SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PR
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DOS CAMPOS GERAIS

PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

Rodovia	: PR-160 (Rodovia Antônio Eduardo de Brito)
Trecho	: Imbaú - Reserva
Sub-trecho	: Lote 01 - km 238+192 (interseção BR-376/PR) ao km 266+553 (contorno de Reserva)
Extensão	: 28,36 km
Código	: 160N0390EPR

PROJETO EXECUTIVO

VOLUME 03B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS (TOMO I)

- Elaboração: AZIMUTE Engenharia
- Contratação: KLABIN S.A.
- Fiscalização: Superintendência Regional dos Campos Gerais - DER-PR
- Ordem de serviço: 9123-02

Joinville, SC - Maio de 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PR
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DOS CAMPOS GERAIS

PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

Rodovia	: PR-160 (Rodovia Antônio Eduardo de Brito)
Trecho	: Imbaú - Reserva
Sub-trecho	: Lote 01 - km 238+192 (interseção BR-376/PR) ao km 266+553 (contorno de Reserva)
Extensão	: 28,36 km
Código	: 160N0390EPR

PROJETO EXECUTIVO

VOLUME 03B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS (TOMO I)

- Elaboração: AZIMUTE Engenharia
- Contratação: KLABIN S.A.
- Fiscalização: Superintendência Regional dos Campos Gerais - DER-PR
- Ordem de serviço: 9123-02

Joinville, SC - Maio de 2020

B	Maio/2020	Glauciano	Separação em lotes	Vander	Glauciano
A	Janeiro/2020	Glaucia	Emissão inicial	Vander	Glauciano
Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação	Coordenação

SUMÁRIO - TOMO I

1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO 6

2.0 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 8

2.1 - Mapa de Situação 9

2.2 - Planta de Localização 11

3.0 - ESTUDO GEOLÓGICO 13

3.1 - Introdução 14

3.2 - Geomorfologia 14

3.3 - Geologia 16

3.4 - Pedologia 18

3.5 - Conclusão 20

4.0 - ESTUDO GEOTÉCNICO 21

4.1 - Introdução 22

4.2 - Plano de Sondagens e Amostragens 22

4.2.1 - Planta de localização das sondagens e amostragens 22

4.3 - Sondagens 29

4.3.1 - Sondagens a trado 29

4.3.2 - Sondagens a percussão e mista 93

4.4 - Ensaios geotécnicos 128

4.4.1 - Ensaios de cisalhamento direto 128

4.4.2 - Ensaios de adensamento 140

SUMÁRIO - TOMO II

4.4.3 - Ensaios de caracterização de solos 162
4.5 - Fontes de Materiais 485
4.5.1 - Fornecimento de Material Pétreo 485
4.5.2 - Fornecimento de Concreto Asfáltico 500
4.5.3 - Fornecimento de Areia 503
4.6 - Conclusões 508
4.6.1 - Cálculo do CBR de Projeto 508
4.6.2 - Considerações para a Terraplenagem 509
4.6.3 - Considerações para a Pavimentação 509

5.0 - TERMO DE ENCERRAMENTO 510

1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A empresa AZIMUTE Engenharia, contratada pela empresa KLABIN S.A., entrega nesta oportunidade o **relatório volume 03B (dividido em 2 tomos)** referente ao **lote 01** do Projeto de Engenharia para a Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160), no trecho entre os municípios de Imbaú e Reserva/PR, km 238+192 (interseção BR-376/PR) ao km 266+553 (contorno de Reserva).

O projeto visa à prestação de serviços técnicos de engenharia especializada para a elaboração do projeto rodoviário para implantação e pavimentação asfáltica da rodovia PR-160 no trecho entre Imbaú e Reserva (que atualmente possui traçado irregular e não pavimentado), incluindo contornos viários em Imbaú e José Lacerda, implantação de ponte, faixas adicionais, refúgios, acessos e interseções.

O projeto de engenharia para a implantação da rodovia PR-160 é desenvolvido em 3 fases distintas, sendo: inicial, anteprojeto e projeto. Esta apresentação se refere a fase de projeto e é dividida em 12 relatórios, sendo:

- Volume 01 - Relatório do projeto e documentos para concorrência;
- Volume 02 - Projeto de execução;
- Volume 03 - Memória justificativa;
- Volume 03-A - Estudo de tráfego;
- Volume 03-B - Estudos geotécnicos;
- Volume 03-C - Projeto de desapropriação;
- Volume 03-D - Notas de serviço e elementos de projeto.
- Volume 03-E - Memória de cálculo das estruturas;
- Volume 03-F - Relatório ambiental simplificado;
- Volume 03-G - Inventário florestal, florístico e árvores isoladas;
- Volume 03-H - Inventário de fauna;
- Volume 04 - Orçamento da obra.

A elaboração do projeto conta com o seguinte escopo contratado pelo cliente: levantamento topográfico, estudo de tráfego, estudo hidrológico, estudo geológico, estudo geotécnico, projeto geométrico, projeto de interseções, projeto de terraplenagem, projeto de drenagem pluvial, projeto de pavimentação, projeto de sinalização, memoriais, especificações, quantitativos e orçamentos.

Os serviços apresentados baseiam-se nos termos contratuais firmados, cuja referência é:

- Ordem de Serviço: 9123-02

AZIMUTE Engenharia

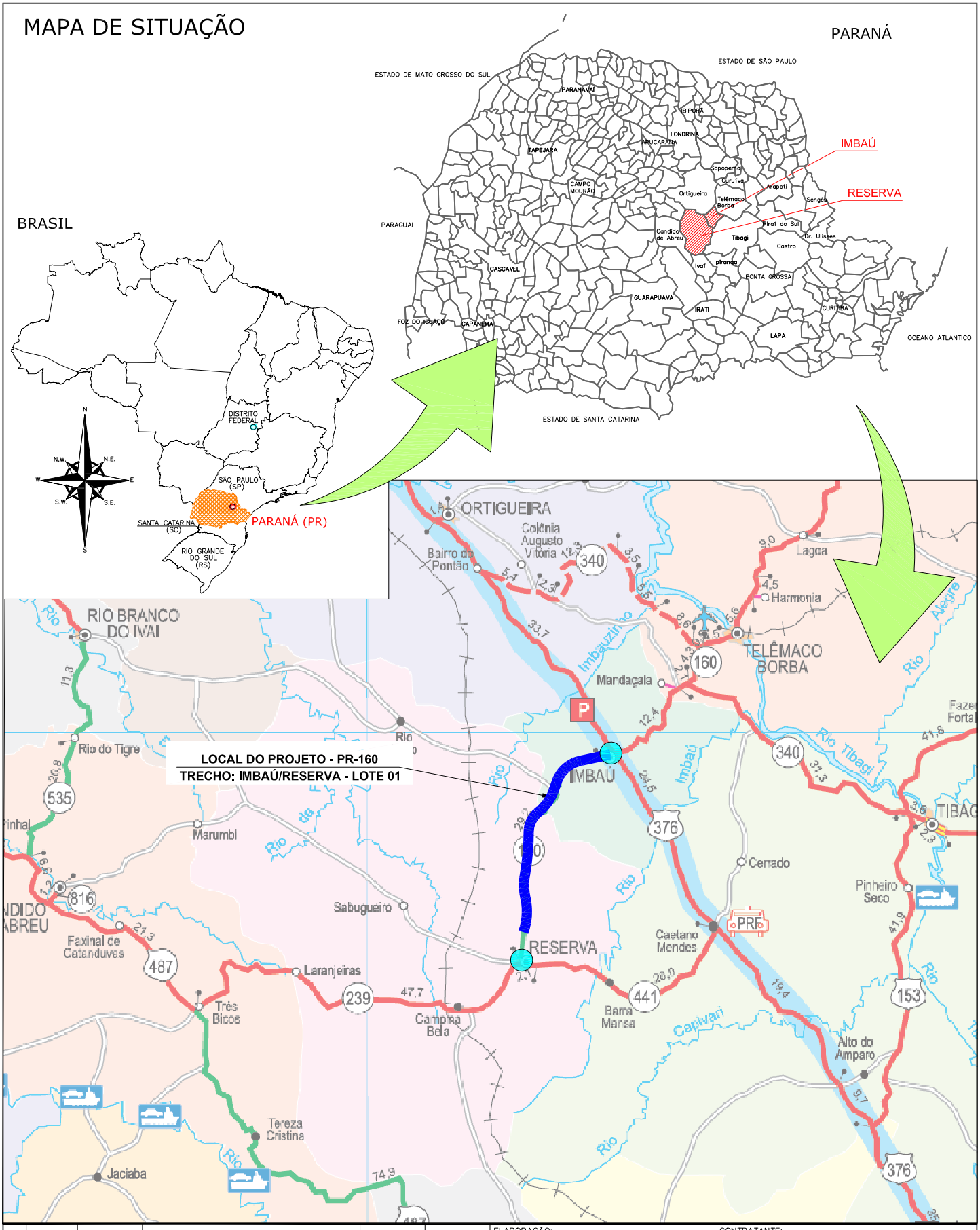
Maio de 2020

2.0 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

2.0 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

2.1 - Mapa de Situação

MAPA DE SITUAÇÃO



REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	NOV/2019	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	JUN/2019	BRUNA	APRESENTAÇÃO INICIAL	RODRIGO	GLAUCIANO

NOTAS:

1. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO;
2. A IMAGEM DE FUNDO FOI RETIRADA DO BING (2017).

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA

CONTRATANTE: KLABIN S.A.

PROJETO:

PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA — CÓDIGO: 160N03910EPR

SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)

CONTEÚDO: MAPA DE SITUAÇÃO

DATA: JANEIRO/2020

ESCALA: INDICADA

CODIFICAÇÃO: SIT-9123-02-01-MP-01-C

EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 Km

PRANCHA: 01/01

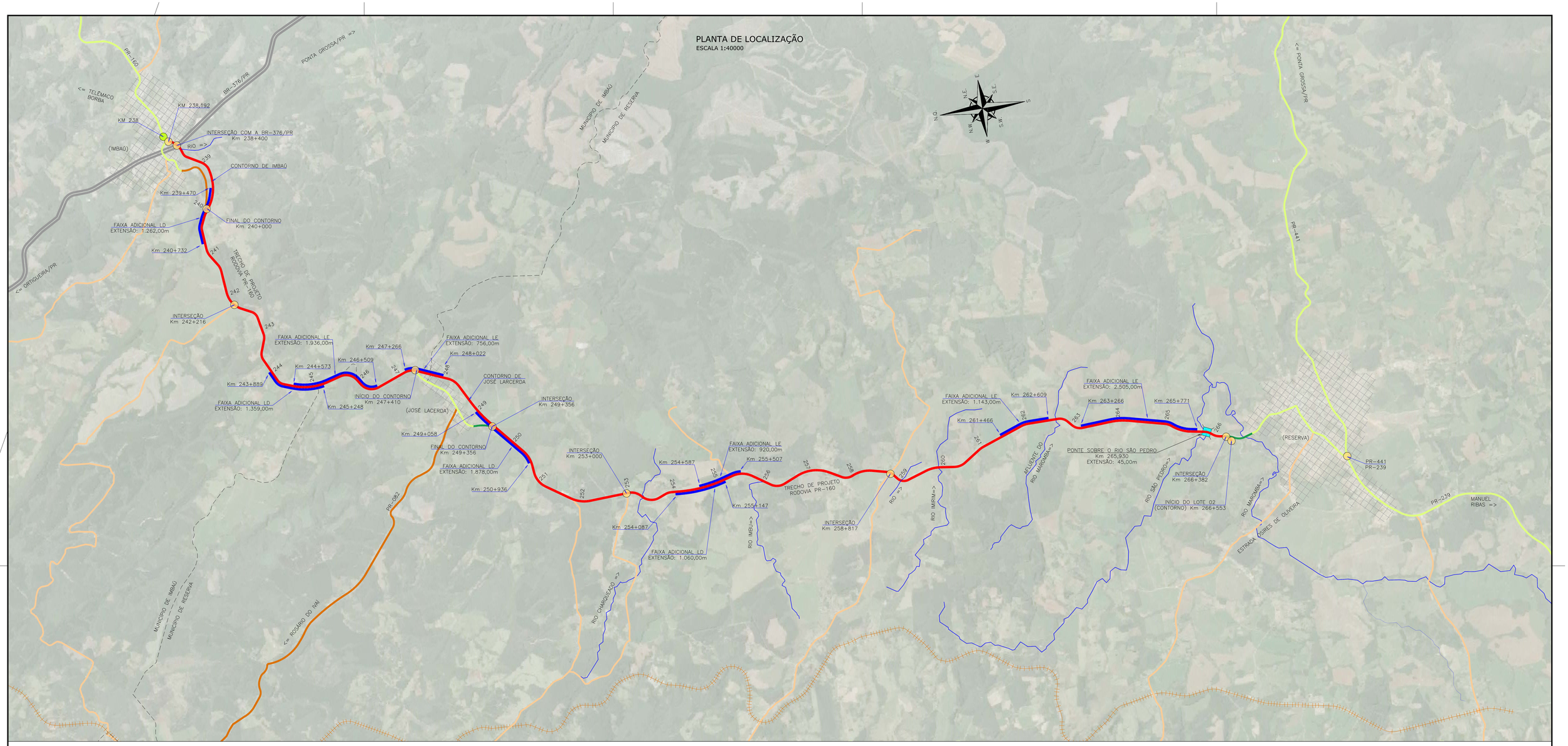
RESPONSÁVEL (CONTRATANTE): KLABIN S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE): ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI CREA SC: 026.930-7

2.2 - Planta de Localização

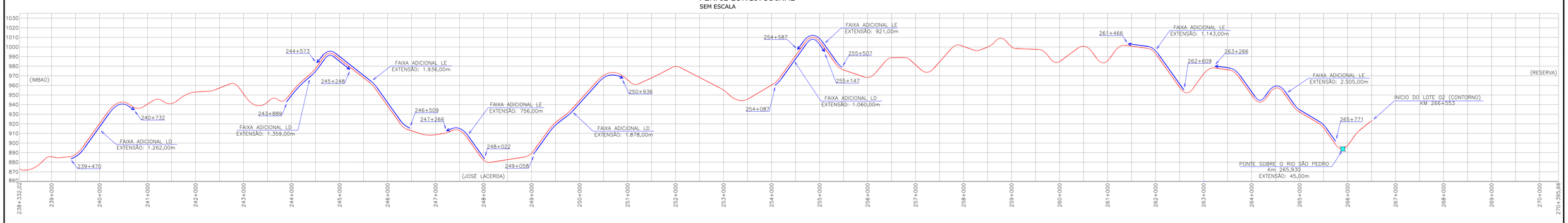
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:40000



PERFIL LONGITUDINAL

SEM ESCALA



LEGENDA:

- RODOVIA FEDERAL DUPLICADA PAVIMENTADA
- RODOVIA ESTADUAL PAVIMENTADA
- RODOVIA ESTADUAL NÃO PAVIMENTADA
- ESTRADAS MUNICIPAIS NÃO PAVIMENTADAS
- VIA FÉRREA EXISTENTE
- RIO
- ÁREA URBANA
- PONTOS NOTÁVEIS
- QUILOMETRAGEM
- TRECHO DE PROJETO (ESTRADA PRINCIPAL) – LOTE 01
- TRECHO DE PROJETO (LIGAÇÃO VIÁRIA)
- SEGMENTO DE FAIXA ADICIONAL
- PONTE PROJETADA

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
E	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES	GLAUCIANO	GLAUCIANO
D	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES	GLAUCIANO	GLAUCIANO
C	NOV/2019	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JUN/2019	BRUNA	INCLUSÃO DE INFORMAÇÕES	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:

1. A IMAGEM DE FUNDO FOI RETIRADA DO BING (2017);
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ A ESCALA INDICADA E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ O DOBRO DA ESCALA;
3. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESP. TÉCNICO.

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA — www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE: KLABIN S.A. — Klabin

FINALIDADE:

PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)

CÓDIGO: 160N0390EPR

CONTEÚDO: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA BAIXA

DATA: ABRIL/2020

ESCALA: INDICADA

CODIFICAÇÃO: LCL-9123-02-01-PB-01-E

EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM

PRANCHA: 01/01

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE): KLABIN S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE): ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

3.0 - ESTUDO GEOLÓGICO

3.0 - ESTUDO GEOLÓGICO

3.1 - Introdução

O Estudo Geológico faz parte da ciência que estuda a estrutura, a composição, as propriedades físicas e os processos dinâmicos da Terra. A Geomorfologia estuda a origem e a estrutura das formas de relevo. A formação de elementos da superfície terrestre é identificada pela natureza das rochas, pelo clima e por fatores endógenos e exógenos.

Geologia é a ciência que estuda a Terra desde a sua origem até os dias atuais, procurando compreender as sucessivas transformações pelas quais o planeta passou. Estuda também os materiais que o constituem, ou seja, as rochas e os minerais. A Pedologia, como ramo da ciência do solo, trata de estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos.

3.2 - Geomorfologia

A folha Telêmaco Borba encontra-se entre as coordenadas geográficas de latitudes 24º 00’ e 25º 00’ sul e longitudes 49º 30’ e 51º 00 ’ oeste, localizada no centro-leste do Estado do Paraná. Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico e Unidades Morfoesculturais Primeiro e Segundo Planalto Paranaense.

Primeiro Planalto Paranaense é relativamente uniforme, esculpida em rochas cristalinas, tais como xistos metamórficos e gnaisses, cortados por diques de pegmatitos e intrusões graníticas, com altitudes médias entre 850-950 metros, formando uma paisagem suavemente ondulada com planícies e várzeas intercaladas constituídas por sedimentos colúvio-aluvionares recentes e paludais ao longo dos principais cursos de água.

O Segundo Planalto Paranaense encontra-se esculpido na faixa de rochas Paleozoicas e apresenta-se, no Paraná, como um planalto modelado em estruturas monoclinais, sub-horizontais, mergulhando para o oeste.

A sub-unidade morfoescultural número 2.3.4, denominada Planalto de Ponta Grossa, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 6.313,89 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 520 m, com altitudes variando entre 560 m (mínima) e 1.080 m (máxima) sobre o nível do mar. As formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e vales em “U”. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas do Grupo Itararé e Formação Ponta Grossa.

A sub-unidade morfoescultural número 2.3.8, denominada Planaltos Residuais da Formação Teresina, situada no Segundo Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área de 209,23 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 480 metros com altitudes variando entre 640m (mínima) e 1.120m (máxima). As formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Teresina.

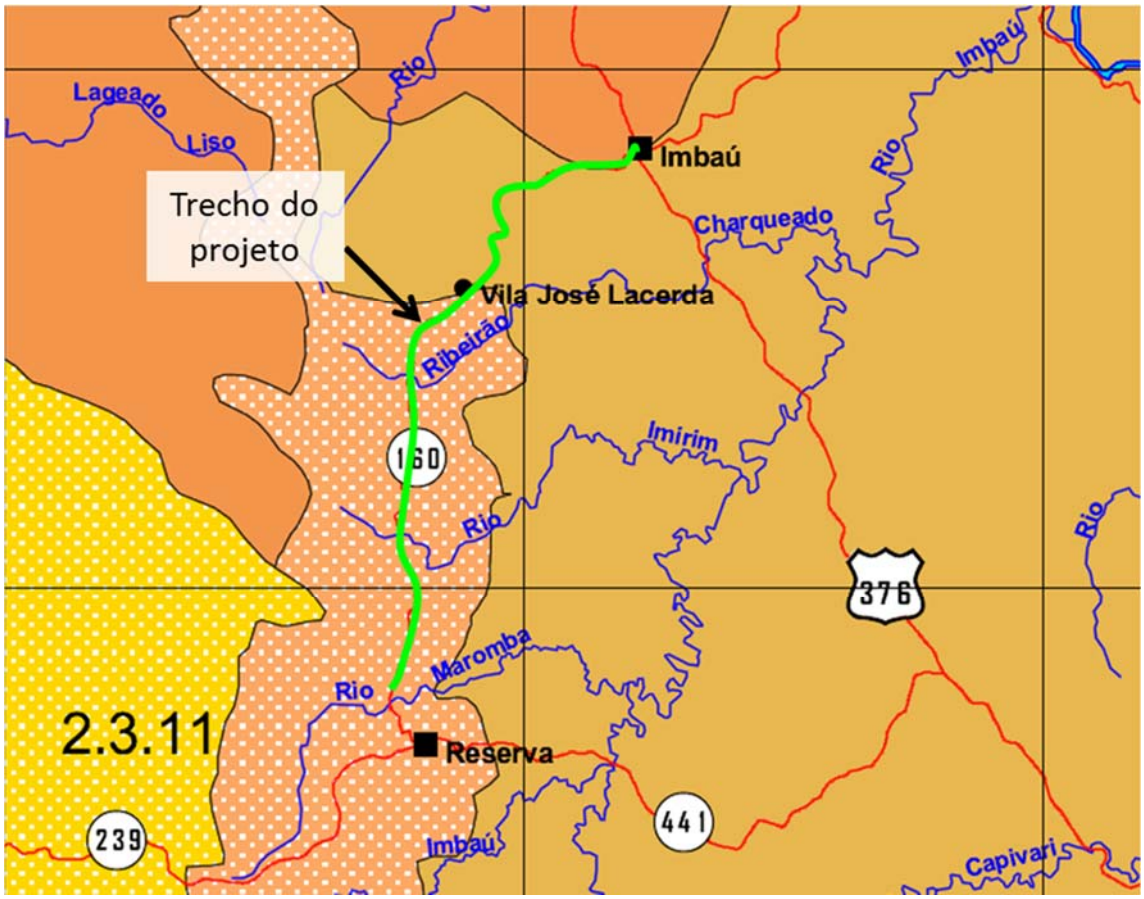


Figura 3.1 - Geomorfologia da região de projeto, adaptado do mapa geomorfológico folha Telêmaco Borba SG.22-X-A (Mineropar, 2006).

A sub-unidade morfoescultural número 2.3.13, denominada Planalto de Ortigueira, apresenta dissecação alta e ocupa uma área de 1.861,29 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 640 m, com altitudes variando entre 500 m (mínima) e 1.140 m (máxima). As formas predominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em “V”. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Teresina.

Figura 3.2 - Sub-unidade morfoescultural 2.3.8 (Atlas geomorforlógico do estado do Paraná, Mineropar, 2006).

Figura 3.3 - Sub-unidade morfoescultural 2.3.13 (Atlas geomorforlógico do estado do Paraná, Mineropar, 2006).

3.3 - Geologia

Conforme a figura a seguir, é possível notar que o trecho em estudo passa por diversas unidades geológicas, listadas na sequencia.

