. Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental	Coordenação executiva
AMANDA CHRISTINE GALLUCCI SILVA CREA-PR 170306/D ART: 1720244578889	Engenheira Civil M. Sc. Geotecnia Doutoranda em Sustentabilidade Ambiental Urbana	Estudos urbanísticos e de paisagem
DONIZETI ANTONIO GIUSTI CREA-SP: 63947/D ART: 1720244575146	Geólogo M.Sc. Geociência Dr. Geociências e Meio Ambiente, Pós-Dr em Hidrogeologia	Estudos geológicos
GABRIELA COSTANARO GONÇALVES CAU-PR A3055507 RRT: 14622559	Arquiteta e Urbanista Esp. em Gestão Urbana Mestranda em Planejamento Urbano	Estudos urbanísticos e de paisagem
GABRIEL TROYAN RODRIGUES CREA-PR: 189.287/D ART: 1720244576819	Engenheiro Ambiental Esp. Geoprocessamento M.Sc. Gestão Urbana Doutorando em Gestão Urbana	Caracterização climática
GUILHERME MARQUES COLOMBO CREA PR: 166671/D ART: 1720252057590	Engenheiro Civil Esp. em Engenharia de Pavimentação MBA em Gerenciamento de Projetos	Estudos de planejamento e custos
GUSTAVO PACHECO TOMAS	Engenheiro Civil	Estudos hidromorfológicos

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATIVIDADES / FUNÇÃO NO PROJETO
CREA-SC 107305-9 ART: 1720244631208	M.Sc. Engenharia Recursos Hídricos e Ambiental Dr. Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental	
LUCIANO WONS CREA PR: 224183/D ART: 1720252060443	Engenheiro Civil	Terraplanagem
RODRIGO DE CASTRO MORO CREA-PR: 137.730/D	Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor M.Sc. Ciência da Computação e Inteligência Artificial	Elaboração de mapas temáticos
FLAVIA CRISTINA ARENAS	Engenheira Cartógrafa e Agrimensora Esp. Análise Ambiental	Elaboração de mapas temáticos
JHON WESLEY DA SILVA GOMES	Graduando Engenharia Civil	Quantitativos e desenhos técnicos
WANDERSON SCHMIDT AMARAL CAU-PR A1936492 RRT: 14633806	Arquiteto e Urbanista Esp. Em Projeto Arquitetônico e Urbanístico M.Sc em Planejamento Urbano	Estudos urbanísticos e de paisagem
EQUIPE DE APOIO		
GIOVANNA SOUZA VALE	Graduanda em Tecnologia em Processos Gerenciais Assistente administrativo	Suporte nas questões administrativas
JONATAS DANIEL SILVERIO	Graduando em Inteligência Artificial Aplicada Graduando em Engenharia da Computação	Suporte de tecnologia e informação
LUIZ GUILHERME GONÇALVES DA SILVA BORGES	Graduando em Tecnologia em Design Gráfico	Identidade visual
VILMA MACHADO CRB-PR: 1.563/O	Biblioteconomia Esp. Gestão da Informação e Inovações Tecnológicas M.Sc. Gestão de Políticas Públicas Doutoranda em Gestão da Informação	Edição de Relatórios

2 INTRODUÇÃO

O litoral do Estado do Paraná possui uma curta extensão em comparação com os demais estados costeiros, com aproximadamente 90 km, dos quais apenas 50 km são constituídos de praias. Guaratuba contribui com aproximadamente 14,5 km destas praias, que são frequentados por grande número de pessoas, principalmente durante o verão.

De acordo com a Federação do Comércio do Estado do Paraná – Fecomercio, o verão de 2024 e 2025 deve superar a marca histórica de 1,6 milhões de turistas entre o Natal e Carnaval, chegando nos 2 milhões de visitantes. O Relatório de Demanda Turística do Litoral do Paraná de 2024, afirma que no verão de 2023 e 2024, aproximadamente 28,5% dos turistas do litoral Paranaense tiveram o Município de Guaratuba como destino.

Entretanto, ao longo dos anos a erosão marinha tem sido observada no município de Guaratuba, com a ocorrência de ressacas que destroem a infraestrutura da praia, como calçadas, ruas e até residências, além da retirada de areia das praias nas marés altas, prejudicando a balneabilidade.

As regiões costeiras, de acordo com o Guia de Diretrizes de Prevenção e Proteção à Erosão Costeira, do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO) do Governo Federal, são áreas sensíveis, influenciadas pela interação entre os ambientes marinho e continental. Esse equilíbrio delicado, somado às mudanças climáticas e à ocupação humana, tem aumentado as taxas de erosão ao longo da costa.

Diante disso, e com o objetivo de controlar a erosão costeira, atender aos anseios da população local e dos veranistas, que há tempos aguardam medidas governamentais, a prefeitura solicitou ao Instituto Água e Terra (IAT) um Termo de Referência (TR) para a elaboração de estudos para a recuperação da Orla de Guaratuba, com três metas principais:

- Meta 1: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA);
- Meta 2: Elaboração de Anteprojeto de Engenharia (obras marítimas, drenagem, recuperação urbanística e orçamentos);
- Meta 3: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA).

Neste relatório é apresentado o Volume 1 - Memorial Descritivo dos projetos que compreende a consolidação das propostas de Recuperação Urbanística e Paisagística, no

âmbito da Meta 2. Bem como os documentos necessários para a compreensão e execução de cada etapa do Projeto, que serão indicados nos Itens correspondentes desse documento.

3 ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de estudo do projeto é a orla do município de Guaratuba/PR, englobando três praias: Central, Caieiras e Prainha (FIGURA 1), com extensão total de aproximadamente 4,7 km. Adicionalmente, a área urbana de Guaratuba também foi considerada para a definição das áreas de contribuição de drenagem (FIGURA 2).

FIGURA 1 – ÁREA DE INTERVENÇÃO



Fonte: UNILIVRE, 2025.

FIGURA 2 – ÁREA URBANA DE GUARATUBA



Fonte: UNILIVRE, 2025.

3.1 ESCOPO

Após reuniões de alinhamento entre Contratada e Contratante, buscando abranger todas as necessidades e expectativas, foi definido o escopo do Projeto, e assim foi possível iniciar os detalhamentos e dimensionamentos necessários. Nesse contexto, considera-se que o Anteprojeto de Engenharia de um empreendimento tem como objetivo detalhar tecnicamente a alternativa aprovada em estudos anteriores (neste caso, o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA), fornecendo elementos suficientes para elaboração dos Projetos Básico e Executivo de Engenharia.

3.1.1 ESTRUTURAS DE INTERVENÇÃO

No caso de Guaratuba, foram definidas três diferentes intervenções que, integradas, irão contribuir para o desenvolvimento do município, a redução de impactos ambientais e a melhoria da qualidade de vida da população. As intervenções previstas são:

- 1) **Obras Marítimas:** são intervenções voltadas para a mitigação e controle de processos erosivos ao longo da orla, compreendendo obras de engenharia como o engordamento das praias (ampliação da faixa de areia) e a construção de estruturas para a fixação da areia através da redução da energia e influência das ondas e correntes, tais como espigões, *headlands* e guias de corrente;
- 2) **Obras de Drenagem:** são intervenções que têm como objetivo facilitar o escoamento das águas acumuladas na cidade em direção ao mar, mitigando inundações na área urbana. As intervenções previstas para Guaratuba envolvem a readequação das estruturas de macrodrenagem e microdrenagem ao longo das orlas das praias, propondo-se soluções adequadas para a realidade local;
- 3) **Recuperação Urbanística e Paisagística:** tratam-se de obras de construção e recuperação de calçadas, pavimentos, ciclovias, pistas de caminhada, iluminação, paisagismo e acessibilidade. Considerando a precariedade atual da infraestrutura urbana de Guaratuba, essas intervenções visam promover melhorias na qualidade de vida da população local e também para os turistas que frequentam o litoral anualmente. Este é o escopo deste memorial.

Com base na alternativa selecionada pelo EVTEA como a mais viável, considerando os aspectos técnicos, econômicos e ambientais, o Anteprojeto de Engenharia incluirá

informações detalhadas como os memoriais descritivos, além de desenhos técnicos, método executivo, orçamento e cronograma para execução das obras. Neste relatório, é apresentado o Memorial Descritivo de Terraplanagem. Os memoriais descritivos das outras intervenções propostas estão apresentados nos demais volumes integrantes do Anteprojeto.

4 SERVIÇOS PRELIMINARES E PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO

Este capítulo aborda os dados obtidos nos estudos do local, bem como os conceitos adotados para a concepção das propostas do Projeto. Em resumo, seguindo a ordem lógica do desenvolvimento e planejamento do Projeto, foi feita uma síntese de cada etapa, trazendo as particularidades locais, assim estipulando quantitativos, métodos e dimensionamentos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Na região da Prainha, a orla encontra-se significativamente deteriorada em função do avanço do mar, o qual intensificou os processos erosivos, contribuindo para a descaracterização do espaço coletivo da praia. Adicionalmente, observa-se a presença de um grande volume de entulhos e materiais inadequados, depositados pela população como tentativa de contenção das águas. Esses elementos serão considerados no cálculo dos volumes e no desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem. A definição das cotas foi realizada de forma a priorizar a microdrenagem prevista para execução, embora esta não esteja contemplada no escopo deste memorial.

Na Praia de Caieiras, a orla apresenta uma infraestrutura mais consolidada em comparação à Prainha, contando com ruas estruturadas e uma rotina estabelecida, além de uma cultura de uso do espaço público. Esses fatores orientam de maneira mais clara as definições relacionadas à terraplenagem, que serve como instrumento de apoio às propostas deste Projeto, visando solucionar os problemas identificados na área. Entre as questões a serem abordadas, destacam-se: a invasão de veículos na praia, especialmente na ponta norte; a existência de um logradouro sem saída na região central; e a continuidade da avenida que margeia a porção sul da praia.

Por outro lado, a Praia Central de Guaratuba apresenta uma realidade distinta, com ocupação e infraestrutura amplamente consolidadas. Esse contexto demanda intervenções mais pontuais neste Anteprojeto. Contudo, tais ações são de grande relevância, uma vez que essa praia possui o maior fluxo de usuários e requer o reordenamento dos espaços existentes potencializando o impacto das soluções propostas sobre a qualidade de vida da população e visitantes.

4.2 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Por meio de uma abordagem técnica e integrada, foi possível desenvolver soluções que atendam às necessidades da população, promovendo a eficiência dos sistemas viários e a qualidade de vida nas cidades.

A primeira etapa desse processo envolveu os estudos de volumetria topográfica, que analisam detalhadamente o terreno, identificando suas características para subsidiar o planejamento de intervenções adequadas. Em seguida, o Projeto de Terraplanagem foi elaborado, definindo as movimentações de terra necessárias para preparar o solo, ajustando níveis e condições ideais para a execução das obras.

A infraestrutura viária inclui o desenvolvimento de pistas de tráfego e ciclovias, que devem ser projetadas para garantir a circulação segura e eficiente de veículos, ciclistas e pedestres, além de priorizar a integração entre diferentes modos de transporte. Nos cruzamentos mais movimentados, a implantação de cruzamentos elevados surgiu como uma solução eficaz para melhorar a segurança viária e a acessibilidade, reduzindo conflitos entre pedestres e veículos.

Outro aspecto fundamental foi o planejamento de estacionamentos, no qual considerou-se que a demanda local consiste na busca pela otimização do uso do espaço urbano. Complementando esses elementos, os projetos de sinalização são indispensáveis para orientar os usuários, com sistemas visuais claros e organizados que promovam a fluidez e a segurança no trânsito. Por fim, para a pavimentação foram selecionados materiais e técnicas que atendam às condições específicas de cada local, considerando também fatores econômicos e ambientais.

4.2.1 ESTUDOS DE VOLUMETRIA E TOPOGRAFIA

O presente tópico tem como objetivo principal orientar os serviços de terraplanagem e a distribuição de materiais, considerando as significativas alterações nos volumes de areia das praias decorrentes do processo de engorda. Assim, apresentam-se, a seguir, as diretrizes básicas que fundamentaram o desenvolvimento deste Projeto. Cabe ressaltar que o estudo topográfico foi realizado com o objetivo de fornecer as informações necessárias do terreno pelo qual se desenvolverá o traçado da rodovia.

Segundo IS/DG nº 09/14 do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, para desenvolvimento do Anteprojeto de Engenharia, a base topográfica poderá ser obtida por meio de:

- a) Levantamento topográfico com uso de Estação Total ou com receptor *Real Time Kinematic* (RTK);
- b) Modelagem digital do terreno com uso de aerofotogrametria, varredura a laser com veículo terrestre ou com o emprego de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT);
- c) Modelagem digital do terreno com o uso de imagens *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM.

Em todos os casos, os dados devem referenciados pelo Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000.

No caso do presente Projeto, as curvas de nível foram geradas a partir do processamento de pontos tridimensionais obtidos no estudo realizado pelo Exército Brasileiro (2013), utilizando-se de Estação Total apoiada em marcos georreferenciados.

A metodologia empregada para o cálculo dos volumes baseou-se na diferença de volumes de superfícies geradas através de *software* Autodesk Civil 3D, em modelagem BIM. Foram criadas uma superfície inicial para o terreno existente e uma superfície modificada com todas as intervenções propostas nos projetos de revitalização urbanística e paisagismo. Com estas duas superfícies finalizadas, o *software* fornece, por meio de métodos distintos, como a área média, compósitos e prismoidal, os volumes de corte e aterro para a área em estudo.

4.3 SONDAGENS

Com a finalidade de caracterizar o subsolo e suas propriedades geotécnicas para instalação de infraestruturas marítimas, fundações e obras civis, foram consultados dados secundários de ensaios de sondagem de reconhecimento através dos procedimentos de *Standard Penetration Test* (SPT). Os mesmos foram realizados no primeiro semestre de 2022, nas imediações da instalação da nova Ponte de Guaratuba (Prainha, Baía de Guaratuba e Caieiras), pelo Consórcio Maia Melo – Enescil, representado pela empresa Maia Melo Engenharia Ltda. O relatório consultado consiste no Estudo para Implantação de Infraestrutura Viária – Alternativa 6 – Volume 1A: Estudos Geotécnicos, referente à

Elaboração de Estudos Ambientais (Estudos de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA), e Estudos Preliminares de Engenharia para Implantação da Ponte de Guaratuba e seus Acessos, apresentado pela contratante ao Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR). No mesmo relatório constam sondagens feitas pela lurk Engenharia Geotécnica.

Da mesma forma, foi consultado relatório técnico de sondagens da empresa Sondagel Sondagens e Serviços Ltda para obra civil executada na Praia Central de Guaratuba pela empresa J Malucelli Balneário Guaratuba Ltda. Desta forma, abrangeu-se as localidades da implantação do Projeto de Recuperação da Orla de Guaratuba (FIGURA 3), sendo possível o diagnóstico geológico-geotécnico de subsuperfície.

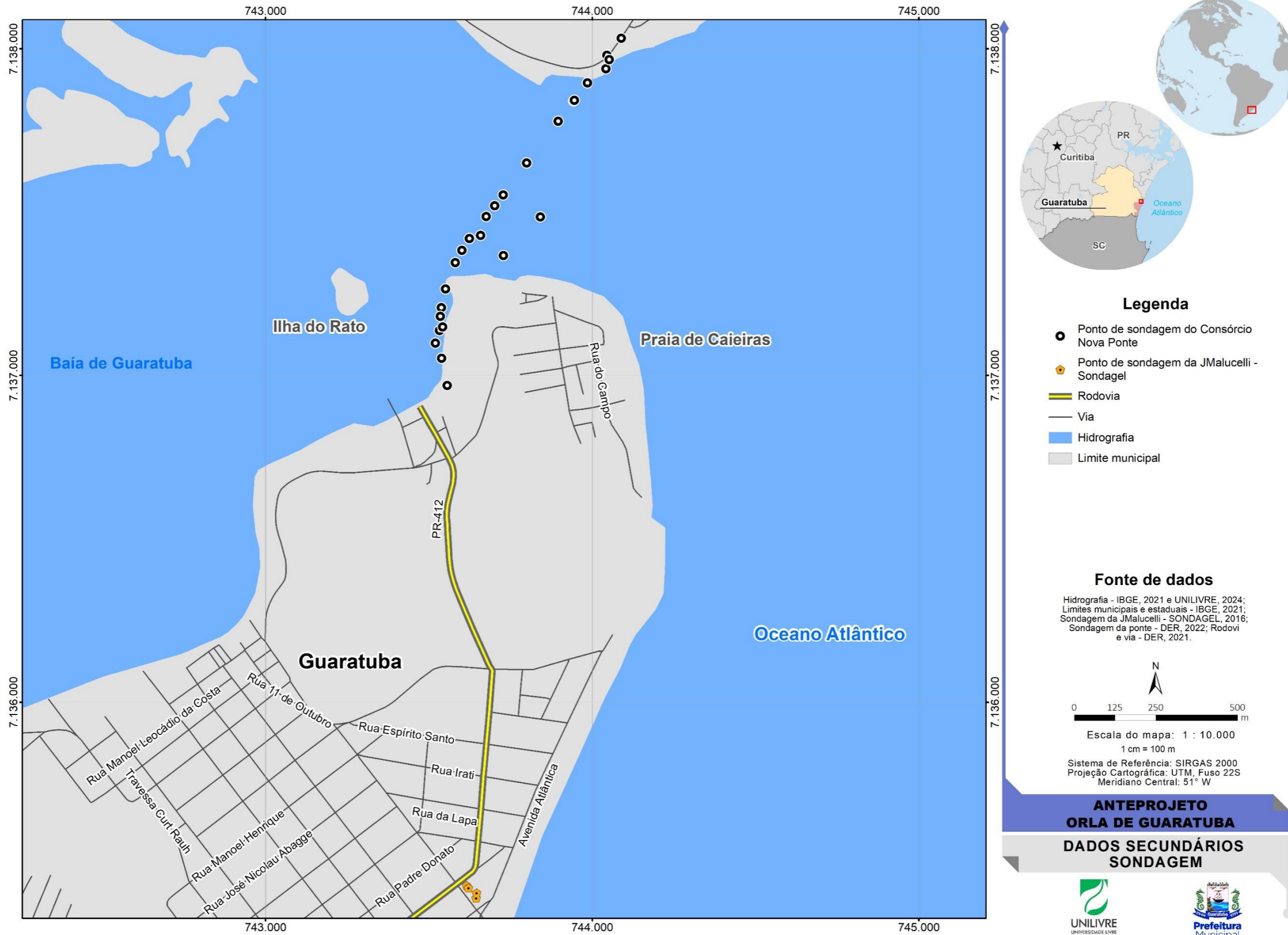
Este tipo de sondagem à percussão trata-se de uma perfuração através de trado com amostrador, o qual possibilita a investigação geológico-geotécnica por meio da retirada de amostras e da verificação da profundidade do nível de água. A resistência e o número de golpes SPT é calculada a cada metro e a técnica é normatizada pela ABNT NBR 6484/2020. O resultado consiste na disposição do número de golpes necessários para penetrar os últimos 30 centímetros de cada metro ensaiado, classificado posteriormente de acordo com a compacidade dos solos arenosos ou argilosos (QUADRO 2).

QUADRO 2 – ÍNDICES DE RESISTÊNCIA CONFORME NBR 6484

ÍNDICES DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO NÚMERO DE GOLPES SPT - NSPT	
AREIA E SILTES ARENOSOS	
FOFA(O)	≤ 4
POUCO COMPACTA(O)	5 a 8
MEDIANAMENTE COMPACTA(O)	9 a 18
COMPACTA(O)	19 a 40
MUITO COMPACTA(O)	> 40
ARGILA E SILTES ARGILOSOS	
MUITO MOLE	≤ 2
MOLE	3 a 5
MÉDIA(O)	6 a 10
RIJA(O)	11 a 19
MUITO RIJA(O)	20 a 30
DURA(O)	> 30

Fonte: Unilivre, 2025.

FIGURA 3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGENS ESTUDADOS



Fonte: Unilivre, 2025.

O estudo consultado fez divisão da região em compartimentos geotécnicos de diferentes composições e abordagens. São eles: Terraços Pleistocênicos, Sedimentos de Fundo de Baía e Complexos Migmatíticos. Para fins de interesse deste projeto, estão sendo analisadas as porções dos terraços (Prainha) e dos sedimentos da baía (Prainha e Caieiras).

Os dados consultados consistem em boletins de sondagens mistas (SPT + rotativa) feitas, principalmente, nas porções submersas do canal da Baía de Guaratuba, sendo estas as imediações da Prainha e da Praia de Caieiras (FIGURA 4). As sondagens foram realizadas tanto nos locais de instalação dos pilares da ponte, quanto em pontos de suporte na baía por meio de flutuantes. Já as sondagens na Praia Central contemplam 4 furos de ensaio de penetração dinâmica do solo (SPT), totalizando 71,55 metros de perfuração linear (FIGURA 5). As coordenadas dos pontos de sondagem estão dispostos na TABELA 1.

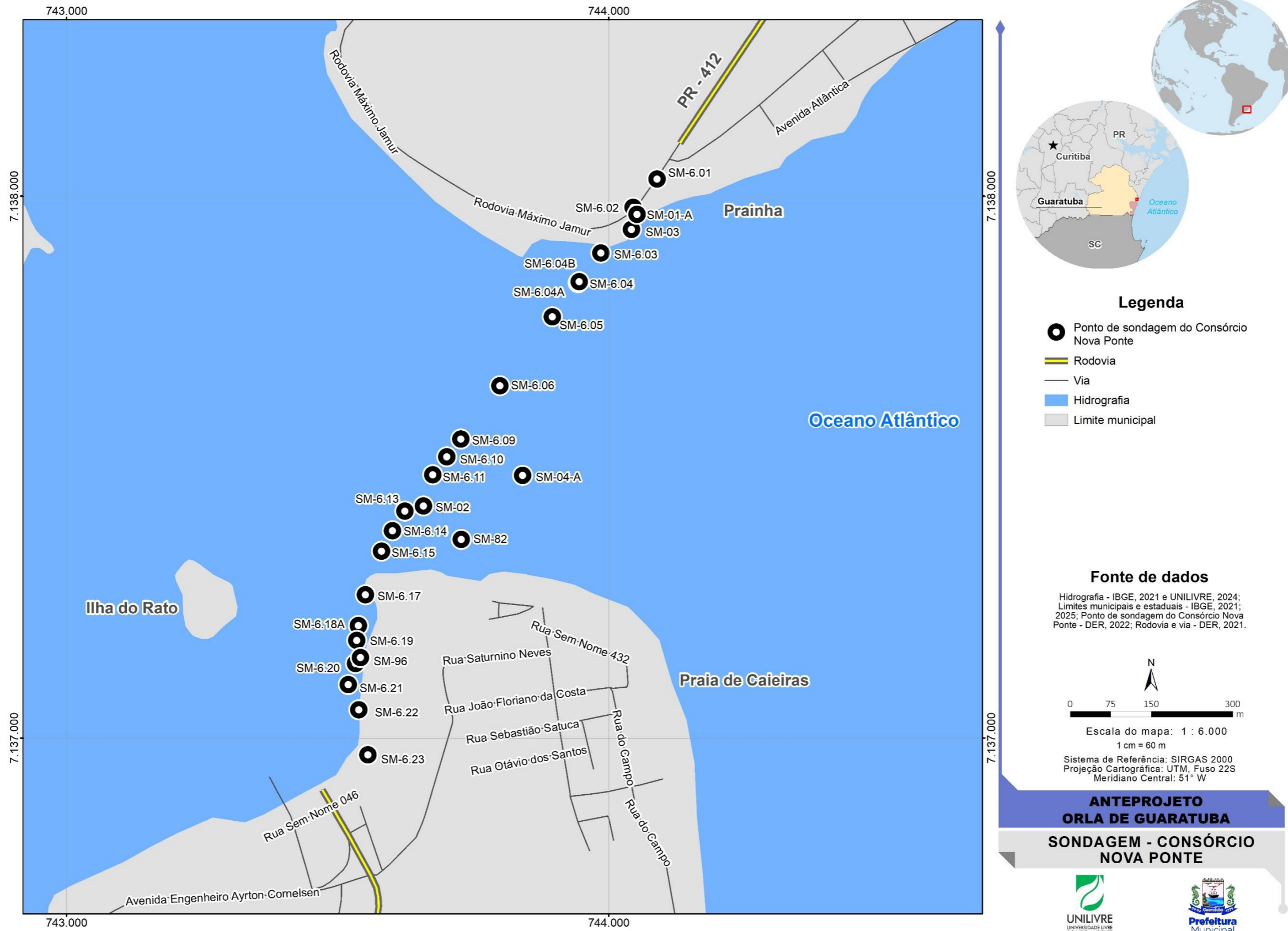
TABELA 1 - COORDENADAS DOS FUROS DE SONDAEM (UTM ZONA 22S)

FURO DE SONDAEM	COORDENADA N (m)	COORDENADA E (m)
Consórcio Nova Ponte		
SM-01-A	7.137.967,00	744.052,00
SM-02	7.137.429,00	743.658,33
SM-03	7.137.939,00	744.042,00
SM-04-A	7.137.485,27	743.841,13
SM-6.01	7.138.032,00	744.089,00
SM-6.02	7.137.980,00	744.045,00
SM-6.03	7.137.895,72	743.985,60
SM-6.04	7.137.841,60	743.944,43
SM-6.04A	7.137.840,60	743.943,43
SM-6.04B	7.137.842,60	743.945,43
SM-6.05	7.137.777,93	743.896,00
SM-6.06	7.137.650,59	743.799,13
SM-6.09	7.137.552,40	743.727,19
SM-6.10	7.137.519,42	743.701,19
SM-6.11	7.137.486,44	743.675,18
SM-6.13	7.137.419,30	743.623,84
SM-6.14	7.137.383,17	743.601,09
SM-6.15	7.137.345,43	743.580,80
SM-6.17	7.137.265,14	743.550,92
SM-6.20	7.137.138,14	743.532,79

SM-6.18A	7.137.208,00	743.538,00
SM-6.19	7.137.180,94	743.535,19
SM-6.21	7.137.099,17	743.519,57
SM-6.22	7.137.052,70	743.539,00
SM-82	7.137.367,00	743.728,00
SM-96	7.137.149,00	743.542,00
Sondagel – J Malucelli		
SP-01	7.135.416,94	743.615,04
SP-02	7.135.432,00	743.621,06
SP-03	7.135.416,94	743.645,83
SP-04	7.135.400,87	743.644,49

Fonte: UNILIVRE, 2025.

FIGURA 4 – MAPA DE DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS DO CONSÓRCIO NOVA PONTE



Fonte: Unilivre, 2025.

Conforme relatos do Estudo Geotécnico mencionado, bem como interpretações adicionais dos boletins de sondagem, na região da Prainha foram caracterizados, majoritariamente, sedimentos arenosos inconsolidados, com forte influência de movimentos de massa das encostas, ocorrendo um horizonte com solo de alteração de granito. Assim, além das areias, é possível diagnosticar porções argilosas moles relacionadas a depósitos coluvionares e de tálus, os quais contornam a orla nessa região e são o leito da estrada logo ao lado da praia. O relevo é plano e os terraços são resultantes dos processos de erosão e progradação da linha de costa, sendo estas areias de mediana resistência às cargas verticais. O NSPT médio dos primeiros 11 metros de investigação rendeu um valor de 30, sendo que as intercalações de lentes argilosas representam um NSPT de 5. Os solos residuais de rochas migmatíticas do embasamento situam-se de 11 até 20 metros de profundidade e rendem um NSPT médio de 15. O nível de água nesta localidade tem profundidade média de 0,90 metros.

Ainda nas imediações da Prainha, agora no compartimento geotécnico da baía, os dados de duas sondagens próximas da encosta (SM-01-A e SM-03) apresentaram uma profundidade de até 3,70 metros para os sedimentos inconsolidados, os quais contêm blocos de rocha associados. A partir desta profundidade encontra-se rocha migmatítica. Sondagens detalhadas da Lurk Engenharia ainda em terras emersas (SM-6.01 e SM-6.02) apresentam níveis que variam de argila siltosa marrom mole, silte arenoso cinza de fofo a compacto, até areia fina siltosa cinza de medianamente compacta a muito compacta, em profundidades de até 5 metros (NSPT de 10 a 20). As sondagens que se situam em águas da baía (SM-6.03 a SM-6.06) apresentam, após a lâmina de água, a qual varia de 7,80 a 31,80 metros de profundidade, sedimentos inconsolidados variados. Os mesmos são compostos de areia fina siltosa cinza, de pouco compacta a muito compacta (NSPT de 8 a 29), entre 7,80 a 26,57 metros de profundidade, e areia média cinza com fragmentos de concha, de compacta a muito compacta (NSPT de 29), entre 26,57 e 39,40 metros de profundidade.

No compartimento geotécnico dos sedimentos do fundo de baía ocorrem as camadas de sedimentos marinhos inconsolidados, compostos majoritariamente por areia siltosa cinza com presença de conchas (detritos carbonáticos). O predomínio é da fração de areia fina, seguida de areia muito fina e de silte grosso. Esta camada varia de 10 metros de espessura nas regiões mais fundas do canal, até cerca de 20 metros nas extremidades. Logo abaixo desta, antes de encontrar o substrato rochoso cristalino, encontra-se uma

camada de solo residual silto-arenoso em algumas porções do canal. Em sua maioria, os sedimentos arenosos inconsolidados estão dispostos sobre o substrato rochoso, e estes sedimentos possuem movimentações da ordem de até 4 metros de espessura devido às correntes de maré vazante. Esta movimentação é mais expressiva na região próxima da Praia de Caieiras. Na medida que se aproxima dessa localidade (SM-6.09 a SM-6.11), a lâmina de água varia de 14 a 16 metros de profundidade e logo abaixo os sedimentos inconsolidados do fundo de baía são expressivos até cerca de 35 metros abaixo do nível do mar. Os sedimentos são compostos de areia fina siltosa cinza, de pouco compacta a muito compacta (NSPT de 9 a 39), entre 14 e 35 metros de profundidade, com intercalações de níveis de areia argilosa nos primeiros metros.

Nas imediações da Praia de Caieiras, o subsolo mantém a composição do compartimento geral da baía, porém a camada sedimentar apresenta espessuras maiores, da ordem de até 28 metros, e maiores variações para níveis argilosos onde o NSPT é mais baixo. Para as sondagens analisadas, o nível da lâmina de água varia de 7,4 a 9,6 metros de profundidade. Logo em seguida, as areias finas a muito finas com conchas estão dispostas de 7,4 metros até cerca dos 28 metros de profundidade descritos. O substrato rochoso varia de 11 a 30 metros de profundidade.