- **JKsgs** - soleira diabásio;
- **Psa - Formação Serra Alta:** lamitos e folhelhos, cinzentos, escuros, maciços e microlaminados. Fósseis: pelecípodes (Maackia), peixes (Tholonutus) e crustáceos (Acantholeaia). Depósitos de Plataforma epinerítica;
- **Pi - Formação Irati:** argilitos e folhelhos cinzentos, laminação paralela. Fósseis: crustáceos (Pygaspis). Depósitos de plataforma rasa (Membro Taquaral). Folhelhos pretos pirobetuminosos com intercalações de calcários, laminação paralela. Fósseis: répteis (Mesosaurus Brasiliensis). Depósitos de planície restrita (Membro Assistência);
- **Pp - Formação Palermo:** siltitos cinzentos, laminação paralela, "flaser" e bioturbação. Fósseis: anfíbios (Loxomma) e vegetais (Cardiodiocarpus e Dodoxylon). Depósitos de plataforma epinerítica e de planície litorânea;
- **Prb - Formação Rio Bonito:** arenitos e siltitos, cizentos, esverdeados e amarronzados com intercalações de lentes de calcários micríticos e estromatolíticos. Laminação paralela e ondulada, microestratificação cruzada e freqüente bioturbação. Fóasseis: braquiópodes (Plicopasia sp.) e pelecípodes (Sanguinolites brasiliensis). Depósitos de planície de marés e de plataforma (Prbp - Membro Paraguaçu). Arenitos cinzentos, esbranquiçados, finos a grosseiros, lentes de conglomerados e intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos e camadas de carvões. Estratificação cruzada e ondulada. Fósseis: floras (Glossopteris e Gangamopteris). Depósitos fluvio-deltáicos (Prbt - Membro Triunfo);
- **PCi - Grupo Itararé Indiviso:** Conjunto heterogêneo de rochas sedimentares, incluindo: arenitos, siltitos, folhelhos, argilitos, diamictitos, tilitos e ocasionalmente níveis de carvão.

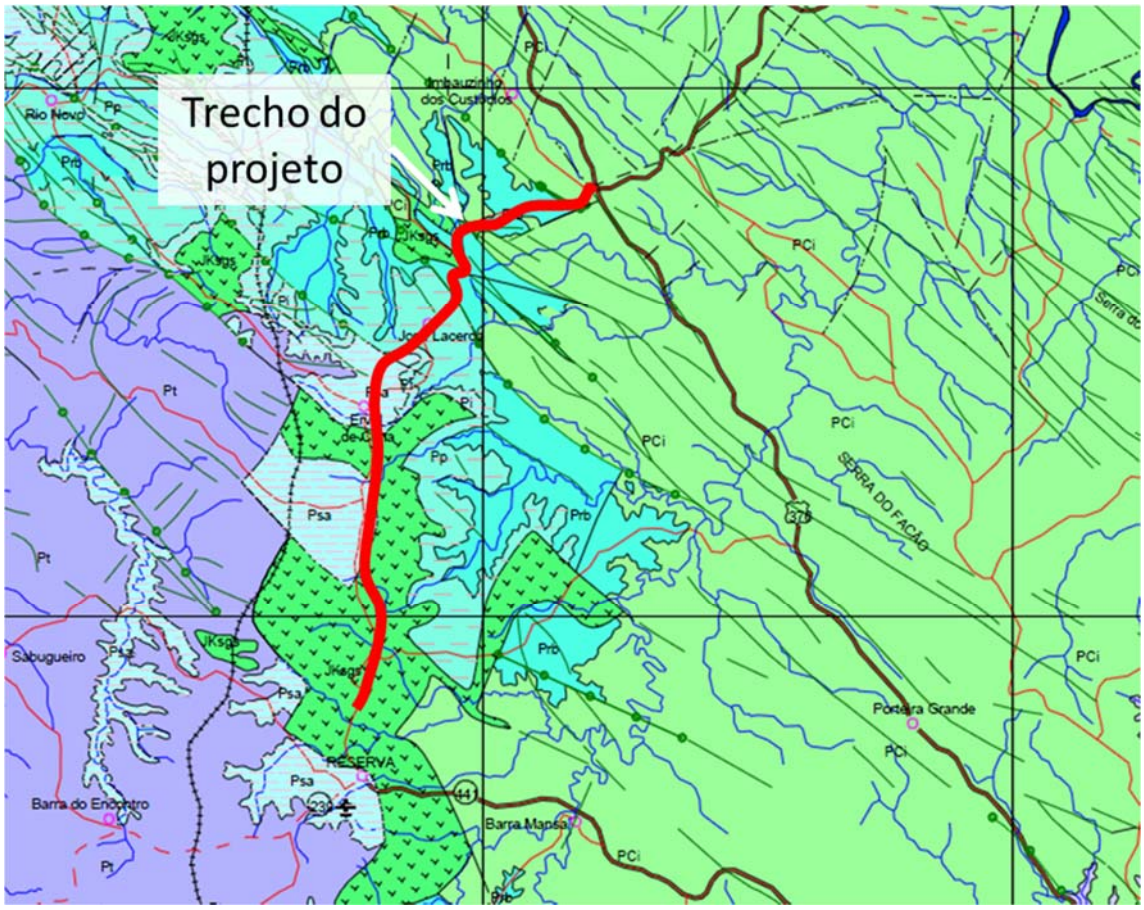


Figura 3.4 - Unidades geológicas no trecho de projeto, adaptado do mapa geológico folha Telêmaco Borba (Mineropar, 2005).

Para o grupo Passa Dois temos a formação Serra Alta e a Formação Irati.

- A Formação Serra Alta compreende uma seqüência de folhelhos e siltitos cinza-escuros a pretos, tendo como principal estrutura a fratura conchoidal. Quando intemperizados mostram cores cinza-claro a cinza-esverdeado, e amareladas. Normalmente são maciços ou possuem uma laminação plano-paralela incipiente, às vezes micáceos. Localmente, contêm lentes e concreções calcíferas, com formas elipsoidais que podem alcançar até 1,5 m de comprimento com 50 cm de largura.
- A Formação Irati é composta por folhelho, siltito e argilito cinza escuro; calcário, marga e folhelho betuminoso com fósseis de répteis mesossaurídeos; ambiente marinho, de águas calmas abaixo do nível de ação das ondas, com períodos de estratificação da coluna de agua ou com influência de tempestades.

Para o Grupo Guatá fazem parte da área de estudo a Formação Palermo e a Formação Rio Bonito.

- A Formação Palermo é composta por siltitos, siltitos arenosos, arenito fino a muito fino e folhelho, lentes de arenito grosso e conglomerado com seixos discóides, de coloração cinza a cinza esverdeada, e quando alteradas apresentam coloração amarelada, com ambiente de formação marinho raso.

- A Formação Rio Bonito compreende arcóseo, siltito cinza a cinza escuro e carbonoso, quartzo-arenito branco, folhelho carbonoso cinza escuro a preto, carvão diamictito com matriz carbonosa e marga, formados em ambientes flúvio-deltaico, marinho plataformal e litorâneo.

O Grupo Itararé Indiviso compreende arenito, tilito, siltito, folhelho, ritmito, conglomerado e raras camadas de carvão, formadas em ambiente glácio-marinho.

3.4 - Pedologia

Na Figura a seguir é ilustrado o trecho do projeto sobre o mapa de solos do estado do Paraná. Sendo presente os tipos de solo:

- Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos PVAd33: Solos distróficos (saturação por bases < 50%) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).
- Neossolos Regolíticos Eutróficos RRe3: Solos com saturação por bases alta (V ³ 50%).
- Cambissolos Háplicos Tb Distróficos CXbd28 e CXbd28: Solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases (V < 50%) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).
- Latossolos Vermelhos Distróficos LVd3 e LVd7: Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).
- Latossolos Vermelhos Distroférricos LVdf10: Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) e teores de Fe2 03 (pelo H2 SO4) de 180g/kg a
- Neossolos Regolíticos Distro-úmbricos RRdh1: Solos com contato lítico entre 50cm e 100cm da superfície do solo.
- Nitossolos Vermelhos Distroférricos NVdf7: Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) e teores de Fe2O3 (pelo H2 SO4) de 150g/kg a < 360g/kg na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).

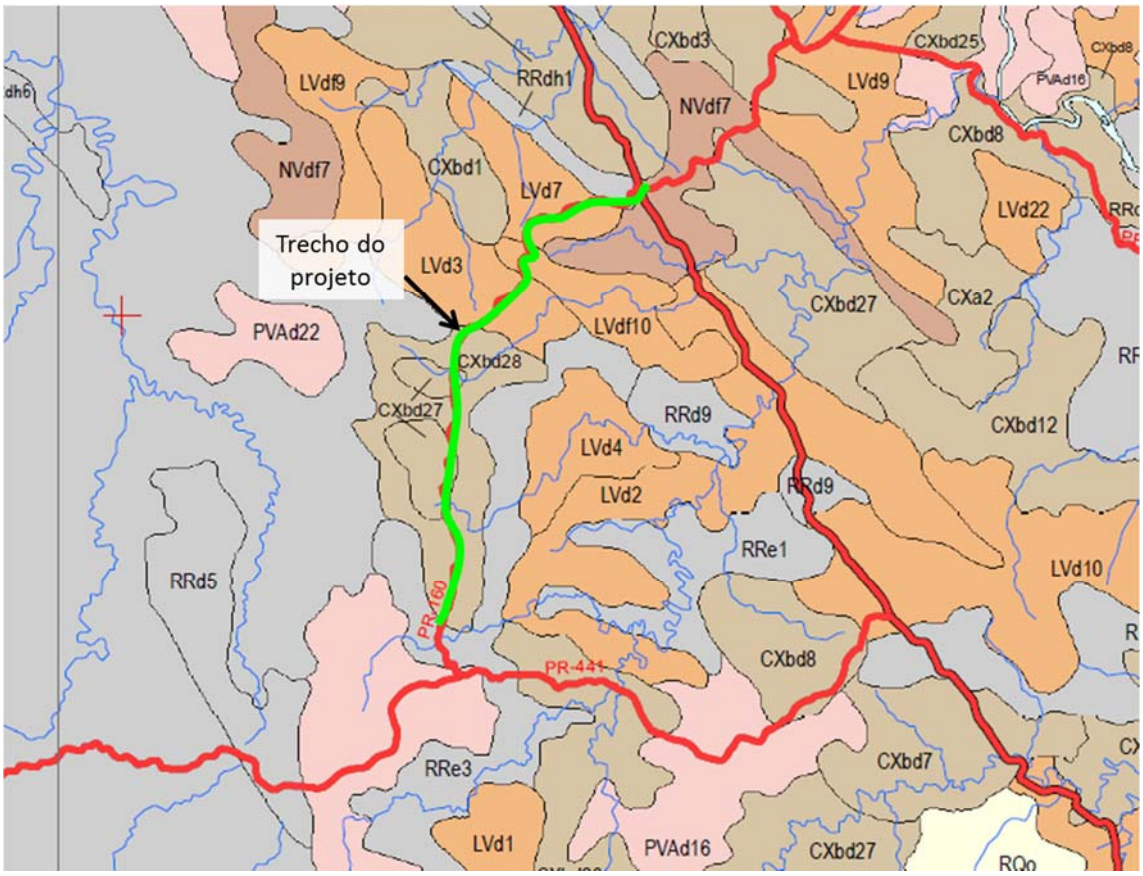


Figura 3.5 - Tipos de solos presentes no trecho de projeto, adaptado do mapa de solos do estado do Paraná (Embrapa, 2008).

Argissolos apresentam acúmulo de argila no horizonte B, ou seja, o horizonte mais superficial do solo (horizonte A) possui mais areia que o horizonte subsuperficial (horizonte B). Além disso, apresentam reduzida capacidade de reter nutrientes para as plantas no horizonte A.

Neossolos são solos rasos em estádio inicial de evolução, apresentando mais comumente apenas horizonte A sobre o horizonte C ou sobre a rocha de origem.

Cambissolos são solos geralmente pouco espessos e que apresentam horizonte B ainda em estágio inicial de formação (normalmente pouco espesso). A fertilidade é bastante variável, podendo ser alta ou baixa, dependendo da rocha de origem e do clima.

Latossolos são solos profundos, bastante intemperizados e geralmente de baixa fertilidade. Ocupam, normalmente, os topos de paisagens, em relevos mais planos (Figura 2). De maneira geral, são muito porosos, permeáveis, com boa drenagem (não tem excesso de água) e são muito profundos (mais de 2 metros de espessura).

3.5 - Conclusão

A geomorfologia da área de estudo encontra-se em local com topos alongados, vertentes retilíneas, vales em “U” e “V”, estruturas monoclinais, sub-horizontais, mergulhando para o oeste, sendo constituído principalmente por rochas sedimentares da Bacia do Paraná, com destaque para os arenitos (Vila Velha e Furnas), folhelhos, betuminosos e o carvão mineral.

A geologia é composta por formações geológicas do Grupo Passa Dois, onde temos a Formação Serra Alta e a Formação Irati, o Grupo Guatá que é a Formação Palermo e Rio Bonito e Grupo Itararé Indiviso. Esses Grupos compreendem basicamente arenito, siltito, folhelho e argilito no local de projeto.

A pedologia é composta por argissolos, neossolos, cambissolos e latossolos, que tem as propriedades:

- Argissolos são solos com acumulação de argila no horizonte B;
- Neossolos que são solos jovens em início de formação;
- Cambissolos que são solos com horizonte B incipiente e em estágio inicial de formação;
- Latossolos que são solos velhos e profundos.

4.0 - ESTUDO GEOTÉCNICO

4.0 - ESTUDO GEOTÉCNICO

4.1 - Introdução

O estudo geotécnico tem por objetivo realizar o detalhamento das condições do subleito existente ao longo do eixo de projeto e locais para empréstimos de materiais, visando à caracterização qualitativa e quantitativa das condicionantes e problemas geotécnicos existentes e contempla os seguintes itens:

- Caracterização geotécnica preliminar e coletas de informações existentes;
- Pesquisa de jazidas de solos/caixas de empréstimo;
- Interpretação das informações do estudo geológico;
- Plano de sondagens e amostragens;
- Abertura dos poços para coleta de amostras;
- Sondagens;
- Ensaios de laboratório.
- Conclusões e recomendações para os projetos.

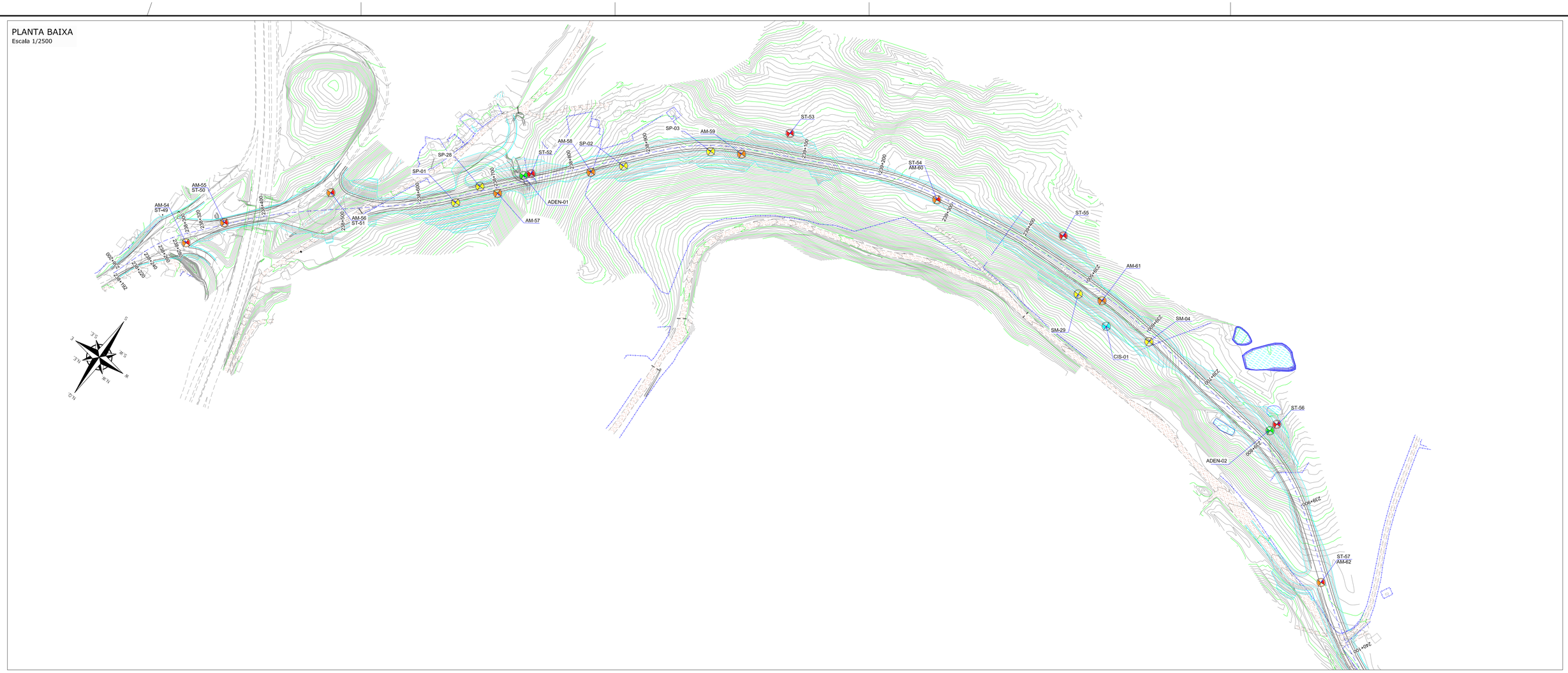
4.2 - Plano de Sondagens e Amostragens

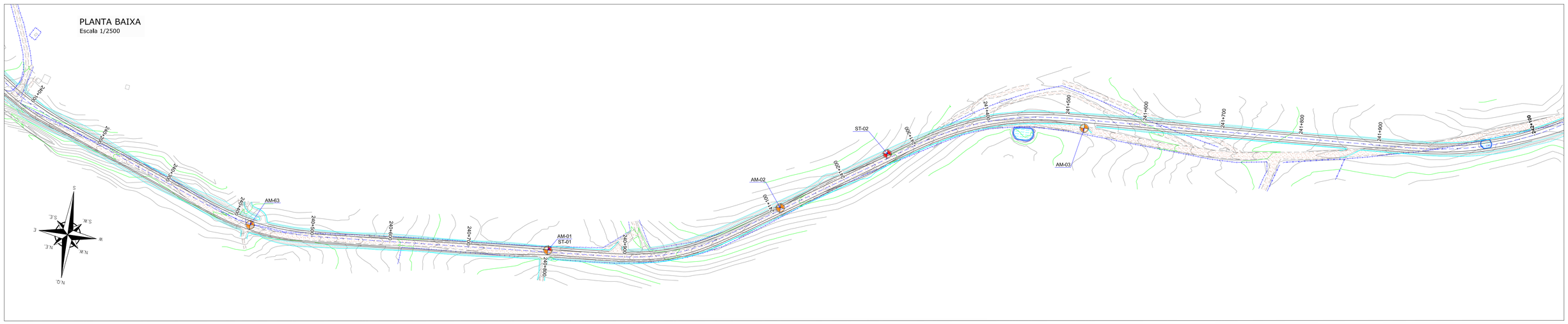
O referido plano abrangeu os seguintes itens:

- AM - Coleta de amostras completas de solo para execução dos ensaios de granulometria por peneiramento, limites de liquidez e plasticidade, compactação, determinação da expansão e do Índice de Suporte Califórnia (ISC ou *CBR*);
- ST - Execução de sondagens a trado;
- SP - Execução de sondagens a percussão;
- SM - Execução de sondagem mista;
- ADEN - Coleta de amostras para execução de ensaios de adensamento;
- CIS - Coleta de amostras para execução de ensaios de cisalhamento direto.

4.2.1 - Planta de localização das sondagens e amostragens

Na sequencia é apresentada planta com a localização dos pontos de sondagem e amostragem ao longo do eixo de projeto.





LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NÍVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA
www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE: KLABIN S.A.

FINALIDADE:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)
CÓDIGO: 160N0390EPR

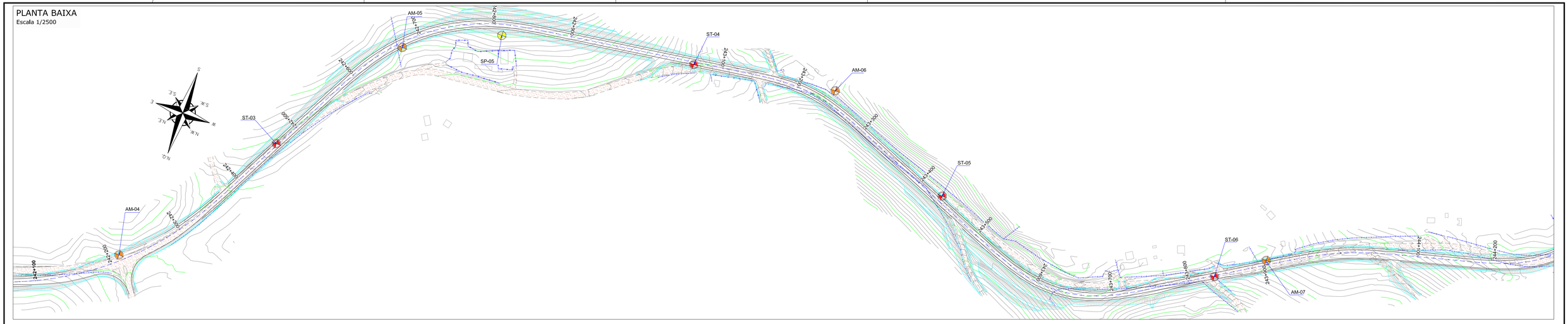
CONTEÚDO:
ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA

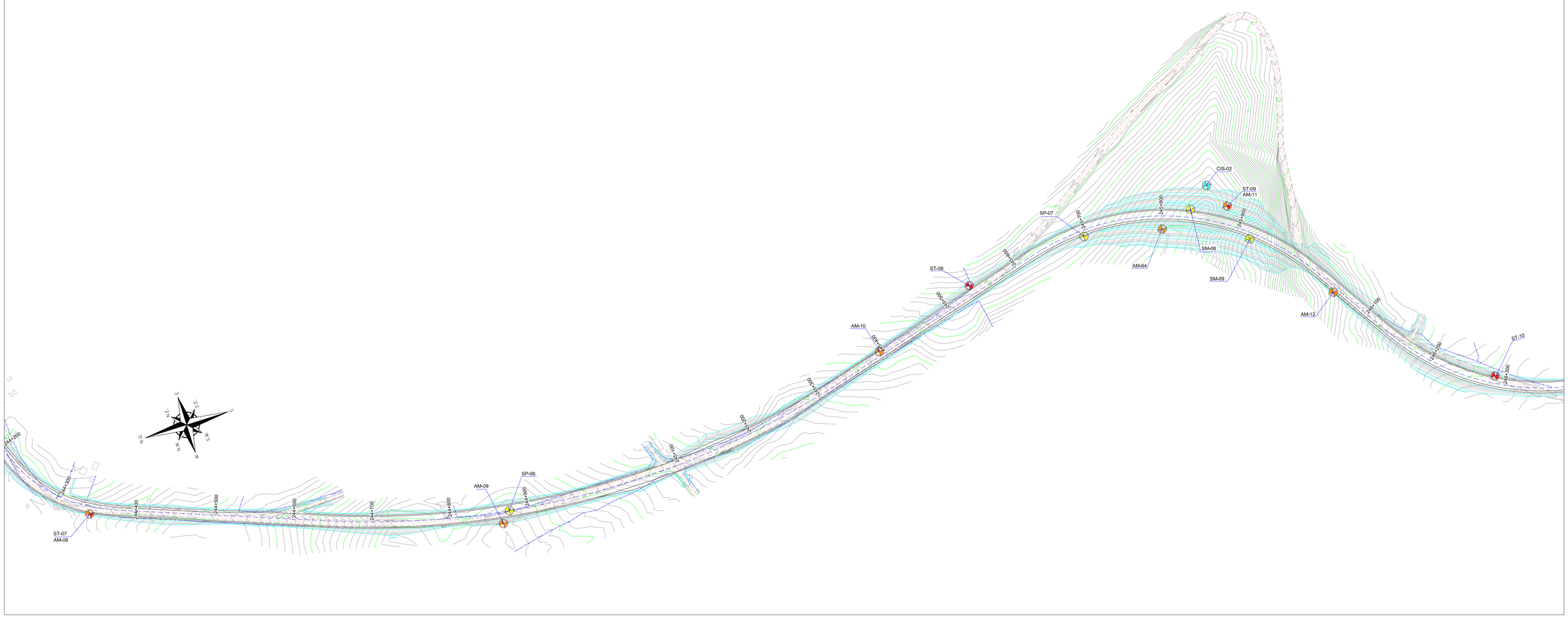
CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C
EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 01/06

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE): KLABIN S.A.
RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE): ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NÍVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO:
AZIMUTE ENGENHARIA
www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE:
KLABIN S.A.
Klabin

FINALIDADE:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)
CÓDIGO: 160N0390EPR

CONTEÚDO:
ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

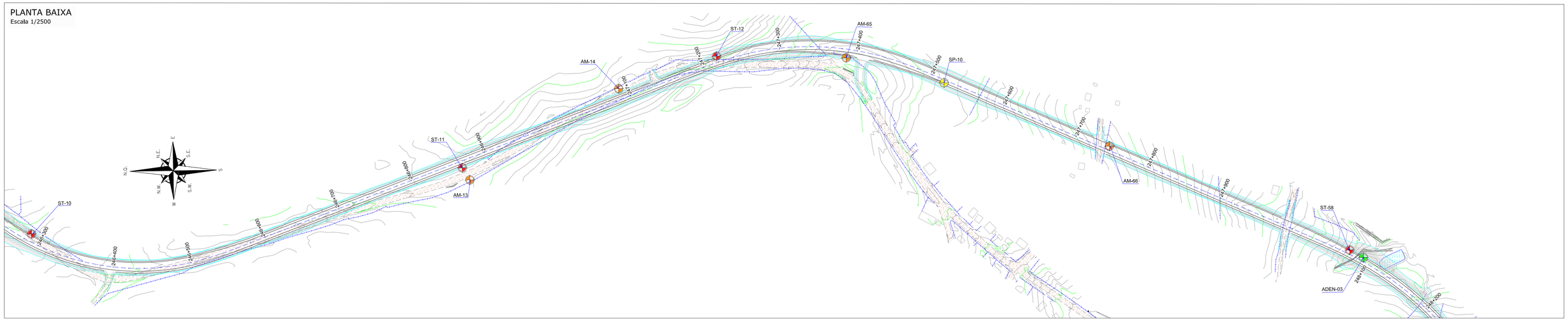
DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA

CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C
EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 02/06

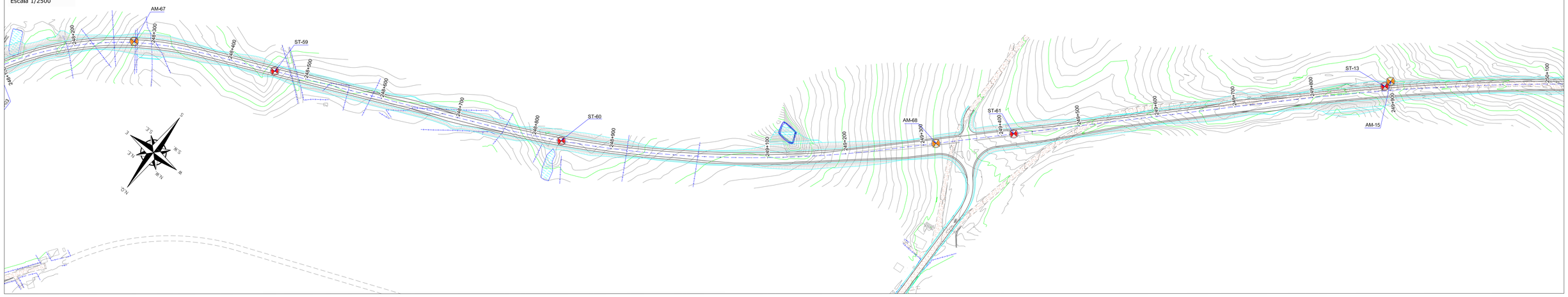
RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):
KLABIN S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):
ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

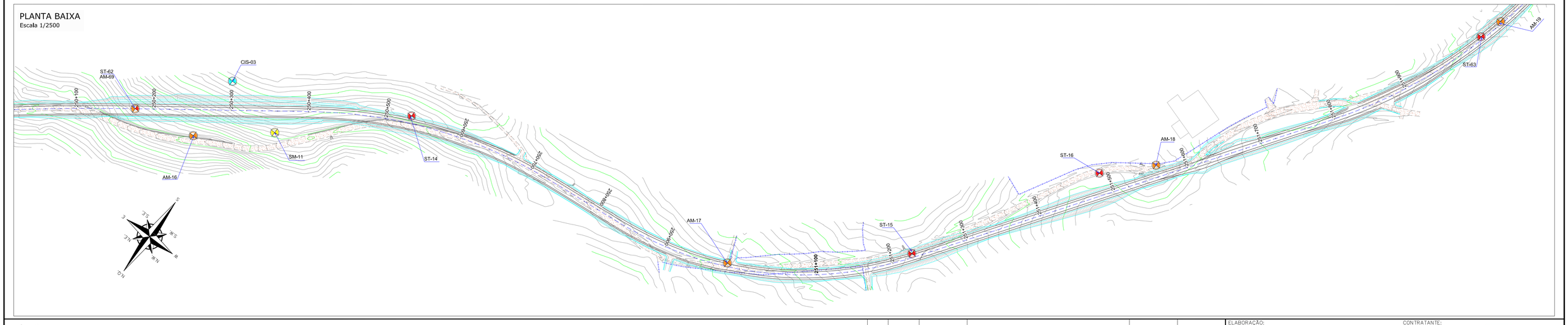
PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NÍVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO:
AZIMUTE ENGENHARIA
www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE:
KLABIN S.A.
Klabin

FINALIDADE:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)
CÓDIGO: 160N0.390EPR

CONTEÚDO:
ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

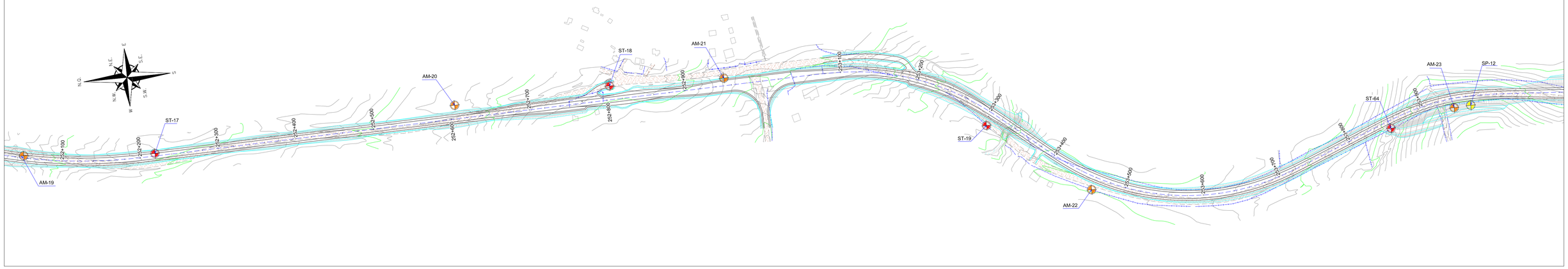
DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA

CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C
EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 03/06

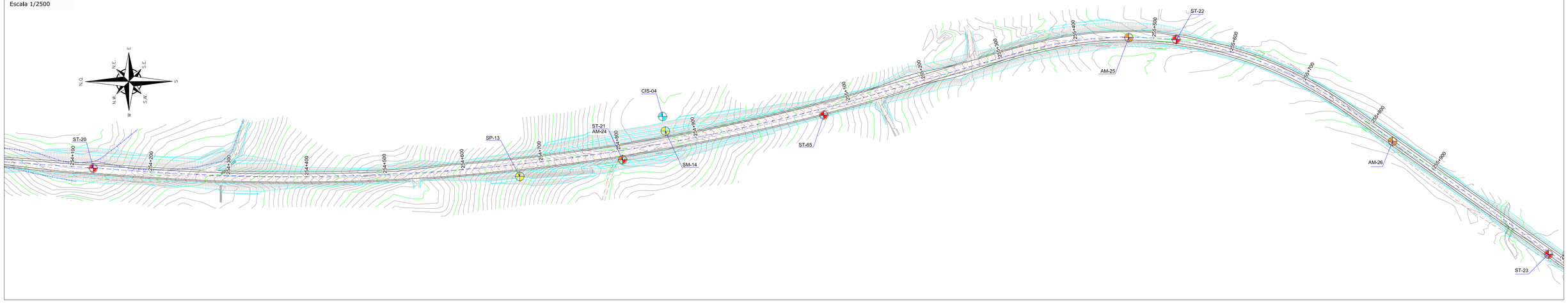
RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):
KLABIN S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):
ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

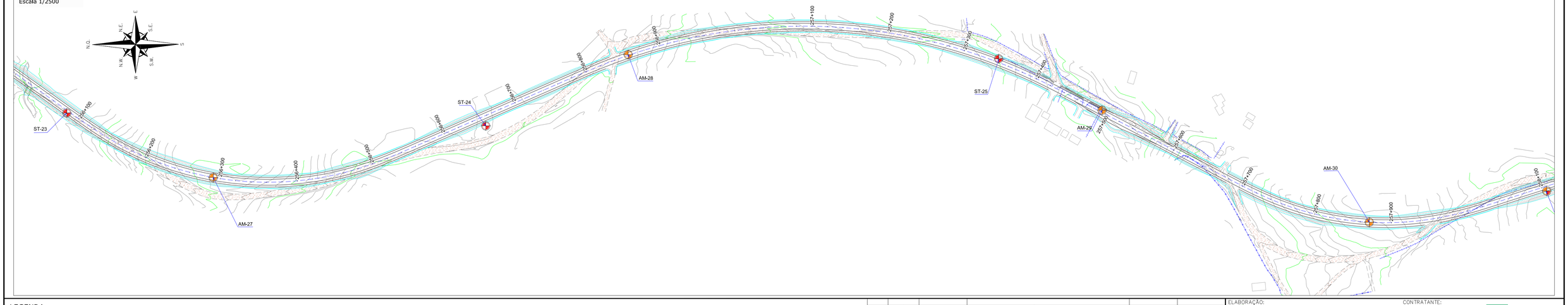
PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NÍVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- CRISTA / PÉ — TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA
www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE: KLABIN S.A.

FINALIDADE:

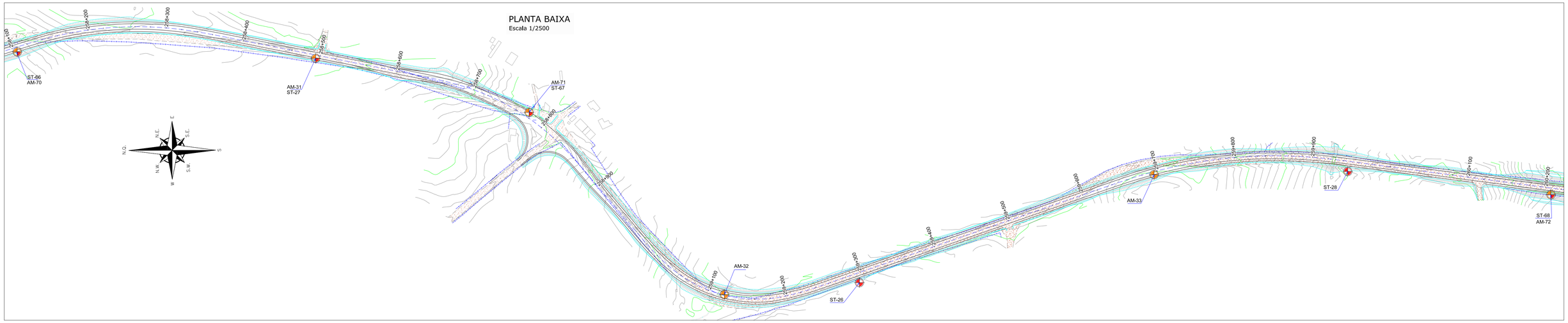
PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

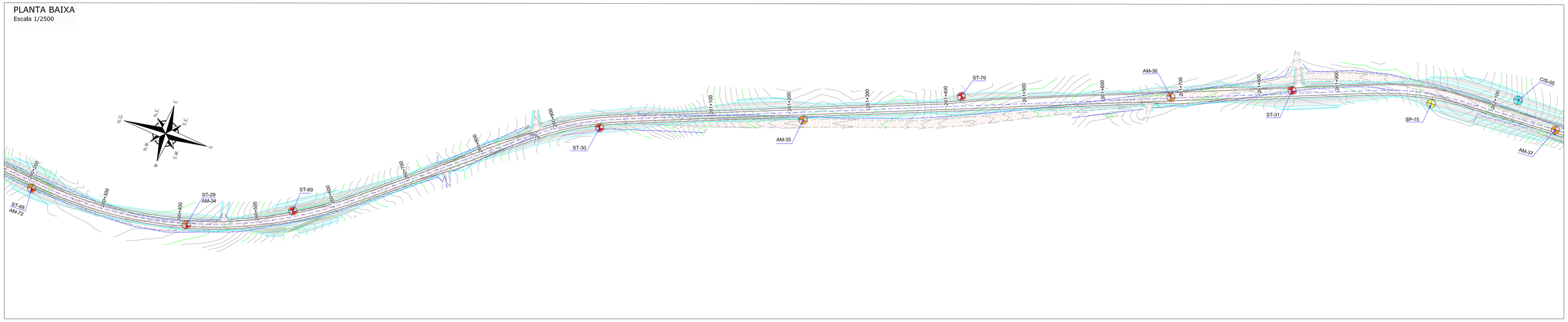
TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)
CÓDIGO: 160N0.390EPR

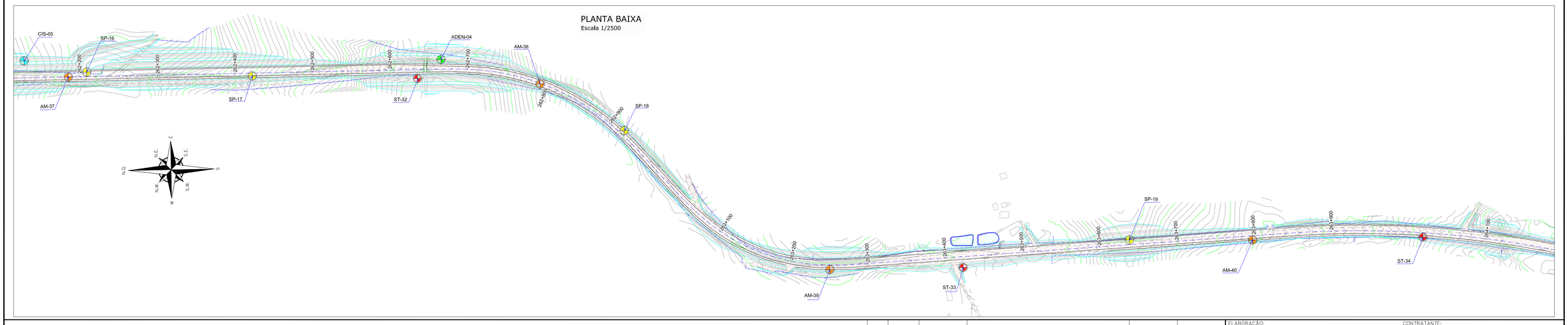
CONTEÚDO:
ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA
CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C
EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 04/06

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE): KLABIN S.A.
RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE): ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7







LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NIVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA — www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE: KLABIN S.A.

FINALIDADE: PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA — CÓDIGO: 160N0390EPR
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)

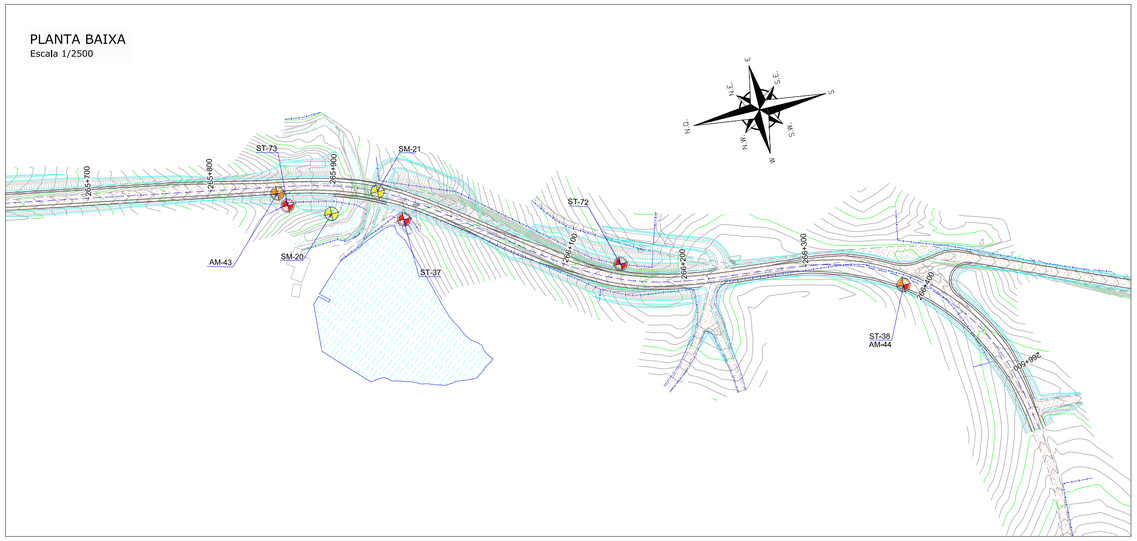
CONTEÚDO: ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA
CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C, EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 05/06

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE): KLABIN S.A.
RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE): ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI, CREA SC: 026.930-7

PLANTA BAIXA
Escala 1/2500

PLANTA BAIXA
Escala 1/2500



LEGENDA:

- PORTÃO EXISTENTE
- RUA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA EXISTENTE
- BORDO DE PISTA PROJETADO
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- CERCA DE ARAME
- CERCA DE MADEIRA
- CERCA DE TELA
- CALHA DE DRENAGEM EXISTENTE
- TUBO DE DRENAGEM EXISTENTE
- CURVA DE NÍVEL EXISTENTE
- CHÃO BATIDO
- PONTE EXISTENTE
- PONTE PROJETADA
- RIO/LAGO
- VALA EXISTENTE
- EDIFICAÇÃO
- EIXO DA PISTA
- ACESSO
- TALUDE PROJETADO
- AM/ST – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DE SOLO E SONDAGEM A TRADO
- AM – COLETA DE AMOSTRA PARA ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO COMPLETA DO SOLO
- ST – SONDAGEM A TRADO
- SP – SONDAGEM A PERCUSSÃO
- SM – SONDAGEM MISTA
- ADEN – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE ADENSAMENTO
- CIS – COLETA DE AMOSTRA E ENSAIO DE CISALHAMENTO

REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
C	ABR/2020	MARIANA	ATUALIZAÇÃO DA PLANTA BAIXA	GLAUCIANO	GLAUCIANO
B	JAN/2020	MARIANA	SEPARAÇÃO EM LOTES E AJUSTES NO TRAÇADO	GLAUCIANO	GLAUCIANO
A	OUT/2019	MARIANA	APRESENTAÇÃO INICIAL	GLAUCIANO	GLAUCIANO

NOTAS:
1. PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO, CONSULAR RELATÓRIO TÉCNICO;
2. ESTE DESENHO QUANDO IMPRESSO EM A1 TERÁ ESCALA 1:2500 E QUANDO IMPRESSO EM A3 TERÁ ESCALA 1:5000;
3. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;
4. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO: AZIMUTE ENGENHARIA
www.azimute.eng.br +55 (47)3473-6777

CONTRATANTE: KLABIN S.A.

FINALIDADE:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DA RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - LOTE 01

TRECHO: IMBAÚ – RESERVA
SUB-TRECHO: Km 238+192 (INTERSEÇÃO BR-376/PR) – Km 266+553 (CONTORNO DE RESERVA)
CÓDIGO: 160N0390EPR

CONTEÚDO:
ESTUDO GEOTÉCNICO
LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS

DATA: ABRIL/2020
ESCALA: INDICADA

CODIFICAÇÃO: EGT-9123-02-01-CQ-01-C.
EXTENSÃO/ÁREA: 28,36 KM
PRANCHA: 06/06

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):
KLABIN S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):
ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

4.3 - Sondagens

4.3.1 - Sondagens a trado

Foram executados furos de sondagem a trado ao longo do traçado, para conhecimento das camadas de solo e nível de água, em profundidades que variam de 1,00m a 4,00m. Os boletins das sondagens a trado são apresentados na sequência.