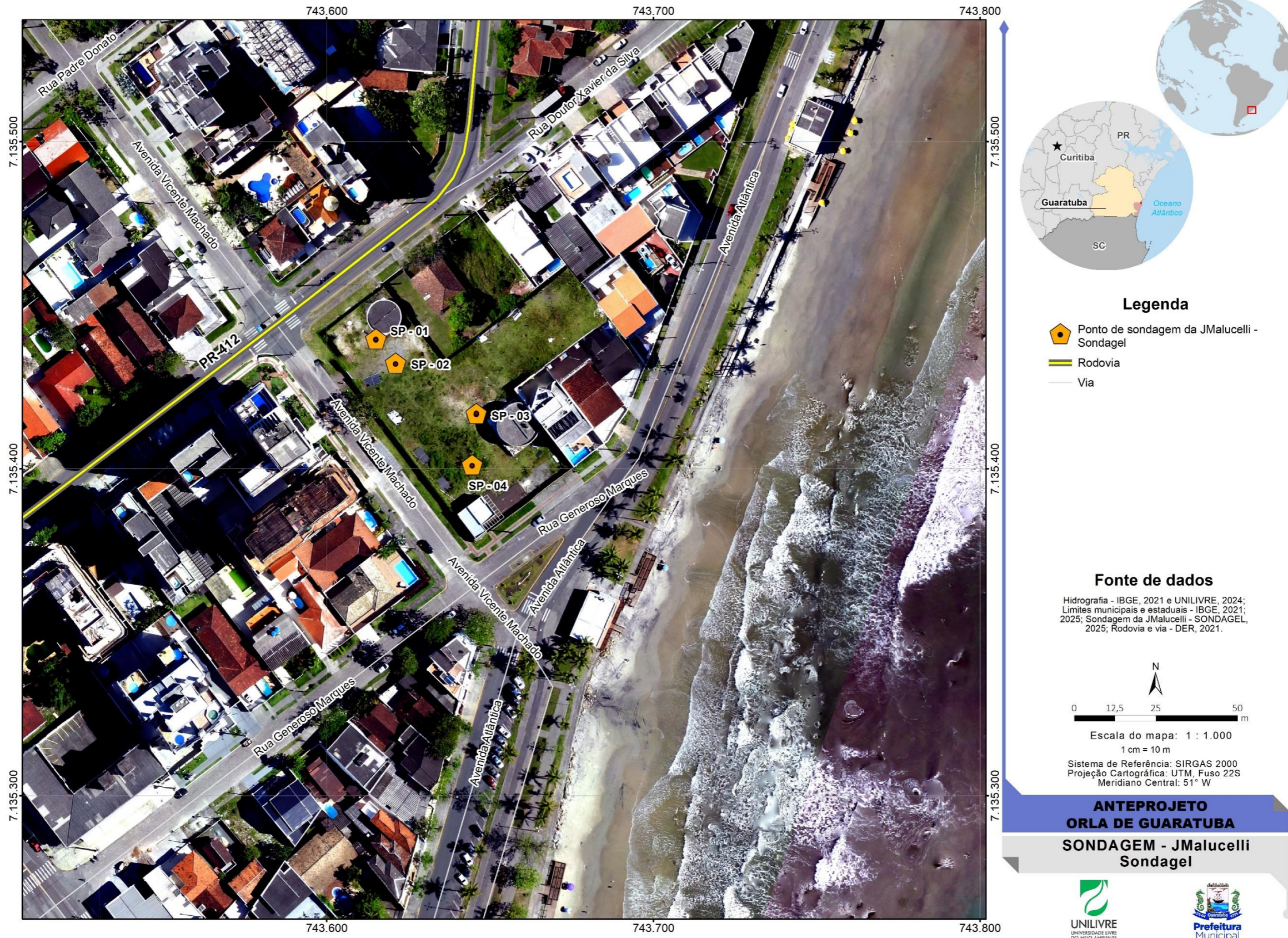
Foi notável a variação do NSPT dos sedimentos inconsolidados nas duas sondagens mais próximas da orla da Praia de Caieiras (SM-02 e SM-82), onde no primeiro caso, de 9 a 19 metros, o NSPT médio foi de 10 e pulou para 20, de 19 a 28 metros de profundidade. No segundo caso, de 9 a 16 metros, o NSPT foi de 25 e então pulou para 30/10, de 19 a 28 metros de profundidade. Entre estes pontos a distância é de 90 metros e as variações em uma distância pequena como essa reflete as fortes movimentações causadas pelas correntes de marés e as realocações dos sedimentos nesta região da Praia de Caieiras em específico.

Nas sondagens dos pilares da ponte (SM-6.13 a SM-6.15), o nível da camada de água varia de 16,90 a 18,52 metros de profundidade. A partir disto, na sondagem SM-6.13, ocorre areia média siltosa cinza com conchas, de fofa a medianamente compacta (NSPT 9/28) até 21 metros, onde inicia um nível de aproximadamente 2 metros de argila arenosa cinza com conchas, mole e de plasticidade baixa (NSPT de 4). Após este nível, até 33,3 metros de profundidade ocorre areia fina siltosa cinza com conchas, de medianamente compacta a compacta (NSPT de 14 a 27). Na sondagem SM-6.14, ocorre areia fina siltosa cinza, pouco compacta (NSPT de 8), entre 18,52 a 24,52 metros, seguida de areia média

siltosa cinza com conchas, de medianamente compacta a muito compacta (NSPT de 11 a 41/27), até 31,52 metros. Por fim, na sondagem SM-6.15, ocorre argila arenosa cinza, de 18,15 a 22,15 metros, seguida por areia média siltosa cinza clara, com feições de alteração de rocha, de compacta a muito compacta (NSPT de 23 a 33), até 26,30 metros abaixo do nível do mar. Abaixo dessas cotas, em todos os pontos ocorre gnaisse cinza (rocha metamórfica cristalina do embasamento), de são a alterado e de consistente até extremamente fraturado.

Por fim as sondagens na Praia Central foram interpretadas e os boletins gerados apresentam, dos 15 a 20 metros perfurados aproximadamente, apenas composição de sedimentos inconsolidados arenosos. Dentro do mesmo terreno, até cerca de 2 metros de profundidade nas três sondagens mais distantes da orla (SP-01 a SP-03), ocorrem areias finas e pouco siltosas, compactas e variando de cinza a amarela. A partir desta cota até cerca de 4 metros de profundidade não ocorrem níveis siltosos e areia assume coloração amarela clara. O restante dos estratos nestas sondagens e na que está mais próxima da orla (SP-04), até profundidades de 20 metros, assumem características de areia fina siltosa, de medianamente compacta até muito compacta, variando de marrom escura até cinza amarelada. Está é a camada mais representativa dos sedimentos da região. Os valores do NSPT para as porções medianamente compactas são da ordem de 16, e assumem valores de até 49 para os níveis muito compactos. O nível de água varia de 1,61 a 3,55 metros de profundidade.

FIGURA 5 – MAPA DE DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS FEITAS PELA SONDAGEL – J MALUCELLI



Fonte: Unilivre, 2025.

Todas as informações foram consultadas e interpretadas conforme os documentos supracitados e os boletins de sondagens estão dispostos no ANEXO II.

4.4 PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO DE TERRAPLANAGEM

Este capítulo aborda os métodos executivos e recursos necessários para a execução dos serviços preliminares do canteiro de obras, bem como a execução do projeto de terraplanagem, já considerando a Estrutura Analítica de Projetos adotada no orçamento com todas as composições adotadas da SINAPI, SICRO e DER, usadas como Referência para a planilha orçamentária da obra.

Aqui temos de maneira explícita todos os itens que se remuneram em cada serviço, como materiais, equipamentos, mão de obra, e etapas, bem como os critérios de medição, servindo de referência para a executora e fiscalização da obra.

4.4.1 PLANEJAMENTO INICIAL DO CANTEIRO

O planejamento inicial do Anteprojeto apresenta as informações essenciais para a implantação do Projeto, adotando um ponto de partida realista que aproxima o plano da realidade prática, sem limitar adaptações que possam ser necessárias no Projeto Executivo. Questões que demandaram documentação específica, como outorgas e autorizações ambientais, foram devidamente definidas nesta etapa.

No decorrer do desenvolvimento do Projeto, foram realizadas pesquisas detalhadas sobre fornecedores, avaliando a disponibilidade de materiais, custos estimados de transporte e localizações estratégicas. Assim, foram identificadas e definidas jazidas e fornecedores comerciais para materiais como areia e brita, além de principais insumos utilizados na obra, incluindo cimento, cal, material betuminoso, usinas de pavimentação e siderurgia, artefatos de concreto e bota-fora. Com base nessas informações, determinou-se a Distância Média de Transporte (DMT) para cada item.

Com as definições mais precisas do escopo e planejamento, foi possível elaborar uma Planilha Orçamentária utilizando itens de referência do SINAPI, SICRO e DER/PR. A partir do orçamento e das composições, alinhado a um cronograma proposto, foram estimadas as quantidades necessárias de equipamentos para mobilização, composição

das equipes de execução e administração local, bem como o dimensionamento do canteiro central.

O Projeto incluiu o planejamento para mobilização e desmobilização e a proposição de uma área apropriada para instalação do canteiro de obras, cujos custos foram detalhados na planilha orçamentária, seguindo a legislação vigente. A responsabilidade pela mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do canteiro, incluindo depósitos de materiais, abrigo para o pessoal e disponibilização de equipamentos necessários, será do executor. Este também será responsável pelo fornecimento e manutenção de todos os materiais e equipamentos utilizados nos serviços.

Os serviços auxiliares necessários, como manejo ambiental, tratamento e recuperação de áreas e destinação final de esgotos sanitários, devem ser executados pelo responsável conforme as diretrizes estabelecidas no EIA/RIMA.

Alterações nos materiais e serviços somente poderão ser realizadas mediante consulta prévia aos autores do Projeto, fiscalização e equipe técnica, devendo ser formalizadas por escrito em caso de impacto no orçamento ou na funcionalidade do objeto. Além disso, tais alterações devem atender às especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

- I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas Vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
- II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
- III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
- IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
- V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
- VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
- IX. Termoplástico EM-372;
- X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
- XI. IPR 738 – DNIT;

XII. E-321-0001 Celesc;

XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES (Serviços Preliminares), Norma DNIT 105/2009 – ES (Caminho de Serviço), Norma DNIT 106/2009 – ES (Cortes), Norma DNIT 107/2009 – ES (Empréstimos), e Norma DNIT 108/2009 – ES (Aterros);

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;

XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A Contratada deverá manter equipe técnica que respeite o dimensionamento estimado no Anteprojeto ou dimensionado em Projeto Executivo. É obrigatório que o corpo técnico de engenharia tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. Os mestres e contramestres deverão ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não suprem tais requisitos, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

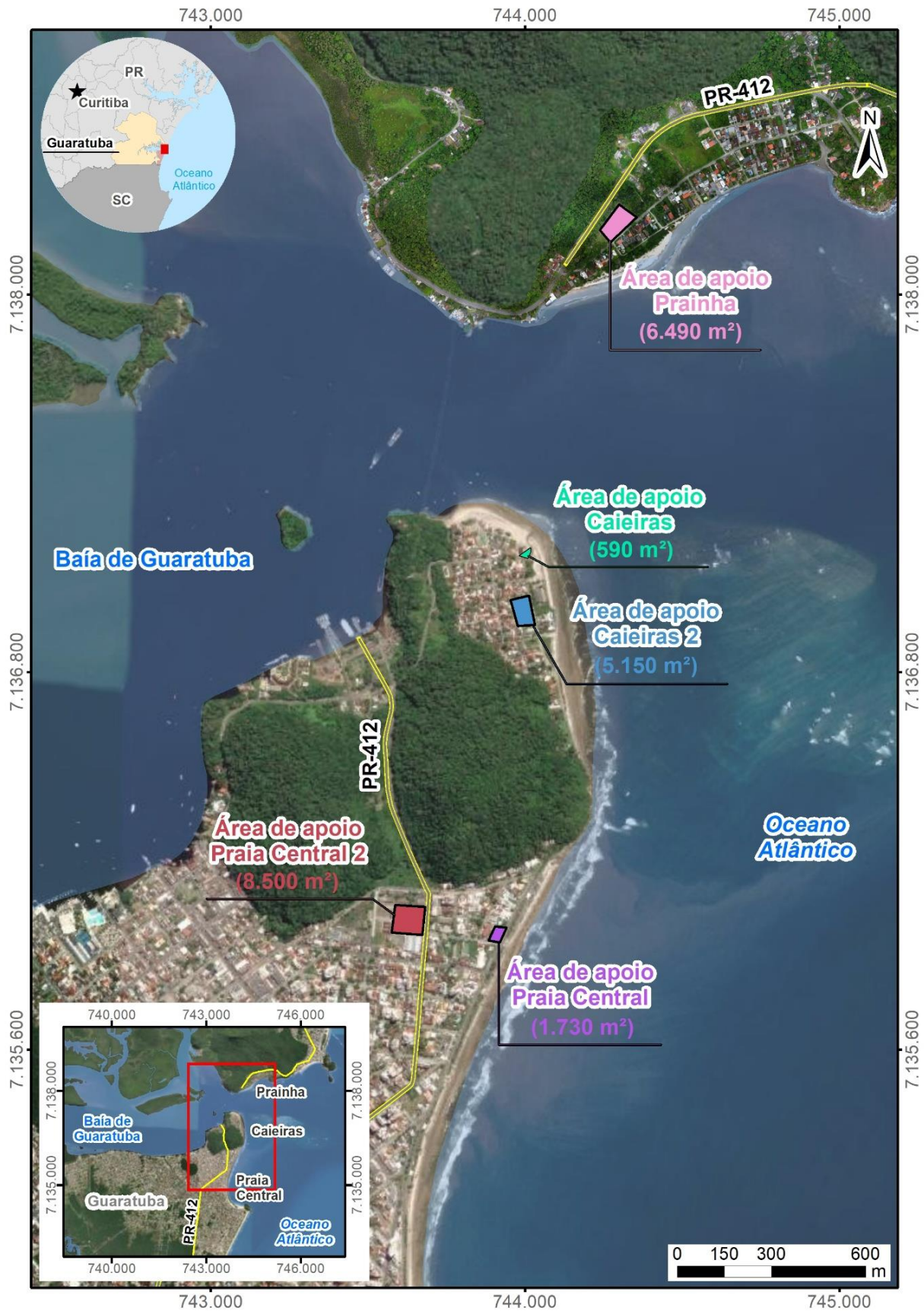
Os serviços preliminares consistem nas etapas iniciais indispensáveis à execução do Projeto, garantindo condições adequadas para o desenvolvimento das atividades subsequentes. Nesta seção, serão apresentados os itens que compõem essa fase, abrangendo desde a organização visual e logística da obra até a preparação do local para a construção.

4.4.2 MOBILIDADE DE OBRA

A mobilidade da obra consiste na mobilização e desmobilização das áreas de apoio. Essas áreas são destinadas a funções como armazenamento de materiais, instalações provisórias para os trabalhadores (canteiros de obra), estacionamento de veículos e equipamentos, além de locais para atividades administrativas, como os escritórios da obra.

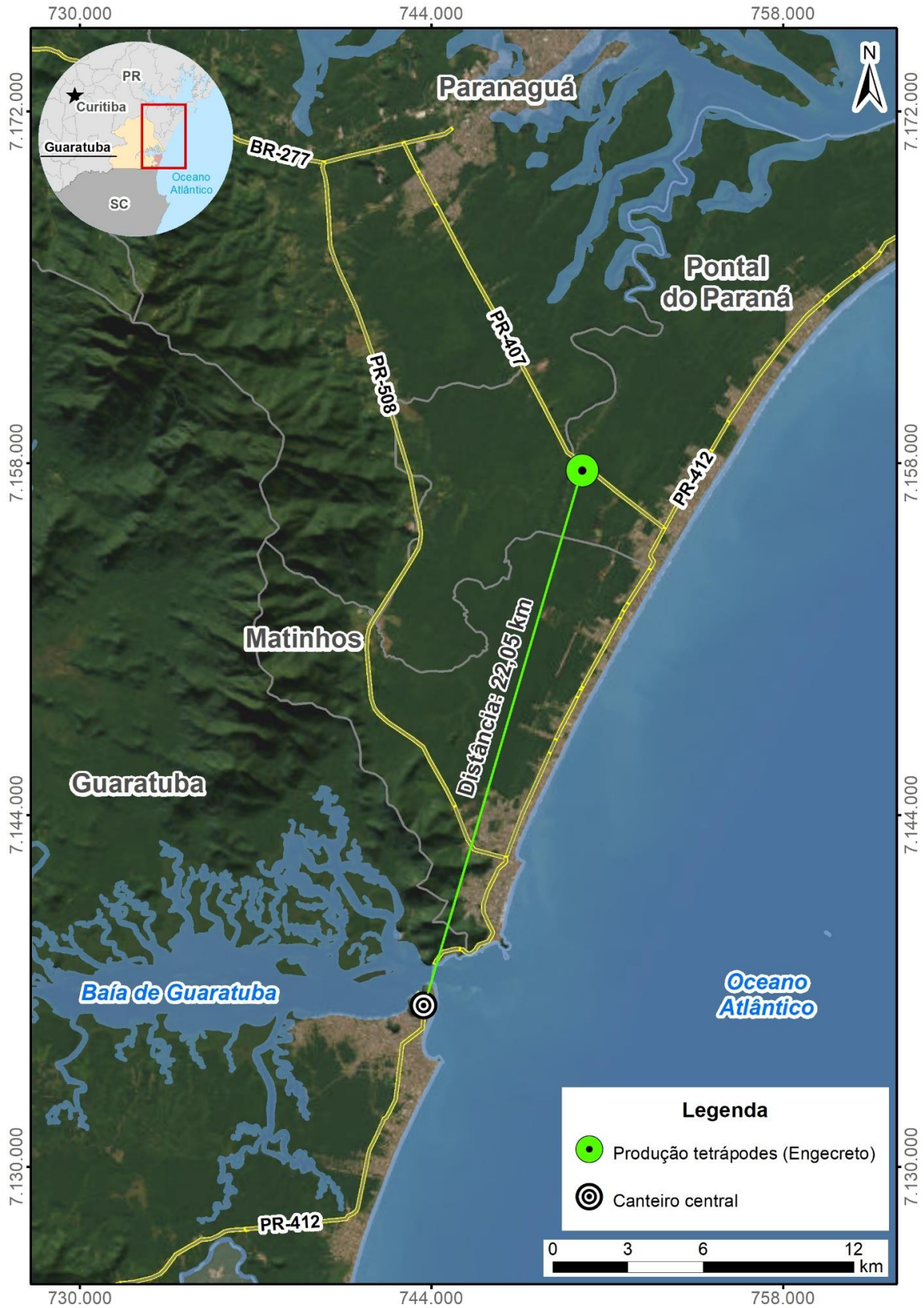
Nesse contexto, foram selecionadas duas áreas próximas às obras da Praia Central, duas áreas próximas às obras em Caieiras e uma área na Prainha, apresentadas na (FIGURA 6). O mapa da FIGURA 7 destaca a fábrica de tetrápodes utilizada nas obras de engordamento da Orla de Matinhos, a qual poderá servir como apoio para a confecção das estruturas destinadas a Guaratuba.

FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DAS POSSÍVEIS ÁREAS DE APOIO



Fonte: UNILIVRE, 2025.

FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE APOIO PARA PRODUÇÃO DOS TETRÁPODES



Fonte: UNILIVRE, 2025.

O dimensionamento das áreas de apoio à obra deve seguir diversas normas regulamentadoras (NRs), como normas técnicas da ABNT e normativas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e dos Departamentos de Estradas de Rodagem (DERs), sendo elas:

- *NR 18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção:* estabelece requisitos para dimensionamento e instalação de canteiros de obras, áreas de vivência (refeitórios, vestiários, banheiros, alojamentos) e armazenagem de materiais. Também define a quantidade mínima de sanitários por número de trabalhadores e os critérios para conforto térmico, ventilação e iluminação;
- *NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho:* complementa a NR 18 com exigências sobre instalações sanitárias, vestiários, refeitórios e condições de higiene;
- *NBR 12284 – Elaboração de Projetos de Canteiro de Obras:* define critérios para planejamento e organização das áreas de apoio, incluindo circulação, armazenamento e segurança;
- *NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos:* aplica-se ao dimensionamento de áreas de vivência, garantindo acessibilidade a trabalhadores com deficiência ou mobilidade reduzida;
- *Norma DNIT 408/2020 – PAD: Canteiro de Obra:* define a sistemática a ser empregada na execução de canteiros de obra padrão para diversos tipos de empreendimentos rodoviários. Também estabelece diretrizes para a organização e dimensionamento das áreas de apoio, considerando aspectos como armazenamento de materiais, instalações provisórias e facilidades para os trabalhadores;
- *Manual DNIT - Manual de custos de infraestrutura de transportes - Anexo 01/2023:* Canteiros de Obras;
- *Manual DNIT - Manual de custos de infraestrutura de transportes - Anexo 02/2017:* Instalação de Canteiros;
- *Manual DNIT - Manual de custos de infraestrutura de transportes - Anexo 06/2017:* Canteiros;
- *Manual DNIT - Manual de custos de infraestrutura de transportes Volume 08:* Administração Local;

- *Manual DNIT* - Manual de custos de infraestrutura de transportes - Volume 09: Mobilização e Desmobilização;
- *Manual DNIT* - Manual de custos de infraestrutura de transportes Anexo 02/2023: Mobilização e Desmobilização;
- *Álbum de Projetos-Tipo de Canteiros de Obras – DER/PR*: projetos-tipo de referência para o dimensionamento e organização de canteiros de obras. Este documento considera fatores como o número de trabalhadores, proximidade de centros urbanos, disponibilidade de materiais e acesso a serviços médicos, orientando o planejamento das áreas de apoio conforme as necessidades específicas de cada obra.

O cálculo dos canteiros necessários para atender a demanda do Projeto foi dado função da definição dos recursos necessários, sendo equipes operacionais, equipes de apoio, administração local, equipamentos e suas instalações necessárias. Este dimensionamento foi definido próximo ao ponto mais otimizado de recursos e cronograma, usando as definições do Manual de Custos de Infraestrutura e Transportes do DNIT.

4.4.3 PLACA DE OBRA

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra conforme descritivo do item usado em planilha, advindo de banco de referência. Para fabricação da placa de obra são necessários sarrafos de madeira para o QUADRO da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de madeira de no mínimo 3” para fixação da placa no chão com concreto magro. O modelo de placa utilizado deverá ser conforme “Manual de uso de marca do Estado do Paraná” (Paraná, 2023), de versão vigente.

4.4.4 LIMPEZA DE CAMADA VEGETAL

Os serviços de destocamento e limpeza da camada vegetal serão executados objetivando a remover, as obstruções sejam naturais, que porventura existirem tais como, pedras, enrocamentos, entulhos ou matacões. Serão utilizados equipamentos adequados ao tipo de trabalho, a par do emprego de acessórios manuais.

4.4.5 REMOÇÃO MECANIZADA DE BARREIRA EM ROCHA

Os serviços de remoção de barreira em rocha serão executados objetivando a remover, as obstruções que porventura existirem tais como, pedras, enrocamentos, entulhos ou matacões. Serão utilizados equipamentos adequados ao tipo de trabalho, a par do emprego de acessórios manuais. Não serão utilizados explosivos. Os procedimentos correspondentes aos serviços destocamento e limpeza, para o caso de cortes e aterro, terão lugar no bota-fora indicado em projeto.

4.4.6 DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO

Será necessário realizar a demolição do piso de concreto simples, de forma mecanizada com martelete, sem reaproveitamento. Para a realização deste trabalho, são utilizados equipamentos como o martelete ou rompedor pneumático manual, que pesa 28 kg e é fundamental para a demolição de concreto. Outro equipamento importante é o compressor de ar rebocável, que possui uma vazão de 89 PCM, pressão efetiva de trabalho de 102 PSI, motor diesel e potência de 20 CV. O martelete manual, que pode ser equipado com um silenciador, é ideal para minimizar o ruído durante a execução.

Os critérios para a quantificação dos serviços estabelecem que se deve considerar o volume de piso a ser demolido utilizando o martelete manual. Além disso, para aferir a eficácia do processo, considera-se que a demolição do concreto será realizada com o uso deste equipamento, sem incluir estruturas de proteção, que requerem composições auxiliares para serem contempladas.

Antes de iniciar a demolição, é crucial verificar a estabilidade dos elementos que desempenham funções estruturais. Também é necessário checar a instalação dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados para a atividade. A demolição do piso deve ser realizada com o uso do martelete manual, garantindo que todos os cuidados de segurança sejam respeitados.

O conceito de "demolição" foi adotado para se referir a demolição de elementos estruturais e mais pesados, como alvenarias, revestimentos aderidos e pavimentos. Já o conceito de "remoção" foi utilizado para designar a retirada de componentes mais leves que não fazem parte da estrutura ou da alvenaria existente.

4.4.6.1 TRANSPORTE PARA BOTA FORA

Foi considerado a carga, manobra e descarga de entulho em caminhão basculante 18 m³ com escavadeira hidráulica. O caminhão basculante com capacidade de 18 m³ é responsável pela carga de entulho e pela operação de descarga, sendo importante ressaltar que o transporte do entulho não está incluído. Além disso, remunera-se escavadeira para carregar o entulho no caminhão.

O caminhão basculante apresenta características como um cavalo mecânico que suporta uma tração combinada máxima de 45.000 kg e possui uma potência de 330 cv, sendo equipado com semirreboque e caçamba metálica. A escavadeira hidráulica, por sua vez, é sobre esteiras, conta com uma caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 hp.

Para a quantificação dos serviços, deve-se utilizar o volume solto de entulho, medido em metros cúbicos (m³). Os critérios de aferição dos índices de produtividade consideram os tempos de carga, descarga e manobras. Os tempos são separados em produtivos (CHP) e improdutivos (CHI), seguindo um Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 70%. No caso do caminhão, o CHP considera os tempos de carga, descarga e manobras, enquanto o CHI leva em conta o tempo de espera e outros períodos da jornada. Para a escavadeira, o CHP refere-se ao tempo de carga e o CHI abrange o tempo de espera e outros períodos da jornada.

Na execução do serviço, a carga de entulho no caminhão basculante é realizada com o auxílio da escavadeira, e a descarga é feita de forma livre, através do basculamento do caminhão.

4.4.7 CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES

São critérios para quantificação o momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), até 30 km. Considerou-se somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

Os critérios de aferição a serem assumidos são:

Produtividade Horária calculada pela fórmula $PH = (C \cdot FTT) / (2 \cdot X/V)$, no qual:

- PH = Produtividade horária, 151,20 m³/h;
- C = Capacidade da caçamba, considerado 18 m³;

- FTT = Fator tempo de trabalho, considerado 0,70;
- X = distância em km, considerado 1km;
- V = velocidade de transporte, considerado 24 km/h.

Esta composição refere-se a transporte para DMT até 30 km. Nos casos de necessidade de uma DMT maior que 30 km, como neste Projeto, considera-se nos quantitativos da DMT desta composição a distância de 30 km e utilizar a composição adicional correspondente para quantificar a DMT excedente a 30 km. O volume considerado é solto (empolado).

Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do caminhão de acordo com o Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 70%, da seguinte forma onde CHP: considera o tempo de ida e volta do transporte (motor ligado); CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

Define-se pelo transporte do material de 1^a, 2^a e 3^a categoria, escavado dentro dos *offsets* de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no Projeto de Terraplenagem.

A medição deverá ser efetuada levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

4.4.8 LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra deverá ser realizada utilizando teodolito eletrônico, sendo conferida e amarrada diariamente por um topógrafo residente, cujos serviços estão previstos no orçamento da Administração Local da Obra. Compete ao Engenheiro Responsável da empresa contratada, junto ao corpo técnico de topografia, proceder à aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações do Projeto, comparando-as com as condições reais encontradas no local.

A empresa executora deverá ser responsável pela locação da obra, tomando como base os marcos de referência especificados no Projeto. Essa locação será delimitada com o uso de estacas de madeira provisórias, posicionadas estrategicamente para sinalizar os elementos construtivos, como bordos de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meios-fios, esquinas, travessias e demais pontos essenciais à execução precisa da obra.

Caso ocorra qualquer erro na locação projetada, a construtora deverá ser obrigada, por sua conta e dentro dos prazos estipulados, a realizar as correções necessárias, incluindo modificações, demolições e reposições, conforme determinação da fiscalização.

5 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

A terraplenagem consiste no cálculo de volumes e movimentação de terras para adequação do greide de projeto. A fim de se manter as alturas de calçadas existentes para não provocar diferenças expressivas aos moradores com propriedades adjacentes às vias projetadas, deverá ser removida a camada equivalente à espessura a ser pavimentada. Semelhante ocorrerá no calçamento já existente, em que o revestimento será alterado, mas o greide mantido. A única alteração de greide ocorrerá no intuito de eliminar o degrau existente no calçamento da Praia Central.

A escavação que deverá ser realizada na área de intervenção refere-se à nova conformação destinada à revitalização dos espaços na orla das praias contempladas pelo Anteprojeto em Guaratuba. Isso inclui a execução de cortes e aterros para nivelamento do calçamento da Praia Central, da praça linear em Caieiras e da rua completa em Prainha. A operação será precedida pelos serviços de limpeza. O processo de terraplenagem seguirá conforme a previsão de reutilização ou descarte adequado dos materiais extraídos do terreno. Assim, os materiais compatíveis, conforme a classificação e caracterização dos cortes, serão transportados para a formação de aterros, de acordo com as especificações técnicas.

Este serviço deverá ser orientado por um Relatório Técnico de Sondagem à Percussão e por sondagens auxiliares a serem realizadas durante a execução das obras. Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilitem a execução simultânea de cortes e aterros, tais como, tratores conjugados a carregadores frontais, retroescavadeira, escavadeira de lança, caminhão basculante.

5.1 CORTE E ATERRO

Devido à qualidade satisfatória do material presente no subleito, não será necessário o uso de solo de outras jazidas para a execução de pavimentos, calçadas, corpo de aterro e camadas finais de terraplenagem. Essa condição permite otimizar o aproveitamento dos materiais já disponíveis na área de intervenção, garantindo eficiência no processo construtivo.

Na Praia Central, deverá ser realizado um pequeno corte na atual ciclovia para retirar o pavimento asfáltico existente atualmente. Já na Praia de Caieiras, serão

executados pequenos cortes em pontos específicos, com o objetivo de regularizar o terreno e realizar a terraplenagem correta, atendendo às demandas da microdrenagem superficial, bem como a regularização da área dos estacionamentos. Por sua vez, na Prainha, os cortes serão limitados a ajustes necessários nas cotas finais do pavimento e da nova orla, conforme especificado nas pranchas de terraplenagem.

O material excedente das escavações realizadas para a conformação das áreas de lazer será reaproveitado nos aterros dentro da própria área de intervenção e aproveitando o volume excedente do engordamento. Os volumes excedentes serão destinados a área de bota-fora, devidamente indicada no item sequente e no relatório de distâncias de transporte.

Para a formação do corpo de aterro e a regularização da camada final de terraplenagem, o material proveniente do corte será priorizado. Posteriormente, deverão ser utilizados materiais resultantes de dragagens. O material destinado ao corpo de aterro será lançado em camadas com espessura inferior a 0,20 metro e compactado até atingir 95% da energia do *Próctor Normal*. Já para a camada final de terraplenagem, será exigida uma compactação que alcance 100% da energia do *Próctor Normal*.

Antes do início das operações de corte e aterro, será realizada a preparação das áreas destinadas às intervenções. Essa etapa incluirá a remoção da camada vegetal superficial, árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros materiais que possam comprometer a qualidade e durabilidade do pavimento. Esses procedimentos garantem que o terreno esteja adequado e em conformidade com as exigências técnicas para a execução das obras previstas no projeto.

A área de intervenção deverá ser nivelada através de cortes e aterros, em níveis distintos, atendendo o projeto de terraplenagem específico. O Projeto de Terraplenagem para a revitalização do calçadão da Praia Central prevê uma diferença de volumes de 1.565,14 m³ de empréstimo, enquanto que para a implantação da praça linear de Caieiras será de 1.562,68 m³ de empréstimo, e em Prainha de 690,52 m³ de retirada, totalizando o balanço de negativo de 2.437,29 m³ para as três praias, requerendo a obtenção de material externo para a realização dos aterros. A relação de corte, aterro e balanço está apresentado no QUADRO 2.