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**08/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-01
Km	240+800 LE
Cota	935,930 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,15	0,15 m
Argila Marrom (Material 01)	0,15 a 3,00	2,85 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**06/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-02
Km	241+265 LE
Cota	946,458 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 3,00	2,80 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**06/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-03
Km	242+467 LE
Cota	957,623 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,15	0,15 m
Argila Marrom (Material 01)	0,15 a 2,00	1,85 m
Argila Vermelha (Material 02)	2,00 a 3,00	1,00 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**06/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-04
Km	243+062 LD
Cota	945,655 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Argila Vermelha (Material 02)	1,00 a 3,00	2,00 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**07/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-05
Km	243+434 LE
Cota	938,865 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 01)	0,30 a 1,50	1,20 m
Argila Marrom (Material 02)	1,50 a 3,00	1,50 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**07/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-06
Km	243+834 LD
Cota	942,607 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 1,50	1,30 m
Silte Marrom (Material 02)	1,50 a 2,00	0,50 m
Silte Variegado (Material 03)	2,00 a 3,00	1,00 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**09/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-07
Km	244+341 LD
Cota	966,826 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,15	0,15 m
Argila Marrom (Material 01)	0,15 a 0,50	0,35 m
Argila Vermelha (Material 02)	0,50 a 1,50	1,00 m
Silte Variegado (Material 03)	1,50 a 3,00	1,50 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**09/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-08
Km	245+537 LE
Cota	964,115 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Rachão	0,00 a 0,60	0,60 m
Argila Variegada (Material 01)	0,60 a 3,00	2,40 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**10/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-09
Km	245+880 LE
Cota	978,091 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 0,50	0,30 m
Argila Vermelha (Material 02)	0,50 a 3,00	2,50 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**09/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-10
Km	246+285 LE
Cota	918,622 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Marrom com Pedregulhos (Material 01)	0,20 a 0,50	0,30 m
Impenetrável (Rocha)	Total	0,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**07/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-11
Km	246+866 LD
Cota	907,617 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Rachão	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Variegada (Material 01)	0,30 a 3,00	2,70 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**07/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-12
Km	247+220 LE
Cota	908,977 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Rachão	0,00 a 0,30	0,30 m
Silte Vermelho (Material 01)	0,30 a 1,50	1,20 m
Silte Amarelo (Material 02)	1,50 a 3,00	1,50 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**12/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-13
Km	249+892 LE
Cota	932,248 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,50	0,50 m
Argila Marrom (Material 01)	0,50 a 3,00	2,50 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**12/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-14
Km	250+532 LE
Cota	971,467 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 0,45	0,25 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 02)	0,45 a 0,75	0,30 m
Impenetrável ao trado	Total	0,75 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**12/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-15
Km	251+227 LE
Cota	958,463 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,15	0,15 m
Argila Preta (Material 01)	0,15 a 0,50	0,35 m
Argila Marrom (Material 02)	0,50 a 1,80	1,30 m
Silte Variegado (Material 03)	1,80 a 3,00	1,20 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**12/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-16
Km	251+490 LE
Cota	967,940 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Amarelo (Material 01)	0,20 a 1,60	1,40 m
Silte Rosa (Material 02)	1,60 a 3,00	1,40 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**12/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-17
Km	252+220 LE
Cota	975,701 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 01)	0,20 a 1,40	1,20 m
Silte Variegado (Material 02)	1,40 a 2,00	0,60 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	2,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**13/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-18
Km	252+805 LE
Cota	961,263 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 01)	0,20 a 2,20	2,00 m
Silte Variegado (Material 02)	2,20 a 3,00	0,80 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**13/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-19
Km	253+306 LD
Cota	942,191 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 02)	1,00 a 1,30	0,30 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	1,30 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-20
Km	254+127 EIXO
Cota	958,465 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Marrom com Pedregulhos (Material 01)	0,30 a 1,10	0,80 m
Argila Preta com pedregulhos (Material 02)	1,10 a 1,50	0,40 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	1,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**11/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-21
Km	254+803 LD
Cota	1026,725 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 3,00	2,80 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-22
Km	255+528 LE
Cota	975,143 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,30 a 1,80	1,50 m
Argila Preta (Material 02)	1,80 a 2,70	0,90 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 03)	2,70 a 3,00	0,30 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-23
Km	256+082 LD
Cota	966,467 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 01)	0,20 a 0,90	0,70 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	0,90 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-24
Km	256+653 LD
Cota	988,580 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Siltosa Amarela (Material 01)	0,20 a 0,60	0,40 m
Silte Rosa (Material 02)	0,60 a 2,00	1,40 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	2,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-25
Km	257+345 LE
Cota	975,005 m
Prof. NA (Inst.)	1,40 m
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Silte Variegado (Material 01)	0,30 a 1,10	0,80 m
Silte Amarelo (Material 02)	1,10 a 3,00	1,90 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-26
Km	259+295 LD
Cota	996,667 m
Prof. NA (Inst.)	1,10 m
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Argila Siltosa Variegada (Material 02)	1,00 a 3,00	2,00 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**30/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-27
Km	258+495 LD
Cota	999,568 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,15	0,15 m
Material Orgânico	0,15	a 0,40	0,25 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,40	a 1,20	0,80 m
Argila Amarela (Material 02)	1,20	a 1,80	0,60 m
Argila Marrom (Material 03)	1,80	a 3,00	1,20 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)		Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**14/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-28
Km	259+947 LD
Cota	980,919 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Marrom (Material 01)	0,30 a 1,10	0,80 m
Pedregulhos (Material 02)	1,10 a 1,30	0,20 m
Impenetrável (Rocha)	Total	1,30 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**30/04/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-29
Km	260+410 LD
Cota	998,157 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 0,50	0,30 m
Argila Marrom (Material 02)	0,50 a 0,90	0,40 m
Argila Preta (Material 03)	0,90 a 2,00	1,10 m
Argila Marrom (Material 04)	2,00 a 3,00	1,00 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Material 04

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**15/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-30
Km	260+956 LD
Cota	979,248 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 01)	0,20 a 0,90	0,70 m
Argila Marrom (Material 02)	0,90 a 1,10	0,20 m
Impenetrável (Rocha)	Total	1,10 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**15/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-31
Km	261+822 LE
Cota	993,747 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,40	1,20 m
Argila Preta (Material 02)	1,40 a 2,10	0,70 m
Argila Marrom (Material 03)	2,10 a 3,00	0,90 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**15/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-32
Km	262+635 LD
Cota	945,350 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Siltosa Marrom (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 02)	1,00 a 1,10	0,10 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	1,10 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**15/08/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-33
Km	263+422 LD
Cota	973,764 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,10	0,90 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 02)	1,10 a 1,20	0,10 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	1,20 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**03/05/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-34
Km	264+18 LD
Cota	948,498 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,25	0,25 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,25	a 0,90	0,65 m
Argila Preta (Material 02)	0,90	a 1,25	0,35 m
Silte Marrom (Material 03)	1,25	a 2,40	1,15 m
Impenetrável (Rocha)		Total	2,40 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**03/05/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-35
Km	265+065 LE
Cota	929,908 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,25	0,25 m
Argila Marrom (Material 01)	0,25 a 1,00	0,75 m
Impenetrável (Rocha)	Total	1,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**03/05/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-36
Km	265+450 LD
Cota	919,364 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,30 a 3,00	2,70 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**03/05/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-37
Km	265+964 LD
Cota	887,832 m
Prof. NA (Inst.)	0,90 m
Condição climática	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 3,00	2,80 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S.A.**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**9123**
Endereço:	**PR-160 - Imbaú/PR e Reserva/PR**	Data:	**01/05/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-38
Km	266+383 LD
Cota	914,712 m
Prof. NA (Inst.)	Seco
Condição climática	Nublado

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,70	1,50 m
Silte Amarelo com Pedregulhos (Material 02)	1,70 a 2,00	0,30 m
Impenetrável (Material 2ª Categoria)	Total	2,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**15/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-49
Km	238+295 LD
Cota	876,241 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Silte Variegado Amarelo (Material 01)	0,30 a 4,00	3,70 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**18/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-50
Km	238+350 LE
Cota	872,763 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,30	0,30 m
Arenito Compactado (Material 01)	0,30	a 0,50	0,20 m
Limite da sondagem a trado (0,50m)		Total	0,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**25/09/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-51
Km	238+487 LE
Cota	869,709 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 0,80	0,60 m
Silte Amarelo (Material 02)	0,80 a 1,20	0,40 m
Argila Siltosa Marrom (Material 03)	1,20 a 4,00	2,80 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**01/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-52
Km	238+747 LE
Cota	868,792 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 0,60	0,40 m
Limite da sondagem a trado (0,60m)	Total	0,60 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**17/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-53
Km	239+077 LE
Cota	873,130 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 1,50	1,30 m
Limite da sondagem a trado (1,50m)	Total	1,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**17/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-54
Km	239+280 LD
Cota	888,528 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Limite da sondagem a trado (1,00m)	Total	1,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**06/11/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-55
Km	239+443 LE
Cota	889,062 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,30	0,30 m
Argila Vermelha com Pedregulhos (Material 01)	0,30	a 0,60	0,30 m
Limite da sondagem a trado (0,60m)		Total	0,60 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**01/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-56
Km	239+800 LE
Cota	890,476 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 1,40	1,20 m
Silte Amarelo (Material 02)	1,40 a 4,00	2,60 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**25/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-57
Km	240+000 LD
Cota	924,890 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Amarelo Arenoso (Material 01)	0,20 a 1,70	1,50 m
Silte Variegado Arenoso (Material 02)	1,70 a 4,00	2,30 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**25/09/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-58
Km	248+077 LE
Cota	875,594 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Variegado Marrom (Material 01)	0,20 a 1,00	0,80 m
Silte Variegado Amarelo (Material 02)	1,00 a 3,00	2,00 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 03)	3,00 a 4,00	1,00 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**25/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-59
Km	248+460 EIXO
Cota	881,557 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 0,70	0,50 m
Silte Amarelo (Material 02)	0,70 a 1,90	1,20 m
Silte Variegado Amarelo (Material 03)	1,90 a 2,50	0,60 m
Limite da sondagem a trado (2,50m)	Total	2,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Projeto Imbaú/Reserva**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**05/11/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-60
Km	248+835 LE
Cota	894,507 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Silte Variegado Amarelo (Material 01)	0,20 a 1,50	1,30 m
Silte Argiloso Variegado (Material 02)	1,50 a 2,00	0,50 m
Argila Siltosa Amarela (Material 03)	2,00 a 2,50	0,50 m
Argila Cinza (Material 04)	2,50 a 4,00	1,50 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Material 04

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**18/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-61
Km	249+415 EIXO
Cota	918,774 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,30	0,30 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,30	a 1,40	1,10 m
Silte Variegado Vermelho (Material 02)	1,40	a 2,50	1,10 m
Limite da sondagem a trado (2,50m)		Total	2,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**17/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-62
Km	250+175 EIXO
Cota	958,288 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,10	0,10 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,10 a 4,00	3,90 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**15/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-63
Km	252+018 LE
Cota	982,132 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Marrom (Material 01)	0,30 a 1,50	1,20 m
Argila Vermelha (Material 02)	1,50 a 4,00	2,50 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**28/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-64
Km	253+855 LD
Cota	957,402 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20	a 4,00	3,80 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)		Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**17/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-65
Km	255+065 LD
Cota	1006,977 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Vermelha (Material 01)	0,20 a 2,50	2,30 m
Limite da sondagem a trado (2,50m)	Total	2,50 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**22/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-66
Km	258+105 LD
Cota	1003,632 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,30	0,30 m
Argila Marrom (Material 01)	0,30 a 0,60	0,30 m
Argila Vermelha (Material 02)	0,60 a 3,00	2,40 m
Limite da sondagem a trado (3,00m)	Total	3,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Projeto Imbaú/Reserva**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**04/11/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-67
Km	258+776 LE
Cota	1009,670 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20	a 1,40	1,20 m
Argila Vermelha (Material 02)	1,40	a 2,00	0,60 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 03)	2,00	a 4,00	2,00 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)		Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**22/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-68
Km	260+207 LD
Cota	997,895 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,20	0,20 m
Silte Variegado Amarelo (Material 01)	0,20	a 4,00	3,80 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)		Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Projeto Imbaú/Reserva**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**09/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-69
Km	260+548 LE
Cota	1003,814 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,40	0,40 m
Argila Siltosa Vermelha (Material 01)	0,40 a 2,20	1,80 m
Silte Variegado Amarelo (Material 02)	2,20 a 4,00	1,80 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**22/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-70
Km	261+420 LE
Cota	1007,492 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:			Espessuras:
Camada Vegetal	0,00	a 0,10	0,10 m
Argila Escura (Material 01)	0,10	a 0,40	0,30 m
Argila Marrom (Material 02)	0,40	a 4,00	3,60 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)		Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**23/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-71
Km	264+535 LE
Cota	959,716 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,10	0,10 m
Argila Marrom (Material 01)	0,10 a 0,40	0,30 m
Argila Vermelha (Material 02)	0,40 a 4,00	3,60 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Implantação da Rodovia Antônio Eduardo de Brito (PR-160)**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**22/10/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-72
Km	266+145 LE
Cota	915,796 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,20	0,20 m
Argila Marrom (Material 01)	0,20 a 1,20	1,00 m
Argila Vermelha (Material 02)	1,20 a 2,20	1,00 m
Argila Arenosa Amarela (Material 03)	2,20 a 4,00	1,80 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

Material 03

Sondagem a Trado

Contratante:	**Klabin S/A**	Registro:	**88**
Projeto:	**Projeto Imbaú/Reserva**	Ordem de Serviço:	**OS-9123**
Endereço:	**PR-082 e PR-160, Imbaú/PR - José Lacerda/PR - Reserva/PR**	Data:	**04/11/2019**
Elaboração:	**AZIMUTE Engenheiros Consultores SC Ltda**	Norma ABNT:	**NBR 9603:2015**

IDENTIFICAÇÃO	
Nº	ST-73
Km	265+862 LD
Cota	992,305 m
Prof. NA (Inst.)	S/NA
Condição climática	Tempo bom
Prof. NA (24h)	S/NA
Condição climática (24h)	Tempo bom

Camadas e classificação dos materiais:		Espessuras:
Camada Vegetal	0,00 a 0,10	0,10 m
Argila Marrom (Material 01)	0,10 a 1,60	1,50 m
Argila Vermelha (Material 02)	1,60 a 4,00	2,40 m
Limite da sondagem a trado (4,00m)	Total	4,00 m

Registro Fotográfico

Execução da Sondagem

Material 01

Material 02

63 páginas

4.3.2 - Sondagens a percussão e mista

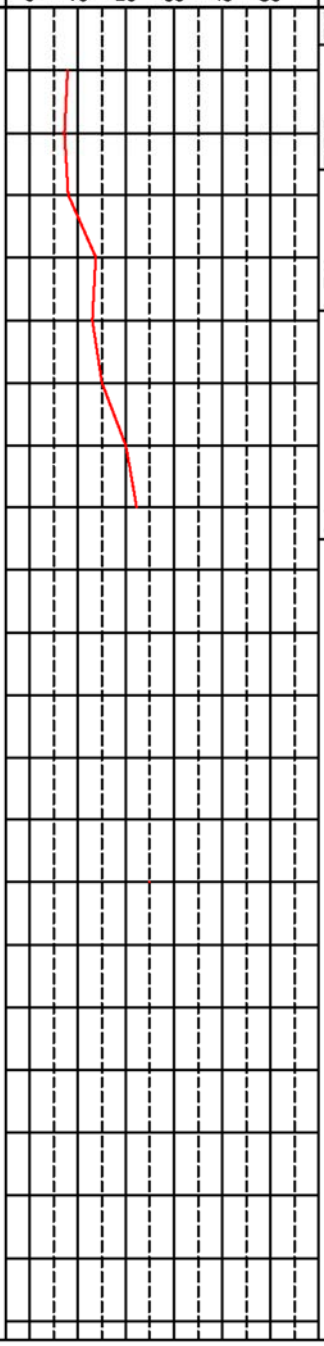
Foram executados furos de sondagem a percussão ao longo do traçado, em profundidades variadas que chegam a 30,00m. Em alguns furos as sondagens foram continuadas através de sondagem rotativa a fim de atender os níveis do projeto, sendo assim sondagens mistas. Os boletins das sondagens a percussão e mistas são apresentados na sequencia.

4.3.2.1 - Sondagem SP-01

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	06	08	0,00 - 0,90 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MARROM AVERMELHADA.			
	2	06	07	0,90 - 2,65 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO, VERMELHO COM PORÇÕES AMARELADAS E ALARANJADAS.			
	3	07	08				
	4	12	14	2,65 - 4,90 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO À RIJO, AMARELO COM PORÇÕES AVERMELHADAS E MARROM AMARELADAS.			
	5	11	13				
6,20	6	11	15				
	7	16	20				
	8	16	22	4,90 - 8,45 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, MARROM AMARELADO.			
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14			LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR SONDADOR: GIOVANE

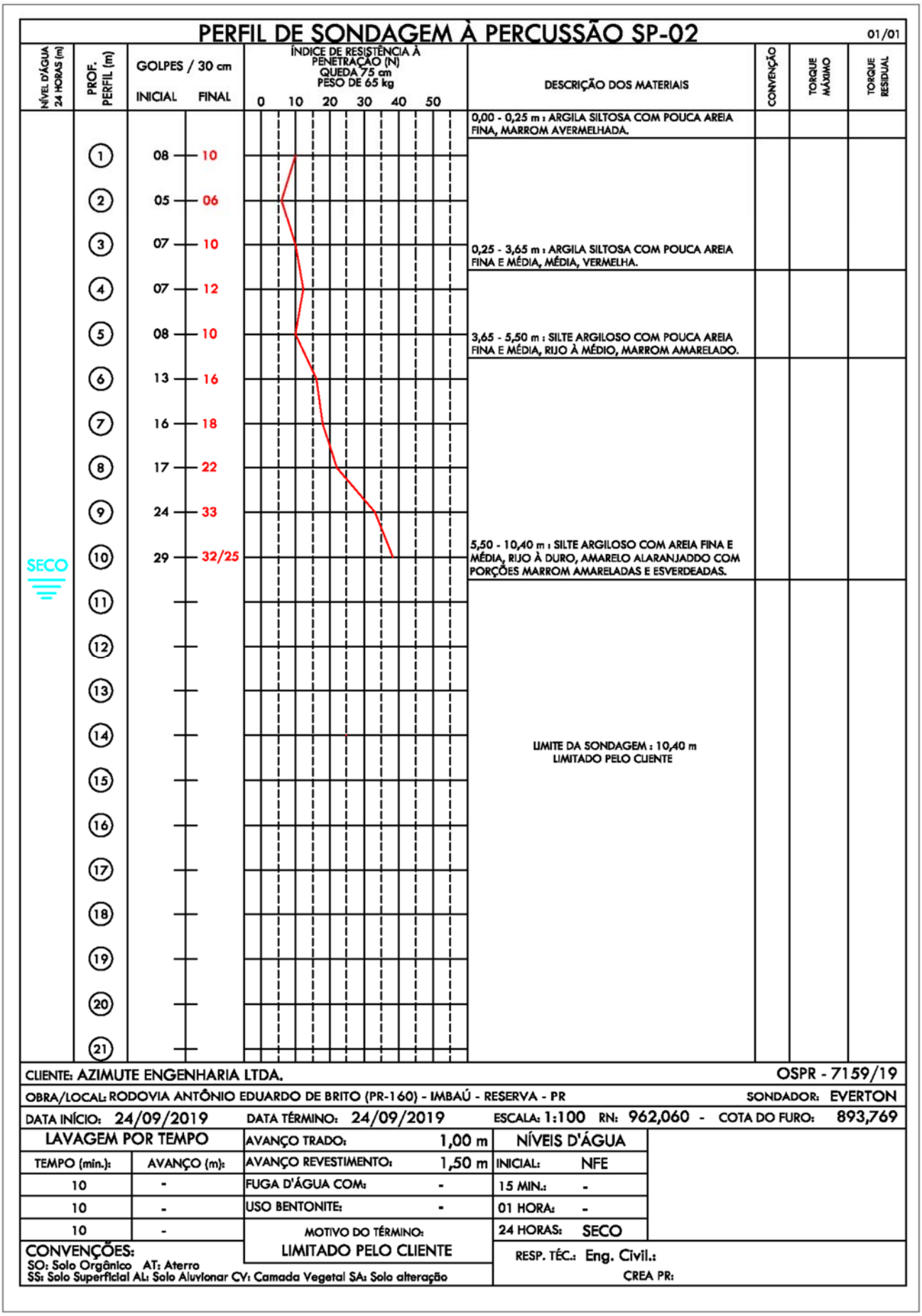
DATA INÍCIO: 14/11/2019 DATA TÉRMINO: 14/11/2019 ESCALA: 1:100 RN: 962,060 - COTA DO FURO: 884,559

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	7,92 m
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	7,15 m
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	6,20 m
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE			

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

RESP. TÉC.: Eng. Civil.:
CREA PR:

4.3.2.2 - Sondagem SP-02



PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02 — 01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	08	10	0,00 - 0,25 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MARROM AVERMELHADA.			
	2	05	06				
	3	07	10	0,25 - 3,65 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA, VERMELHA.			
	4	07	12				
	5	08	10	3,65 - 5,50 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À MÉDIO, MARROM AMARELADO.			
	6	13	16				
	7	16	18				
	8	17	22				
	9	24	33				
SECO	10	29	32/25	5,50 - 10,40 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, AMARELO ALARANJADDO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E ESVERDEADAS.			
	11						
	12						
	13						
	14			LIMITE DA SONDAGEM : 10,40 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 24/09/2019 — DATA TÉRMINO: 24/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 893,769

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

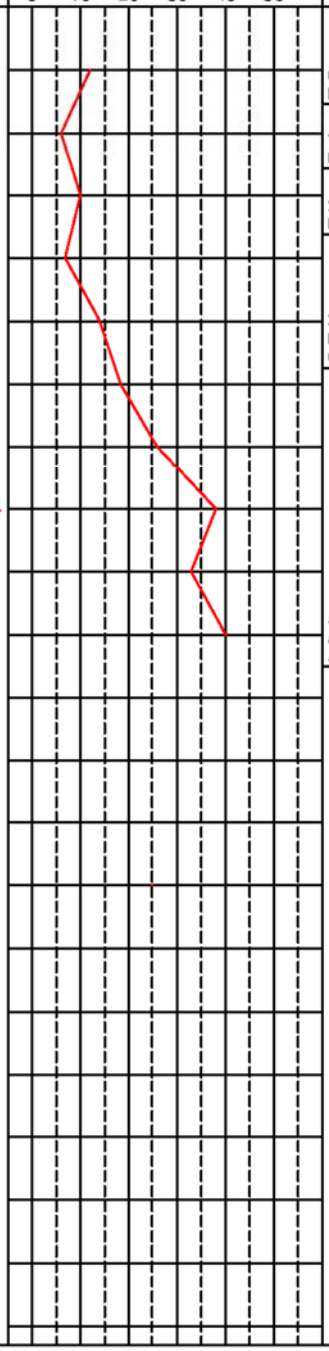
CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.3 - Sondagem SP-03

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-03

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	10	12	0,00 - 1,50 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, RIJA, MARROM ESCURA.			
	2	04	06	1,50 - 2,65 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MÉDIA, VERMELHA.			
	3	07	10	2,65 - 3,70 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA, MARROM ALARANJADA.			
	4	04	07				
	5	10	14	3,70 - 5,85 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIO À RIJO, MARROM AMARELADO COM PORÇÕES ALARANJADAS.			
	6	14	18				
	7	20	26				
	8	26	31/24				
	9	33	-				
SECO	10	34/25	-	5,85 - 10,25 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, MARROM AMARELADO E AMARELO ALARANJADO COM PORÇÕES ESVERDEADAS.			
	11						
	12						
	13						
	14			LIMITE DA SONDAGEM : 10,25 m CONFORME NBR-6484			
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 25/09/2019 — DATA TÉRMINO: 26/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 897,696

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: CONFORME NBR-6484		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.4 - Sondagem SM-04

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-04

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%) 0 20 40 60 80 100 / ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) 0 10 20 30 40 50	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	1	04	05		0,00 - 0,45 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, MARROM ESCURA COM PORÇÕES MARROM AVERMELHADAS.						SOLO
					0,45 - 1,50 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, MOLE, MARROM CLARO E MARROM AMARELADO.						
	2			1,50 - 2,50 m 37%	1,50 - 2,50 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA E MARROM AMARELADA (POR PERCOLAÇÃO) COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA OCASIONALMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURA SUB-VERTICAL. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A3	C2	F1	02	-	ROCHA BASALTO
	3	07	08								
	4	07	07								
	5			5,01 - 6,98 m 18%	2,50 - 5,01 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIO, MARROM CLARO E MARROM AMARELADO.						SOLO
	6				5,01 - 6,98 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA E MARROM AMARELADA (POR PERCOLAÇÃO) COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA MEDIANAMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS E SUB-VERTICAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A2	C3	F3	06	-	ROCHA BASALTO
7,00	7	12	17								
	8	14	20								
	9	12	18		6,98 - 10,45 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, MARROM AMARELADO.						SOLO
	10	17	23								
	11				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 10,45 m = N Revestimento: 0,00 - 1,50 m = NW						
	12										
	13				Nível d'Água 24h: 7,00 m						
	14				Limite da sondagem: 10,45 m						
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 22/10/2019
DATA TÉRMINO: 22/10/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	7,00 m