QUADRO 2 – BALANÇO DA TERRAPLENAGEM

Praia Central	Volume	Und.
Corte	1.184,49	m ³
Aterro (Geometria)	2.455,03	m ³
Aterro (Material solto - 12%)	2.749,63	m ³
Praia de Caieiras	Volume	Und.
Corte	2.331,17	m ³
Aterro (Geometria)	3.476,65	m ³
Aterro (Material solto - 12%)	3.893,85	m ³
Prainha	Volume	Und.
Corte	1.996,05	m ³
Aterro (Geometria)	1.165,65	m ³
Aterro (Material solto - 12%)	1.305,53	m ³
Balanço (empréstimo)	2.437,29	m ³

Fonte: UNILIVRE, 2025.

O Anteprojeto completo de terraplenagem está disponível na respectiva sua prancha. Foi modelado, dimensionado em *software BIM* Civil 3D e corresponde fielmente à realidade. O orçamento considerou em quantitativo um fator de compactação de 12% para os volumes de aterro, e a diferença deste material de empréstimo será proveniente das jazidas de dragagem.

5.2 EMPRÉSTIMO E BOTA FORA

De acordo com as intervenções previstas no Anteprojeto de Revitalização Urbanística e Paisagismo, não serão gerados excedentes dos volumes de material provenientes dos cortes de solo. Para o material proveniente de retiradas e demolições, foi prevista uma área de aproximadamente 3.500m², indicada pela Prefeitura Municipal de Guaratuba, para acomodar cerca de 5.129,65 m³ de bota-fora de entulho conforme escopo do projeto. Essa medida visa garantir o correto manejo do material, respeitando as normas ambientais e as diretrizes do Projeto.

A Distância Média de Transporte (DMT) prevista no Projeto e considerada para os cálculos de orçamento é de 5,6 km a partir da área central da obra. O local de bota-fora utilizado como referência está situado próximo ao aeroporto de Guaratuba, nas coordenadas -25.876138, -48.611077. Essa área possui acesso por via urbana pavimentada, através da Rua Damião Botelho de Souza, garantindo facilidade no transporte

dos materiais excedentes. A localização e as condições de acesso estão detalhadas na imagem da (FIGURA 8).

FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE BOTA-FORA



Fonte: UNILIVRE, 2025.

5.3 DIRETRIZES TÉCNICAS

Como diretrizes técnicas, foram utilizadas as recomendações da Caixa para o SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

5.3.1 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL

Foi considerado, devido as boas características locais, o material em 1ª categoria. Para tanto, o subleito existente deverá ser desagregado com o auxílio do escarificador. Após o desagregamento, o material será cortado até atingir a cota final de terraplenagem e amontado para posterior manejo.

Para o carregamento do material excedente resultante das escavações, será empregada uma pá carregadeira com potência mínima de 170 HP. Todo o material proveniente do corte que não for destinado à execução de aterros deverá ser encaminhado para o bota-fora designado pela municipalidade. Este local deve estar devidamente legalizado e conforme os critérios estabelecidos no EIA/RIMA.

Durante o processo de escavação, caso sejam identificadas camadas de má qualidade no subleito, será necessário realizar sua remoção antes da continuação dos trabalhos. Essa etapa é fundamental para garantir a preparação adequada do subleito, uma vez que podem surgir trechos com materiais inadequados entre os pontos de sondagem previamente realizados. Esses materiais removidos também deverão ser transportados para locais previamente indicados, assegurando que não causem transtornos à obra, seja de caráter temporário ou definitivo.

5.3.2 MOVIMENTAÇÃO DE ATERROS

A execução de serviços de terraplenagem para movimentação de aterros em material 1ª categoria conta com a colaboração de um servente, que auxilia os operários na execução das atividades. A motoniveladora deverá ser utilizada para espalhar e nivelar o material da obra. O caminhão pipa umidifica o solo, garantindo a umidade ideal para a compactação. Por fim, o rolo de pneus compacta o material, assegurando que o solo fique

filme e pronto para as etapas seguintes da construção. Esses equipamentos e profissionais são essenciais para garantir a qualidade do serviço.

Os equipamentos dimensionados são essenciais para a execução de serviços de terraplenagem e compactação. A motoniveladora possui potência básica líquida de 125 hp, peso bruto de 13.032 kg e uma largura de lâmina de 3,7 m, ideal para espalhar e nivelar materiais. O caminhão pipa, com capacidade de 10.000 litros, peso bruto total de 23.000 kg e carga útil máxima de 15.935 kg, apresenta distância entre eixos de 4,8 m e potência de 230 cv, sendo equipado com um tanque de aço para transporte de água. Por fim, o rolo compactador de pneus é estático, possui pressão variável, potência de 110 hp, e pesa entre 10,8 t sem lastro e 27 t com lastro, com largura de rolagem de 2,30 m, garantindo a compactação eficaz do solo. A combinação desses equipamentos assegura a qualidade e eficiência das operações no canteiro de obras

Para os critérios de medição de quantidades, deve-se utilizar o volume geométrico, em metros cúbicos, de solo predominantemente arenoso, a ser utilizado na execução de aterro, compactado com 95% da energia normal.

Para os critérios de aferição, foram considerados os operários diretamente envolvidos nas atividades de execução de aterro para o levantamento dos índices de produtividade. A motoniveladora deverá ser utilizada exclusivamente para o espalhamento e nivelamento do material. A quantidade de passadas executadas pelos rolos compactadores foi determinada para atender a uma energia de compactação de 95% da energia normal. Além disso, é necessário umidificar o material do aterro para garantir a umidade ótima de compactação.

Esta composição é válida apenas para trabalho diurno. Nos critérios de produtividade, considera-se o tempo efetivo em que o equipamento está executando o serviço (CHP) e os períodos em que o equipamento permanece parado (CHI). Essas definições são cruciais para avaliar a eficiência das operações no canteiro de obras.

As etapas executivas são essenciais para a correta execução do aterro. Primeiramente, a camada sob a qual o aterro será realizado deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e livre de excessos de umidade. O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade estabelecidos no Projeto, deverá ser transportado entre a jazida e a frente de serviço por caminhões basculantes, que despejam o material no local de execução.

A motoniveladora deverá ser utilizada para percorrer todo o trecho, espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista no Projeto. Se o teor de umidade estiver abaixo do limite especificado, o umedecimento da camada deve ser realizado utilizando o caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade adequado, a compactação da camada é realizada com o rolo compactador de pneus, seguindo a quantidade de passadas prevista no Projeto, para atender às exigências de compactação e adensamento.

5.3.3 COMPACTAÇÃO DE ATERROS

Para execução da compactação de aterros em material 1ª categoria, o servente atuará como empregado auxiliar dos operários dos equipamentos, facilitando a realização das atividades. A motoniveladora deverá ser o equipamento utilizado para espalhar e nivelar o material necessário para a execução do serviço, garantindo uma superfície uniforme.

O caminhão pipa deverá ser utilizado para umidificar o solo, assegurando que se atinja a umidade ótima para a compactação. O rolo de pneus é o equipamento responsável por compactar o material empregado no serviço, contribuindo para a estabilidade e resistência do solo.

Os equipamentos deverão ser utilizados na execução dos serviços de terraplenagem são cruciais para garantir eficiência e qualidade. A motoniveladora possui potência básica líquida de 125 hp, peso bruto de 13.032 kg e uma lâmina de 3,7 m de largura, sendo ideal para espalhar e nivelar materiais. O caminhão pipa tem capacidade para 10.000 litros, peso bruto total de 23.000 kg, carga útil máxima de 15.935 kg, distância entre eixos de 4,8 m e potência de 230 cv, além de um tanque de aço para transporte de água.

Por fim, o rolo compactador de pneus é um equipamento estático com pressão variável, potência de 110 hp, pesando entre 10,8 t sem lastro e 27 t com lastro, e largura de rolagem de 2,30 m. A utilização adequada desses equipamentos é essencial para o sucesso das operações no canteiro de obras.

Para a aferição de quantidade, utilizar o volume geométrico, em metros cúbicos, de solo predominantemente arenoso, a ser utilizado na execução de aterro, compactado com 95% da energia normal. Para o levantamento dos índices, foram considerados apenas os

operários envolvidos diretamente nas atividades. A motoniveladora é utilizada exclusivamente para o espalhamento e nivelamento do material.

A quantidade de passadas executadas pelos rolos compactadores é determinada para atender a uma energia de compactação de 95% da energia normal. Além disso, é necessário umidificar o material do aterro para garantir que se atinja a umidade ótima de compactação.

Esta composição é válida apenas para trabalho diurno. Nos critérios de produtividade, considera-se o tempo efetivo em que o equipamento está executando o serviço (CHP) e os períodos em que o equipamento permanece parado (CHI). Essas definições são essenciais para uma avaliação precisa da eficiência das operações no canteiro de obras.

A execução do aterro deverá seguir etapas rigorosas para garantir a qualidade do serviço. Primeiramente, a camada sob a qual o aterro será realizado deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo, que deve atender aos parâmetros de qualidade estabelecidos no Projeto, é transportado da jazida até a frente de serviço por caminhões basculantes, que despejam o material no local de execução.

Em seguida, a motoniveladora deverá percorrer todo o trecho, espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista no Projeto. Se o teor de umidade estiver abaixo do limite especificado, o umedecimento da camada é realizado com o caminhão pipa. Após assegurar que o material atinge o teor de umidade adequado, procede-se com a compactação da camada utilizando o rolo compactador. Essas etapas são cruciais para garantir a eficácia e a durabilidade do aterro.

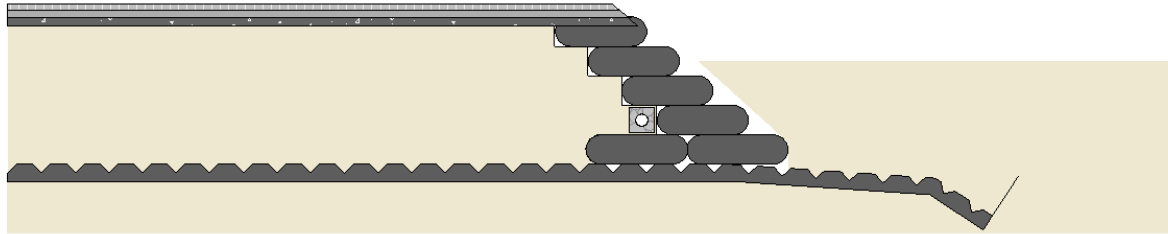
5.4 CONTENÇÕES

Em Prainha e Caieiras, será executada uma proteção adicional em contenção em solo-cimento revestido com sacos de ráfia in loco, composta por dois tecidos, superior e inferior, interligados. Esses tecidos fornecerão suporte adequado para a estrutura. Os sacos de ráfia serão preenchidos manualmente com solo-cimento.

Os sacos serão dispostos de forma justaposta e interligadas para garantir a "amarração" adequada da estrutura, evitando a fuga de materiais finos entre elas. O posicionamento das bolsas será realizado de forma simultânea ao processo de reaterro, de

modo que, a cada camada de 30 cm de altura da contenção, será feita a compactação do solo de reaterro.

FIGURA 9 – CONTENÇÃO EM SOLO-CIMENTO



FONTE: UNILIVRE, 2025.

Foi considerada a execução de um geotêxtil tecido, de qualquer natureza, desde que respeitando a resistência de projeto (25 kN/m) de proteção contra fluxo ascendente, com comprimento de 11,72 metros, extraído de modelagem BIM. A contenção em bolsas gabaritadas de material geotêxtil ráfia, com seção transversal de 2,92 m². Os itens e suas características consistem basicamente no material, equipamentos e mão de obra na execução do serviço.

A Tabela 2 apresenta os quantitativos de materiais e serviços para as obras de proteção costeira nas praias de Caieiras e Prainha.

TABELA 2 – QUANTITATIVOS DE PROTEÇÃO COSTEIRA.

Dimensão	Unidade	Caieiras	Prainha	Total
Extensão	m	481	437	918
Bolsa gabaritada em sacos de aniagem	m ³	1404,5	1275,5	2680,0
Manta geotêxtil tipo colcha	m ²	5637,3	5121,7	10759,0

6 CRONOGRAMA

O prazo total previsto para a execução das obras de revitaliza é de 12 meses, a começar após 6 meses do início das obras. O cronograma resumido previsto é indicado no QUADRO 3.

QUADRO 3 – CRONOGRAMA DAS OBRAS MARÍTIMAS

Etapa	Mês																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Locação de Obras																			
Terraplenagem																			
Contenções																			

Fonte: UNILIVRE, 2025.

O cronograma detalhado com todas as etapas construtivas das diferentes fases do empreendimento é apresentado em volume à parte deste relatório.

7 ORÇAMENTO

As composições de custos para a execução do projeto de terraplanagem, bem como das obras de revitalização urbana foram desenvolvidas utilizando como base pesquisas de mercado e custos referenciais provenientes do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) da CAIXA, data base de outubro de 2025; e também do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), data base de julho de 2025. As planilhas utilizadas são referentes ao Estado do Paraná.

Para a composição dos custos de mão de obra, foram adotadas duas equipes de trabalho para a categoria “marítimos”, com turnos de 12 horas cada. Para os outros serviços foram adotados turnos de 8 horas por dia.

O detalhamento do orçamento das intervenções propostas é apresentado em volume à parte deste relatório, na pasta intitulada Orçamento, incluindo arquivos com as seguintes informações:

- Orçamento Analítico;
- Orçamento Sintético;
- Serviços Técnicos;
- Cronograma Físico-Financeiro;
- Curva ABC de Insumos;
- Curva ABC de Serviços;
- Curva S Geral;
- Detalhamento das Composições Unitárias;
- Histograma de Insumos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente **Memorial Descritivo do Projeto de Terraplanagem**, que faz parte da **Meta 2 – Elaboração de Anteprojeto de Engenharia**, descreve as minúcias e nuances da elaboração desta disciplina que integra o Projeto de Recuperação da Orla de Guaratuba, no litoral do estado do Paraná, de acordo com o Contrato de Prestação de Serviços nº 523/2023-PMG, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Guaratuba e a Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE).

O presente memorial descritivo divide-se em dois capítulos principais, onde: o primeiro discorre sobre os serviços preliminares e planejamento inicial para a obra; e o segundo foca nos processos executivos que compõe o projeto de terraplanagem, ou seja, itens, materiais, equipamentos, metodologia executiva e de aferição.

REFERÊNCIAS

ARCHDAILY BRASIL. **15 conexões metálicas para estruturas de madeira laminada.**

Brasil, 2017. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/867547/15-conexoes-metalicas-para-estruturas-de-madeira-laminada-arauco>>. Acesso em: 24 jan. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11170:** Serviços de pavimentação. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11171:** Serviços de pavimentação. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11904:** Sinalização Vertical. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13159:** Material termoplástico aplicado por aspersão. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16537:** Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5101:** Iluminação Viária. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7008:** Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7013:** Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9061**: Segurança de escavação a céu aberto. Rio de Janeiro, 1985.

BOTÂNICA IPÊ. **Tipos de coqueiros, cocos e como cuidar**. Disponível em: <<https://botanicaipe.com.br/tipos-de-coqueiros/>>. Acesso em: 24 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual de Sinalização Horizontal: volume IV.2.ed.** 2022. Disponível em:< <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/mbvt20222.pdf> >. Acesso em: 27 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito**. 2022. Disponível em:< <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/senatran/manuais-brasileiros-de-sinalizacao-de-transito>>. Acesso em: 27 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação: volume I.2.ed.** 2007. Disponível em:< https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___01___MBST_Vol._I___Sin._Vert._Regulamentacao_F.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual de Sinalização vertical de Advertência: volume II.1.ed.** 2007. Disponível em:< https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___02___MBST_Vol._II___Sin._Vert._Advertencia.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual de Sinalização vertical de Indicação: volume III.2.ed.** 2022. Disponível em:< https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___03___MBST_Vol._III___Sin._Vert._Indicacao.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n.º 3.214, de 08 de junho de 1978, com alterações posteriores. **NR 18**: Condições e meio ambiente de trabalho na

indústria da construção. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia>>. Acesso em: 23 jan. 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Sumário de Publicações e Documentação do SINAPI.** <https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf> Acesso em 09 jan. 2025.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA (CELESC). **N-321.0001:** Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://www.celesc.com.br/arquivos/normas-tecnicas/padrao_entrada/N3210001-Fornecimento-Energia-Eletrica-Tensao-Secundaria.pdf>. Acesso em 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). **Material Termoplástico para Sinalização Horizontal Rodoviária.** Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-material-em/dner_em_372_00.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). **Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis.** 3. ed. Rio de Janeiro, 1981. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/667_metodo_de_projeto_de_pavimentos_flexiveis.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Álbum de Projetos: Tipo de Dispositivos de Drenagem.** IPR 736. 5. ed. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/ipr_736_atualizado-com-a-publicacao-da-emenda-3_28-11-2024.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias.** IPR 738. 2. ed. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de)

manuais/vigentes/738_manual_sinalizacao_obras_emergenciais_rodovias.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

Manual de Pavimentação. IPR 719. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-demaneais/vigentes/ipr_719_manual_de_pavimentacao_versao_corrigda_errata_1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

Manual de Drenagem de Rodovias. IPR 724. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-demaneais/vigentes/724_manual_drenagem_rodovias.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 07-Canteiros de Obras. 1. ed. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: < https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-07-canteiros.rar/view > Acesso em 09 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 08-Administração Local. 1.ed. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: < https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-07-canteiros.rar/view > Acesso em 09 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 09-Mobilização e Desmobilização. 1.ed. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: < https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-09-mobilizacao-e-desmobilizacao.rar/view> Acesso em 09 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).
Norma DNIT 104/2009 :**Terraplenagem-Serviços Preliminares- Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit104_2009_es.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).
Norma DNIT 105/2009: **Terraplenagem-Caminhos de Serviço- Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit105_2009_es.pdf >. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).
Norma DNIT 106/2009 :**Terraplenagem-Cortes- Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit106_2009_es.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).
Norma DNIT 107/2009: **Terraplenagem-Empréstimos- Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_107_2009_es-1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).
Norma DNIT 108/2009: **Terraplenagem-Aterros- Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_108_2009_es-1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

FEDERAÇÃO DO COMÉRCIO DO ESTADO DO PARANÁ (FECOMERCIO). **Litoral promete movimentar mais de 10%do PIB do Turismo no Paraná**. Paraná, 2025. Disponível em: <<https://www.band.uol.com.br/band-parana/noticias/litoral-pib-turismo-202501082021>> Acesso em 09 jan. 2025.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (FUPEF). Mobilidade Urbana- Guaratuba. **Contratação do Plano de Mobilidade do Município**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2021. Disponível em: <<http://portal.guaratuba.pr.gov.br/mobilidade-urbana>> Acesso em: 24 jan. 2025.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (FUPEF). **Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba/PR Volume 1 - Diagnóstico**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2021.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (FUPEF). **Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba/PR Volume 2- Relatório de prognóstico, propostas e ações**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2021.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (FUPEF). **Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba/PR. Volume 3- Relatório de Consolidação**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2021.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (FUPEF). **Plano de Mobilidade Urbana de Guaratuba/PR Volume 4- Relatório de Participação**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Guaratuba, 2021.

PARANÁ. Resolução SEDEST Nº 50 de 23 de outubro de 2022. **Anexo VI - Termo de Referência Projeto de Drenagem Superficial**. Estabelece procedimentos para a integração entre procedimentos de licenciamento ambiental e de Outorga para uso de recursos hídricos no território paranaense. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2022-09/resolucao_sedest_050_2022_-_anexos.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Comunicação e da Cultura. **Manual de Uso de Marca do Estado do Paraná**. Paraná, 2023. Disponível em: <https://www.comunicacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-12/manual_marca_gov_pr_-_1_marca_do_governo_do_estado.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025

PARANÁ. Secretaria de Estado da Comunicação e da Cultura. **Manual de Uso de Marca do Estado do Paraná**. Parte 6- Sinalização. 2023. Disponível em: <

https://www.comunicacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-12/manual_marca_gov_pr_-_6_sinalizacao.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025

POTAGER ORNEMENTAL. **Semences à Pollinisation Libre – Fleurs Annuelles**. Disponível em:< <https://www.potagerornemental.com/categorie-produit/semences-a-pollinisation-libre/fleurs/annuelles/page/4/>>. Acesso em: 24 jan. 2025.

SETU-PR. (2024). Secretaria de Estado do Turismo do Paraná. **Pesquisa de Demanda Turística do Litoral do Paraná 2024**. 1ª. Edição. Edição, 2024.

SOMA GRAMAS. **Soma Gramas**. Disponível em: <<https://botanicaipe.com.br/tipos-de-coqueiros/>>. Acesso em: 24 jan. 2025.

ANEXO I – RELATÓRIO DE DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE

ANEXO II – BOLETINS DE SONDA GEM

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23										
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.01										
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		1/2												
		Data		10/07/2023												
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: — Revestimento: 5,50 m												
Ø Amostrador		Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado Nivel d'água: 2,79 m												
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa		Revestimento		Coordenadas												
				Norte: 7.138.032,00 m												
				Este: 744.089,00 m												
				Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000												
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação				RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
	Ø	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. %	RQD			0	10	20	30	40	50			
		0	20	40	60	80	100 (%)									
	0,00													Areia fina siltosa com pedregulho, cinza.	At	
	0,40													Silte arenoso, cinza variegado, de fofo a compacto.	SR	
	7	10														
	15	21												Areia fina siltosa, cinza, de compacta a muito compacta.	SS	
	35	35/24														
	31,6	100												Silte arenoso, cinza, com feições de alteração de rocha, muito compacto.	SS	
	100	97			A1	C1	F1									
	5,06													Granito, marrom com cinza	RAD	
	100	100			A1	C1	F1									
	56	50			A2	C1	F2									
	69	69			A1	C1	F1									
	100	95			A1	C1	F1									

Origem: At-Aterro RAD-Rocha alterada dura SR-Solo residual SS-Solo saprolítico

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°
				Ø De (m) Até (m)
				HQ 5,06 19,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.01									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/2											
		Data		10/07/2023 12/07/2023											
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: — Revestimento: 5,50 m Nivel d'água: 2,79 m	Coordenadas												
			Norte:	7.138.032,00 m											
Ø Revestimento: 114,3 mm			Este:	744.089,00 m											
			Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000										
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD						1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação				RQD
							0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
	RR HQ	100	95	A1	C1	F1						17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	19,00	Granito, marrom com cinza	RAD
LIMITE DE SONDAGEM Obs.: Sondagem finalizada em 19,00 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).															
Origem: RAD-Rocha alterada 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°							
								Ø	De (m)	Até (m)					
								HQ	5,06	19,00					
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico		 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D							

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.01
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/2 Data 10/07/2023 12/07/2023



Foto 1 – SM-6.01: Areia siltosa cinza. Solo residual

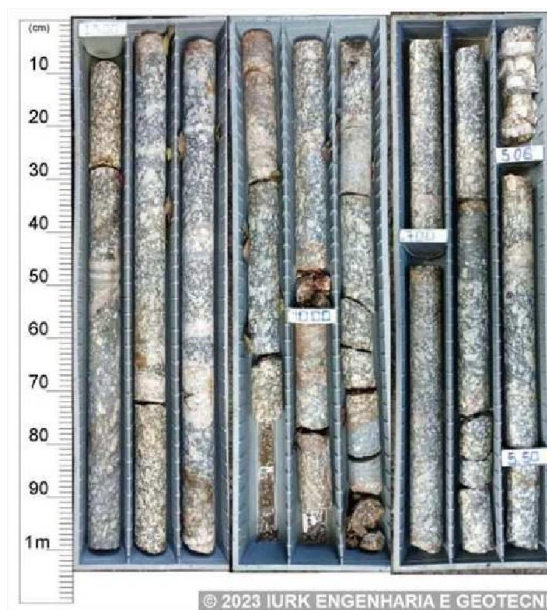


Foto 2 – SM-6.01: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.01
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 10/07/2023 12/07/2023

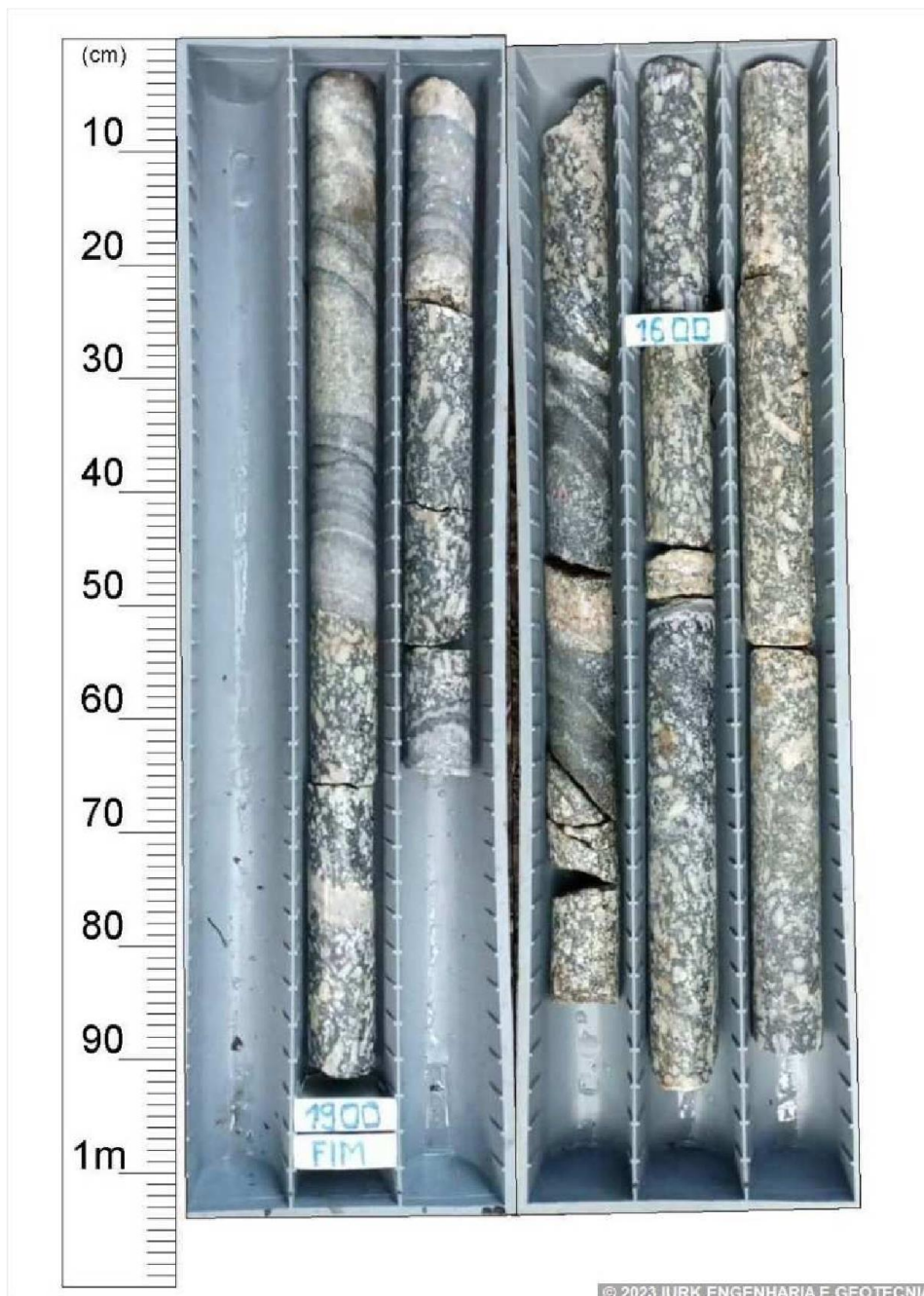


Foto 3 – SM-6.01: Caixas de testemunhos 04 e 05

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.02									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/2		Data		13/07/2023								
		Data		14/07/2023												
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: — Revestimento: 5,00 m Nivel d'água: 3,17 m		Coordenadas Norte: 7.137.980,00 m Este: 744.045,00 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000										
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado														
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa																
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD													
	RR HQ 17,50	99	99	A1	C1	F1	17	0	10	20	30	40	50	17,50	Granito, marrom com cinza	RAD
							18								LIMITE DE SONDAGEM Obs.: Sondagem finalizada em 17,50 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).	
							19									
							20									
							21									
							22									
							23									
							24									
							25									
							26									
							27									
							28									
							29									
							30									
							31									
							32									
							33									
Origem: RAD-Rocha alterada 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° Ø De (m) Até (m) HQ 3,04 17,50								
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483					Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D											

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.02
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 13/07/2023 14/07/2023



© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 1 – SM-6.02: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03



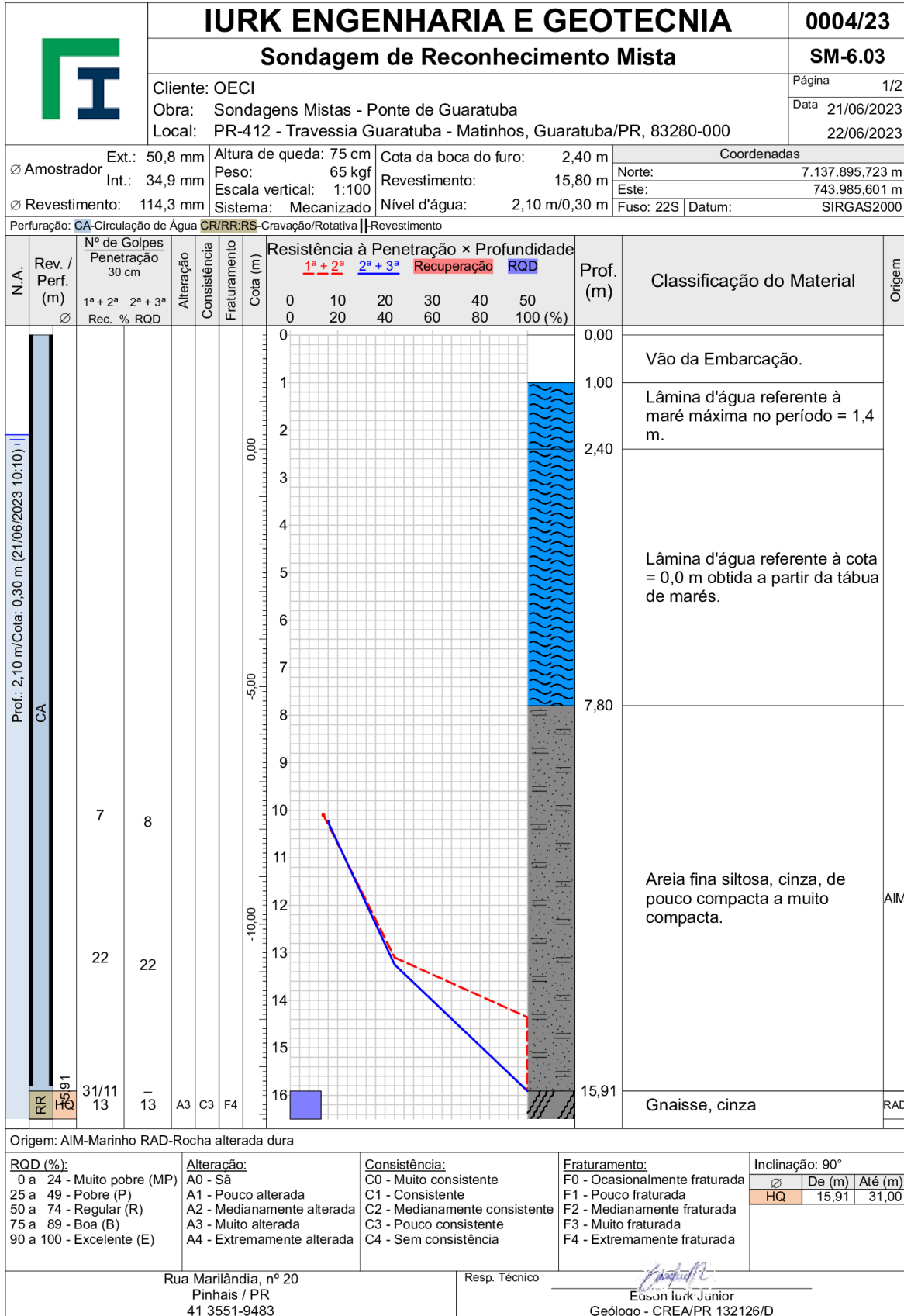
© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 2 – SM-6.02: Caixas de testemunhos 04 e 05

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.03								
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/2										
		Data		21/06/2023 22/06/2023										
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,40 m Revestimento: 15,80 m Nivel d'água: 2,10 m/0,30 m	Coordenadas											
			Norte:	7.137.895,723 m										
Ø Revestimento: 114,3 mm			Este:	743.985,601 m										
			Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000										
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem		
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD	Alteração Consistência	Fraturamento	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
	RR	13	13	A3 C3	F4	0	10	20	30	40	50	17	Gnaiss, cinza	RAD
	RR	7	7	A3 C3	F4	0	20	40	60	80	100 (%)	18,30		
	RS	0	-	-	-							19	Silte com areia grossa, amarelo acizentado, com feições de alteração de rocha.	SS
	RS	26	28	-	-							20		
	RR	43/24	31/9	-	-							21	Gnaiss, cinza, medianamente alterada, pouco fraturada.	RAD
	RR	0	-	-	-							22		
	RR	0	-	-	-							23	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	100	A2 C1	F1							24		
	RR	100	79	A1 C1	F2							25	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	87	A1 C1	F2							26		
	RR	100	87	A1 C1	F2							27	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	87	A1 C1	F2							28		
	RR	100	87	A1 C1	F2							29	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	87	A1 C1	F2							30		
	RR	100	87	A1 C1	F2							31	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	87	A1 C1	F2							32		
	RR	100	87	A1 C1	F2							33	LIMITE DE SONDAJEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 5,7 m de Lâmina d'água medida no dia 21/06/2023 às 10h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,4 m.	RAD
	RR	100	87	A1 C1	F2							34		
Origem: RAD-Rocha alterada dura SS-Solo saprolítico														
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 15,91 31,00		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Euson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D								

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.03
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 21/06/2023 22/06/2023

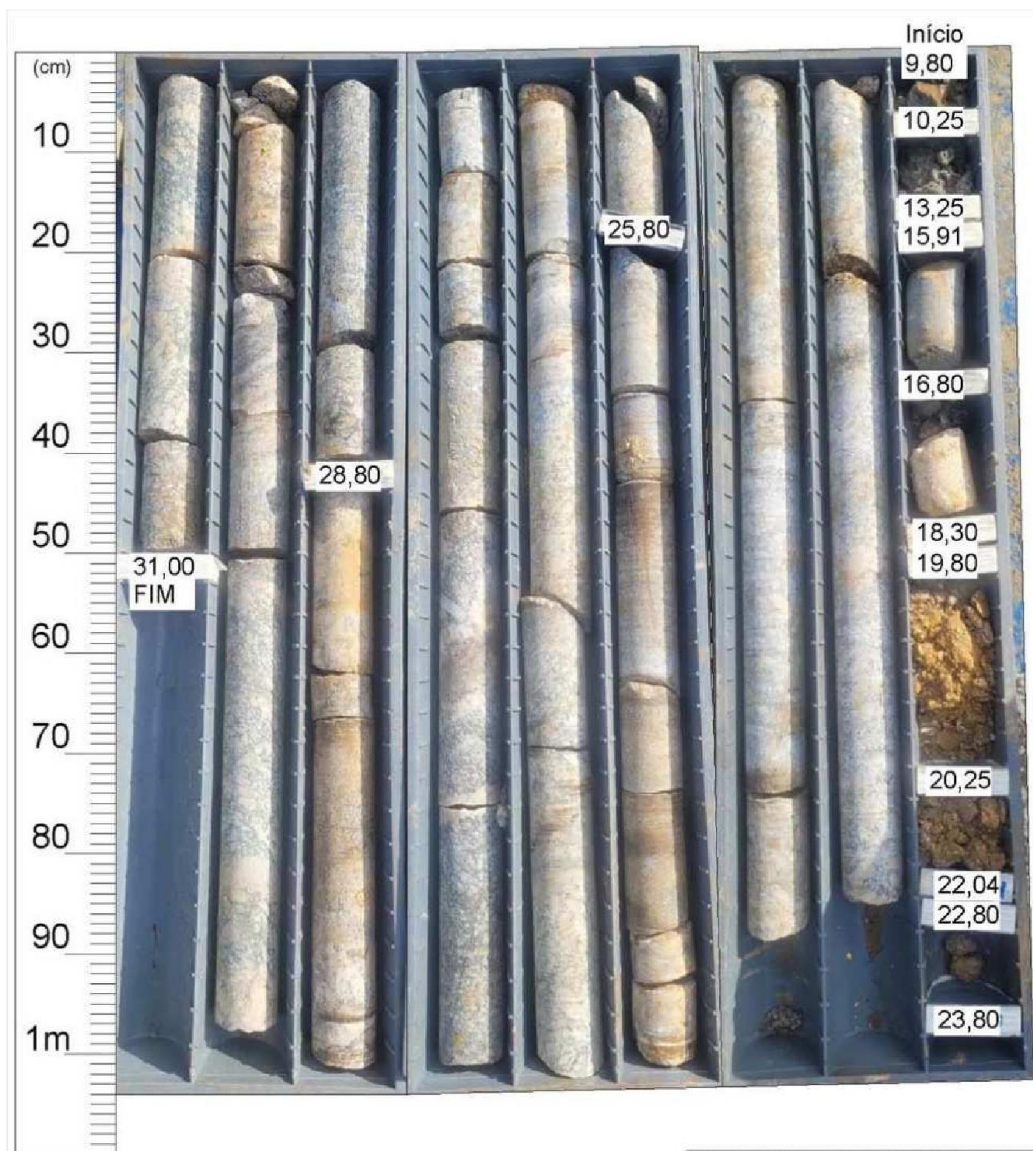


Foto 1 – SM-6.03: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23														
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.04														
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/2																
		Data		16/06/2023																
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Ø Amostrador	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,53 m Revestimento: 30,00 m Nivel d'água: 2,13 m/0,40 m	Coordenadas Norte: 7.137.841,603 m Este: 743.944,431 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000																	
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa		Revestimento																		
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem								
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. % RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD	0				10	20	30	40	50			
	Ø																			
CA	32,07	9	9																	
RR	29,57	23	31																	
HQ	32,07	13	18																	
		40	33/22																	
		26	29																	
		25	15	A2	C1	F4														
		10	0	A1	C1	F4														
													Lâmina d'água referente à cota 0,00 m conforme a tábua de marés. Areia fina siltosa, cinza, de medianamente compacta a compacta. Areia média com conchas, cinza, de muito compacta a compacta. Gnaiss, cinza, medianamente alterada, consistente, extremamente fraturada. Gnaiss, cinza LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Sondagem paralisada em 32,07 m, por instabilidade da embarcação, devido às condições de corrente de maré e ondas. • 15,44 m de Lâmina d'água medida no dia 16/06/2023 às 07h15min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,13 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,40 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 15,04 m.		AIM	RAD				
Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada 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° <table border="1"> <tr> <th>Ø</th> <th>De (m)</th> <th>Até (m)</th> </tr> <tr> <td>HQ</td> <td>29,57</td> <td>32,07</td> </tr> </table>			Ø	De (m)	Até (m)	HQ	29,57	32,07
Ø	De (m)	Até (m)																		
HQ	29,57	32,07																		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D														

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.04
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 16/06/2023

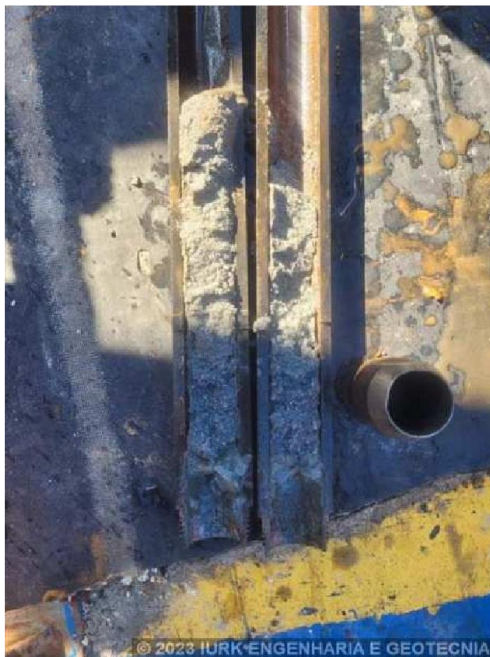


Foto 1 – SM-6.04: Areia fina siltosa - 2,00 - 2,45 m.

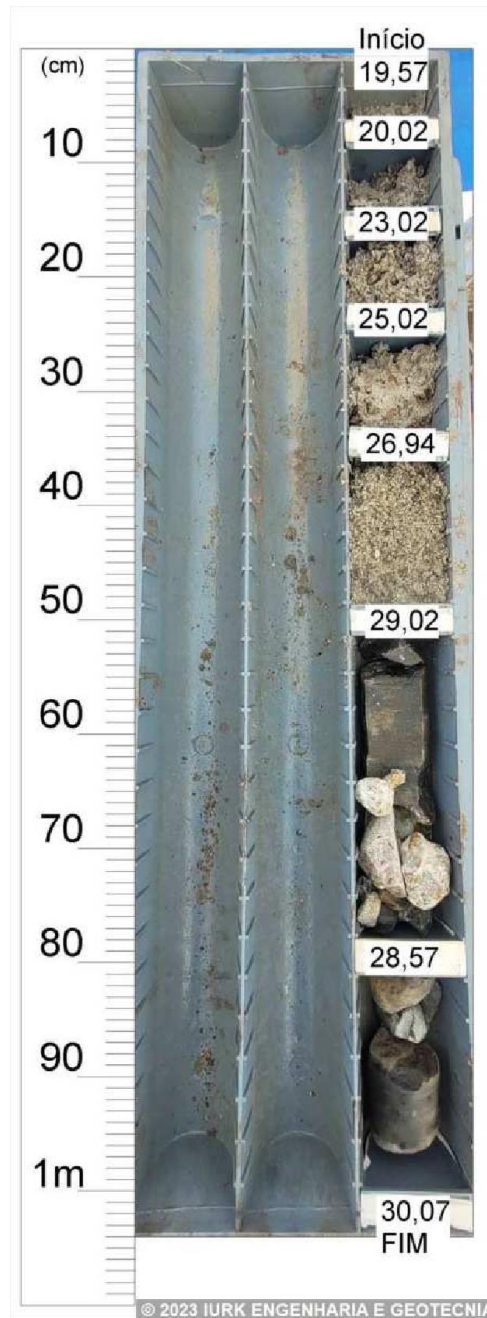


Foto 2 – SM-6.04: Caixa de testemunho

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

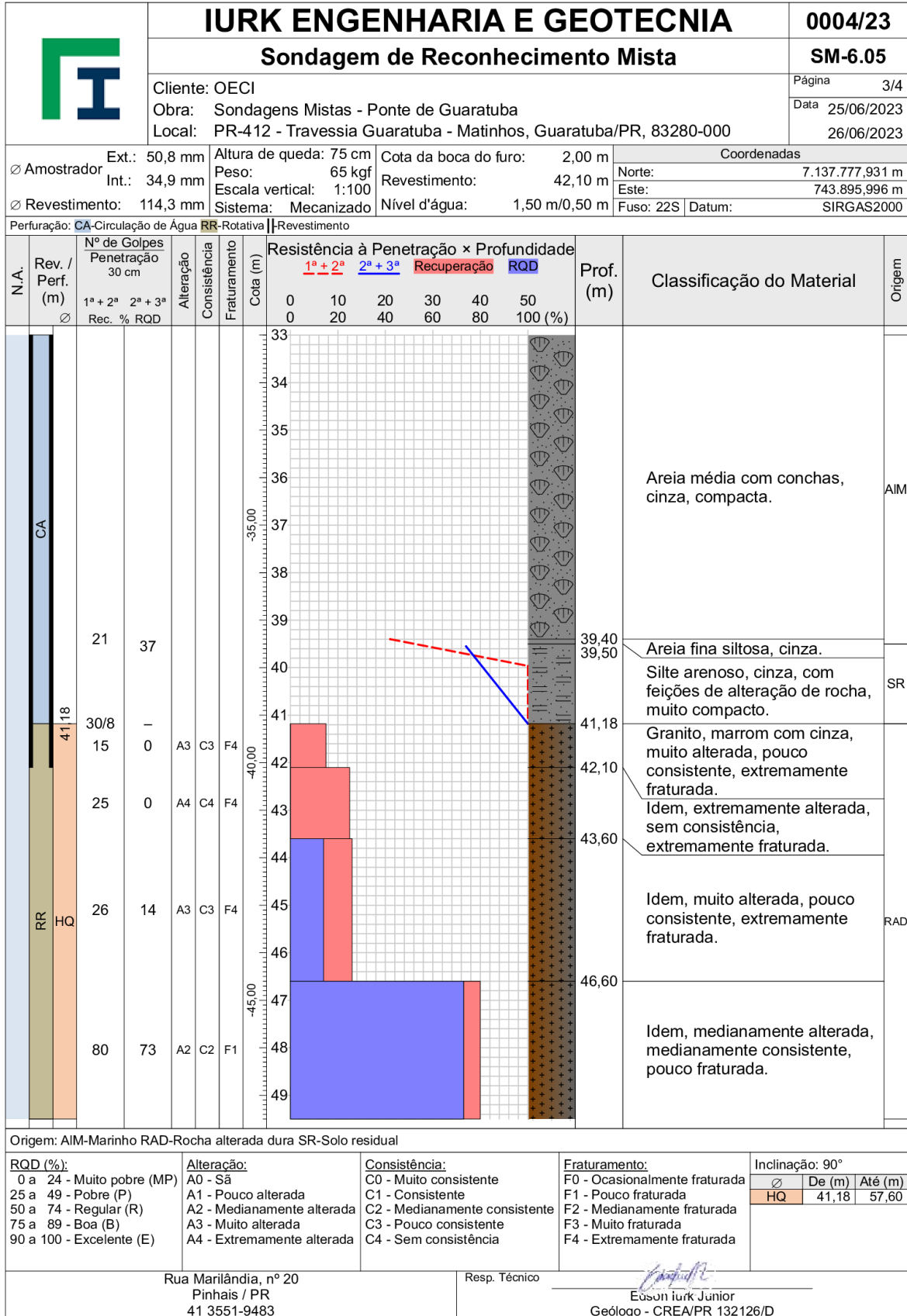
Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.05								
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		1/4										
		Data		25/06/2023 26/06/2023										
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: 2,00 m Revestimento: 42,10 m	Coordenadas											
			Norte:		7.137.777,931 m									
Ø Revestimento: 114,3 mm Sistema: Mecanizado	Nivel d'água: 1,50 m/0,50 m	Fuso: 22S		Datum: SIRGAS2000										
		Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa												
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm	Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
						1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação				RQD
						0	10	20	30	40	50	0,00	Vão da embarcação.	
						0	20	40	60	80	100 (%)	0,90		
												2,00	Lâmina d'água, referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.	
Origem:														
RQD (%):			Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°					
0 a 24 - Muito pobre (MP)			A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		De (m) Até (m)					
25 a 49 - Pobre (P)			A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ 41,18 57,60					
50 a 74 - Regular (R)			A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada							
75 a 89 - Boa (B)			A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada							
90 a 100 - Excelente (E)			A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada							
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483					Resp. Técnico			 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D						

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.05									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/4											
		Data		25/06/2023											
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,00 m Revestimento: 42,10 m Nivel d'água: 1,50 m/0,50 m											
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado		Coordenadas Norte: 7.137.777,931 m Este: 743.895,996 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
	Ø						0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
CA							-15,00								
							-17								
							-18								
							-19								
							-20								
							-21								
							-22								
							-23								
							-24								
							-25								
							-26								
							-27								
							-28								
							-29								
							-30								
							-30,10								
							-31								
							-32								
							-33								
Origem: AIM-Marinho															
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Não		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		41,18		57,60			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico		Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.05
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 25/06/2023 26/06/2023

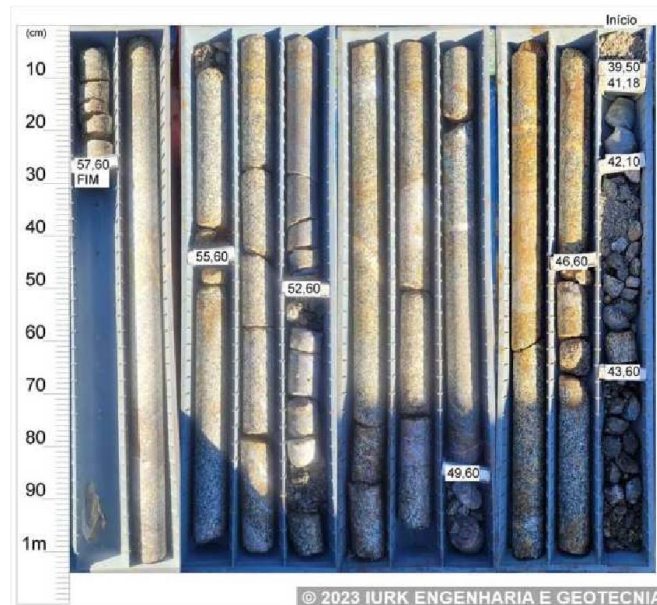


Foto 1 – SM-6.05: Caixas de testemunho 1, 2, 3 e 4



Foto 2 – SM-6.05: Transição entre areia média com conchas, areia fina siltosa marinha e solo residual (9,00 - 9,45 m)

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23				
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.06				
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página					2/4				
		Data					27/06/2023				
		Ext.: 50,8 mm Altura de queda: 75 cm Cota da boca do furo: 1,90 m Int.: 34,9 mm Peso: 65 kgf Revestimento: 34,40 m Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado Nivel d'água: 1,40 m/0,50 m					Coordenadas Norte: 7.137.650,589 m Este: 743.799,125 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000				
Perforação: CA-Circulação de Água RR-Rotativa		Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,36 mm		Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD		Alteração Consistência Fraturamento Cota (m)		Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 0 20 40 60 80 100 (%)		Prof. (m) Classificação do Material Origem	
N.A. Rev. / Perf. (m) Ø		CA		-15,00 -20,00 -25,00 -30,00 -33,00				31,80		Lâmina d'água referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.	
										Areia média com conchas, cinza, muito compacta.	
Origem: AIM-Marinho		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° Ø De (m) Até (m) HQ 34,78 58,80	
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483		Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D								CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022	

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.06									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/4											
		Data		27/06/2023											
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 1,90 m Revestimento: 34,40 m Nivel d'água: 1,40 m/0,50 m	Coordenadas												
			Norte:	7.137.650,589 m											
Ø Revestimento: 114,36 mm			Este:	743.799,125 m											
			Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa Revestimento															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
	34,78	33	37/23				0	10	20	30	40	50	34,78	Areia média com conchas, cinza, muito compacta.	AIM
		0	0	-	-	-	0	20	40	60	80	100 (%)			
		12	0	A4	C4	F4									
		19	16	A4	C4	F4									
		83	25	A4	C4	F4									
		65	0	A4	C4	F4								Granito, cinza	RAM
		39	28	A4	C3	F4									
		59	40	A4	C3	F4									
Origem: AIM-Marinho RAM-Rocha alterada mole															
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		34,78		58,80			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico		Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23										
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.06										
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		4/4												
		Data		27/06/2023												
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Ø Revestimento: 114,36 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 1,90 m Revestimento: 34,40 m Nivel d'água: 1,40 m/0,50 m	Coordenadas												
					Norte:	7.137.650,589 m										
				Este:	743.799,125 m											
				Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa																
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. % RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
								0	10	20	30	40	50			
								0	20	40	60	80	100 (%)			
		59	40	A4	C3	F4										
		88	67	A3	C3	F4										
		52														
		53														
		54														
		52	45	A3	C3	F2										
		55														
		56														
		56														
		57	76	A1	C1	F1										
		58														
		58														
		58		A4	C4	-										
		59														
		60														
		61														
		62														
		63														
		64														
		65														
		66														
Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole																
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 34,78 58,80								
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D										

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.06
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/2 Data 27/06/2023



Foto 1 – SM-6.06: Areia média com conchas, cinza (2,60 m)

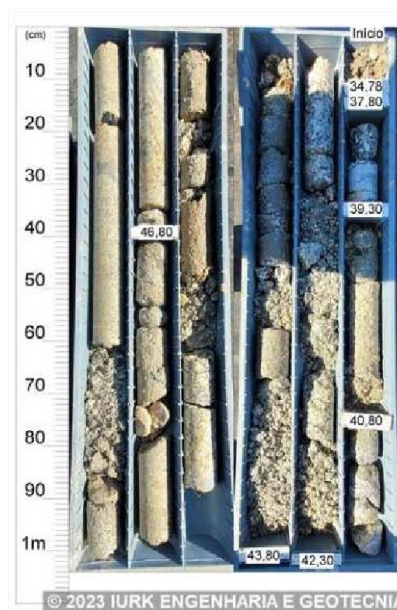


Foto 2 – SM-6.06: Caixas de testemunhos 1 e 2

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.06
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 27/06/2023

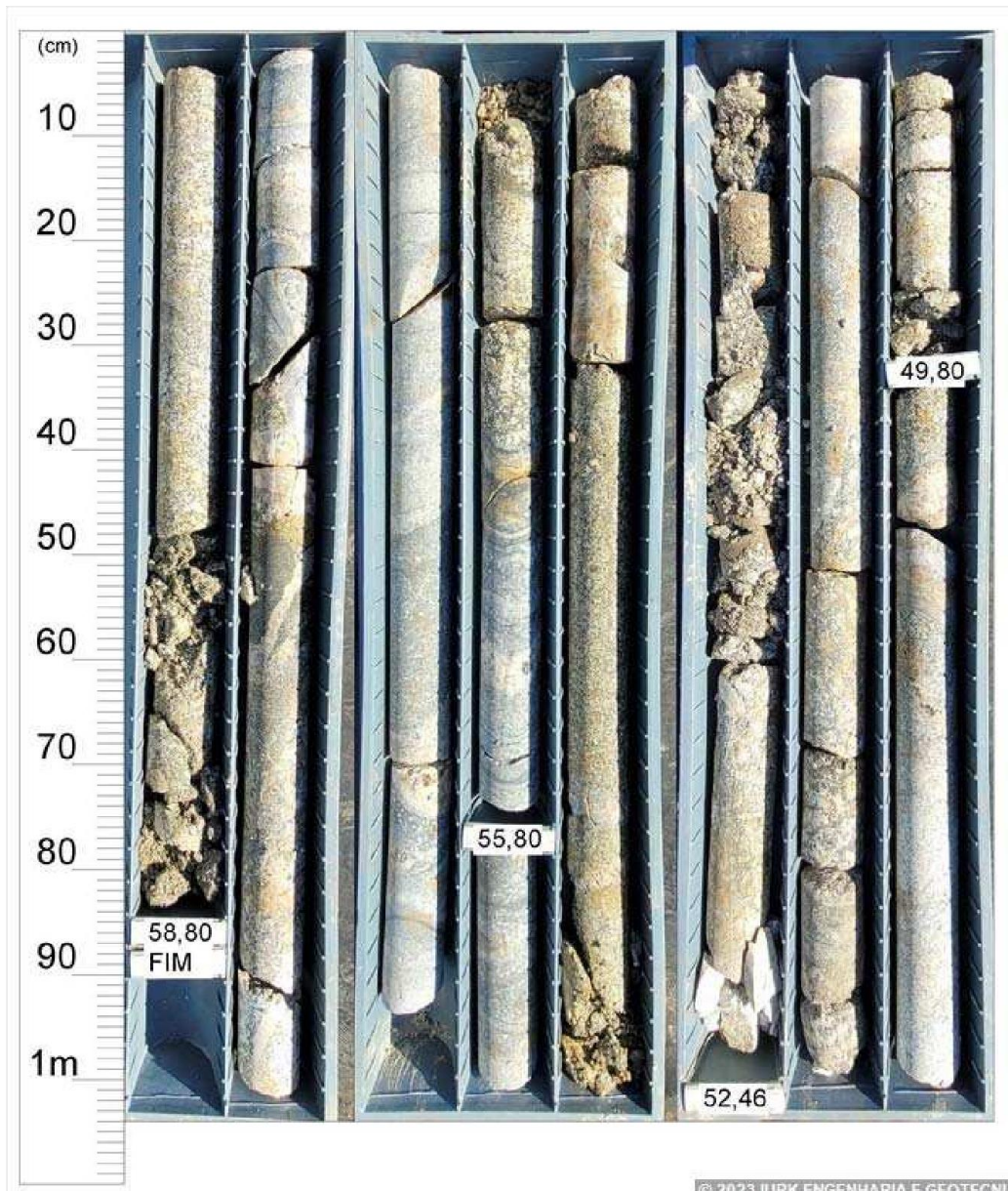


Foto 3 – SM-6.06: Caixas de testemunhos 3, 4 e 5

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico






Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.09									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/3											
		Data		29/05/2023											
Perforação: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa		Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado		Cota da boca do furo: 2,40 m Revestimento: 35,00 m Nivel d'água: 2,00 m/0,40 m		Coordenadas Norte: 7.137.552,40 m Este: 743.727,194 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000							
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
	Ø	Rec. %	RQD				0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
CA													Areia fina siltsosa, cinza, de medianamente compacta a muito compacta.		
Origem:															
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		34,32		41,70			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico		 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D							

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.09									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3											
		Data		29/05/2023											
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado		Cota da boca do furo: 2,40 m Revestimento: 35,00 m Nivel d'água: 2,00 m/0,40 m		Coordenadas Norte: 7.137.552,40 m Este: 743.727,194 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000									
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Perfuração: CA-Circulação de Água RR-RS-Rotativa Revestimento													
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
							0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
	CA														
	RS	35,00	34,32		A4	C4	F4								AIM
	HQ	34	34		A3	C3	F2								RAM
	RR	7	7		A4	C4	F4								
		100	100		A3	C1	F1								RAD
		91	87		A2	C1	F1								
		100	100		A2	C1	F1								
		41,70													
LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 12,00 m de Lâmina d'água medida no dia 29/05/2023 às 17h40min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 11,60 m.															
Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole															
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		34,32		41,70			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Euson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.09
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página 1/2 Data 29/05/2023 01/06/2023
 <p><i>Foto 1 – SM-6.09: Areia fina siltosa</i></p>		
 <p><i>Foto 2 – SM-6.09: Areia fina siltosa cinza</i></p>		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483		Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.09
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 29/05/2023 01/06/2023



Foto 3 – SM-6.09: Areia fina siltosa cinza

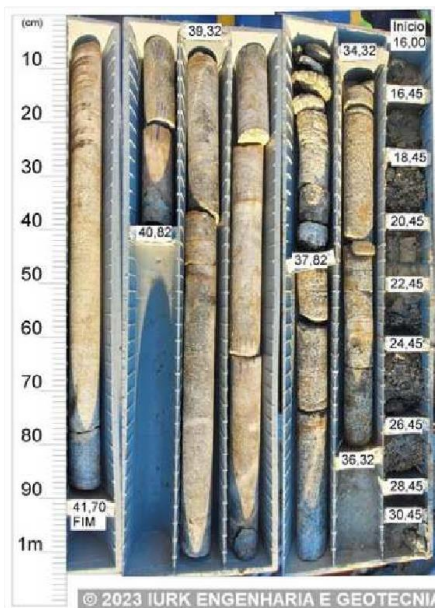
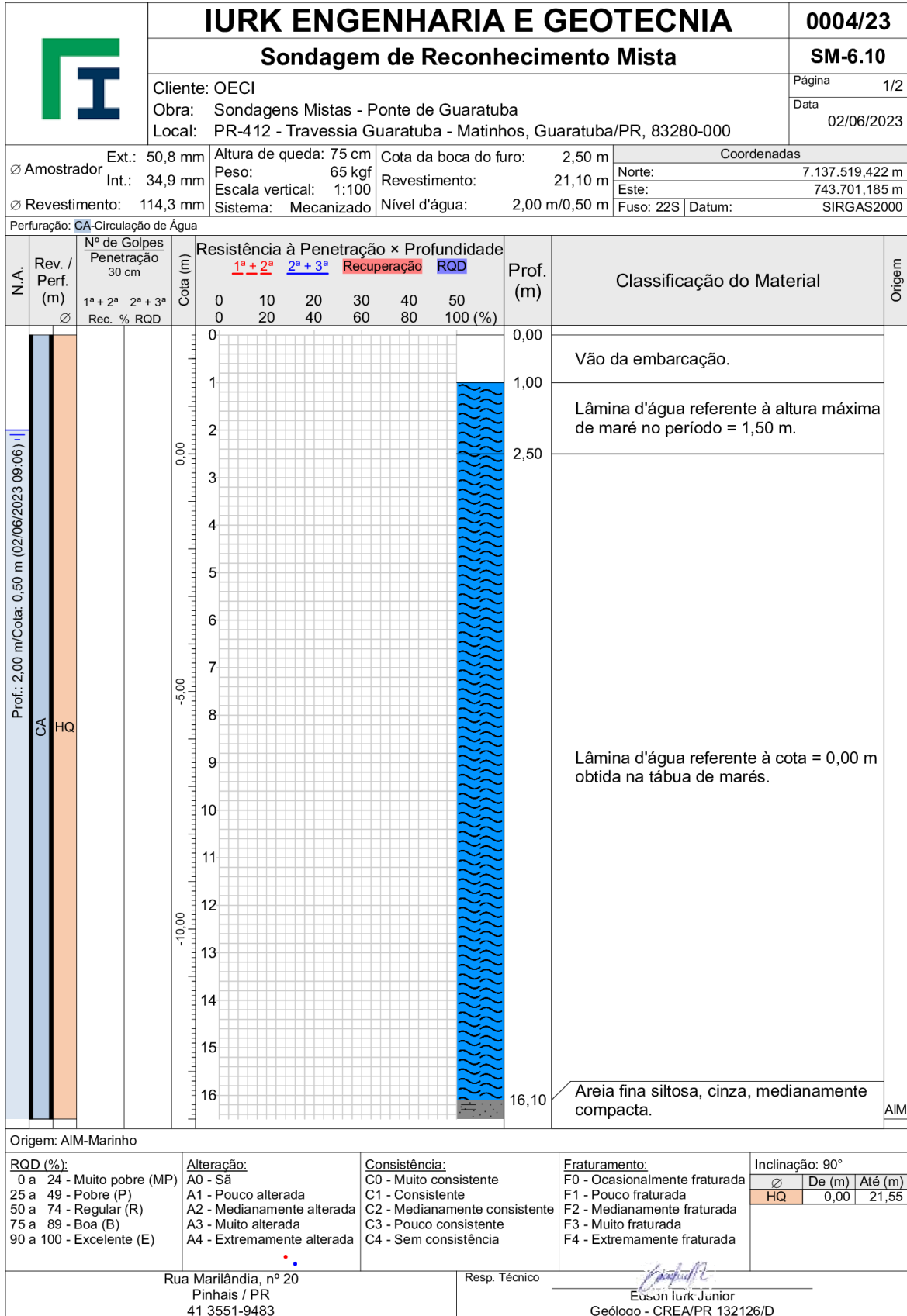


Foto 4 – SM-6.09: Caixas de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.10
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 02/06/2023

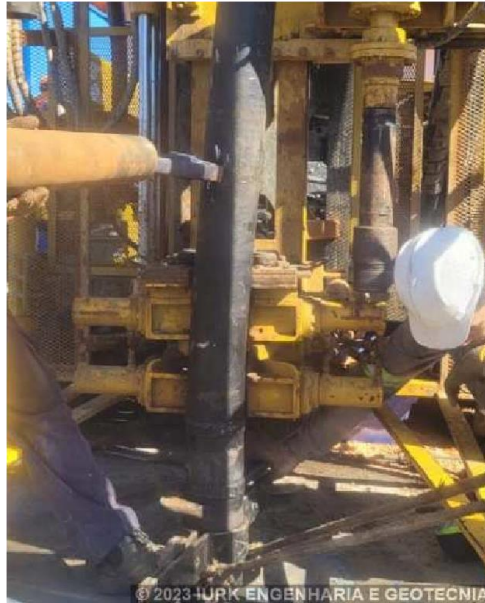


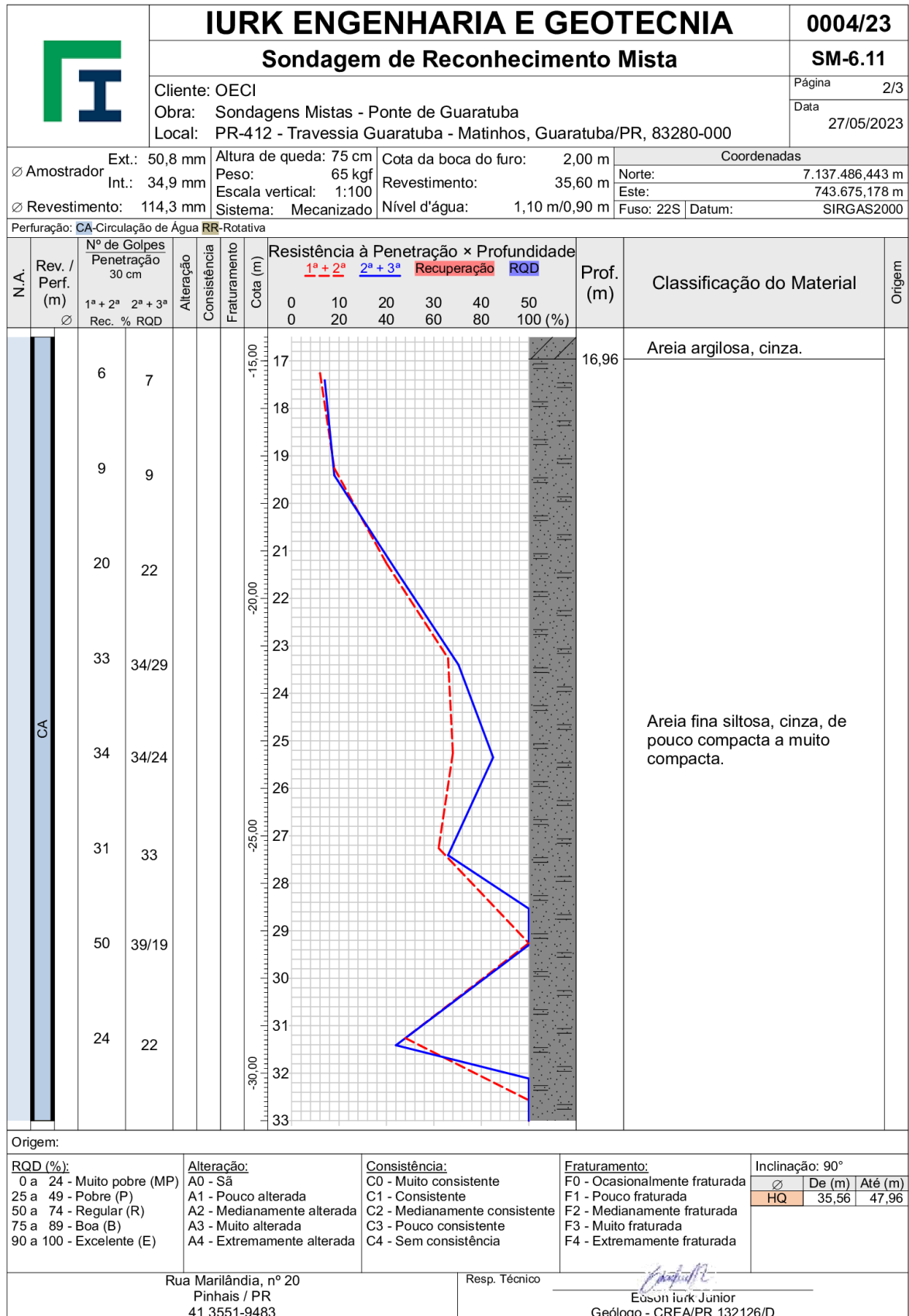
Foto 1 – SM-6.10: Haste de revestimento danificada pela movimentação da embarcação



Foto 2 – SM-6.10: Areia fina siltosa cinza. 5,00 - 5,45 m.