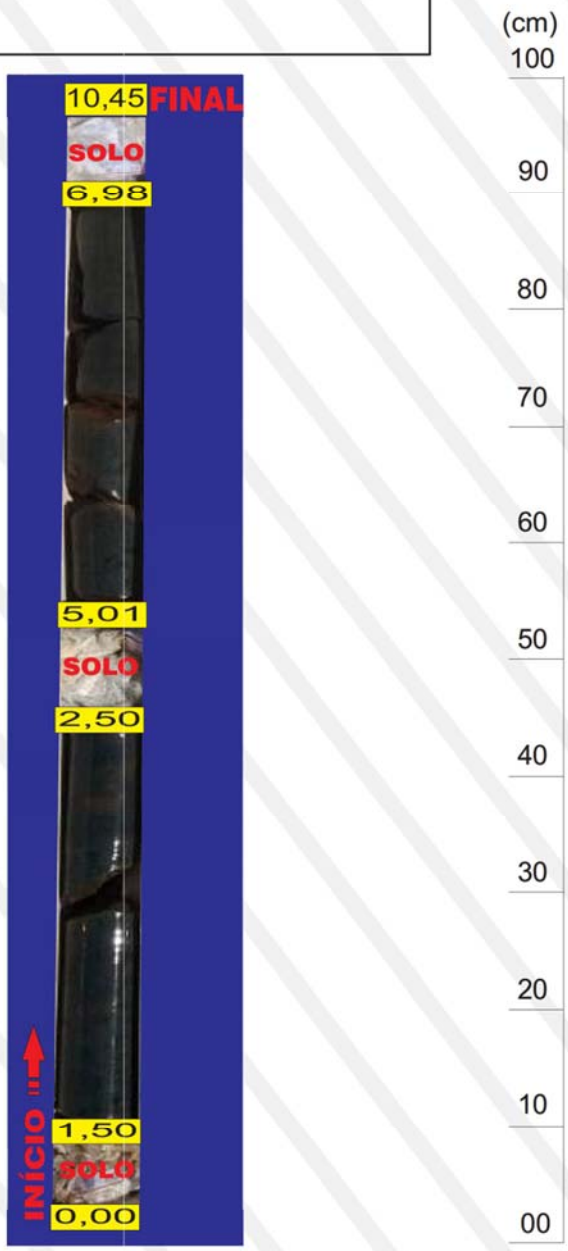
COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 903,384

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-04

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-04 **CAIXA: 01/01**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR



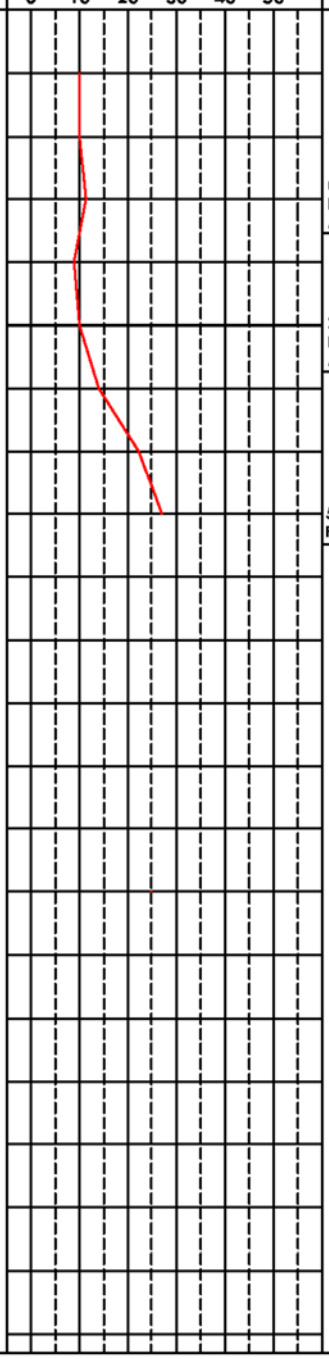
4.3.2.5 - Sondagem SP-05

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-05

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	07	10	0,00 - 3,55 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MÉDIA À RIJA, VERMELHA À MARROM AVERMELHADA.			
	2	08	10				
	3	09	11				
	4	08	09				
	5	07	10	3,55 - 5,80 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA À RIJA, VERMELHA COM PORÇÕES ALARANJADAS.			
	6	12	14				
	7	18	22				
SECO	8	22	27	5,80 - 8,45 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, VARIEGADO.			
	9			LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. OSPR - 7159/19

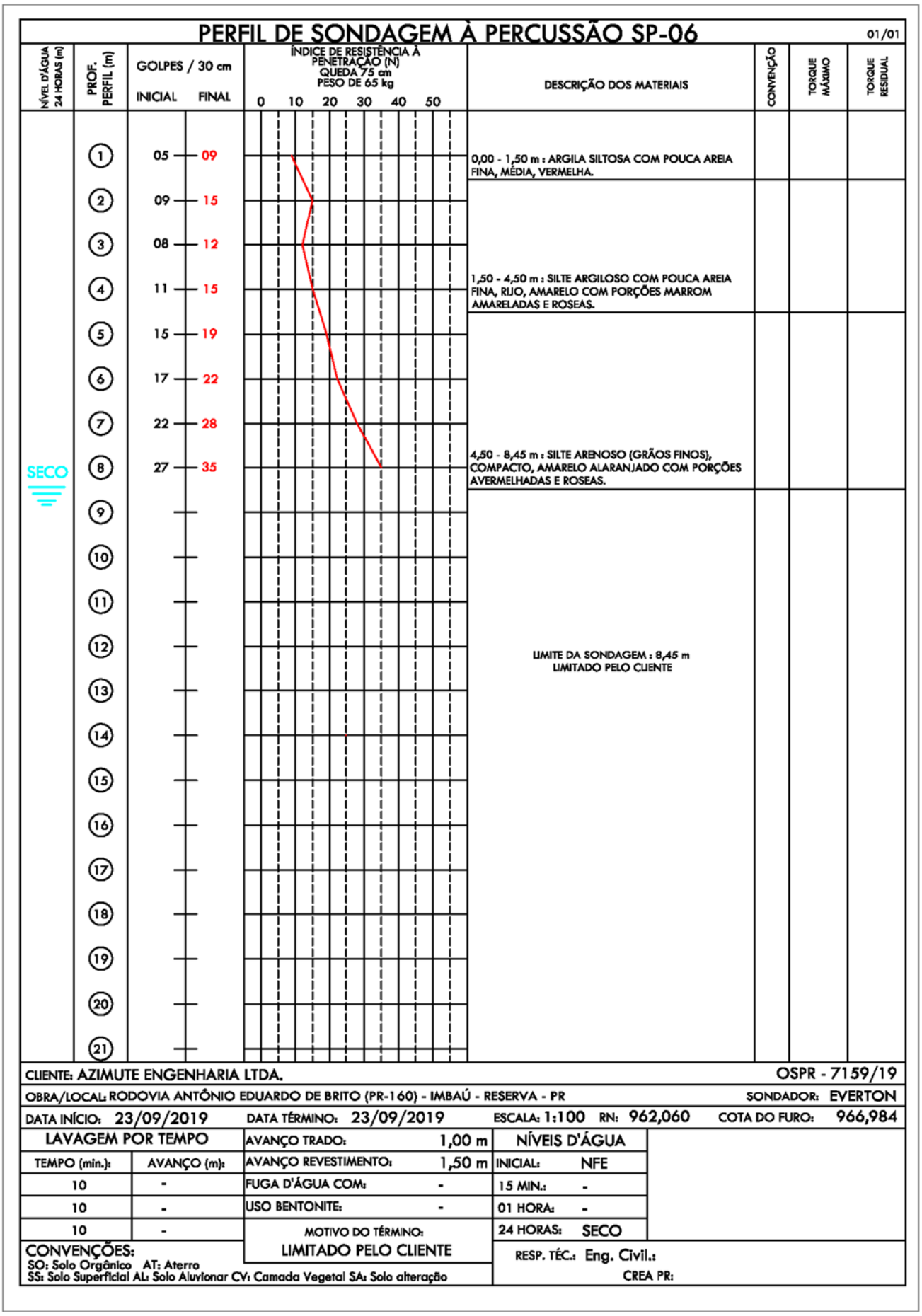
OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 23/09/2019 DATA TÉRMINO: 23/09/2019 ESCALA: 1:100 RN: 962,060 - COTA DO FURO: 965,338

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.6 - Sondagem SP-06



PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-06 — 01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	05	09	0,00 - 1,50 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MÉDIA, VERMELHA.			
	2	09	15				
	3	08	12				
	4	11	15	1,50 - 4,50 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, RIJO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E ROSEAS.			
	5	15	19				
	6	17	22				
	7	22	28				
SECO	8	27	35	4,50 - 8,45 m : SILTE ARENOSO (GRÃOS FINOS), COMPACTO, AMARELO ALARANJADO COM PORÇÕES AVERMELHADAS E ROSEAS.			
	9			LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg — 0 10 20 30 40 50

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 23/09/2019 — DATA TÉRMINO: 23/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 — COTA DO FURO: 966,984

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

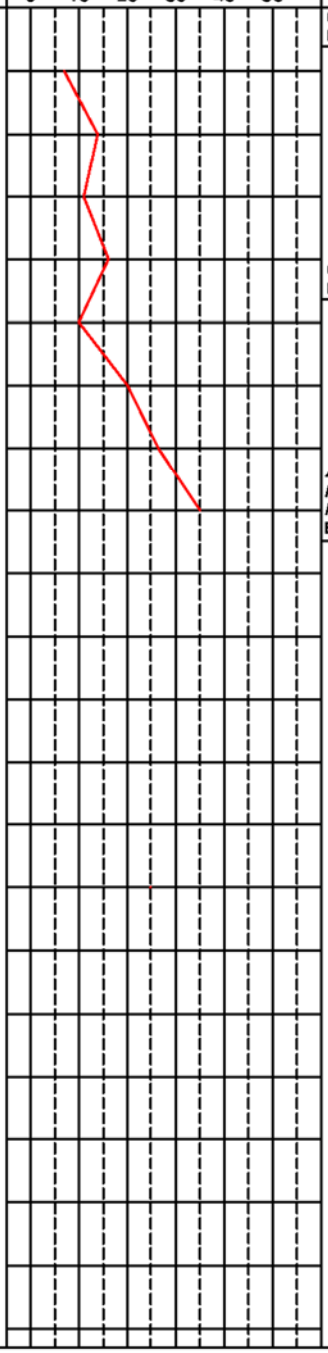
CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.7 - Sondagem SP-07

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-07

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	05	07	0,00 - 0,30 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MARROM AVERMELHADA.			
	2	10	14				
	3	07	11				
	4	10	16	0,30 - 4,55 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MÉDIA À RIJA, VERMELHA.			
	5	09	10				
	6	16	20				
	7	16	26	4,55 - 8,45 m : SILTE ARENOSO (GRÃOS FINOS E MÉDIOS), MEDIANAMENTE COMPACTO À COMPACTO, MARROM AMARELADO COM PORÇÕES ALARANJADAS E VEIOS PRETOS.			
SECO	8	23	35				
	9			LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 23/09/2019 — DATA TÉRMINO: 23/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - — COTA DO FURO: 967,527

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

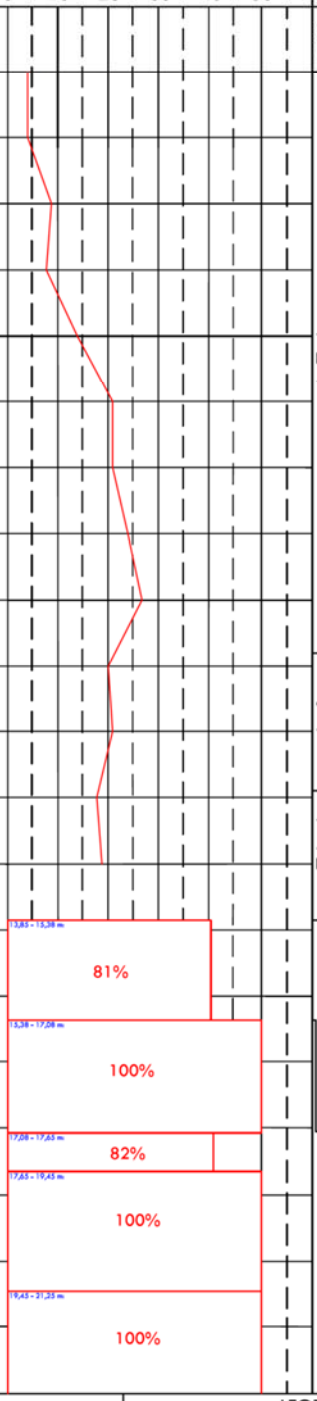
CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.8 - Sondagem SM-08

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-08

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	1	03	04	0,00 - 1,00 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MARROM AVERMELHADA.						SOLO
	2	04	04	1,00 - 9,80 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MOLE À DURO, AMARELO ALARANJADO E MARROM AMARELADO.						
	3	08	09							
	4	07	08							
	5	12	16							
	6	16	21							
	7	16	21							
	8	17	24							
	9	20	27							
	10	14	20	9,80 - 11,90 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, DURO, MARROM AMARELADO.						
	11	16	21							
	12	16	18	11,90 - 13,85 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, COM PEDRISCOS VARIADOS, RIJO, MARROM ESCURO COM PORÇÕES AMARELADAS.						
	13	15	19							
	14			13,85 - 15,38 m : ROCHA DE COLORAÇÃO MARROM AMARELADA PASSANDO À CINZA E MARROM AMARELADA. COMPOSTA PRINCIPALMENTE POR PIROXÊNIO E FELDSPATO. PRESENÇA DE AMÍGDALAS MULTIMÉTRICAS PREENCHIDAS POR ZEÓLITAS E CELADONITAS E VEIOS MULTIMÉTRICOS PREENCHIDOS POR DOLOMITA E ARENITO FRIÁVEL. ROCHA EM FRAGMENTOS. PRESENÇA DE MULTIPLAS FRATURAS. POSSUI ESTRUTURA AMIGDALOIDAL E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A3	C5	F5	99	-	ROCHA BASALTO
15,15	15									
	16				A1	C2	F4	18	76	
	17				A1	C2	F2	04	63	
	18			15,38 - 30,00 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA MEDIANAMENTE FRATURADA PASSANDO À POUCO FRATURADA. PRESENÇA DE DEFRATURAS HORIZONTAIS VERTICAIS E DIAGONAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A1	C2	F3	07	95	
	19									
	20				A1	C2	F3	07	100	



CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 05/11/2019
DATA TÉRMINO: 09/11/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,01
10	0,01
10	0,01

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	15,15 m

COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 916,384

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-08

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%) 0 20 40 60 80 100 / ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) 0 10 20 30 40 50	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	21			19,45 - 21,25 m: 100%	15,38 - 30,00 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA MEDIANAMENTE FRATURADA PASSANDO À POUCO FRATURADA. PRESENÇA DE DEFRATURAS HORIZONTAIS VERTICAIS E DIAGONAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A1	C2	F3	07	100	ROCHA BASALTO
	22			21,25 - 22,95 m: 100%		A1	C2	F3	07	91	
	23			22,95 - 24,57 m: 100%		A1	C2	F2	05	100	
	24										
	25			24,57 - 26,37 m: 100%		A1	C2	F3	10	94	
	26										
	27			26,37 - 27,87 m: 100%		A1	C2	F2	04	100	
	28			27,87 - 29,27 m: 100%		A1	C2	F2	05	96	
	29										
	30			29,27 - 30,00 m: 100%		A1	C2	F2	03	90	
	31				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 14,00 m = N Revestimento: 0,00 - 14,00 m = NW						
	32				Nível d'Água 24h: 15,15 m						
	33				Limite da sondagem: 30,00 m						
	34										
	35										
	36										
	37										
	38										
	39										
	40										

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 05/11/2019
DATA TÉRMINO: 09/11/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,01
10	0,01
10	0,01

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	15,15 m

COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 916,384

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-08

OSPR
7159/19

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-08 **CAIXA: 01/04**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-08

OSPR
7159/19

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-08 **CAIXA: 02/04**

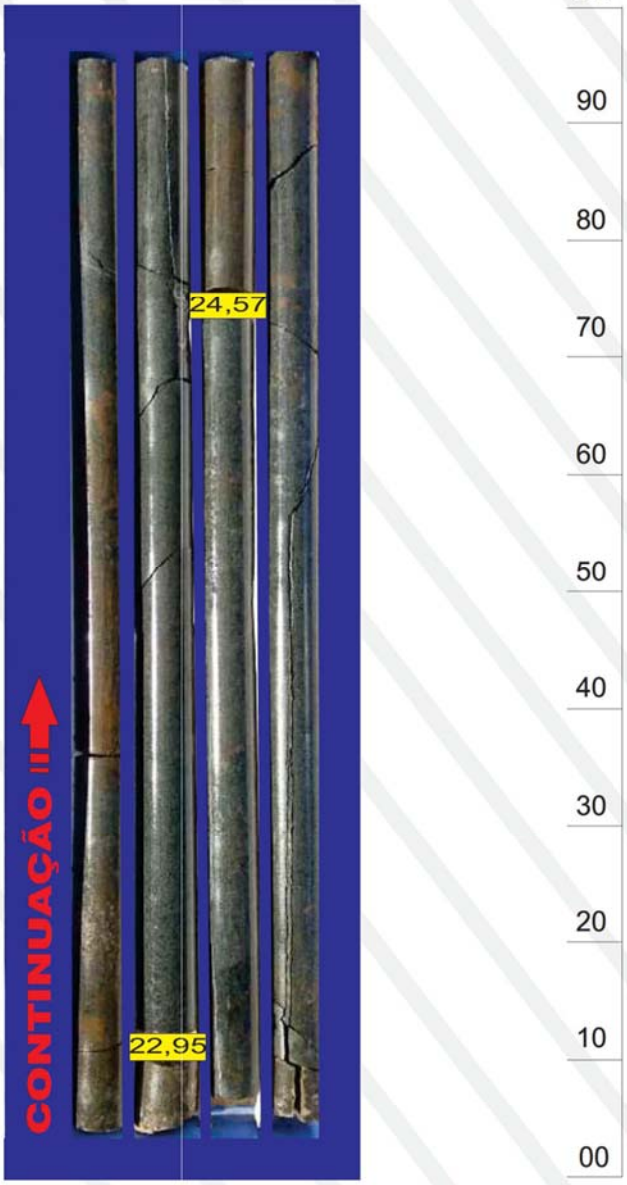
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-08

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-08 **CAIXA: 03/04**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR



REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-08

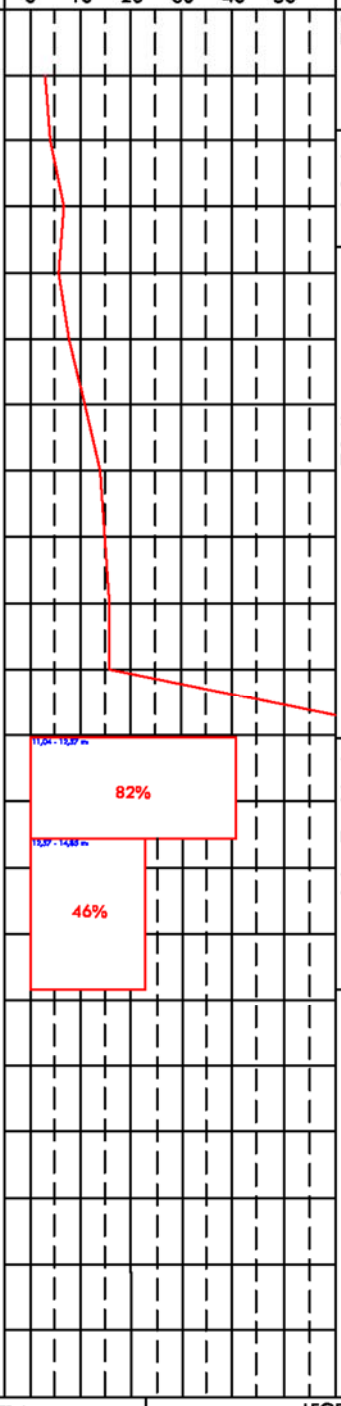
Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.	
SONDAGEM: SM-08	**CAIXA: 04/04**
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) IMBAÚ - RESERVA - PR	

4.3.2.9 - Sondagem SM-09

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-09

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	1	02	03	0,00 - 1,85 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MOLE, VERMELHA.						SOLO
	2	03	04	1,85 - 3,60 m : SILTE ARENOSO (GRÃOS FINOS E MÉDIOS), FOFO À POUCO COMPACTO, MARROM AMARELADO.						
	3	04	07							
	4	06	06	3,60 - 11,04 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIO À DURO, MARROM CLARO COM PORÇÕES ACINZENTADAS.						
	5	06	08							
	6	07	11							
	7	09	14							
8,00	8	12	15							
	9	12	16							
	10	12	16							
	11	15/04	-	11,04 - 14,85 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA AMARELADA PASSANDO À MARROM ACASTANHADA. COMPOSTA PRINCIPALMENTE POR PIROXÊNIO E FELDSPATO PLAGIOCÁSIO. ROCHA EM FRAGMENTOS. PRESENÇA DE MULTIPLAS FRATURAS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A1	C3	F5	90	-	ROCHA BASALTO
	12									
	13				A1	C2	F5	38	-	
	14									
	15			Diâmetro da perfuração: 0,00 - 11,00 m = N Revestimento: 0,00 - 11,00 m = NW Nível d'Água 24h: 8,00 m Limite da sondagem: 14,85 m						
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									



CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 11/11/2019
DATA TÉRMINO: 11/11/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	8,00 m