Rua Marilândia, nº 20
 Pinhais / PR
 41 3551-9483

Resp. Técnico 
 Eudson Iurk Junior
 Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.11									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3											
		Data		27/05/2023											
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,00 m Revestimento: 35,60 m Nivel d'água: 1,10 m/0,90 m	Coordenadas												
			Norte:	7.137.486,443 m											
Ø Revestimento: 114,3 mm			Este:	743.675,178 m											
			Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa Revestimento															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
		Rec. %	RQD				0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
CA	50/24	28/9					33								
	22	27					34							Areia fina siltosa, cinza, de pouco compacta a muito compacta.	AIM
	35/56						35							Gnaiss, cinza, muito alterada, medianamente consistente, extremamente fraturada.	
	95	56	A3	C2	F4		36							Idem, medianamente alterada, consistente, pouco fraturada.	
	80	73	A2	C2	F1		37							Idem, extremamente alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.	
	47	20	A4	C3	F4		38							Idem, medianamente alterada, consistente, medianamente fraturada.	
	93	91	A2	C2	F2		39							Idem, medianamente alterada, medianamente fraturada.	
	83	71	A2	C2	F2		40							Idem, pouco alterada, medianamente fraturada.	
	93	89	A1	C1	F2		41							Idem, pouco alterada, muito consistente, pouco fraturada.	RAD
	100	100	A1	C1	F1		42							LIMITE DE SONDAJEM	
	100	100	A1	C0	F1		43							Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).	
	47/96						44							• 13,86 m de Lâmina d'água medida no dia 27/05/2023 às 03h23min - altura de maré = 0,90 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).	
							45							• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m.	
							46							• Altura de maré mínima/máxima = 0,80 m / 1,10 m.	
							47							• Lâmina d'água reduzida = 12,96 m.	
							48								
							49								

Origem: AIM-Marinho RAD-Rocha alterada 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°

Ø	De (m)	Até (m)
HQ	35,56	47,96

Rua Marilândia, nº 20
 Pinhais / PR
 41 3551-9483

Resp. Técnico

Euson Iurk Junior
 Geólogo - CREA/PR 132126/D

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/3 Data 27/05/2023
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 1 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza - 6,00 m</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 2 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza com lentes com conchas - 10,00 m</p> </div> </div>		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/3 Data 27/05/2023
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 3 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza - 14,00 m</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 4 – SM-6.11: Areia fina siltosa cinza com camadas com conchas - 18,00 m</p> </div> </div>		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.11
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 3/3 Data 27/05/2023

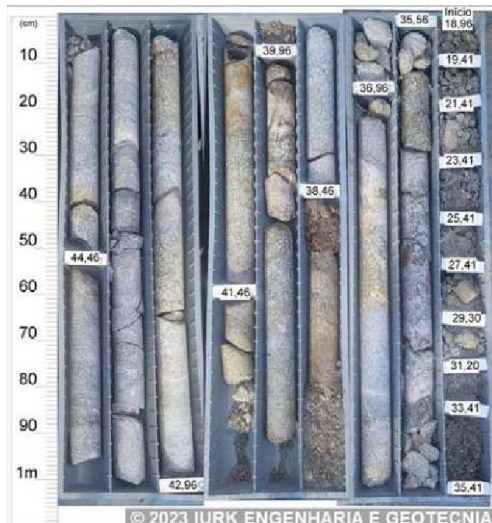


Foto 5 – SM-6.11: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

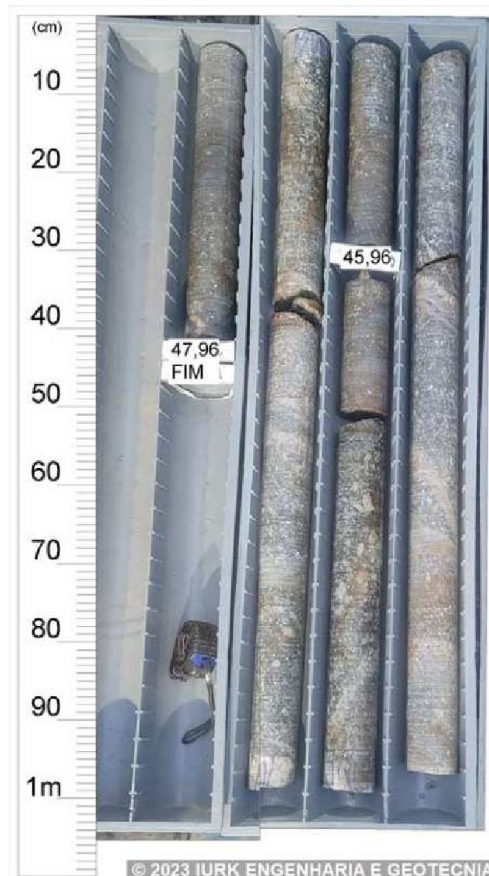
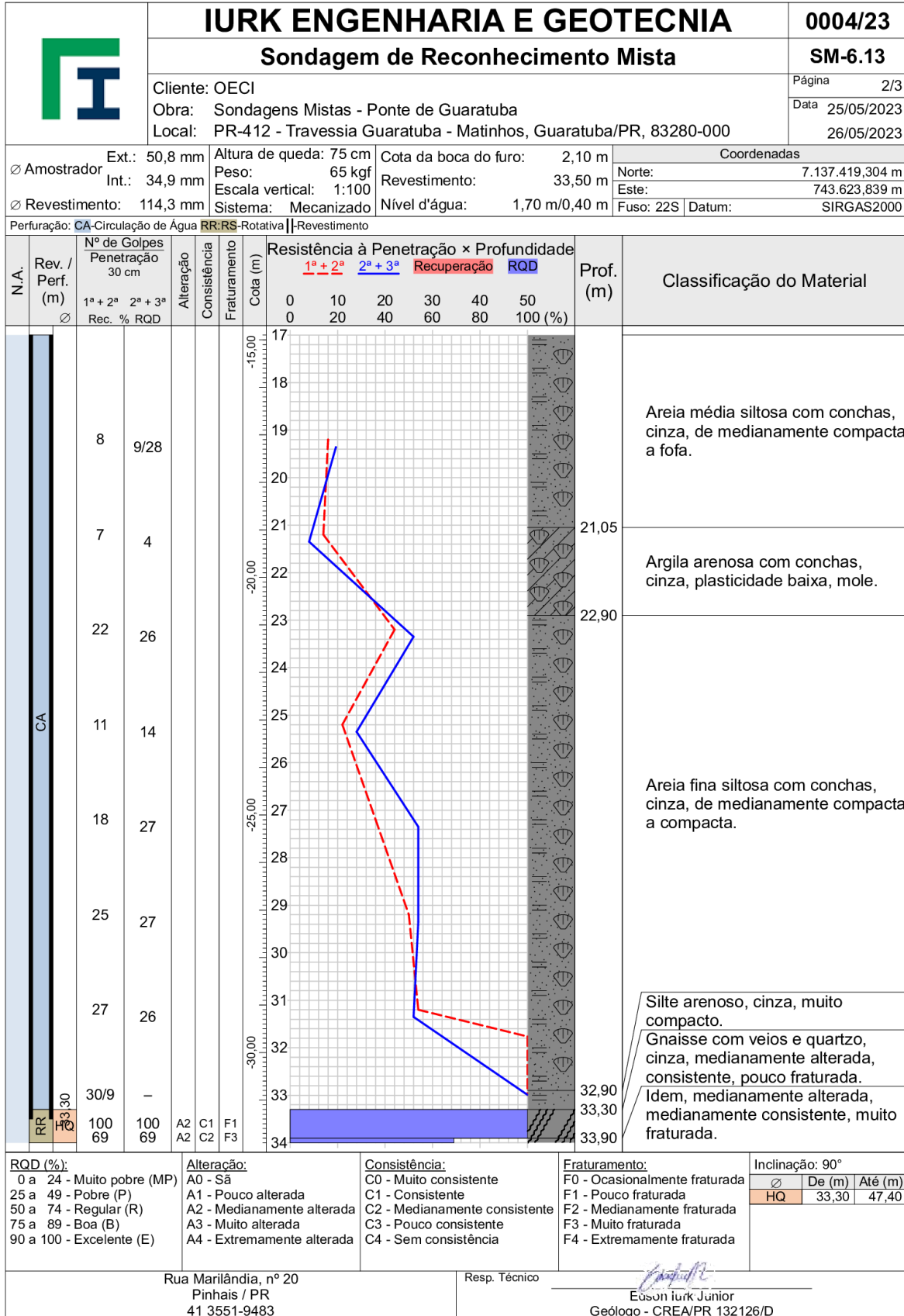


Foto 6 – SM-6.11: Caixas de testemunhos 4 e 5

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.13								
Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: 2,10 m									
		Int.: 34,9 mm		Peso: 65 kgf		Revestimento: 33,50 m									
Ø Amostrador		Ø Revestimento: 114,3 mm		Escala vertical: 1:100		Sistema: Mecanizado									
				Nível d'água: 1,70 m/0,40 m		Coordenadas									
						Norte: 7.137.419,304 m									
						Este: 743.623,839 m									
						Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000									
Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fratramento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD												
								0	10	20	30	40	50		
								0	20	40	60	80	100 (%)		
RR	69	69		A2	C2	F3									Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, muito fraturada.
RR	37	37		A3	C3	F4									Idem, muito alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.
RR	30	0		A4	C4	F4									Idem, extremamente alterada, sem consistência, extremamente fraturada.
RS	65	0		A4	C4	F4									Areia média a grossa siltilosa, com feições de alteração de rocha, cinza
HQ	70	61		A1	C1	F1									Gnaiss, cinza, pouco alterada, consistente, pouco fraturada.
RR	100	95		A1	C1	F2									LIMITE DE SONDAGEM
RR	78	73		A1	C1	F1									Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
RR	91	91		A1	C1	F1									• 16,30 m de Lâmina d'água medida no dia 25/05/2023 às 10h34min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
RR	97	93		A2	C1	F2									• Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,90 m.
															• Altura de maré mínima/máxima = 0,40 m / 1,20 m.
															• Lâmina d'água reduzida = 14,80 m.
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fratramento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		33,30		47,40			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico		Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.13
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/2 Data 25/05/2023 26/05/2023



Foto 1 – SM-6.13: Areia fina siltosa com conchas cinza

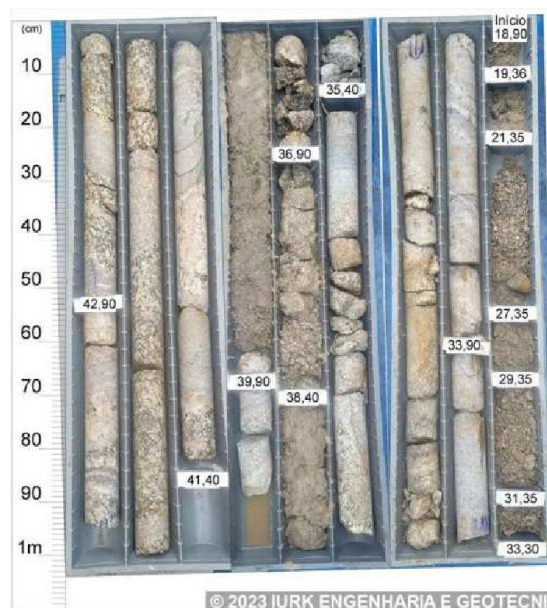



Foto 2 – SM-6.13: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.13
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 25/05/2023 26/05/2023

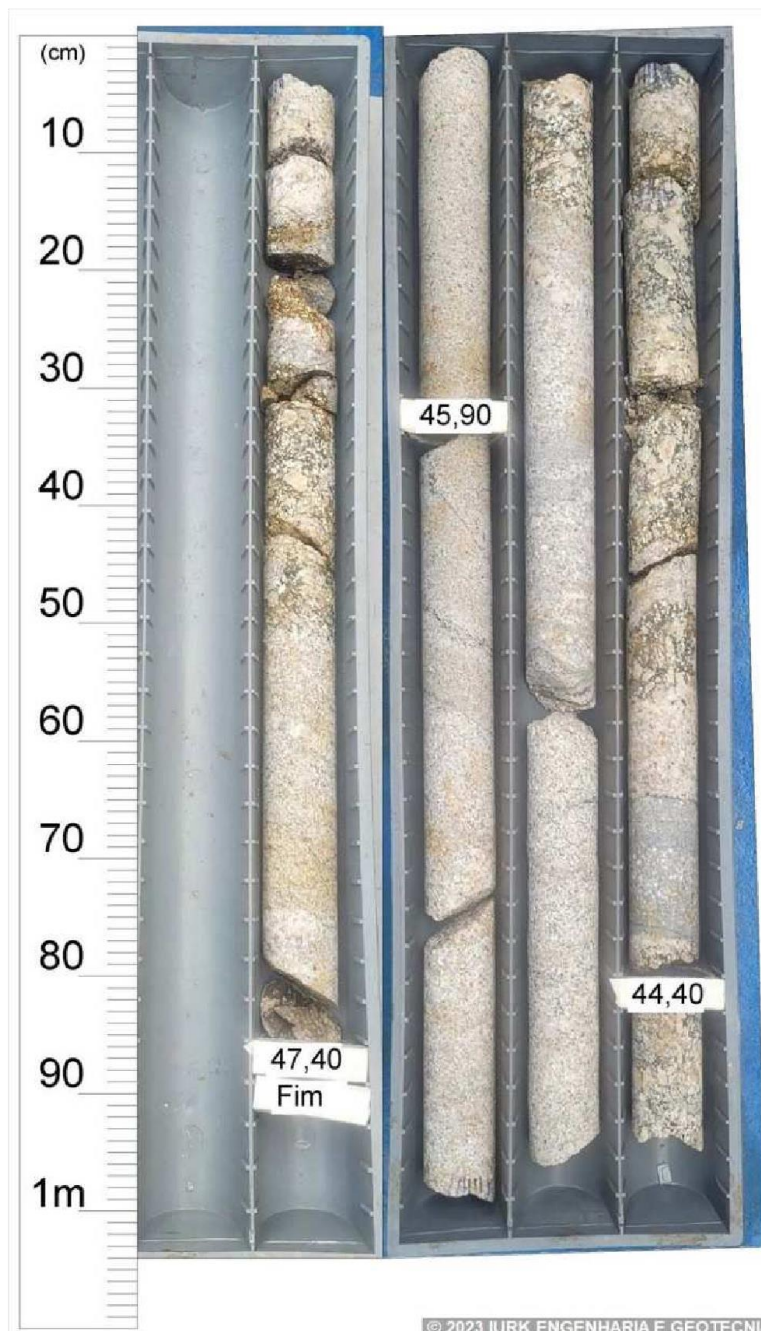
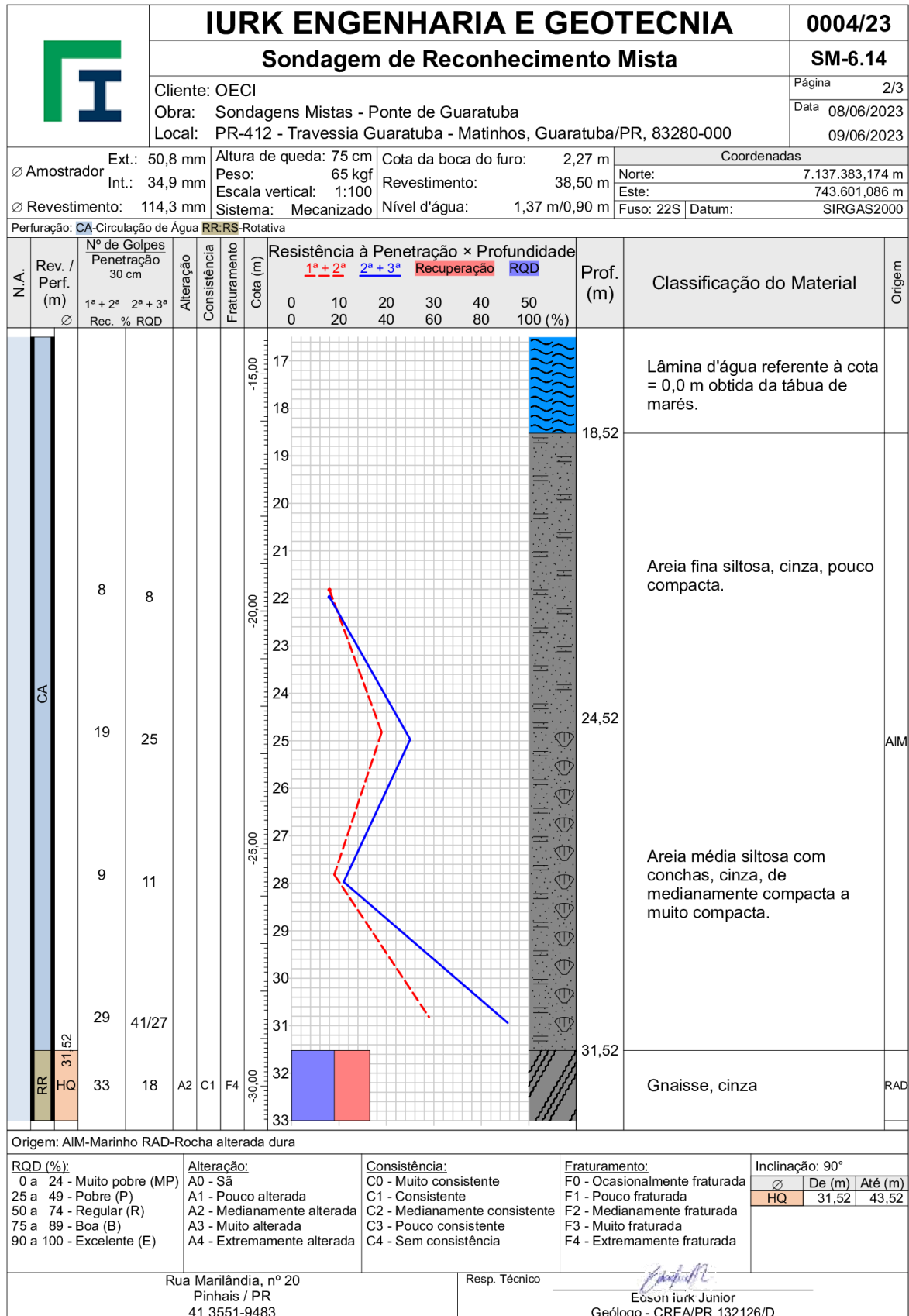


Foto 3 – SM-6.13: Caixas de testemunhos 4 e 5.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23										
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.14										
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3												
		Data		08/06/2023 09/06/2023												
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: 2,27 m Revestimento: 38,50 m	Coordenadas													
			Norte:	7.137.383,174 m												
Ø Revestimento: 114,3 mm Sistema: Mecanizado	Nivel d'água: 1,37 m/0,90 m	Fuso: 22S		Datum: SIRGAS2000												
		Perfuração: CA-Circulação de Água RR-RS-Rotativa Revestimento														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. % RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
	33,02	18	-	-	A2	C1	F4	0	10	20	30	40	50	33,02	Gnaiss, cinza	RAD
	34,52	-	-	-	-	-	-	0	20	40	60	80	100 (%)	34,52	Silte arenoso com presença de mica, cinza	SS
	65	49	-	-	A2	C1	F4							35	Gnaiss, cinza	RAD
	73	73	-	-	A1	C1	F1							36		
	88	67	-	-	A1	C1	F4							37	Gnaiss extremamente alterado - Silte arenoso com presença de mica	RAM
	100	85	-	-	A1	C1	F2							38,22		
	100	83	-	-	A2	C1	F2							39,02	Gnaiss, cinza	RAD
	43,52	-	-	-	-	-	-							40		
<p>LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 17,15 m de Lâmina d'água medida no dia 08/06/2023 às 06h42min - altura de maré = 0,90 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,97 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,30 m / 1,30 m. • Lâmina d'água reduzida = 16,25 m.</p>																
Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SS-Solo saprolítico																
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° <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>De (m)</th> <th>Até (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HQ</td> <td>31,52</td> <td>43,52</td> </tr> </tbody> </table>			Ø	De (m)	Até (m)	HQ	31,52	43,52
Ø	De (m)	Até (m)														
HQ	31,52	43,52														
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D										

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.14
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 08/06/2023 09/06/2023



Foto 1 – SM-6.14: Silte arenoso cinza com conchas marinhas. 24,52 - 24,97 m.

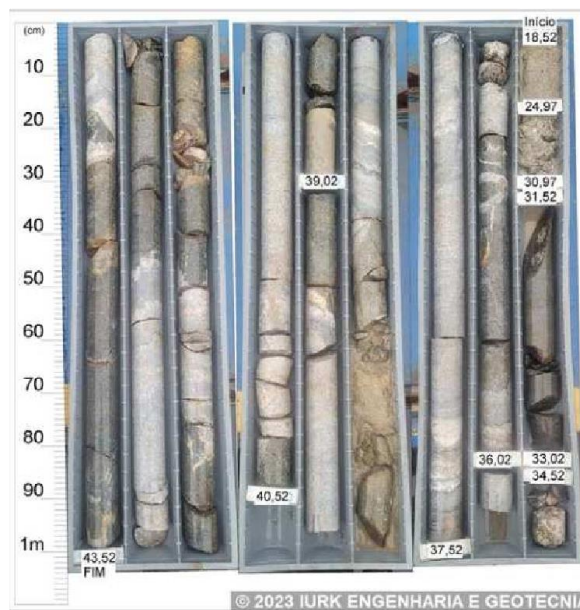




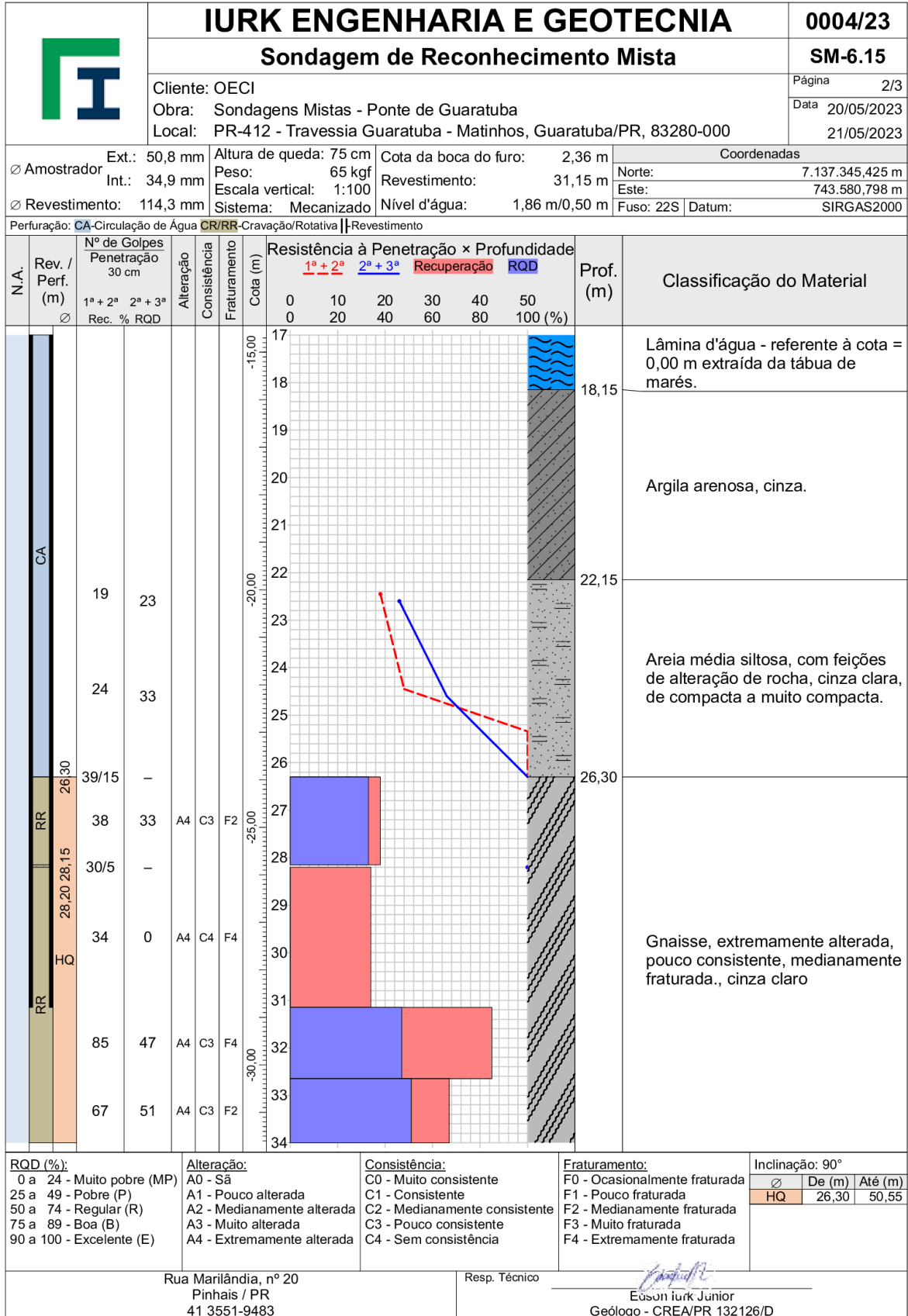
Foto 2 – SM-6.14: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA						0004/23										
		Sondagem de Reconhecimento Mista						SM-6.15										
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página						1/3										
		Data						20/05/2023										
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,36 m Revestimento: 31,15 m Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 1,86 m/0,50 m		Coordenadas Norte: 7.137.345,425 m Este: 743.580,798 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000										
Ø Amostrador		Ø Revestimento: 114,3 mm		Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR-Cravação/Rotativa														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material			
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD															
								0	10	20	30	40	50	0,00	Vão da Embarcação.			
								0	20	40	60	80	100 (%)	0,86	Lâmina d'água - Altura da maré máxima no período = 1,50 m.			
														2,36	Lâmina d'água - referente à cota = 0,00 m extraída da tábua de marés.			
Prof.: 1,86 m/Cota: 0,50 m (20/05/2023 09:40) CA		RQD (%):			Alteração:		Consistência:			Fraturamento:			Inclinação: 90°					
		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)			A0 - Sã A1 - Pouco alterada A2 - Medianamente alterada A3 - Muito alterada A4 - Extremamente alterada		C0 - Muito consistente C1 - Consistente C2 - Medianamente consistente C3 - Pouco consistente C4 - Sem consistência			F0 - Ocasionalmente fraturada F1 - Pouco fraturada F2 - Medianamente fraturada F3 - Muito fraturada F4 - Extremamente fraturada			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>De (m)</th> <th>Até (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HQ</td> <td>26,30</td> <td>50,55</td> </tr> </tbody> </table>		Ø	De (m)	Até (m)	HQ
Ø	De (m)	Até (m)																
HQ	26,30	50,55																
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483							Resp. Técnico			 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D								

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.15								
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3											
		Data		20/05/2023											
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,36 m Revestimento: 31,15 m		Coordenadas Norte: 7.137.345,425 m Este: 743.580,798 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000									
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 1,86 m/0,50 m											
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR-Cravação/Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. % RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
								0	10	20	30	40	50		
								0	20	40	60	80	100 (%)		
		67	51	A4	C3	F2	34								
		35	25	A4	C3	F4	35								
		5	0	A4	C3	F4	36								
		86	75	A3	C3	F2	37								
		13	8	A4	C4	F4	38								
		87	80	A2	C2	F2	39								
		95	95	A2	C2	F1	40								
		88	84	A2	C1	F1	41								
		93	89	A2	C1	F1	42								
		100	90	A2	C1	F2	43								
		100	92	A2	C1	F2	44								
		50,55					45								
							46								
							47								
							48								
							49								
							50								
							51								
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° Ø De (m) Até (m) HQ 26,30 50,55							
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D											

Gnaiss, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada., cinza claro





Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.

Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, pouco fraturada.

Idem, medianamente alterada, consistente, pouco fraturada.

LIMITE DE SONDAAGEM
 Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).
 • 16,29 m de Lâmina d'água medida no dia 20/05/2023 às 09h40 min - altura de maré = 0,50 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta).
 • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,86 m.
 • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,50 m.
 • Lâmina d'água reduzida = 15,79 m.

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.15
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/3 Data 20/05/2023 21/05/2023
 <p>Foto 1 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha</p>		
 <p>Foto 2 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha</p>		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.15
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/3 Data 20/05/2023 21/05/2023



Foto 3 – SM-6.15: Areia média siltosa cinza clara com feições de alteração de rocha



Foto 4 – SM-6.15: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.15
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 3/3 Data 20/05/2023 21/05/2023

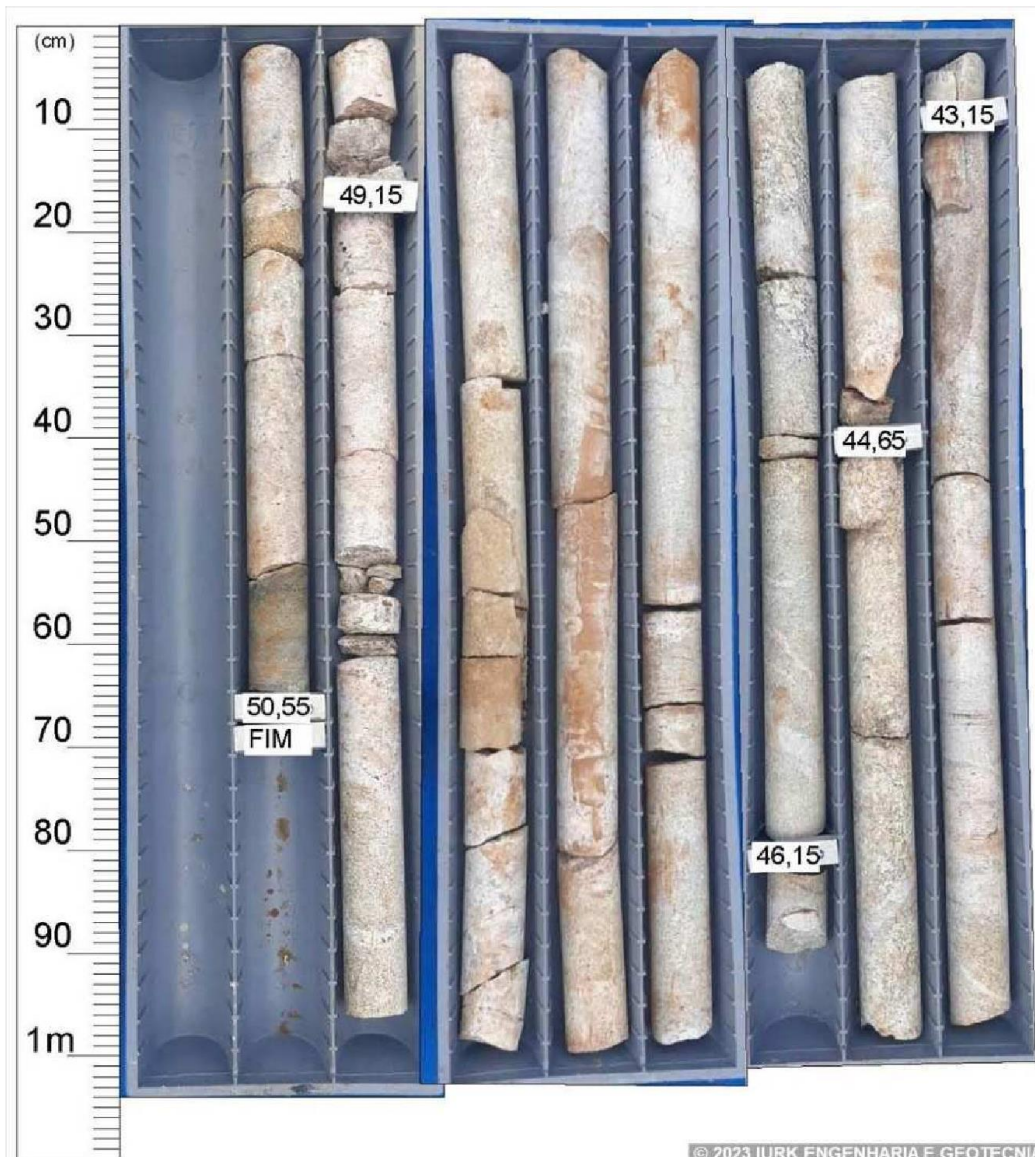
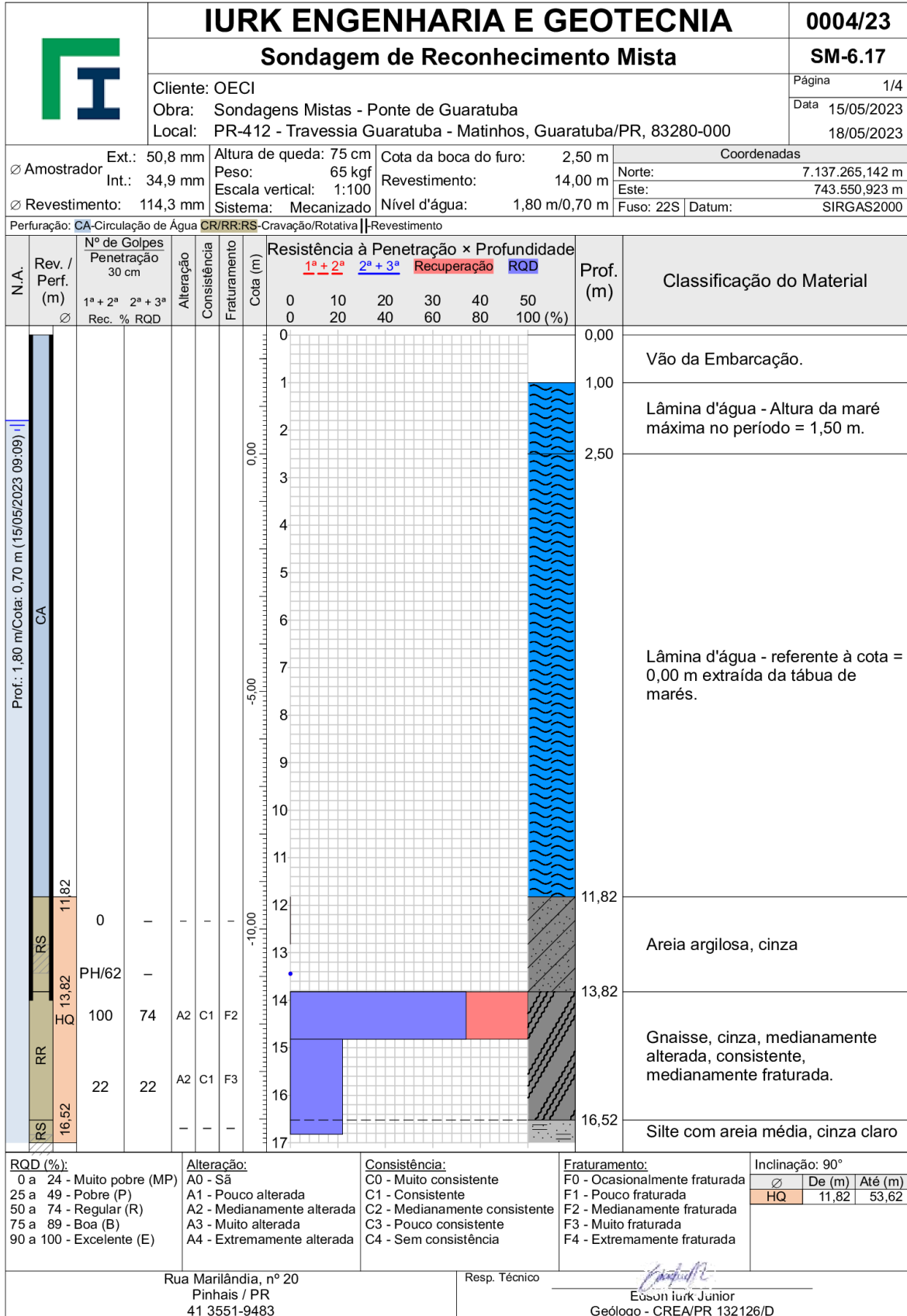


Foto 5 – SM-6.15: Caixas de testemunhos 4, 5 e 6

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23	
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.17	
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado		Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 14,00 m Nivel d'água: 1,80 m/0,70 m		Coordenadas Norte: 7.137.265,142 m Este: 743.550,923 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000
Perforação: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa		Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª 2ª + 3ª Rec. % RQD		Alteração Consistência Fraturamento		Resistência à Penetração × Profundidade 1ª + 2ª 2ª + 3ª Recuperação RQD 0 10 20 30 40 50 0 20 40 60 80 100 (%)		Prof. (m) Classificação do Material
N.A. Rev. / Perf. (m) Ø	7	13						
	6	7						
	2/32	6/28						
	18	34						
	100	100	A4	C3	F2			20,27
	18	24						
	0	-						
	39	34/24						
	27	39						
	35	34/26						
	33	36/21						
	38	36/19						
	30/11	-						
	0	-						
46	26	A4	C3	F4				
45	31	A4	C3	F3				
76	56	A4	C3	F4				
57	36	A4	C3	F4				
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° Ø De (m) Até (m) HQ 11,82 53,62
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico Euson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D				

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.17								
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página					3/4								
		Data					15/05/2023								
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Ø Amostrador		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 14,00 m Sistema: Mecanizado		Coordenadas Norte: 7.137.265,142 m Este: 743.550,923 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000									
Ø Revestimento: 114,3 mm		Nivel d'água: 1,80 m/0,70 m		Perforação: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa											
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. %				RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD			
								0	10	20	30	40	50		
								0	20	40	60	80	100 (%)		
	57	36	A4	C3	F4			34						35,32	Idem, extremamente alterada, extremamente fraturada.
	54	30	A3	C3	F4			36							Idem, muito alterada, pouco consistente, extremamente fraturada.
	47	27	A3	C3	F4			37							
	27	23	A4	C3	F2			38						39,82	Idem, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada.
	67	46	A4	C3	F2			39							
	95	85	A4	C3	F2			40							Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.
	65	50	A4	C3	F4			41							
	49	38	A4	C3	F2			42						48,82	Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
	21	7	A4	C3	F4			43							
	76	55	A4	C3	F2			44							Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
	97	77	A2	C2	F2			45							
	100	70	A2	C1	F4			46						50,32	
								47							
								48							
								49							
								50							
								51							

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23							
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.17							
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		4/4										
		Data		15/05/2023 18/05/2023										
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,50 m Revestimento: 14,00 m		Coordenadas Norte: 7.137.265,142 m Este: 743.550,923 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000								
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 1,80 m/0,70 m										
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR:RS-Cravação/Rotativa														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
	RR HQ 53,62	100	70	A2	C1	F4	0	10	20	30	40	50	51	Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
		33	29	A2	C1	F4	0	20	40	60	80	100 (%)	52	
													53	LIMITE DE SONDAAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 10,02 m de Lâmina d'água medida no dia 15/05/2023 às 09h09 min - altura de maré = 0,70 m, conforme tábuas de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,00 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,50 m. • Lâmina d'água reduzida = 9,32 m.
													54	
													55	
													56	
													57	
													58	
													59	
													60	
													61	
													62	
													63	
													64	
													65	
													66	
													67	
													68	
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° Ø De (m) Até (m) HQ 11,82 53,62						
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D										

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.17
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/3 Data 15/05/2023 18/05/2023



Foto 1 – SM-6.17: Silte arenoso cinza com estrutura reliquia - alteração de rocha.

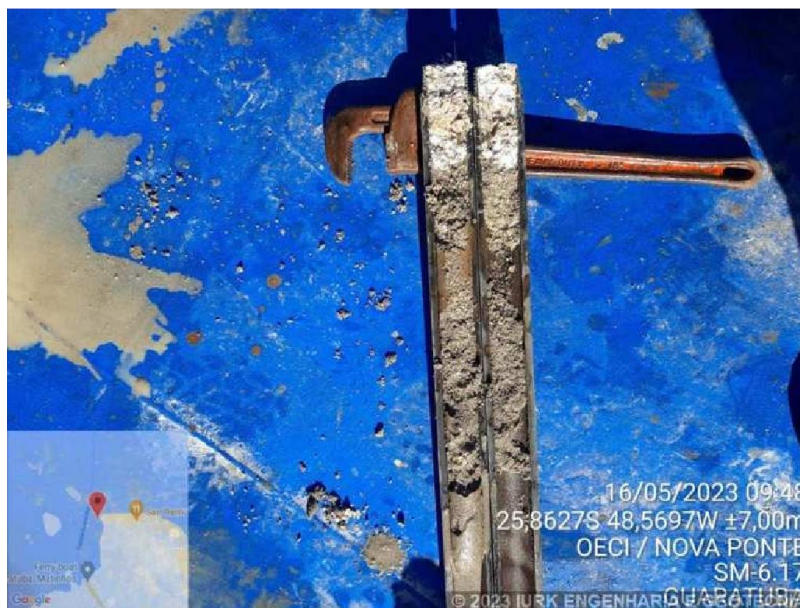



Foto 2 – SM-6.17: Silte arenoso com pedregulhos de quartzo e feldspato

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.17
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/3 Data 15/05/2023 18/05/2023



Foto 3 – SM-6.17: Silte argiloarenoso com feições de alteração de rocha.

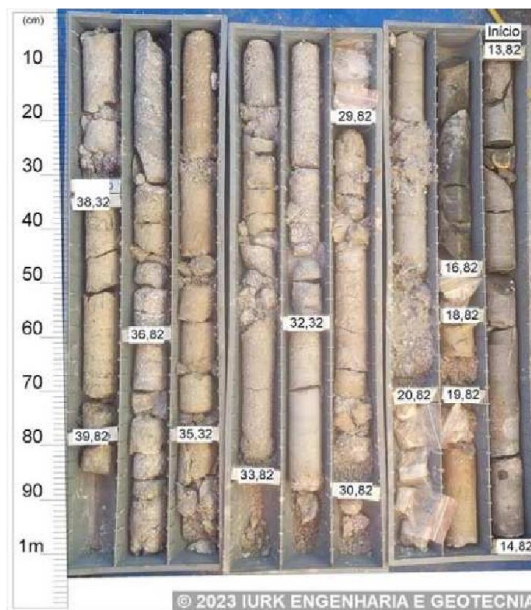


Foto 4 – SM-6.17: Caixas de testemunhos 1, 2 e 3


Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

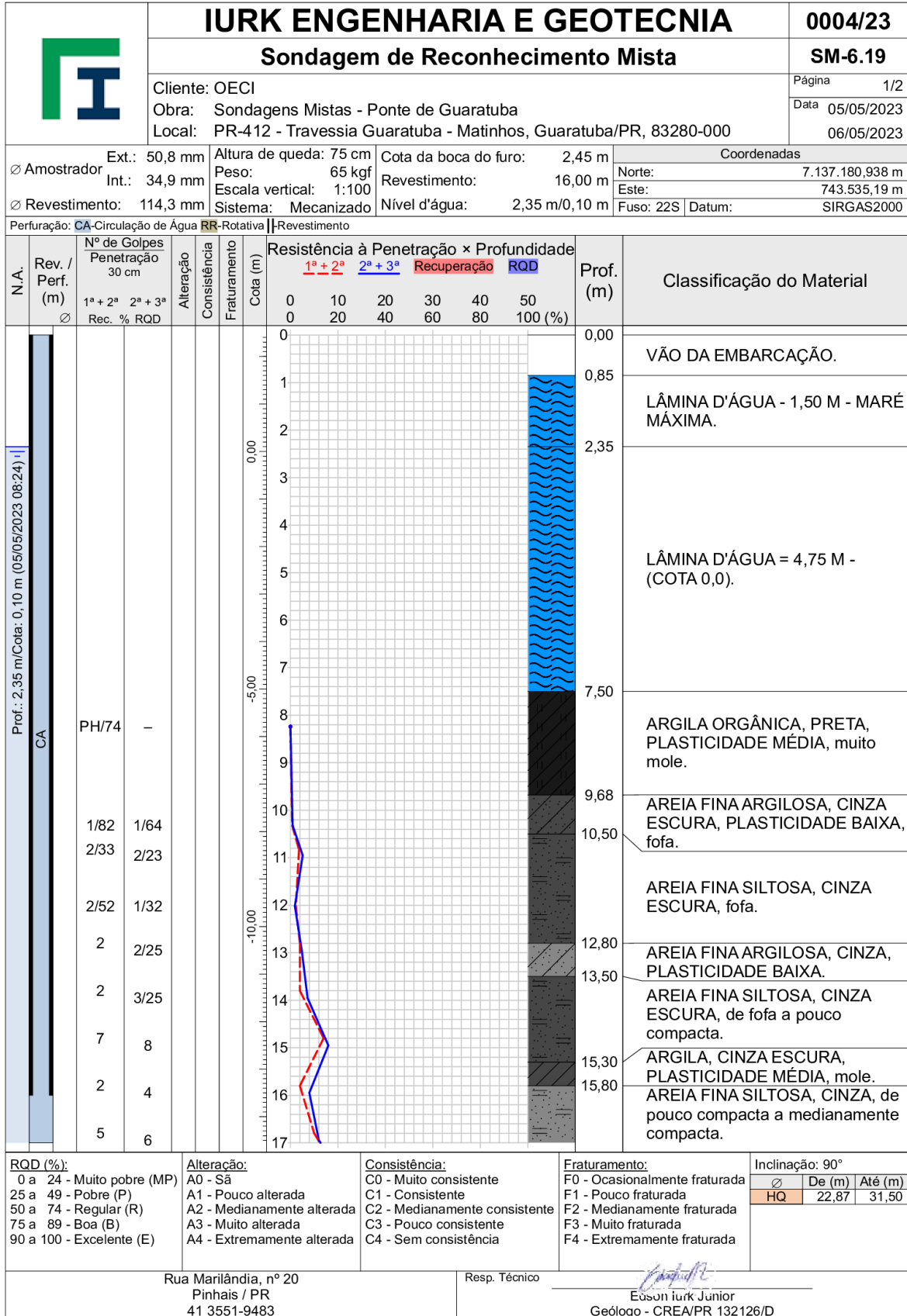
Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.17
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 3/3 Data 15/05/2023 18/05/2023

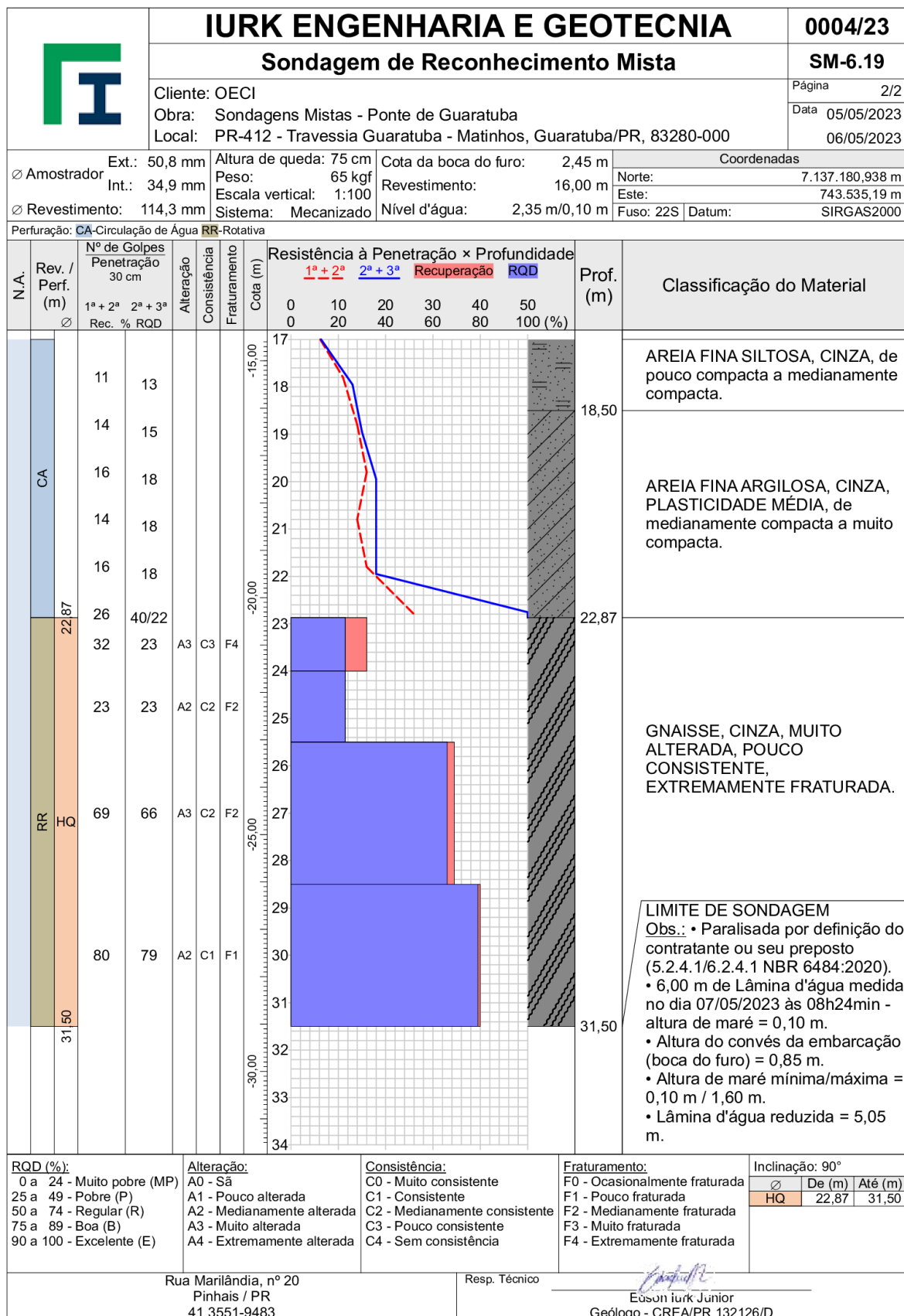


Foto 5 – SM-6.17: Caixas de testemunhos 4, 5 e 6

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022



CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.19
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 05/05/2023 06/05/2023



Foto 1 – SM-6.19: Areia argilosa cinza

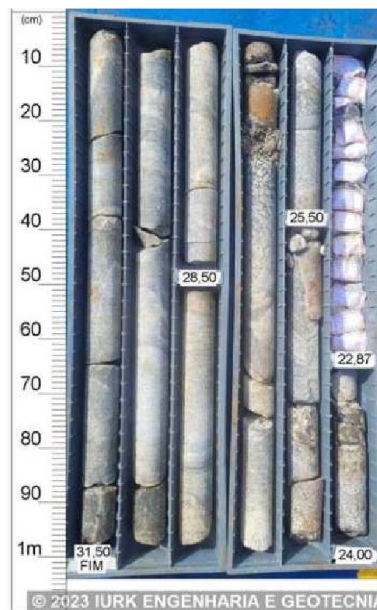




Foto 2 – SM-6.19: Caixa de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23								
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.20								
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página					2/3								
		Data					08/05/2023								
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,32 m Revestimento: 11,00 m Nivel d'água: 1,92 m/0,40 m	Coordenadas												
			Norte:		7.137.138,136 m										
Ø Revestimento: 114,3 mm		Fuso: 22S		Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. %				RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD			
								0	10	20	30	40	50		
								0	20	40	60	80	100 (%)		
RS	0	-	-	-	-	-	-	17						17,00	Areia argilosa, cinza
	7	4	A3	C3	F2			19						19,00	Idem, muito alterada, pouco consistente, medianamente fraturada., muito alterada, pouco consistente, medianamente fraturada.
HQ	53	49	A3	C3	F2			22						21,50	
	77	77	A3	C3	F2			24						25,00	Gnaiss, cinza
RR	43	32	A4	C3	F2			26						27,00	Idem, extremamente alterada, pouco consistente, medianamente fraturada.
	26	25	A2	C3	F4			28						28,00	
	27	0	A4	C4	F4			31						32,00	Idem, medianamente alterada, extremamente fraturada.
	85	71	A2	C2	F2			33						32,50	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada.
								34						34,00	
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Não		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m) Até (m)					
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		8,00 35,50					
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D											

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23											
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.20											
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3		Data		08/05/2023										
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Mecanizado	Cota da boca do furo: 2,32 m Revestimento: 11,00 m Nivel d'água: 1,92 m/0,40 m	Coordenadas			Norte: 7.137.138,136 m												
			Este: 743.532,788 m			Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000												
Perfuração: CA-Circulação de Água RR:RS-Rotativa																		
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material					
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD								
	RR HQ 35,50	85	79	A2	C2	F1	0	10	20	30	40	50	34,00	Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, medianamente fraturada. Idem, medianamente alterada, medianamente consistente, pouco fraturada. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020). • 7,00 m de Lâmina d'água medida no dia 08/05/2023 às 08h27 min - altura de maré = 0,40 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 0,92 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 5,68 m.				
							0	20	40	60	80	100 (%)	35,50					
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°			<table border="1"> <tr> <th>Ø</th> <th>De (m)</th> <th>Até (m)</th> </tr> <tr> <td>HQ</td> <td>8,00</td> <td>35,50</td> </tr> </table>		Ø	De (m)	Até (m)	HQ	8,00	35,50
Ø	De (m)	Até (m)																
HQ	8,00	35,50																
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico		 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D												

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.20
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 08/05/2023

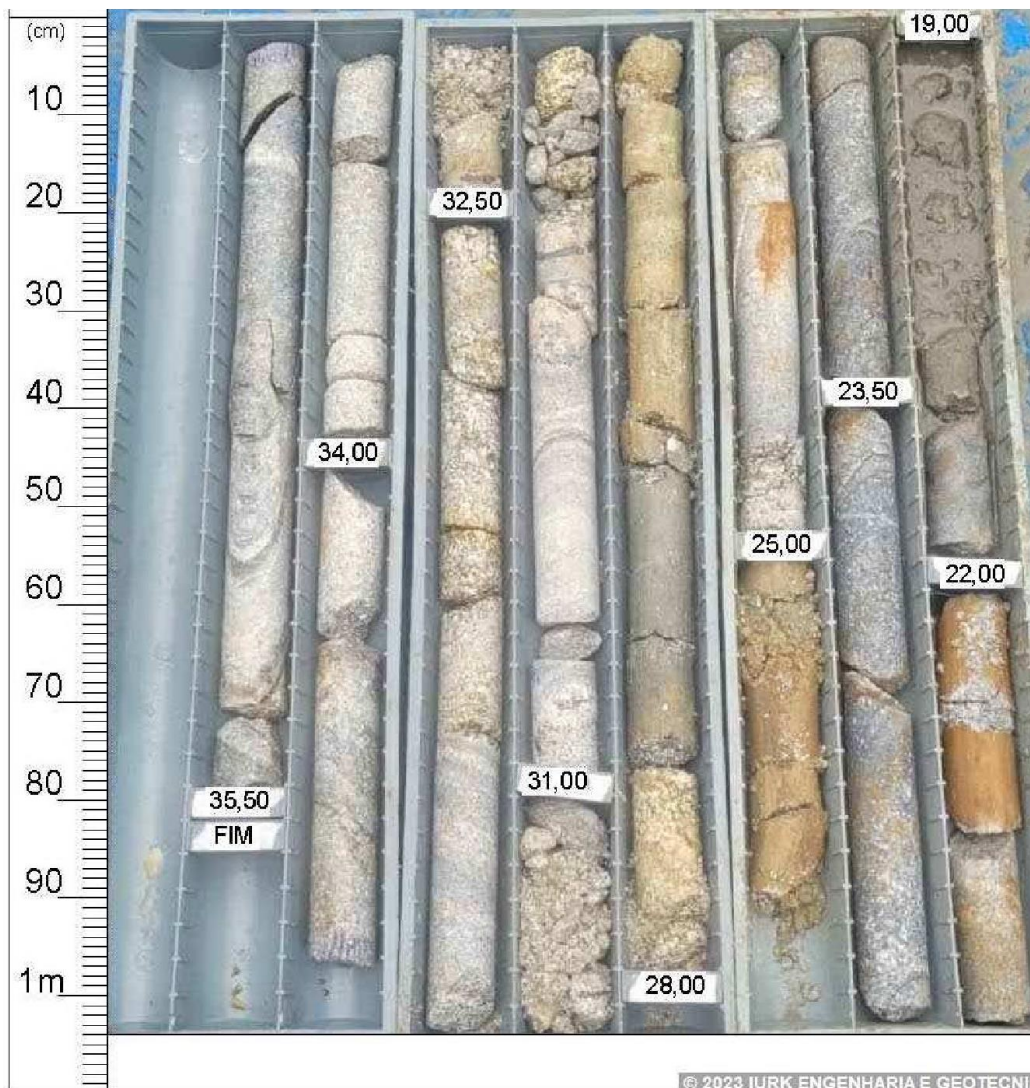
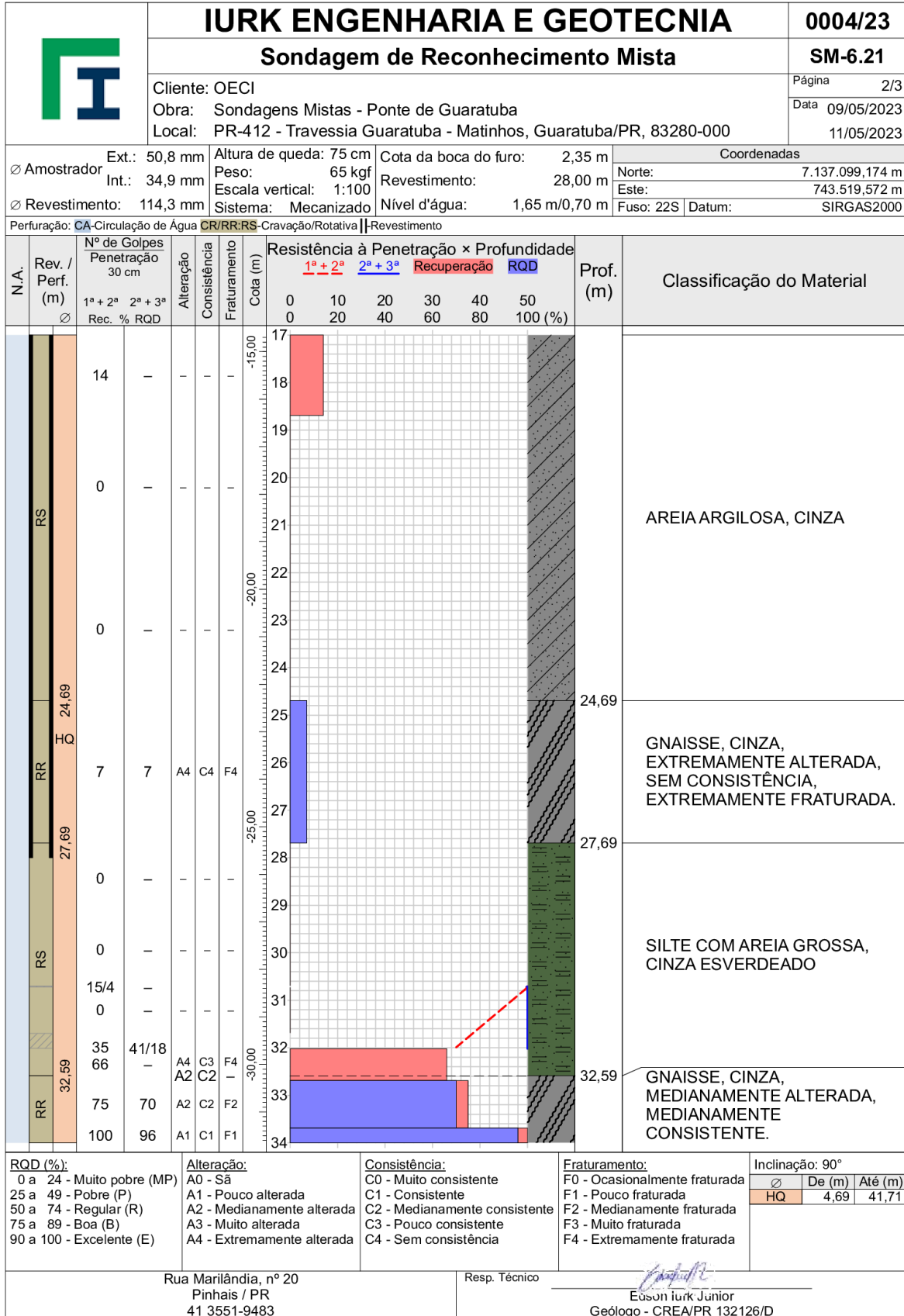