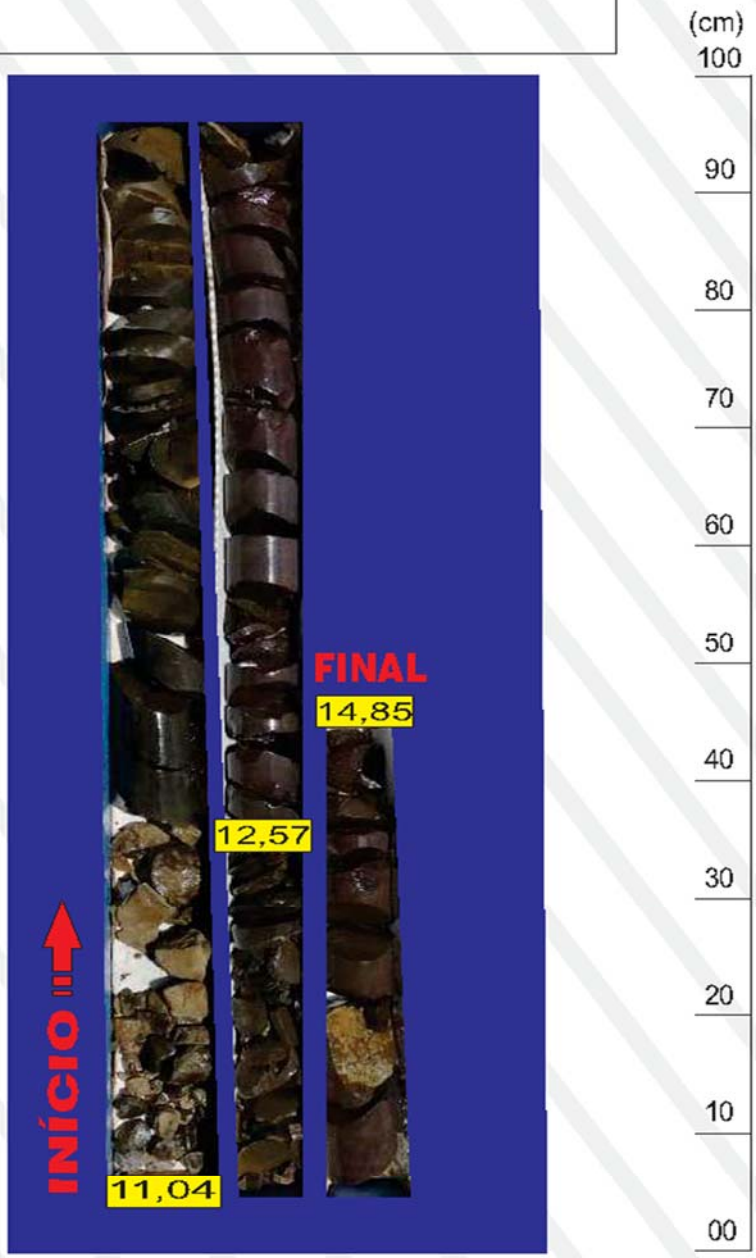
COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 964,038

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-09

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-09 **CAIXA: 01/01**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR



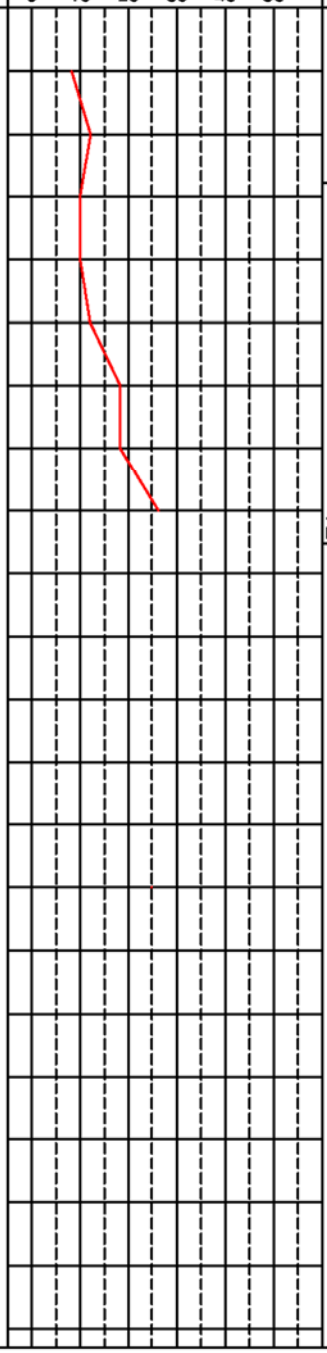
4.3.2.10 - Sondagem SP-10

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-10

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	05	09				
	2	08	12	0,00 - 2,85 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJA, VERMELHA.			
	3	08	10				
	4	06	10				
	5	10	12				
	6	15	18				
	7	15	18				
SECO	8	22	26	5,50 - 10,45 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO À DURO, VERMELHO AMARELO E ROSEO.			
	9						
	10						
	11						
	12			LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 21/09/2019 DATA TÉRMINO: 21/09/2019 ESCALA: 1:100 RN: 962,060 - COTA DO FURO: 916,384

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.11 - Sondagem SM-11

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-11

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%) 0 20 40 60 80 100 / ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) 0 10 20 30 40 50	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
1,70	1	18	25		0,00 - 0,65 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MARROM AVERMELHADA.						SOLO
	2	30/15			0,65 - 2,15 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, DURA, VERMELHA.						
	3			2,15 - 2,79 m: 91%	2,15 - 5,59 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA POUCO FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS E SUB-VERTICAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A2	C2	F2	11	65	ROCHA BASALTO
	4			2,79 - 5,59 m: 100%							
	5					A2	C2	F2	12	82	
	6				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 2,00 m = N Revestimento: 0,00 - 2,00 m = NW						
	7				Nível d'Água 24h: 1,70 m						
	8				Limite da sondagem: 5,59 m						
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 18/10/2019
DATA TÉRMINO: 18/10/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	1,70 m

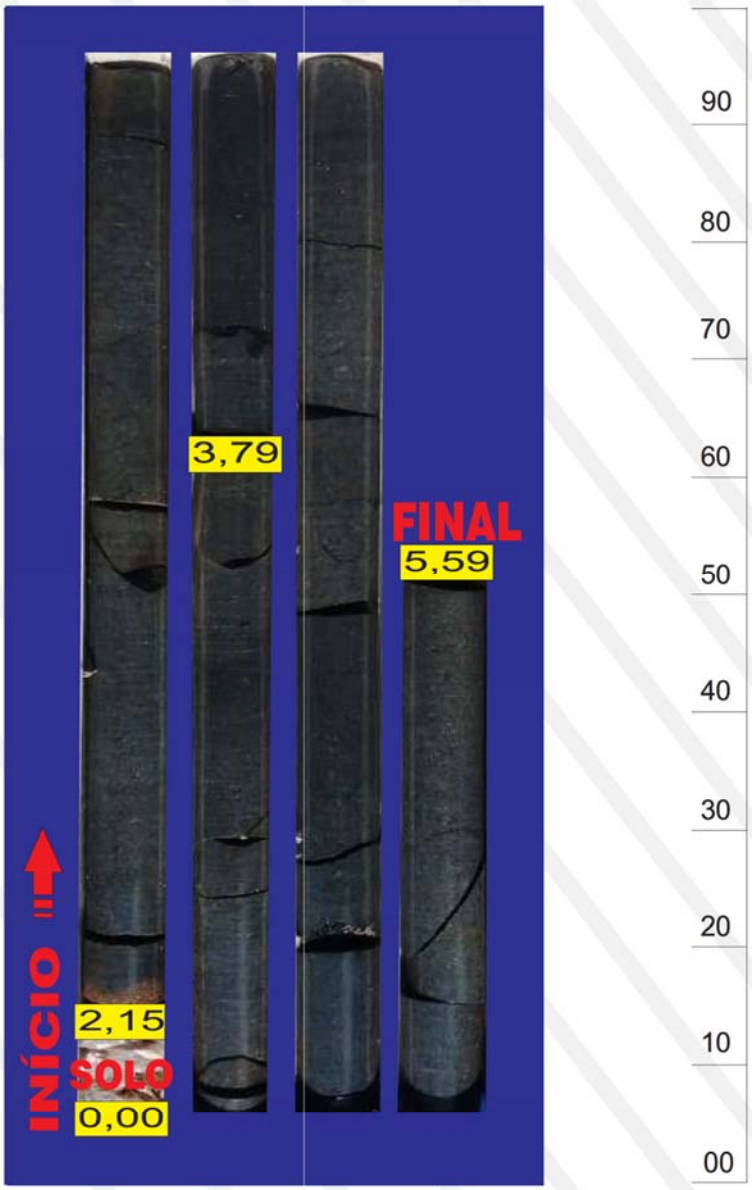
COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 886,326

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-II

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-11 **CAIXA: 01/01**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR



4.3.2.12 - Sondagem SP-12

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-12

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg (0 10 20 30 40 50)	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	04	05		0,00 - 1,55 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MOLE, VERMELHA À MARROM AVERMELHADA.			
	2	06	05					
	3	04	06					
	4	11	14		1,55 - 4,65 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MOLE À RIJA, VERMELHA ESCURA.			
	5	07	10					
	6	12	14		4,65 - 6,80 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO À RIJO, AMARELO E MARROM AMARELADO.			
	7	16	21					
SECO	8	20	26		6,80 - 8,45 m : SILTE ARENOSO (GRÃOS FINOS E MÉDIOS), COM PEDREGULHOS VARIADOS, COMPACTO, MARROM AMARELADO COM PORÇÕES ALARANJADAS.			
	9				LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 18/09/2019 — DATA TÉRMINO: 18/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 966,362

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.13 - Sondagem SP-13

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-13

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg (0 10 20 30 40 50)	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	09	10		0,00 - 4,05 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MÉDIA À MOLE PASSANDO À MÉDIA, VERMELHA ESCURA.			
	2	04	05					
	3	06	08					
	4	06	10					
	5	12	15		4,05 - 8,60 m : SILTE ARENOSO (GRÃOS FINOS E MÉDIOS), COM PEDREGULHOS VARIADOS, MEDIANAMENTE COMPACTO À COMPACTO, MARROM AMARELADO COM PORÇÕES ALARANJADAS.			
	6	14	18					
	7	15	23					
	8	19	27					
	9	29	32/25		8,60 - 10,30 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, DURO, MARROM AMARELADO E AMARELO COM PORÇÕES ESBRANQUIÇADAS.			
SECO	10	36	-					
	11				LIMITE DA SONDAGEM : 10,30 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 18/09/2019 — DATA TÉRMINO: 18/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 1.012,332

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.14 - Sondagem SM-14

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-14

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%) 0 20 40 60 80 100 / ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) 0 10 20 30 40 50	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
					0,00 - 0,60 m : CAMADA VEGETAL.						SOLO
					0,60 - 1,00 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, MARROM ESCURA.						
2,10	1 2 3 4			1,00 - 2,90 m: 100%; 2,90 - 4,39 m: 100%	1,00 - 4,39 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA POUCO FRATURADA PASSANDO À OCASIONALMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA ÍGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A2	C2	F2	08	93	ROCHA BASALTO
						A1	C2	F1	04	96	
	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 1,00 m = N Revestimento: 0,00 - 1,00 m = NW Nível d'Água 24h: 2,10 m Limite da sondagem: 4,39 m						

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:
CREA-PR :

DATA INÍCIO: 17/10/2019
DATA TÉRMINO: 17/10/2019
OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	2,10 m

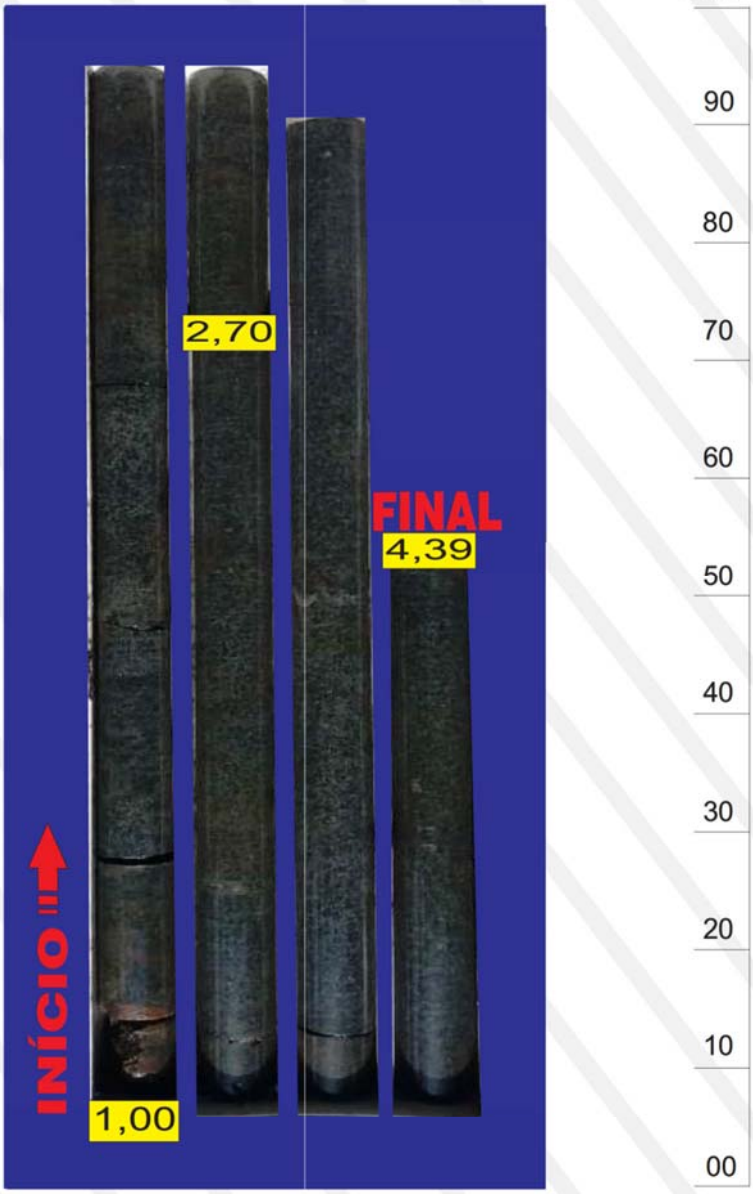
COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 1.028,996

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-14

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

SONDAGEM: SM-14 **CAIXA: 01/01**

RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

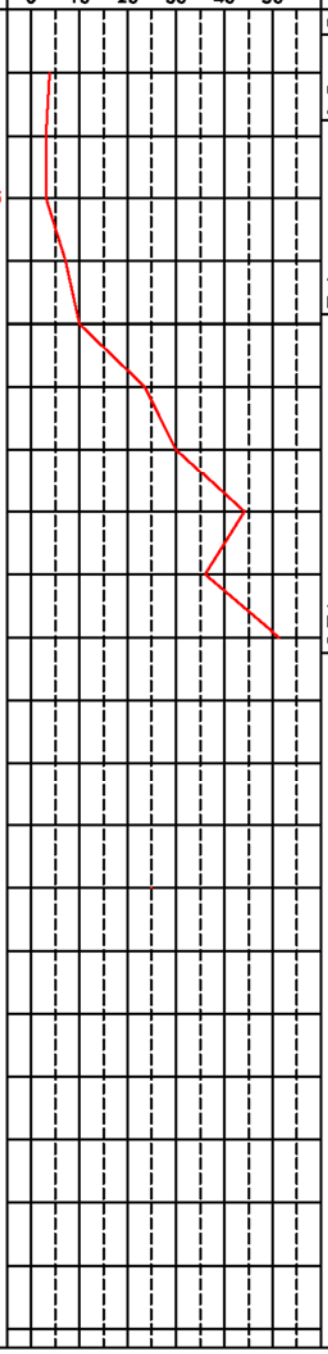


4.3.2.15 - Sondagem SP-15

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-15

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	03	04	0,00 - 0,30 m : CAMADA VEGETAL.			
	2	02	03	0,30 - 1,85 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, MOLE, MARROM ESCURA.			
	3	03/35	04/35				
	4	05	07	1,85 - 4,90 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MOLE À MÉDIA, VERMELHA.			
	5	07	10				
	6	18	24				
	7	24	30				
	8	29	31/21				
	9	36	-	4,90 - 10,20 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIO À DURO, VERMELHO E ROSEO COM PORÇÕES AMARELADAS.			
SECO	10	34/20	-				
	11			LIMITE DA SONDAGEM : 10,20 m CONFORME NBR-6484			
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 18/09/2019 — DATA TÉRMINO: 18/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 1.002,478

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: CONFORME NBR-6484			

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

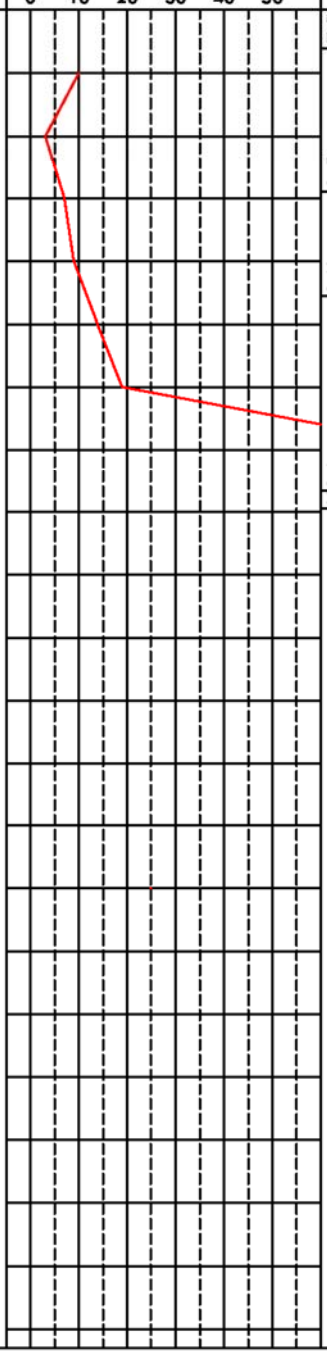
RESP. TÉC.: Eng. Civil.:
CREA PR:

4.3.2.16 - Sondagem SP-16

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-16

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	07	10	0,00 - 0,50 m : ATERRO DE PEDREGULHOS VARIADOS E RACHÃO.			
	2	03	03	0,50 - 2,95 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA À MOLE, MARROM AVERMELHADA.			
	3	06	07				
	4	06	09	2,95 - 4,55 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIO, MARROM AMARELADO.			
	5	09	14				
	6	13	19				
	7	30/06	-	4,55 - 7,89 m : SILTE ARGILOSO COM AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, MARROM CLARO E AMARELO.			
SECO	8			7,89 m : ENCONTRO DE ROCHA E/OU MATACÃO.			
	9			INÍCIO DA TREPANAÇÃO : 7,89 m LIMITE DA SONDAGEM : 7,94 m IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO EM ROCHA E/OU MATACÃO			
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 18/09/2019 DATA TÉRMINO: 18/09/2019 ESCALA: 1:100 RN: 962,060 - COTA DO FURO: 991,057

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m		
		AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	INICIAL:	NFE
10	0,03 m	FUGA D'ÁGUA COM:	-	15 MIN.:	-
10	0,02 m	USO BENTONITE:	-	01 HORA:	-
10	0,00 m	MOTIVO DO TÉRMINO: IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		24 HORAS:	SECO

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

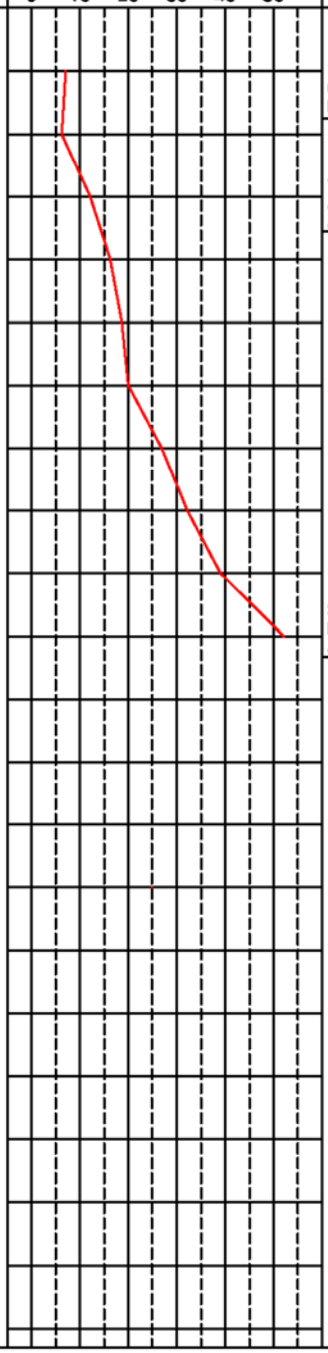
RESP. TÉC.: Eng. Civil.:
CREA PR:

4.3.2.17 - Sondagem SP-17

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-17

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	08	07	0,00 - 1,80 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA, VERMELHA.			
	2	04	06				
	3	08	12	1,80 - 3,50 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, COM PEDREGULHOS VARIADOS, MÉDIA À RIJA, MARROM AMARELADA.			
	4	13	16				
	5	13	19				
5,94	6	17	20				
	7	21	27				
	8	25	32				
	9	33/25	-				
	10	37/21	-	3,50 - 10,21 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E VEIOS PRETOS.			
	11						
	12						
	13			LIMITE DA SONDAGEM : 10,21 m CONFORME NBR-6484			
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						



CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 17/09/2019 — DATA TÉRMINO: 17/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - — COTA DO FURO: 973,498

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
		AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	6,29 m
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	6,10 m
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	5,94 m
10	-	MOTIVO DO TÉRMINO: CONFORME NBR-6484		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.18 - Sondagem SP-18

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-18

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg (0 10 20 30 40 50)	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	10	10		0,00 - 3,80 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA, VERMELHA.			
	2	08	09					
	3	05	06					
	4	07	06		3,80 - 6,50 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, COM PEDREGULHOS VARIADOS, MÉDIA À RIJA, MARROM AMARELADA.			
	5	09	10					
	6	08	12					
	7	13	06		6,50 - 8,45 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E VEIOS PRETOS.			
SECO	8	18	22					
	9				LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 16/09/2019 — DATA TÉRMINO: 16/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - — COTA DO FURO: 969,685

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.19 - Sondagem SP-19

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-19

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 HORAS (m)	PROF. PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) QUEDA 75 cm PESO DE 65 kg (0 10 20 30 40 50)	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CONVENÇÃO	TORQUE MÁXIMO	TORQUE RESIDUAL
	1	07	10					
	2	08	09					
	3	04	05		0,00 - 3,50 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MÉDIA À MOLE, VERMELHA.			
	4	05	06		3,50 - 4,65 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO, AMARELO ALARANJADO E VERMELHO.			
	5	05	07					
	6	07	10					
	7	05	09					
SECO	8	10	13		4,65 - 8,45 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, RIJO À DURO, AMARELO ALARANJADO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS.			
	9							
	10							
	11				LIMITE DA SONDAGEM : 8,45 m LIMITADO PELO CLIENTE			
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							

CLIENTE: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA. — OSPR - 7159/19

OBRA/LOCAL: RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) - IMBAÚ - RESERVA - PR — SONDADOR: EVERTON

DATA INÍCIO: 16/09/2019 — DATA TÉRMINO: 16/09/2019 — ESCALA: 1:100 — RN: 962,060 - COTA DO FURO: 981,548

LAVAGEM POR TEMPO				NÍVEIS D'ÁGUA	
TEMPO (min.):	AVANÇO (m):	AVANÇO TRADO:	1,00 m	INICIAL:	NFE
10	-	AVANÇO REVESTIMENTO:	1,50 m	15 MIN.:	-
10	-	FUGA D'ÁGUA COM:	-	01 HORA:	-
10	-	USO BENTONITE:	-	24 HORAS:	SECO
		MOTIVO DO TÉRMINO: LIMITADO PELO CLIENTE		RESP. TÉC.: Eng. Civil.: CREA PR:	