Foto 1 – SM-6.20: Caixas de testemunhos.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23							
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.21							
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3		Data		09/05/2023						
		11/05/2023												
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,35 m Revestimento: 28,00 m		Coordenadas Norte: 7.137.099,174 m Este: 743.519,572 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000								
Ø Amostrador Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 1,65 m/0,70 m										
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
							0	10	20	30	40	50		
							0	20	40	60	80	100 (%)		
	RR	100	96	A1	C1	F1	34							
	HQ	97	86	A2	C1	F2	35							
		100	90	A2	C1	F2	36							
	41,71						37							
							38							
							39							
							40							
							41							
							42							
							43							
							44							
							45							
							46							
							47							
							48							
							49							
							50							
							51							
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° Ø De (m) Até (m) HQ 4,69 41,71						
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D										

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.21
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/2 Data 09/05/2023 11/05/2023



Foto 1 – SM-6.21: Silte com areia grossa cinza esverdeado (26 m)



Foto 2 – SM-6.21: Bico do amostrador - 26 m - Silte com areia grossa cinza esverdeado


Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

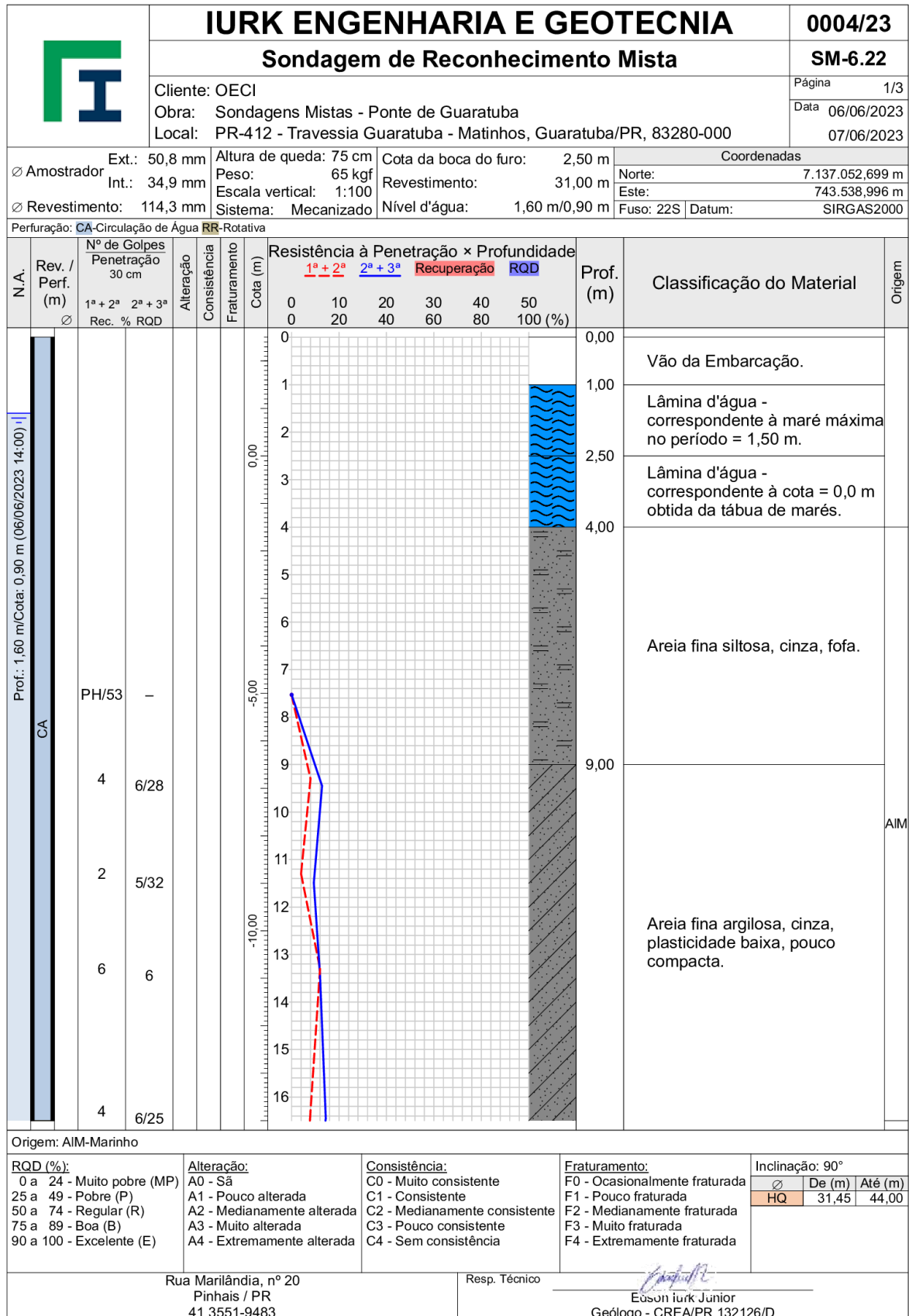
Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.21
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 09/05/2023 11/05/2023



Foto 3 – SM-6.21: Caixas de testemunhos

Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D
---	---



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.22
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/3 Data 06/06/2023 07/06/2023



Foto 1 – SM-6.22: Areia argilosa cinza



Foto 2 – SM-6.22: Areia argilosa cinza

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.22
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/3 Data 06/06/2023 07/06/2023




Foto 3 – SM-6.22: Areia média siltosa com feições de alteração de rocha. 21,00 - 21,45 m



Foto 4 – SM-6.22: Areia média siltosa cinza. Solo saprolítico. 29,00 - 29,45 m.

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 3/3 Data 06/06/2023 07/06/2023

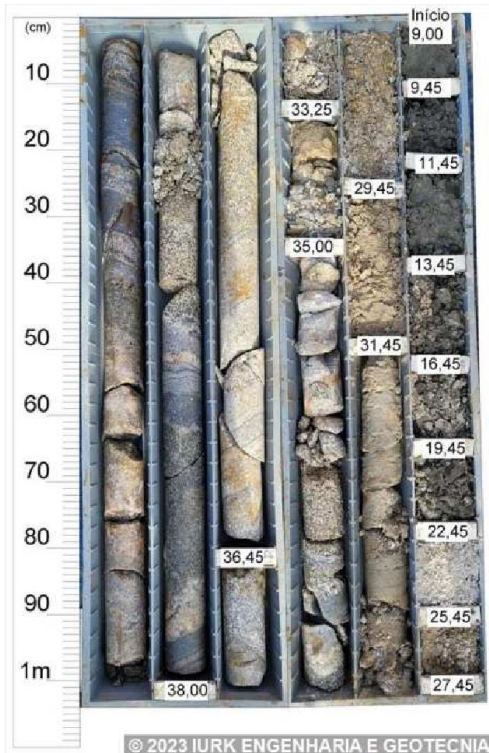


Foto 5 – SM-6.22: Caixas de testemunhos 1 e 2

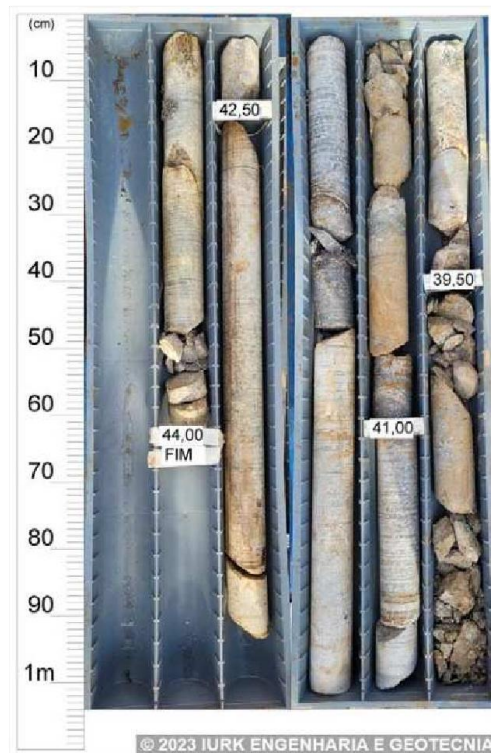
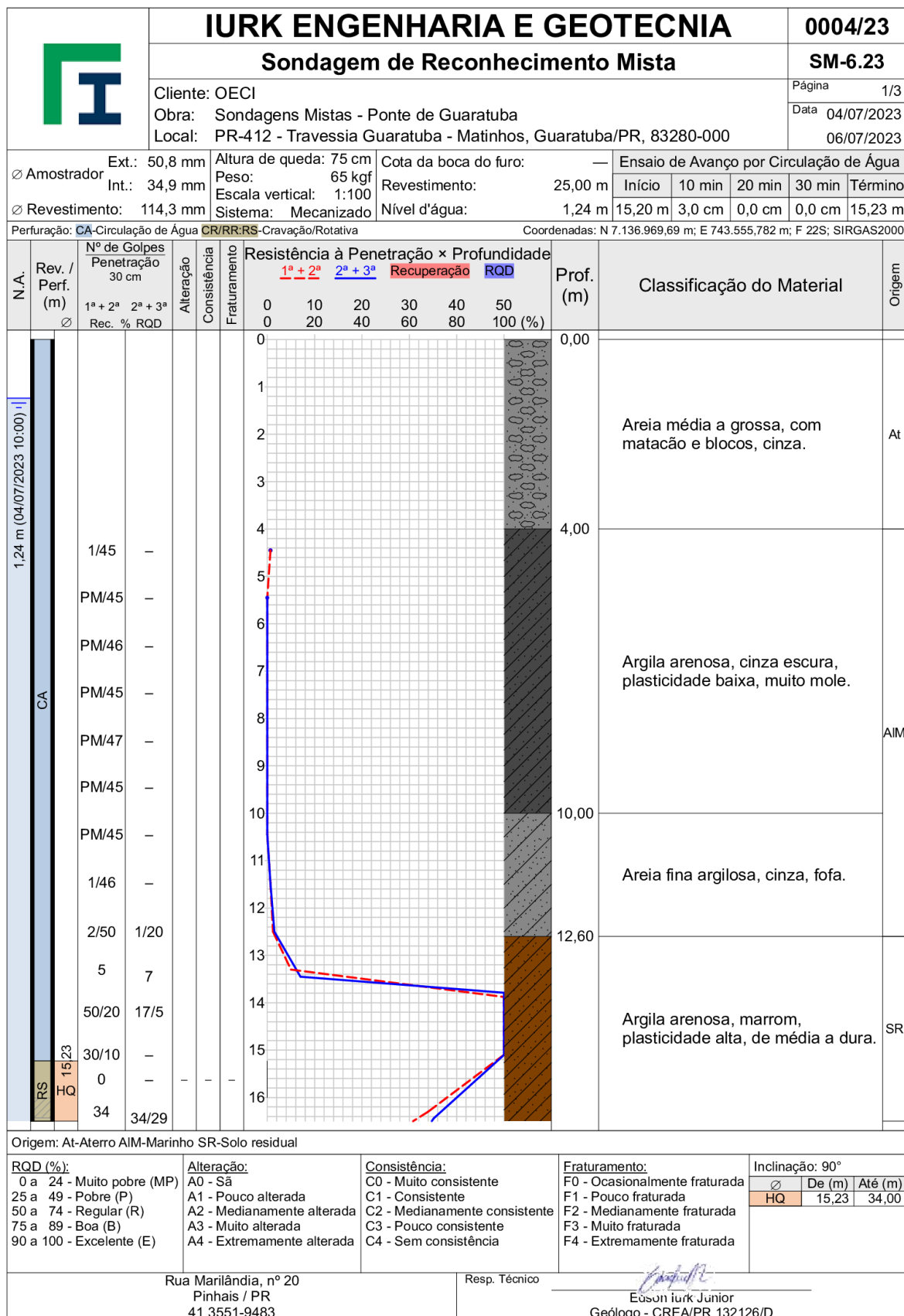


Foto 6 – SM-6.22: Caixas de testemunhos 3 e 4

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23						
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.23						
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		2/3									
		Data		04/07/2023									
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: — Revestimento: 25,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água							
Ø Amostrador		Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 1,24 m		Início 10 min 20 min 30 min Término 15,20 m 3,0 cm 0,0 cm 0,0 cm 15,23 m							
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa/Revestimento Coordenadas: N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000													
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração Consistência Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. % RQD		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				
		0	10	20	30	40	50						
		0	20	40	60	80	100 (%)						
RS	17,45	18	28							17,45	Argila arenosa, marrom, plasticidade alta, de média a dura.	SR	
RR		23	6	A3	C2	F4				19,00	Diabásio, cinza		
RR		0	0							20,00	Idem, extremamente alterado, sem coesão	RAD	
CR	22,0020,95	30	10							22,00			
RR		0	0							23,00			
RS		0								24,00	Silte arenoso com feições de alteração de rocha (estrutura reliquiar), amarelo acizentado	RAM	
HQ	25,26	50/26	27/11							25,26			
RR		73	16	A4	C3	F4				26,00			
RR		13	0	A4	C4	F4				27,00			
RR		100	77	A2	C2	F4				28,00			
RR		100	88	A1	C1	F2				29,00	Diabásio, cinza	RAD	
RR		100	69	A1	C1	F2				30,00			
RR										31,00			
RR										32,00			
RR										33,00			


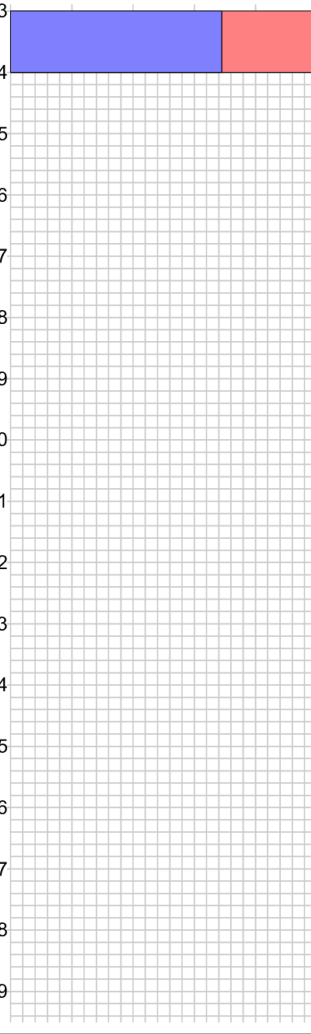

Origem: RAD-Rocha alterada dura RAM-Rocha alterada mole SR-Solo residual

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°		
				Ø	De (m)	Até (m)
				HQ	15,23	34,00

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

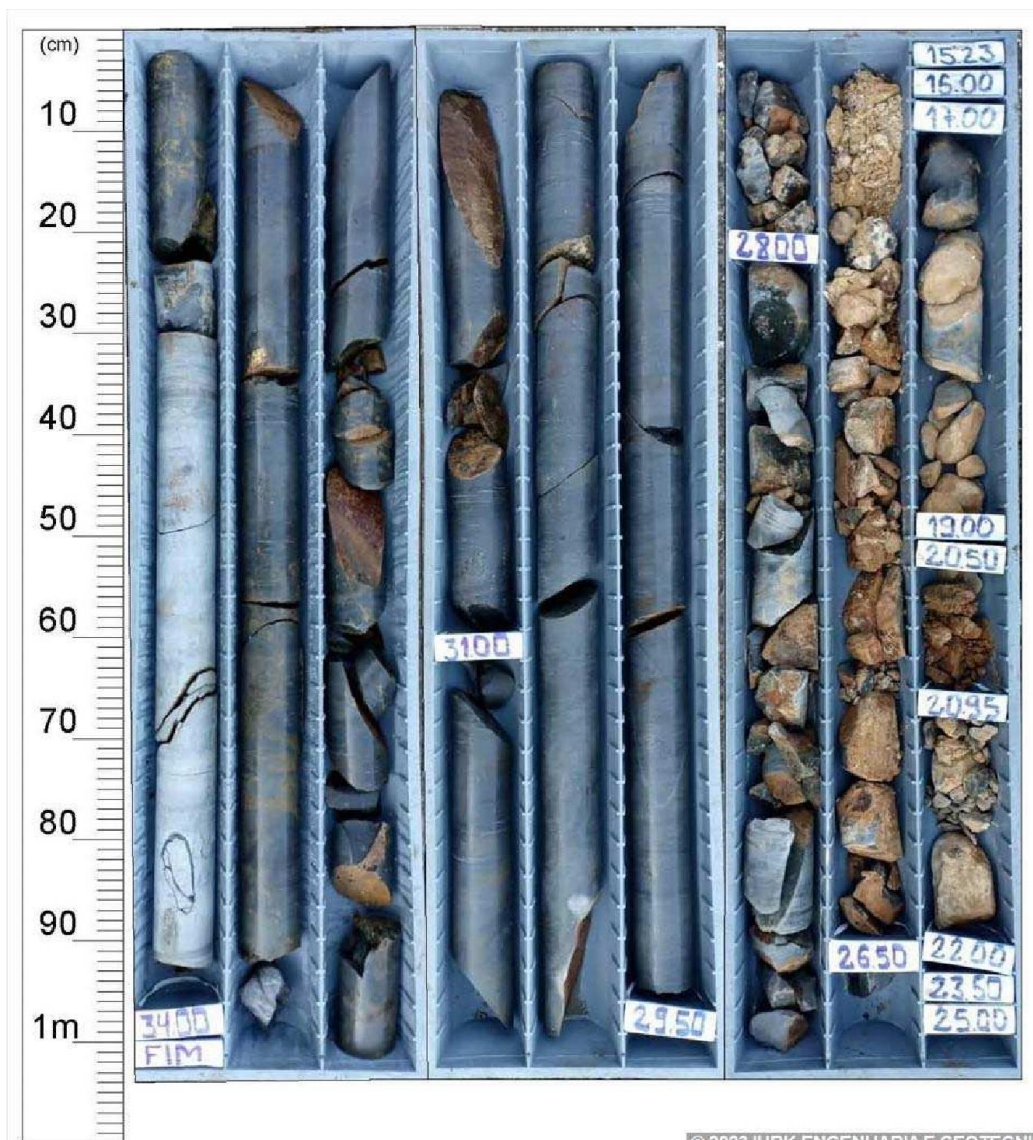
CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.23									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3											
		Data		04/07/2023											
				06/07/2023											
Ø Amostrador Ø Revestimento:	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água										
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 25,00 m	Início	10 min	20 min									
		Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,24 m	30 min	0,0 cm	Término									
		Sistema: Mecanizado		15,20 m	3,0 cm	0,0 cm									
				0,0 cm	0,0 cm	15,23 m									
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa Coordenadas: N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm		Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem	
		1ª + 2ª Rec. %	2ª + 3ª RQD				1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD					
							0	10	20	30	40	50			
							0	20	40	60	80	100 (%)			
	RR HC 34,00C	100	69	A1	C1	F2						34,00	Diabásio, cinza	RAD	
LIMITE DE SONDAGEM Obs.: Sondagem finalizada em 34,00 m. Paralisada por definição do contratante ou seu preposto (5.2.4.1/6.2.4.1 NBR 6484:2020).															
Origem: RAD-Rocha alterada dura															
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		15,23		34,00			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483						Resp. Técnico		 Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D							

CONFORME NBR 6484:2020/NBR 6502:2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.23
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/2 Data 04/07/2023 06/07/2023
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 1 – SM-6.23: Argila arenosa marrom (13,00 m)</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Foto 2 – SM-6.23: Argila arenosa cinza escura.</p> </div> </div>		
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D	

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.23
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 2/2 Data 04/07/2023 06/07/2023



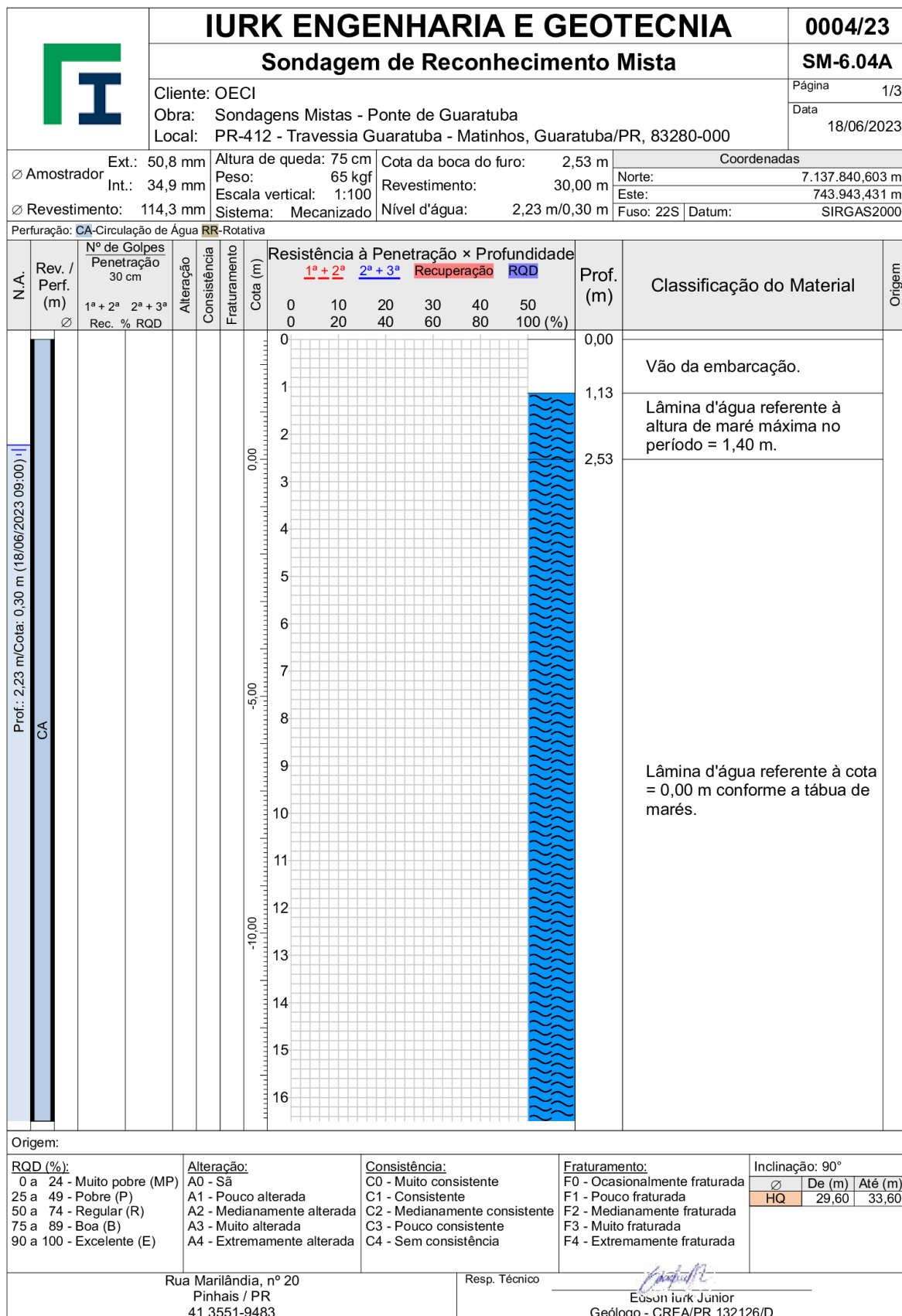
© 2023 IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA

Foto 3 – SM-6.23: Caixas de testemunhos 01, 02 e 03.

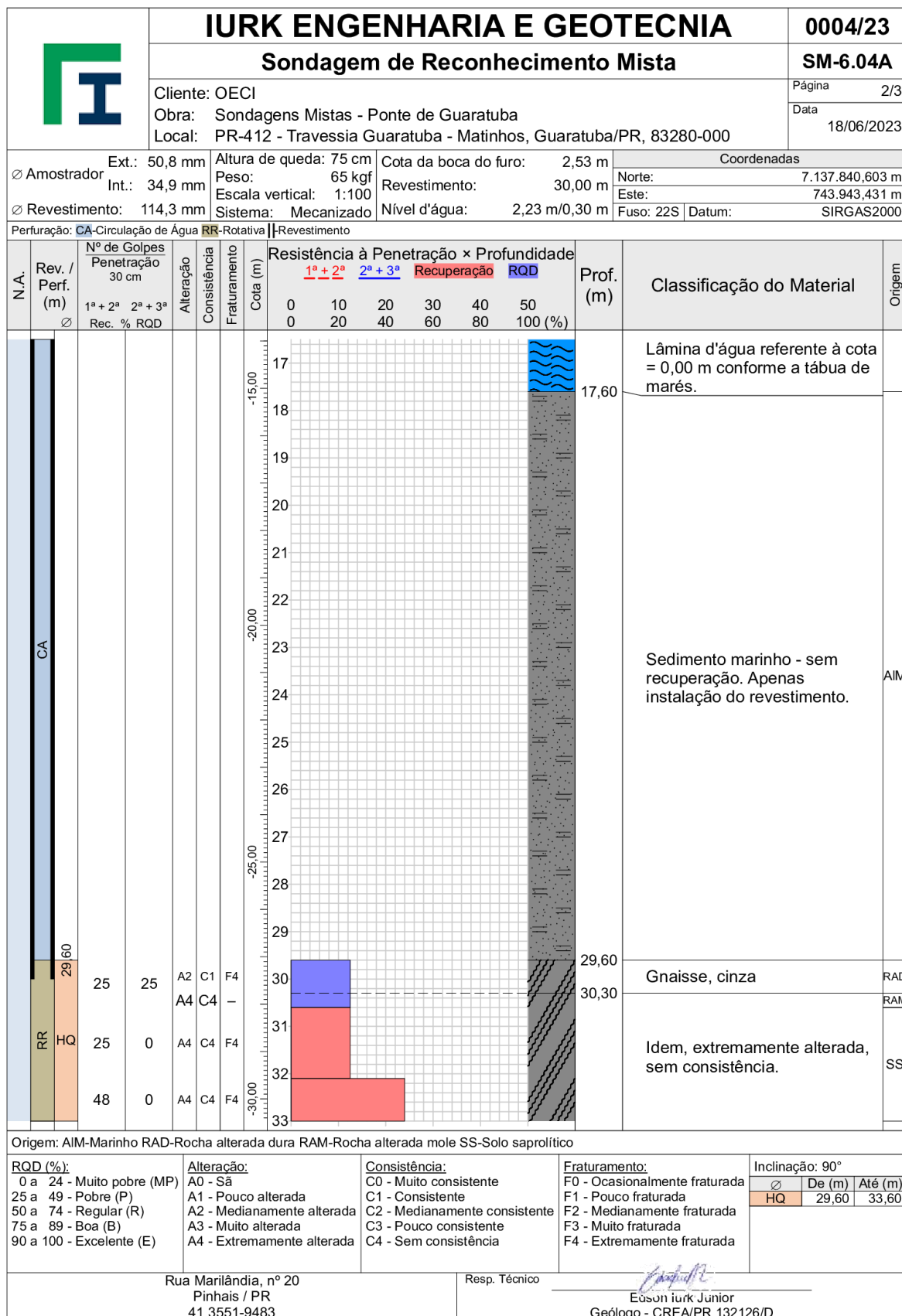
Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico


Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA					0004/23												
		Sondagem de Reconhecimento Mista					SM-6.04A												
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3		Data		18/06/2023											
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Ø Amostrador		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: 2,53 m Revestimento: 30,00 m		Coordenadas													
Ø Revestimento: 114,3 mm		Sistema: Mecanizado		Nivel d'água: 2,23 m/0,30 m		Norte:		7.137.840,603 m											
						Este:		743.943,431 m											
						Fuso: 22S		Datum: SIRGAS2000											
Perfuração: CA-Circulação de Água RR-Rotativa																			
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	Origem				
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. %				RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD				0	10	20	30
	RR	48	0	A4	C4	F4	33	0	10	20	30	40	50	33,60	Idem, extremamente alterada, sem consistência. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: • Sondagem paralisada em 33,60 m, por instabilidade da embarcação, devido às condições de corrente de maré e ondas. • 15,37 m de Lâmina d'água medida no dia 18/06/2023 às 09h00min - altura de maré = 0,30 m, conforme tábua de marés da Barra de Paranaguá (Canal da Galheta). • Altura do convés da embarcação (boca do furo) = 1,13 m. • Altura de maré mínima/máxima = 0,20 m / 1,40 m. • Lâmina d'água reduzida = 15,07 m.	SS			
Origem: SS-Solo saprolítico										RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°	
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)							
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		29,60		33,60							
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada													
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada													
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada													
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483					Resp. Técnico					Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.04A
	Cliente: OECl Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 18/06/2023

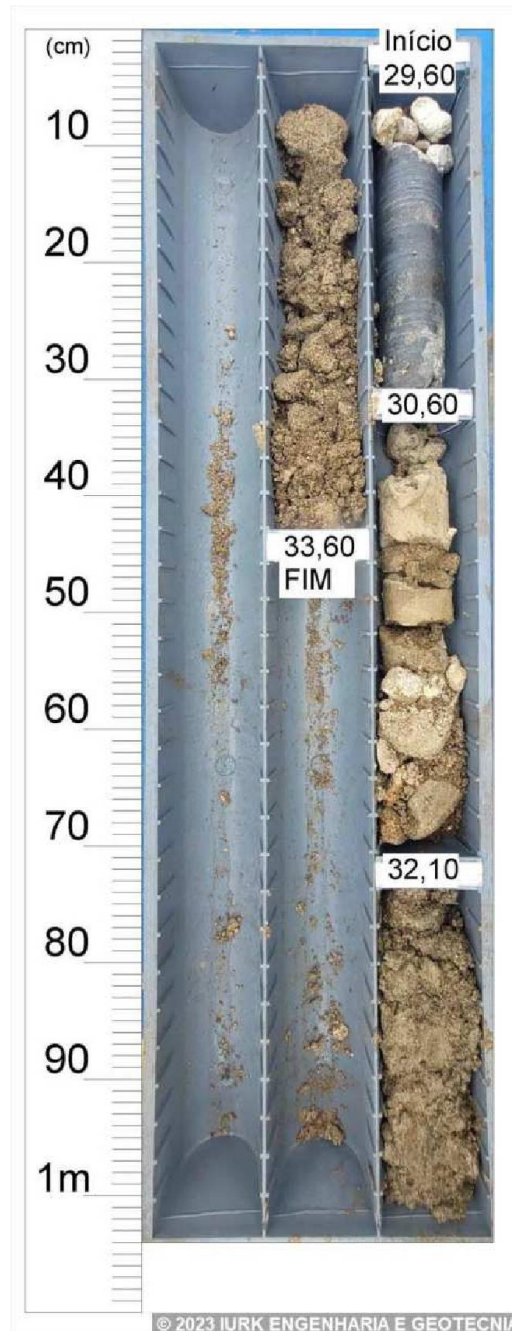


Foto 1 – SM-6.04A: Caixa de testemunho

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.04B
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 19/06/2023