CONVENÇÕES:
SO: Solo Orgânico AT: Aterro
SS: Solo Superficial AL: Solo Aluvionar CV: Camada Vegetal SA: Solo alteração

4.3.2.20 - Sondagem SM-20

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-20

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m): 3,70

PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%)	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
1	08	09		0,00 - 0,60 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MARROM ESCURA.						SOLO
2	06	07		0,60 - 1,85 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO, AMARELO ALARANJADO.						SOLO
3	10	08		1,85 - 4,12 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO À DURO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E VEIOS PRETOS.						SOLO
4	30/05	-		4,12 - 4,50 m : ROCHA ALTERADA.						ALTER. ROCHA
5			4,50 - 5,45 m: 48%	4,50 - 9,65 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA POUCO FRATURADA PASSANDO À MEDIANAMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS VERTICAIS E DIAGONAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A2	C2	F2	02	48	ROCHA BASALTO
6			5,45 - 6,98 m: 83%		A2	C3	F3	08	78	ROCHA BASALTO
7			6,98 - 7,98 m: 100%		A1	C2	F3	07	92	ROCHA BASALTO
8										ROCHA BASALTO
9			7,98 - 9,65 m: 100%		A1	C2	F3	08	89	ROCHA BASALTO
10				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 4,50 m = N Revestimento: 0,00 - 4,50 m = NW						
11				Nível d'Água 24h: 3,70 m						
12				Limite da sondagem: 9,65 m						
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 12/10/2019
DATA TÉRMINO: 12/10/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

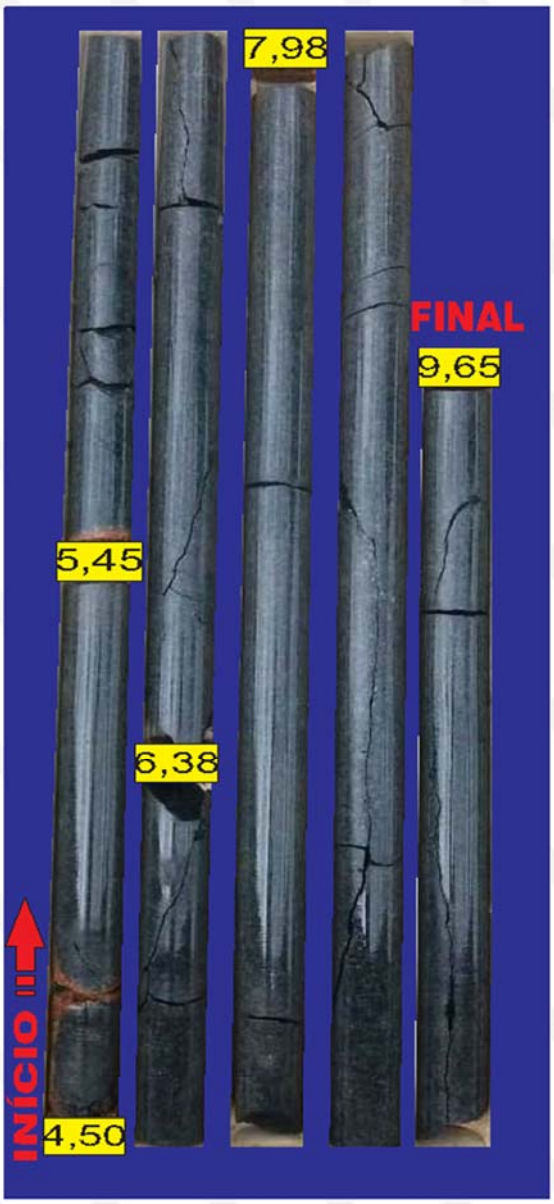
15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	3,70 m

COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 886,326

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA SM-20

OSPR
7159/19

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.	
SONDAGEM: SM-20	**CAIXA: 01/01**
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) IMBAÚ - RESERVA - PR	



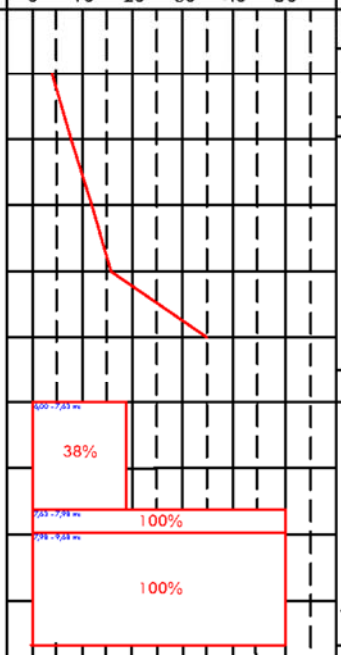
(cm)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
00

4.3.2.21 - Sondagem SM-21

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-21

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	1	03	04	0,00 - 0,60 m : ATERRO DE ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA, COM RACHÃO, MARROM ESCURA.						
	2	04	08	0,60 - 1,76 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA, MOLE, MARROM AMARELADA.						
				1,76 - 1,96 m : CAMADA DE PEDREGULHOS VARIADOS.						
3,40	3	10	12							SOLO
	4	12	16							
	5	19	35	1,76 - 5,43 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA, MÉDIO À DURO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS E VEIOS PRETOS.						
	6			5,43 - 6,00 m : ROCHA ALTERADA.						ALTER. ROCHA
	7			6,00 - 9,68 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APARITA E PIRITA. ROCHA MACIÇA. POSSUI ESTRUTURA MAGMÁTICA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). ROCHA MUITO FRATURADA PASSANDO À OCASIONALMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS VERTICAIS E DIAGONAIS. CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A2	C3	F4	28	34	ROCHA BASALTO
	8				A2	C3	F4	14	-	
	9				A2	C3	F1	04	100	
	10			Diâmetro da perfuração: 0,00 - 6,00 m = N Revestimento: 0,00 - 6,00 m = NW						
	11			Nível d'Água 24h: 3,40 m						
	12			Limite da sondagem: 9,68 m						
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									



CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 10/10/2019
DATA TÉRMINO: 11/10/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

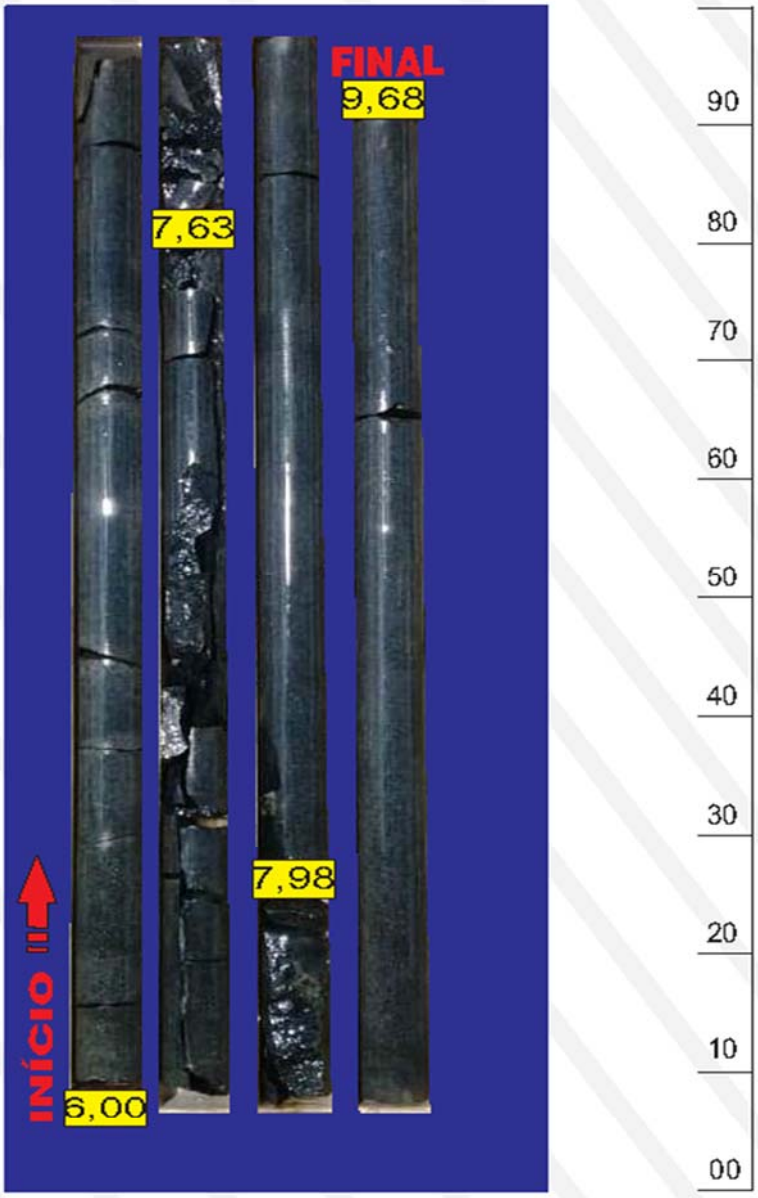
15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	3,40 m

COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 887,057

REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDAGEM MISTA SM-21

OSPR
7159/19

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.	
SONDAGEM: SM-21	**CAIXA: 01/01**
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) IMBAÚ - RESERVA - PR	



4.3.2.22 - Sondagem SM-29

PERFIL DE SONDAGEM MISTA SM-29

01/01

NÍVEL D'ÁGUA 24 h (m)	PROFUNDIDADE PERFIL (m)	GOLPES / 30 cm INICIAL	GOLPES / 30 cm FINAL	RECUPERAÇÃO (%) 0 20 40 60 80 100 / ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (N) 0 10 20 30 40 50	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	Alteração	Coerência	Fraturamento	N. de Fragmentos por manobra	R.Q.D.(%)	CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA
	1	03	04		0,00 - 0,45 m : ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA, MARROM AVERMELHADA.						
					0,45 - 0,80 m : ARGILA SILTOSA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, VERMELHA ESCURA.						
	2	05	05		0,80 - 4,70 m : SILTE ARGILOSO COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MOLE À MÉDIO, AMARELO COM PORÇÕES MARROM AMARELADAS.						SOLO
3,35	3	04	05								
	4	07	08								
	5			100%	4,70 - 7,75 m : ROCHA DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA. COMPOSTA POR LABRADORITA, AUGITA, MAGNETITA, ILMENITE E QUARTZO. APRESENTANDO COMO MINERAL ACESSÓRIO TITANITA, APATITA E PIRITA. ROCHA EXTREMAMENTE FRATURADA. PRESENÇA DE FRATURAS HORIZONTAIS VERTICAIS E DIAGONAIS. POSSUI ESTRUTURA MACIÇA E TEXTURA IGNEA AFANÍTICA (DE GRÃOS FINOS). CLASSIFICADA MACROSCOPICAMENTE COMO BASALTO.	A1	C2	F5	25	38	ROCHA BASALTO
	6			100%		A1	C2	F5	23	65	
	7			98%		A1	C2	F2	39	41	
	8				Diâmetro da perfuração: 0,00 - 4,80 m = N Revestimento: 0,00 - 4,80 m = NW						
	9				Nível d'Água 24h: 3,35 m						
	10				Limite da sondagem: 7,75 m						
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										

CLIENTE : AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.

LOCAL DA OBRA :
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160)
IMBAÚ - RESERVA - PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO : Eng. Civil:. CREA-PR :

DATA INÍCIO: 30/10/2019
DATA TÉRMINO: 31/10/2019 OSPR : 7159/19

LEGENDA:

Alteração:
A1-Rocha Sã
A2-Pouco Alterada
A3-Medianamente Alterada
A4-Muito Alterada

Coerência:
C1-Extremamente/muito resistente
C2-Resistente
C3-Medianamente resistente
C4-Rocha Branda
C5-Extremamente/muito branda

Fraturamento:
F1-Ocasionalmente Fraturada
F2-Pouco Fraturada
F3-Medianamente Fraturada
F4-Muito Fraturada
F5-Extremamente Fraturada

LAVAGEM POR TEMPO

TEMPO (min.) :	AVANÇO (m):
10	0,00
10	0,00
10	0,00

NÍVEIS D'ÁGUA

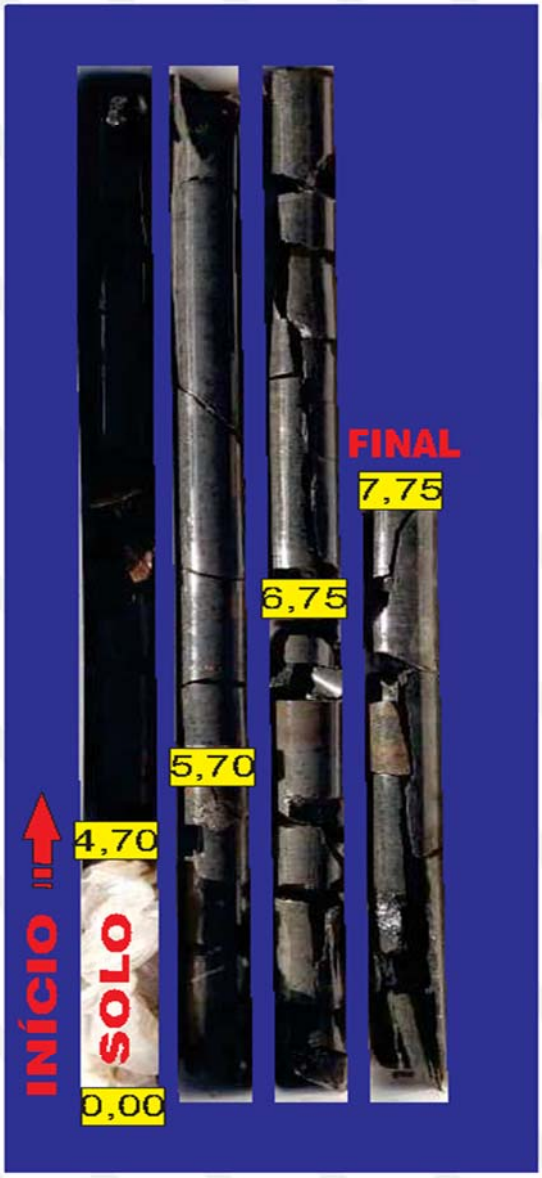
15 MIN :	-
01 HORA :	-
24 HORAS :	3,35 m

COORDENADAS E COTA
RN : 962,060
COTA : 897,754

REGISTRO FOTOGRAFICO
SONDAGEM MISTA SM-29

OSPR
7159/19

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA LTDA.	
SONDAGEM: SM-29	**CAIXA: 01/01**
RODOVIA ANTÔNIO EDUARDO DE BRITO (PR-160) IMBAÚ - RESERVA - PR	



(cm)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
00

4.4 - Ensaios geotécnicos

4.4.1 - Ensaios de cisalhamento direto

A Tabela 4.1 apresenta o resumo dos ensaios de cisalhamento realizados em 4 amostras coletadas no trecho.

Tabela 4.1 - Resumo dos ensaios de cisalhamento.

Amostra	CIS-01	CIS -02	CIS -04	CIS -05
Estaca (eixo 1)	239+555	245+851	254+863	262+128
Descrição	Silte argiloso	Silte argiloso	Silte arenoso	Silte argiloso
Condição de saturação	Inundada	Inundada	Inundada	Inundada
Tensão cisalhante p/ pressão 25 kPa	31,8 kPa	20,9 kPa	31,1 kPa	21,7 kPa
Tensão cisalhante p/ pressão 50 kPa	52,4 kPa	33,9 kPa	56,1 kPa	30,2 kPa
Tensão cisalhante p/ pressão 100 kPa	78,0 kPa	67,4 kPa	85,9 kPa	57,3 kPa
Tensão cisalhante p/ pressão 200 kPa	146,5 kPa	126,1 kPa	164,0 kPa	123,5 kPa
Ângulo de atrito (Ø)	32,78 graus	31,22 graus	36,66 graus	30,68 graus
Intercepto Coesivo (C)	16,81 kPa	5,29 kPa	14,51 kPa	2,60 kPa

Os resultados dos ensaios estão apresentados na sequência.

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Identificação da amostra:	***CIS-01 - Imbaú - Reserva - OS 9123***
Classificação da amostra:	***Silte argiloso vermelho***
Observação:	

Condições do ensaio:

Velocidade do ensaio (mm/min):	*0,0526*
Condições de saturação:	***inundado***

Características da amostra:

Data:		*30/10/2019*	*30/10/2019*	*31/10/2019*	*31/10/2019*
Pressão Normal Inicial **σN**	(kPa)	***25***	***50***	***100***	***200***
Altura inicial interna do anel	(mm)	*22,50*	*22,50*	*22,50*	*22,50*
Largura interna do anel 1	(mm)	*51,40*	*51,40*	*51,40*	*51,40*
Largura interna do anel 2	(mm)	*52,00*	*52,00*	*52,00*	*52,00*
Área interna do anel	(m²)	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*
Volume interna do anel	(m³)	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*
Massa do anel	(g)	*125,98*	*125,98*	*125,98*	*125,98*
Massa do anel + Solo	(g)	*212,94*	*214,78*	*214,54*	*214,23*
Massa inicial do corpo de prova	(g)	*86,96*	*88,80*	*88,56*	*88,25*
Umidade inicial do corpo de prova	(%)	*39,68*	*38,42*	*37,32*	*37,23*
Massa seca do corpo de prova	(g)	*62,26*	*64,15*	*64,49*	*64,31*
Peso específico umido	(kN/m³)	*14,46*	*14,77*	*14,73*	*14,67*
Peso específico seco	(kN/m³)	*10,35*	*10,67*	*10,72*	*10,69*

Teor de umidade:

Antes do ensaio				Após o ensaio		
Amostra	***25***	**(kPa)**		**Amostra**	***25***	**(kPa)**
Cap.	*3*	*23*	*42*	*17*	*28*	*76*
P. Cap.	*8,24*	*8,10*	*8,54*	*7,86*	*7,88*	*7,19*
P. Cap.+Solo úmido	*25,03*	*24,13*	*29,18*	*25,48*	*25,53*	*23,91*
P. Cap.+Solo seco	*20,28*	*19,57*	*23,30*	*20,16*	*20,19*	*18,84*
Umidade	*39,45*	*39,76*	*39,84*	*43,25*	*43,38*	*43,52*
Média Umidade (%)		***39,68***			***43,38***	

Amostra	***50***	**(kPa)**		**Amostra**	***50***	**(kPa)**
Cap.	*16*	*44*	*65*	*25*	*29*	*50*
P. Cap.	*7,75*	*8,00*	*8,10*	*7,74*	*8,48*	*8,08*
P. Cap.+Solo úmido	*28,36*	*24,16*	*24,32*	*32,12*	*35,58*	*33,28*
P. Cap.+Solo seco	*22,68*	*19,63*	*19,83*	*24,90*	*27,60*	*25,80*
Umidade	*38,04*	*38,95*	*38,28*	*42,07*	*41,74*	*42,21*
Média Umidade (%)		***38,42***			***42,01***	

Amostra	***100***	**(kPa)**		**Amostra**	***100***	**(kPa)**
Cap.	*11*	*27*	*92*	*12*	*40*	*56*
P. Cap.	*8,04*	*7,76*	*7,82*	*8,05*	*8,31*	*8,27*
P. Cap.+Solo úmido	*20,91*	*23,44*	*25,78*	*28,11*	*34,82*	*29,44*
P. Cap.+Solo seco	*17,38*	*19,20*	*20,92*	*22,22*	*27,05*	*23,24*
Umidade	*37,79*	*37,06*	*37,10*	*41,57*	*41,46*	*41,42*
Média Umidade (%)		***37,32***			***41,48***	

Amostra	***200***	**(kPa)**		**Amostra**	***200***	**(kPa)**
Cap.	*34*	*82*	*96*	*9*	*77*	*94*
P. Cap.	*8,49*	*7,94*	*8,06*	*8,39*	*7,45*	*8,16*
P. Cap.+Solo úmido	*23,03*	*24,20*	*23,27*	*29,56*	*31,86*	*31,75*
P. Cap.+Solo seco	*19,04*	*19,80*	*19,18*	*23,37*	*24,76*	*24,83*
Umidade	*37,82*	*37,10*	*36,78*	*41,32*	*41,02*	*41,51*
Média Umidade (%)		***37,23***			***41,28***	

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

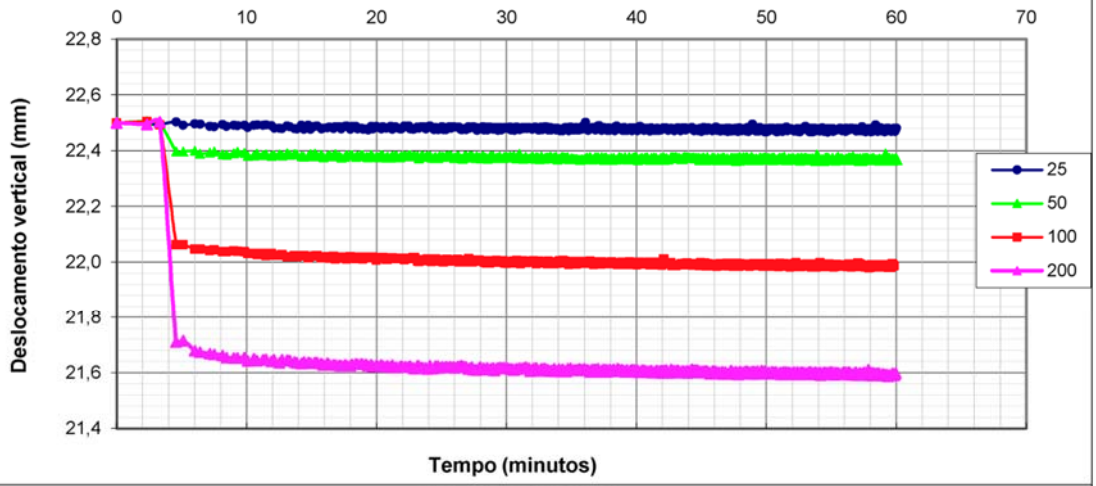
RE 865-10/19

CLIENTE: *AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.*

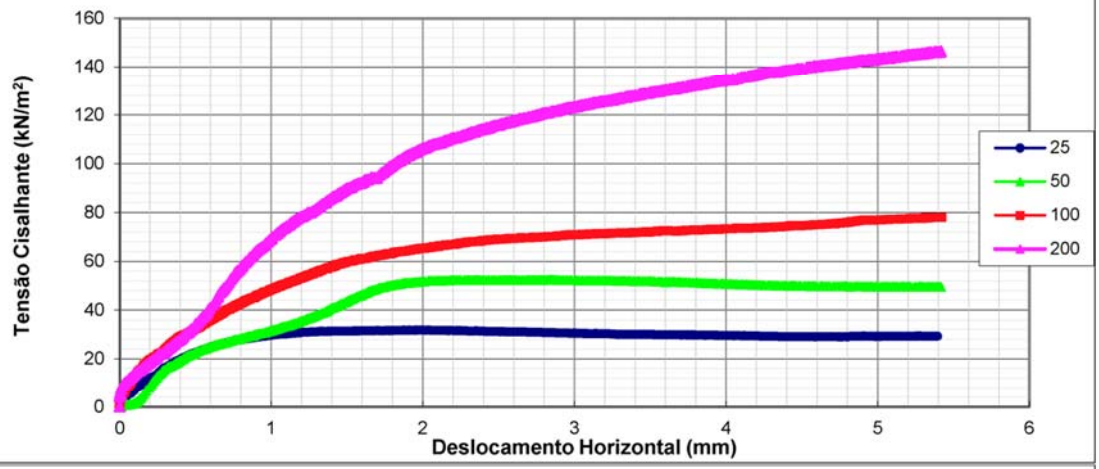
Identificação: *CIS-01 - Imbaú - Reserva - OS 9123*