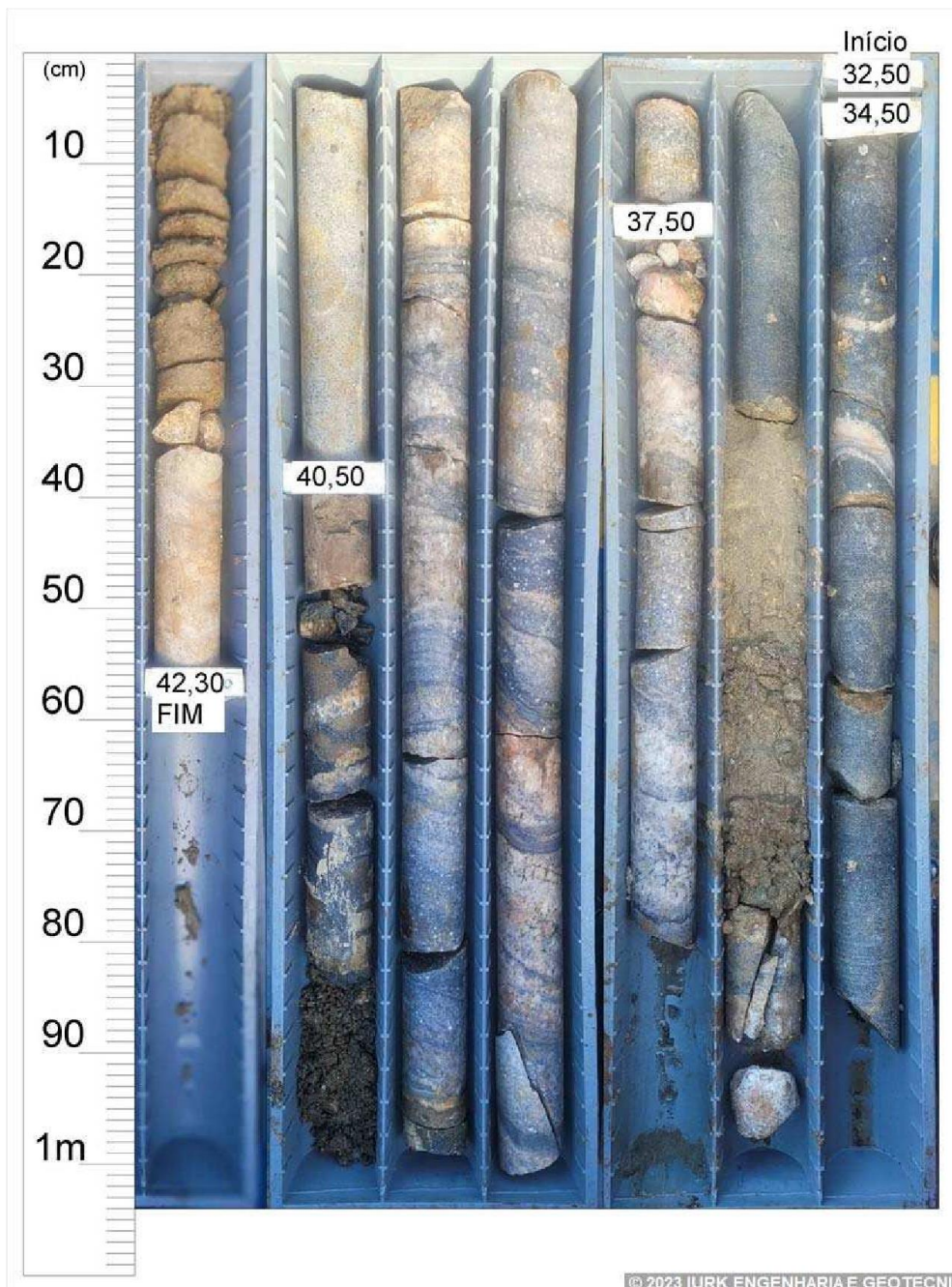
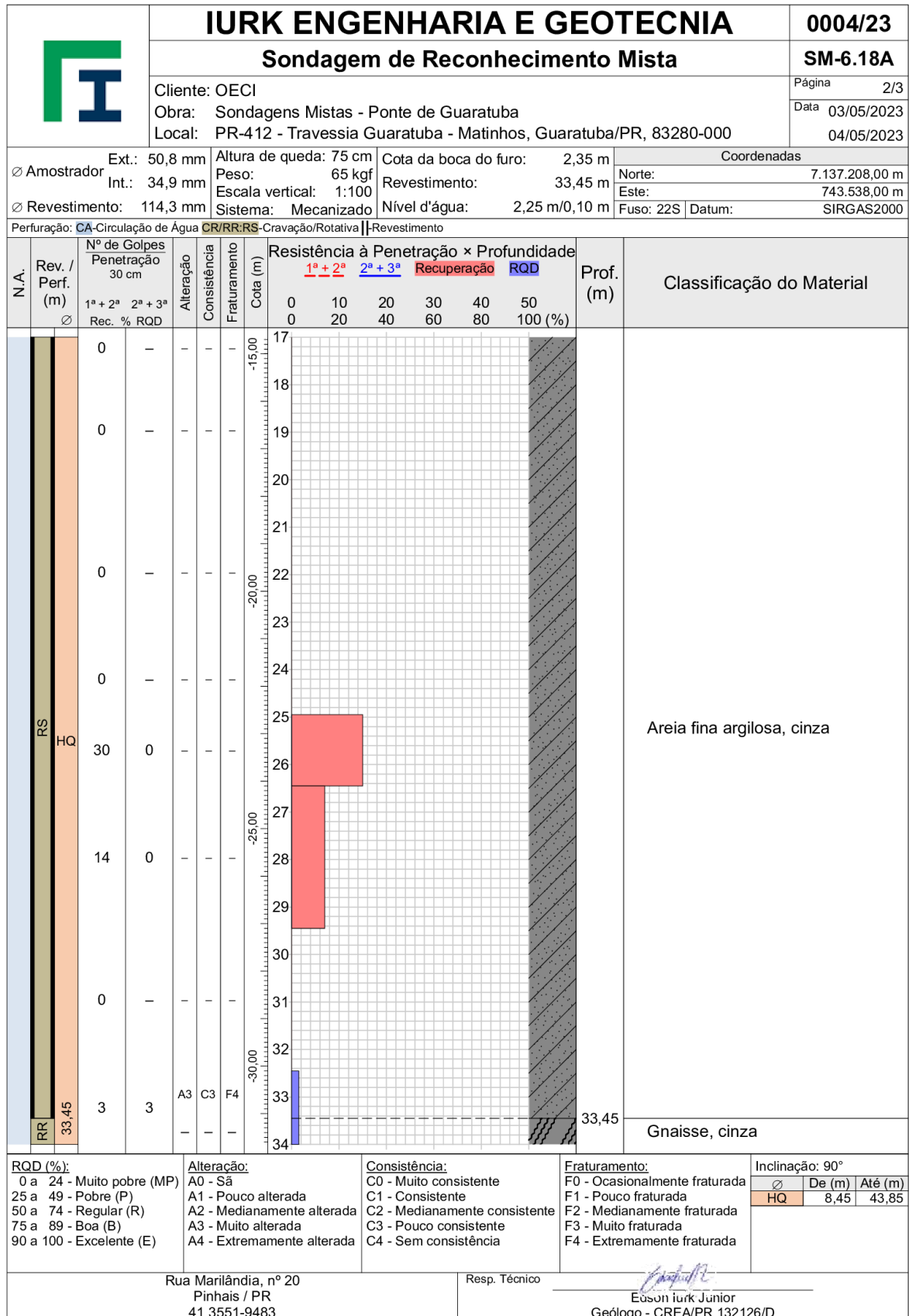


Foto 1 – SM-6.04B: Caixa de testemunhos 1, 2 e 3

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Eudson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D



CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

		IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA				0004/23									
		Sondagem de Reconhecimento Mista				SM-6.18A									
Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000		Página		3/3											
		Data		03/05/2023											
		04/05/2023													
Ø Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: 2,35 m Revestimento: 33,45 m	Coordenadas			Norte: 7.137.208,00 m Este: 743.538,00 m Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000									
			Ø Revestimento: 114,3 mm	Sistema: Mecanizado Nivel d'água: 2,25 m/0,10 m											
Perfuração: CA-Circulação de Água CR/RR/RS-Cravação/Rotativa															
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração 30 cm			Alteração	Consistência	Fraturamento	Resistência à Penetração × Profundidade					Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª + 2ª	2ª + 3ª	Rec. %				RQD	1ª + 2ª	2ª + 3ª	Recuperação	RQD			
								0	10	20	30	40	50		
								0	20	40	60	80	100 (%)		
	RR	3	3					34							
	HQ	8	8	A3	C3	F4		35							
		50	44	A2	C2	F2		36							
		95	92	A1	C1	F1		37							
		86	86	A1	C1	F1		38							
								39							
								40							
								41							
								42							
								43							
								44							
								45							
								46							
								47							
								48							
								49							
								50							
								51							
RQD (%):		Alteração:		Consistência:		Fraturamento:		Inclinação: 90°							
0 a 24 - Muito pobre (MP)		A0 - Sã		C0 - Muito consistente		F0 - Ocasionalmente fraturada		Ø		De (m)		Até (m)			
25 a 49 - Pobre (P)		A1 - Pouco alterada		C1 - Consistente		F1 - Pouco fraturada		HQ		8,45		43,85			
50 a 74 - Regular (R)		A2 - Medianamente alterada		C2 - Medianamente consistente		F2 - Medianamente fraturada									
75 a 89 - Boa (B)		A3 - Muito alterada		C3 - Pouco consistente		F3 - Muito fraturada									
90 a 100 - Excelente (E)		A4 - Extremamente alterada		C4 - Sem consistência		F4 - Extremamente fraturada									
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483				Resp. Técnico		Eudson Iurk Júnior Geólogo - CREA/PR 132126/D									

CONFORME NBR 6484-2020/NBR 6502-2022

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Memorial Fotográfico	SM-6.18A
	Cliente: OECI Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Página 1/1 Data 03/05/2023 04/05/2023

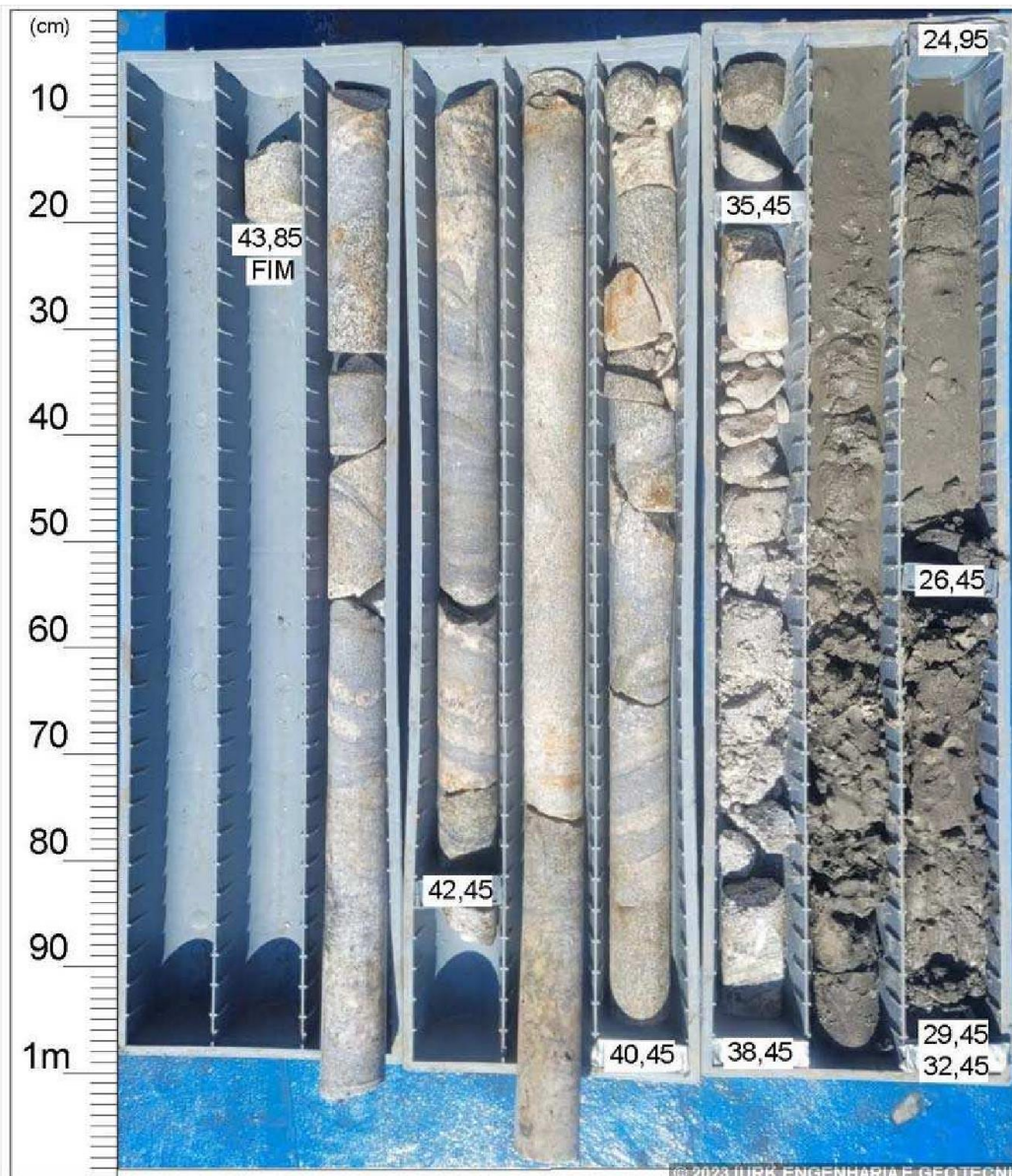
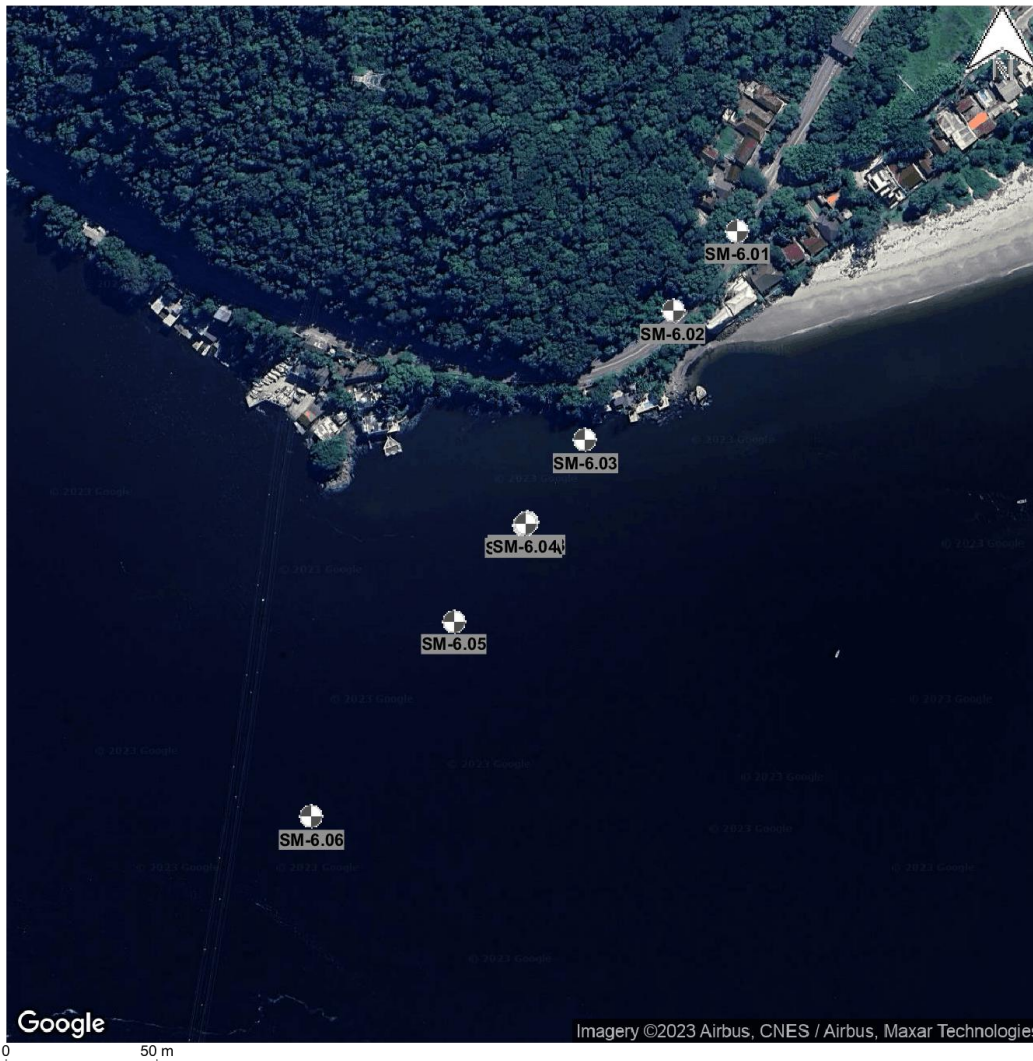



Foto 1 – SM-6.19A: Caixa de Testemunhos

Rua Marilândia, nº 20
Pinhais / PR
41 3551-9483

Resp. Técnico 
Euson Iurk Junior
Geólogo - CREA/PR 132126/D


	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Localização de Sondagem	Escala 1:4.062,06
	Cliente: OECI	Página 1/3
	Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Data 16/06/2023 14/07/2023



SM-6.02	N 7.137.980,00 m; E 744.045,00 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-6.01	N 7.138.032,00 m; E 744.089,00 m; F 22S; SIRGAS2000
SM-6.03	N 7.137.895,723 m; E 743.985,601 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,40 m
SM-6.04	N 7.137.841,603 m; E 743.944,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,53 m
SM-6.04A	N 7.137.840,603 m; E 743.943,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,53 m
SM-6.04B	N 7.137.842,603 m; E 743.945,431 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,60 m
SM-6.05	N 7.137.777,931 m; E 743.895,996 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,00 m
SM-6.06	N 7.137.650,589 m; E 743.799,125 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 1,90 m
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D


	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Localização de Sondagem	Escala 1:2.030,97
	Cliente: OECl	Página 2/3
	Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Data 20/05/2023 09/06/2023



SM-6.09	N 7.137.552,40 m; E 743.727,194 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,40 m
SM-6.10	N 7.137.519,422 m; E 743.701,185 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.11	N 7.137.486,443 m; E 743.675,178 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,00 m
SM-6.13	N 7.137.419,304 m; E 743.623,839 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,10 m
SM-6.14	N 7.137.383,174 m; E 743.601,086 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,27 m
SM-6.15	N 7.137.345,425 m; E 743.580,798 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,36 m
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D

	IURK ENGENHARIA E GEOTECNIA	0004/23
	Localização de Sondagem	Escala 1:2.030,92
	Cliente: OECI	Página 3/3
	Obra: Sondagens Mistas - Ponte de Guaratuba Local: PR-412 - Travessia Guaratuba - Matinhos, Guaratuba/PR, 83280-000	Data 03/05/2023 06/07/2023

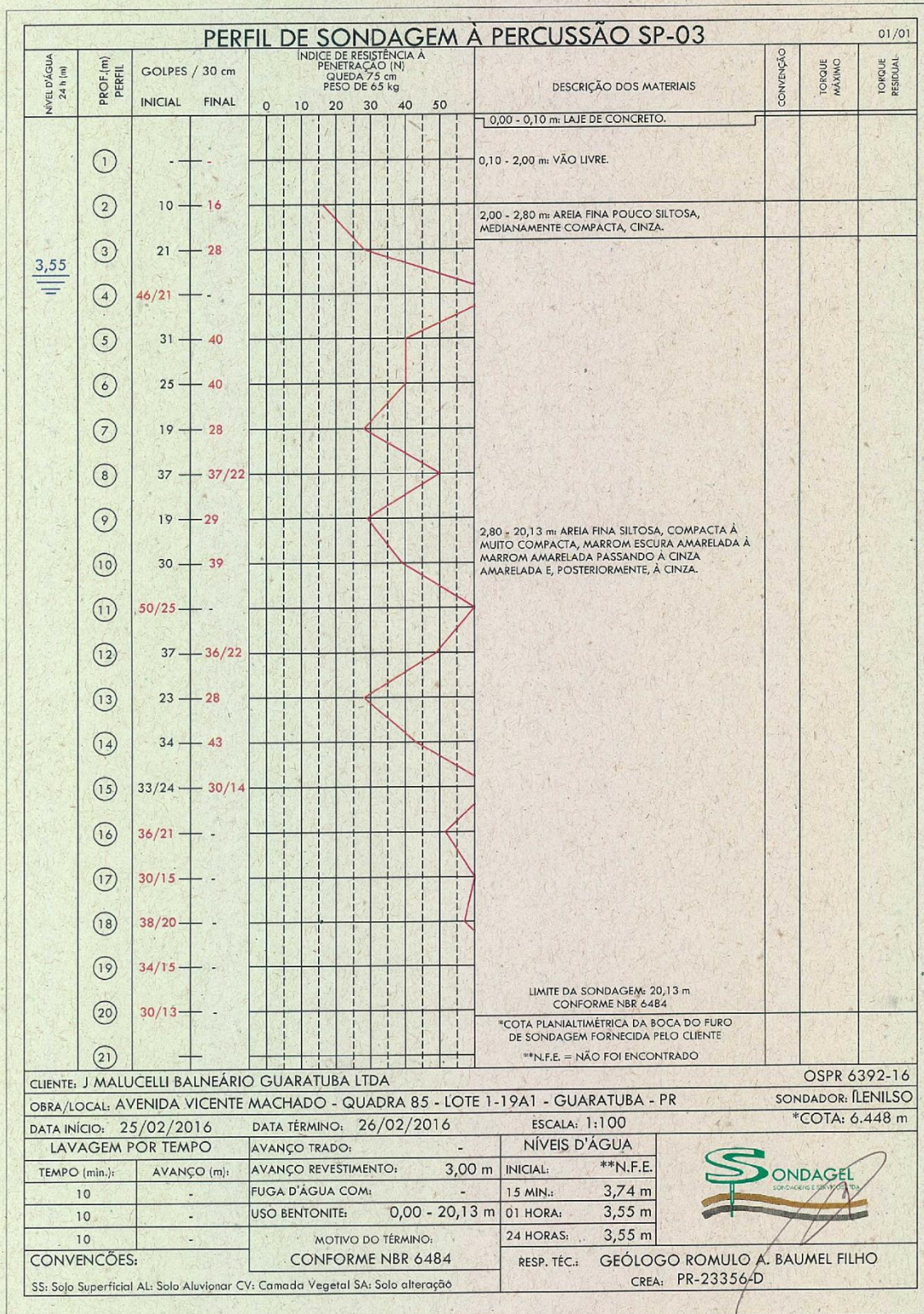


SM-6.17	N 7.137.265,142 m; E 743.550,923 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.20	N 7.137.138,136 m; E 743.532,788 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,32 m
SM-6.18A	N 7.137.208,00 m; E 743.538,00 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,35 m
SM-6.19	N 7.137.180,938 m; E 743.535,19 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,45 m
SM-6.21	N 7.137.099,174 m; E 743.519,572 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,35 m
SM-6.22	N 7.137.052,699 m; E 743.538,996 m; F 22S; SIRGAS2000; Cota 2,50 m
SM-6.23	N 7.136.969,69 m; E 743.555,782 m; F 22S; SIRGAS2000
Rua Marilândia, nº 20 Pinhais / PR 41 3551-9483	Resp. Técnico  Eudson Iurk Junior Geólogo - CREA/PR 132126/D

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01										01/01				
NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROF. (m) PERFIL	GOLPES / 30 cm		ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 7,5 cm PESO DE 65 kg						DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL	
		INICIAL	FINAL	0	10	20	30	40	50					
1,84	1	17	24								0,00 - 0,55 m: ATERRO. ARGILA SILTOSA COM CALIÇAS, MARROM.			
	2	22	30								0,55 - 1,90 m: AREIA FINA POUCO SILTOSA, COMPACTA, CINZA E AMARELA.			
	3	24	35								1,90 - 3,60 m: AREIA FINA, COMPACTA, AMARELA CLARA.			
	4	34	37/22											
	5	27	35											
	6	28	32								3,60 - 15,20 m: AREIA FINA SILTOSA, COMPACTA À MUITO COMPACTA, MARROM ESCURA AMARELADA PASSANDO À MARROM AMARELADA.			
	7	45/14	-											
	8	29	39											
	9	20	30								LIMITE DA SONDAGEM: 15,20 m CONFORME NBR 6484			
	10	22	26											
	11	34	36/24											
	12	36	37/24								*COTA PLANIALTIMÉTRICA DA BOCA DO FURO DE SONDAGEM FORNECIDA PELO CLIENTE **N.F.E. = NÃO FOI ENCONTRADO			
	13	46	39/23											
	14	43/22	-											
	15	54/20	-											
	16													
	17													
	18													
	19													
	20													
	21													

CLIENTE: J MALUCELLI BALNEÁRIO GUARATUBA LTDA										OSPR 6392-16
OBRA/LOCAL: AVENIDA VICENTE MACHADO - QUADRA 85 - LOTE 1-19A1 - GUARATUBA - PR										SONDADOR: ILENILSO
DATA INÍCIO: 24/02/2016			DATA TÉRMINO: 25/02/2016			ESCALA: 1:100			*COTA: 4.959 m	
LAVAGEM POR TEMPO		AVANÇO TRADO: 1,00 m		NÍVEIS D'ÁGUA						
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO REVESTIMENTO: 2,00 m	INICIAL: **N.F.E.							
10	-	FUGA D'ÁGUA COM: -	15 MIN.: 2,16 m							
10	-	USO BENTONITE: 0,00 - 15,20 m	01 HORA: 1,92 m							
10	-	MOTIVO DO TÉRMINO: CONFORME NBR 6484	24 HORAS: 1,84 m							
CONVENÇÕES:			RESP. TÍC.: GEÓLOGO ROMULO A. BAUMEL FILHO							
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração			CREA: PR-23356-D							

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02										01/01				
NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROF. (m) PERFIL	GOLPES / 30 cm		ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 7,5 cm PESO DE 65 kg						DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL	
		INICIAL	FINAL	0	10	20	30	40	50					
1,61	①	16	20								0,00 - 0,10 m: PAVÉR.			
	②	20	27								0,10 - 0,60 m: ATERRO, ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E CALIÇAS, AMARELA E CINZA.			
	③	22	31								0,60 - 1,70 m: AREIA FINA POUCO SILTOSA, COMPACTA, CINZA E AMARELA.			
	④	22	35								1,70 - 3,85 m: AREIA FINA, COMPACTA, AMARELA CLARA.			
	⑤	25	39											
	⑥	31	34/23											
	⑦	30/16	-											
	⑧	24	29											
	⑨	34	42											
	⑩	23	32								3,85 - 16,12 m: AREIA FINA SILTOSA, COMPACTA À MUITO COMPACTA, MARROM ESCURA AMARELADA PASSANDO À MARROM AMARELADA.			
	⑪	20	28											
	⑫	30	41											
	⑬	39	38/22											
	⑭	41	49											
	⑮	30/15	-											
	⑯	30/12	-								LIMITE DA SONDAGEM: 16,12 m CONFORME NBR 6484			
	⑰													
	⑱													
	⑳													
	㉑													
	CLIENTE: J MALUCELLI BALNEÁRIO GUARATUBA LTDA										OSPR 6392-16			
OBRA/LOCAL: AVENIDA VICENTE MACHADO - QUADRA 85 - LOTE 1-19A1 - GUARATUBA - PR										SONDADOR: ILENILSO				
DATA INÍCIO: 25/02/2016			DATA TÉRMINO: 25/02/2016			ESCALA: 1:100			*COTA: 4.831 m					
LAVAGEM POR TEMPO		AVANÇO TRADO: 1,00 m		NÍVEIS D'ÁGUA										
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO REVESTIMENTO: 2,00 m		INICIAL: **N.F.E.										
10	-	FUGA D'ÁGUA COM: -		15 MIN.: 2,04 m										
10	-	USO BENTONITE: 0,00 - 16,12 m		01 HORA: 1,88 m										
10	-	MOTIVO DO TÉRMINO: CONFORME NBR 6484		24 HORAS: 1,61 m										
CONVENÇÕES:			CONFORME NBR 6484			RESP. TÍC.: GEÓLOGO ROMULO A. BAUMEL FILHO			CREA: PR-23356-D					
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração														



PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-04										01/01			
NIVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROF.(m) PERFIL	GOLPES / 30 cm		ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (IN) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg					DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL	
		INICIAL	FINAL	0	10	20	30	40					50
3,10	1	-	-							0,00 - 0,10 m: LAJE DE CONCRETO.			
	2	10	13							0,10 - 1,90 m: VÃO LIVRE.			
	3	16	21							1,90 - 2,05 m: ATERRO. ARGILA SILTOSA COM CALIÇAS, MARROM.			
	4	34	34/24										
	5	34	36/22										
	6	32	46										
	7	34/24	-										
	8	36/22	-										
	9	20	27										
	10	36	48							2,05 - 20,10 m: AREIA FINA SILTOSA, MEDIANAMENTE COMPACTA À MUITO COMPACTA, MARROM ESCURA AMARELADA À MARROM AMARELADA PASSANDO À CINZA.			
	11	38/21	-										
	12	45	-										
	13	38/22	-										
	14	33	28										
	15	39/21	30/10										
	16	30/08	-										
	17	30/11	-										
	18	39/21	-										
	19	41/24	-										
	20	30/10	-							LIMITE DA SONDAGEM: 20,10 m CONFORME NBR 6484			
	21									*COTA PLANALTIMÉTRICA DA BOCA DO FURO DE SONDAGEM OBTIDA ATRAVÉS DE LEVANTAMENTO PLANALTIMÉTRICO FORNECIDO PELO CLIENTE **N.F.E. = NÃO FOI ENCONTRADO			

CLIENTE: J MALUCELLI BALNEÁRIO GUARATUBA LTDA			OSPR 6392-16		
OBRA/LOCAL: AVENIDA VICENTE MACHADO - QUADRA 85 - LOTE 1-19A1 - GUARATUBA - PR			SONDADOR: ILENILSO		
DATA INÍCIO: 26/02/2016	DATA TÉRMINO: 27/02/2016	ESCALA: 1:100	*COTA: 5.906 m		
LAVAGEM POR TEMPO		AVANÇO TRADO: -	NÍVEIS D'ÁGUA		
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO REVESTIMENTO: 2,00 m	INICIAL: **N.F.E.		
10	-	FUGA D'ÁGUA COM: -	15 MIN.: 3,17 m		
10	-	USO BENTONITE: 0,00 - 20,10 m	01 HORA: 3,10 m		
10	-	MOTIVO DO TÉRMINO:	24 HORAS: 3,10 m		
CONVENÇÕES:		CONFORME NBR 6484	RESP. TÉC.: GEÓLOGO ROMULO A. BAUMEL/FILHO		
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração			CREA: PR-23356-D		