Classificação da amostra: *Silte argiloso vermelho*

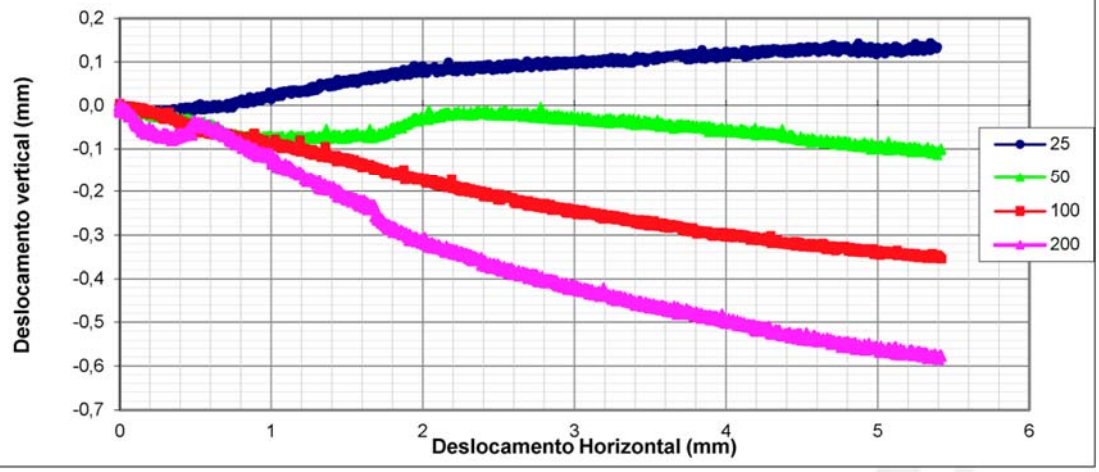
ADENSAMENTO



CISALHAMENTO



DESLOCAMENTO VERTICAL x DESLOCAMENTO HORIZONTAL



ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE: ***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***

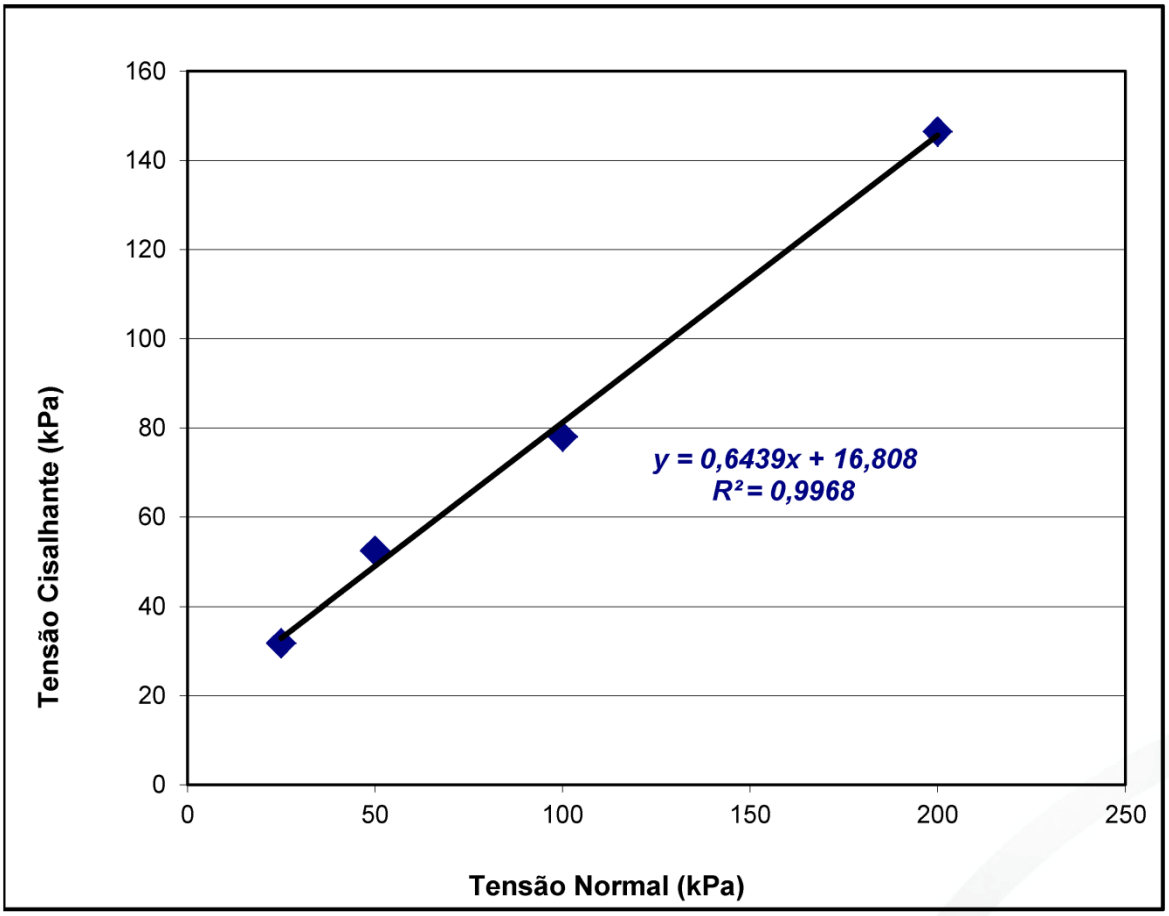
Identificação: ***CIS-01 - Imbaú - Reserva - OS 9123***

Classificação da amostra: ***Silte argiloso vermelho***

ENVOLTÓRIA

σ_N (kPa):	25	50	100	200
σ_N corrigida (kPa):	25	50	100	200
τ_{max} (kPa): .	31,80	52,44	78,00	146,48

Coesão C (kPa): (*)	**16,81**
Ângulo de atrito (φ): (*)	**32,78**



*(*) A envoltória de resistência apresentada neste relatório é uma simples regressão linear dos pontos por nós definidos. Os parâmetros obtidos no ensaio deverão ser objeto de avaliação e interpretação pelo projetista envolvido no estudo de estabilidade e ou contenção nos termos do item 1.3 da norma ASTM D3080-98. Observe-se ainda que o procedimento para obtenção da **envoltória de projeto** é regulado pela NBR 11682:2009 em seu anexo D.*

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Identificação da amostra:	***CIS-02 - Imbaú - Reserva - OS 9123***
Classificação da amostra:	***Silte argiloso vermelho***
Observação:	

Condições do ensaio:

Velocidade do ensaio (mm/min):	*0,0526*
Condições de saturação:	***inundado***

Características da amostra:

Data:		25/10/2019	25/10/2019	29/10/2019	29/10/2019
Pressão Normal Inicial **σN**	(kPa)	**25**	**50**	**100**	**200**
Altura inicial interna do anel	(mm)	22,50	22,50	22,50	22,50
Largura interna do anel 1	(mm)	51,40	51,40	51,40	51,40
Largura interna do anel 2	(mm)	52,00	52,00	52,00	52,00
Área interna do anel	(m²)	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03	2,67E-03
Volume interna do anel	(m³)	6,01E-05	6,01E-05	6,01E-05	6,01E-05
Massa do anel	(g)	125,98	125,98	125,98	125,98
Massa do anel + Solo	(g)	201,38	202,89	202,30	207,39
Massa inicial do corpo de prova	(g)	75,40	76,91	76,32	81,41
Umidade inicial do corpo de prova	(%)	30,71	30,32	30,53	30,20
Massa seca do corpo de prova	(g)	57,68	59,02	58,47	62,53
Peso específico umido	(kN/m³)	12,54	12,79	12,69	13,54
Peso específico seco	(kN/m³)	9,59	9,81	9,72	10,40

Teor de umidade:

Antes do ensaio				Após o ensaio		
Amostra	**25**	**(kPa)**		**Amostra**	**25**	**(kPa)**
Cap.	25	74	84	17	18	76
P. Cap.	7,74	8,25	7,61	7,88	7,84	7,79
P. Cap.+Solo úmido	16,76	22,62	20,55	25,77	26,62	26,91
P. Cap.+Solo seco	14,63	19,26	17,51	19,97	20,50	20,80
Umidade	30,91	30,52	30,71	47,97	48,34	46,96
Média Umidade (%)		**30,71**			**47,76**	

Amostra	**50**	**(kPa)**		**Amostra**	**50**	**(kPa)**
Cap.	16	23	46	28	44	65
P. Cap.	7,75	8,10	8,19	7,89	8,02	8,13
P. Cap.+Solo úmido	21,32	21,03	23,31	31,05	32,83	30,08
P. Cap.+Solo seco	18,16	18,01	19,81	24,14	25,36	23,34
Umidade	30,36	30,47	30,12	42,52	43,08	44,31
Média Umidade (%)		**30,32**			**43,31**	

Amostra	**100**	**(kPa)**		**Amostra**	**100**	**(kPa)**
Cap.	1	98	95	9	12	45
P. Cap.	8,49	8,39	8,19	8,39	8,08	8,02
P. Cap.+Solo úmido	26,93	22,75	24,53	33,39	26,70	32,73
P. Cap.+Solo seco	22,63	19,38	20,71	26,31	21,41	25,66
Umidade	30,41	30,66	30,51	39,51	39,68	40,08
Média Umidade (%)		**30,53**			**39,76**	

Amostra	**200**	**(kPa)**		**Amostra**	**200**	**(kPa)**
Cap.	25	74	84	49	56	81
P. Cap.	7,74	8,26	7,61	8,02	8,29	8,10
P. Cap.+Solo úmido	21,81	24,16	26,49	29,68	30,16	34,76
P. Cap.+Solo seco	18,55	20,46	22,12	24,00	24,15	27,65
Umidade	30,16	30,33	30,12	35,54	37,89	36,37
Média Umidade (%)		**30,20**			**36,60**	

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

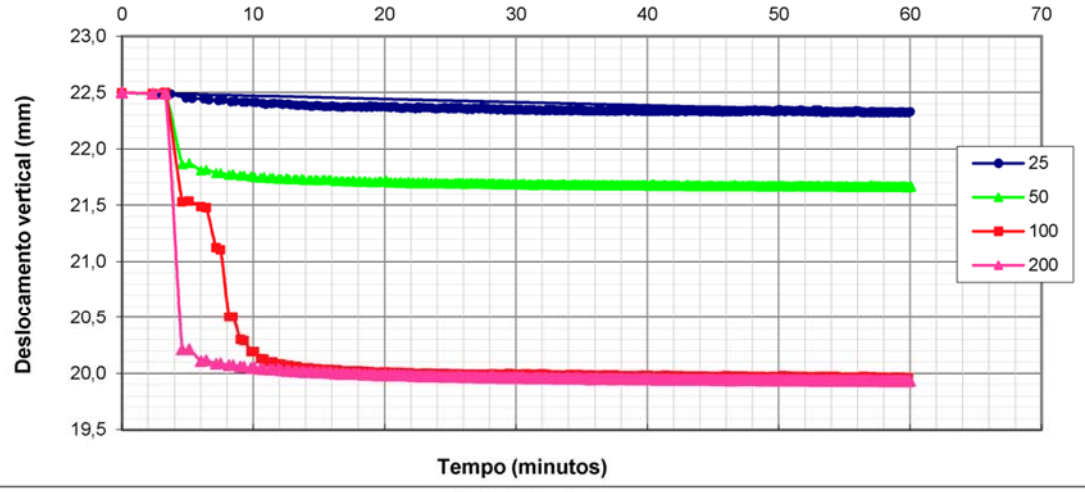
RE 865-10/19

CLIENTE: *AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.*

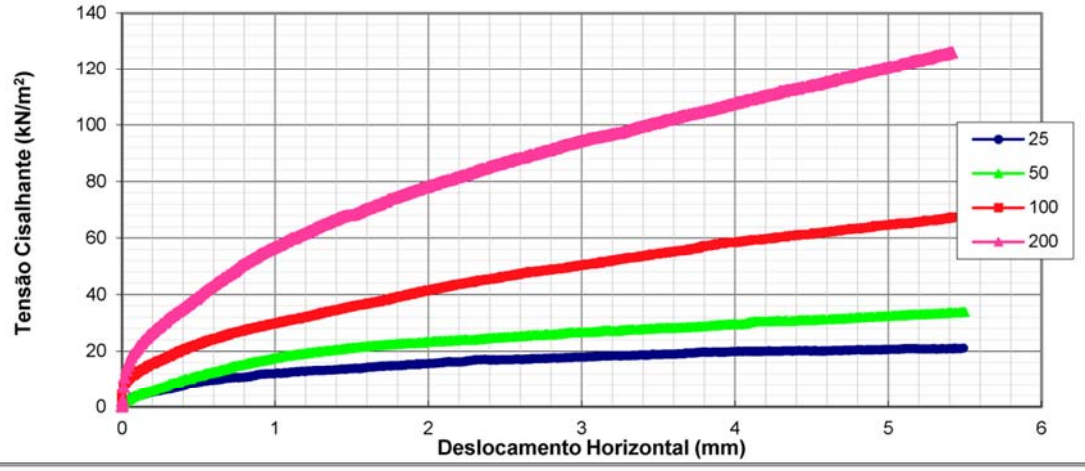
Identificação: *CIS-02 - Imbaú - Reserva - OS 9123*

Classificação da amostra: *Silte argiloso vermelho*

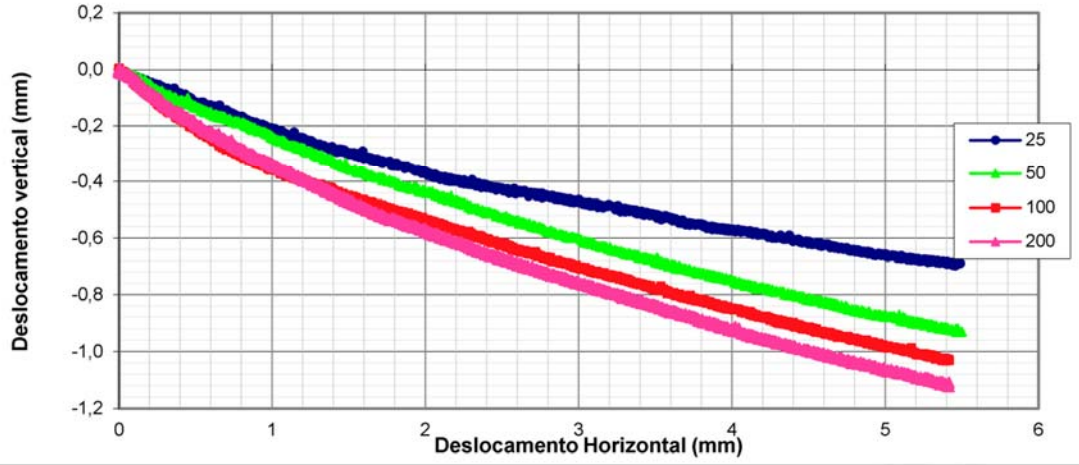
ADENSAMENTO



CISALHAMENTO



DESLOCAMENTO VERTICAL x DESLOCAMENTO HORIZONTAL



ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE: ***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***

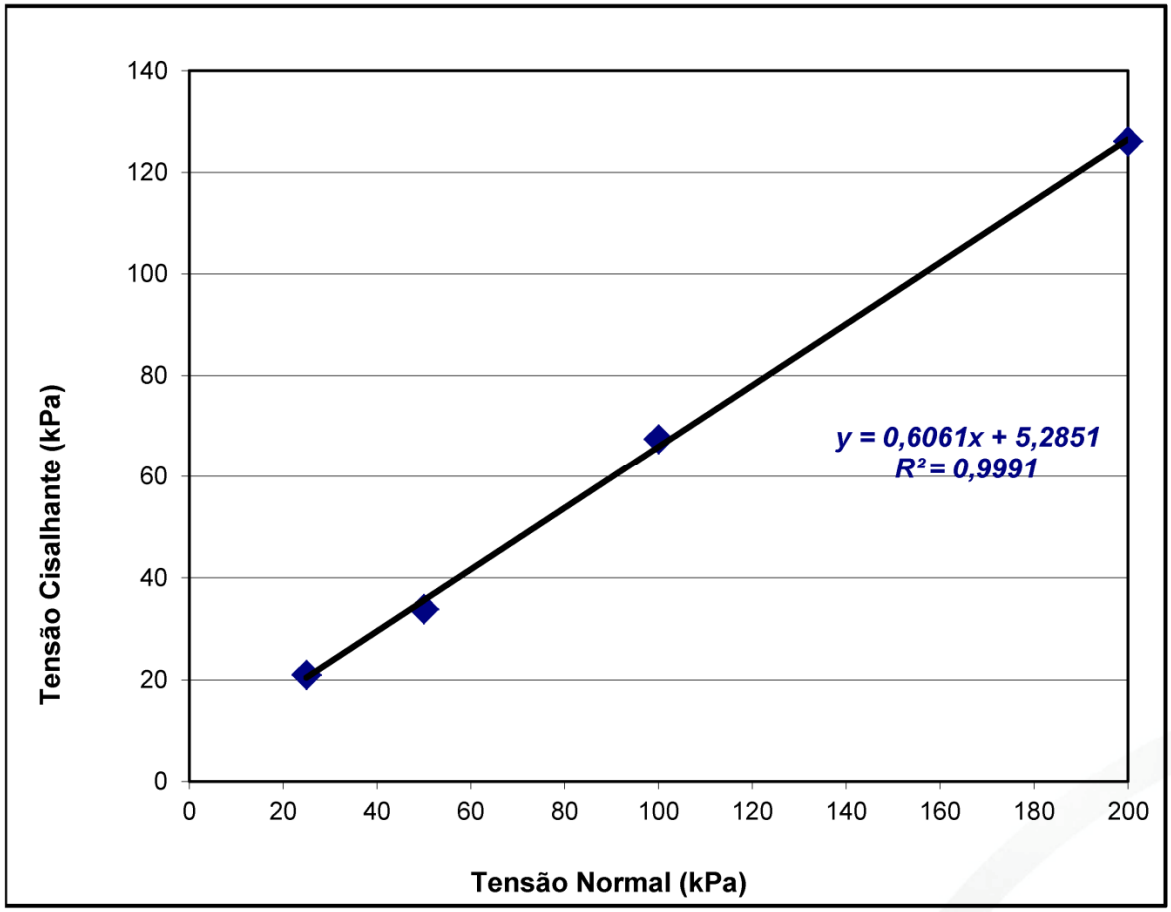
Identificação: ***CIS-02 - Imbaú - Reserva - OS 9123***

Classificação da amostra: ***Silte argiloso vermelho***

ENVOLTÓRIA

σ_N (kPa):	25	50	100	200
σ_N corrigida (kPa):	25	50	100	200
τ_{max} (kPa): .	20,99	33,90	67,44	126,07

Coesão C (kPa): (*)	**5,29**
Ângulo de atrito (φ): (*)	**31,22**



*(*) A envoltória de resistência apresentada neste relatório é uma simples regressão linear dos pontos por nós definidos. Os parâmetros obtidos no ensaio deverão ser objeto de avaliação e interpretação pelo projetista envolvido no estudo de estabilidade e ou contenção nos termos do item 1.3 da norma ASTM D3080-98. Observe-se ainda que o procedimento para obtenção da **envoltória de projeto** é regulado pela NBR 11682:2009 em seu anexo D.*

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Identificação da amostra:	***CIS-04 - Imbaú - Reserva - OS 9123***
Classificação da amostra:	***Silte pouco arenoso vermelho***
Observação:	

Condições do ensaio:

Velocidade do ensaio (mm/min):	*0,0526*
Condições de saturação:	***inundado***

Características da amostra:

Data:		*20/11/2019*	*22/11/2019*	*22/11/2019*	*22/11/2019*
Pressão Normal Inicial **σN**	(kPa)	***25***	***50***	***100***	***200***
Altura inicial interna do anel	(mm)	*22,50*	*22,50*	*22,50*	*22,50*
Largura interna do anel 1	(mm)	*51,40*	*51,40*	*51,40*	*51,40*
Largura interna do anel 2	(mm)	*52,00*	*52,00*	*52,00*	*52,00*
Área interna do anel	(m²)	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*
Volume interna do anel	(m³)	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*
Massa do anel	(g)	*125,98*	*125,98*	*125,98*	*125,98*
Massa do anel + Solo	(g)	*212,03*	*213,54*	*211,31*	*214,53*
Massa inicial do corpo de prova	(g)	*86,05*	*87,56*	*85,33*	*88,55*
Umidade inicial do corpo de prova	(%)	*27,25*	*26,83*	*29,47*	*27,65*
Massa seca do corpo de prova	(g)	*67,62*	*69,04*	*65,91*	*69,37*
Peso específico umido	(kN/m³)	*14,31*	*14,56*	*14,19*	*14,72*
Peso específico seco	(kN/m³)	*11,24*	*11,48*	*10,96*	*11,53*

Teor de umidade:

Antes do ensaio				Após o ensaio		
Amostra	***25***	**(kPa)**		**Amostra**	***25***	**(kPa)**
Cap.	*3*	*20*	*90*	*77*	*83*	*91*
P. Cap.	*8,22*	*8,08*	*8,05*	*7,45*	*8,18*	*7,83*
P. Cap.+Solo úmido	*24,76*	*24,47*	*24,53*	*34,99*	*35,81*	*33,98*
P. Cap.+Solo seco	*21,23*	*20,95*	*21,00*	*26,72*	*27,43*	*25,96*
Umidade	*27,13*	*27,35*	*27,26*	*42,92*	*43,53*	*44,24*
Média Umidade (%)		***27,25***			***43,56***	

Amostra	***50***	**(kPa)**		**Amostra**	***50***	**(kPa)**
Cap.	*1*	*50*	*98*	*27*	*36*	*49*
P. Cap.	*8,49*	*8,10*	*8,37*	*7,75*	*7,94*	*7,99*
P. Cap.+Solo úmido	*28,60*	*28,67*	*25,31*	*36,57*	*41,59*	*32,41*
P. Cap.+Solo seco	*24,38*	*24,28*	*21,73*	*28,09*	*31,79*	*25,26*
Umidade	*26,56*	*27,13*	*26,80*	*41,69*	*41,09*	*41,40*
Média Umidade (%)		***26,83***			***41,39***	

Amostra	***100***	**(kPa)**		**Amostra**	***100***	**(kPa)**
Cap.	*76*	*82*	*97*	*71*	*78*	*88*
P. Cap.	*7,78*	*7,96*	*8,60*	*8,08*	*8,18*	*8,34*
P. Cap.+Solo úmido	*21,17*	*24,90*	*21,74*	*29,27*	*37,25*	*34,91*
P. Cap.+Solo seco	*18,13*	*21,06*	*18,73*	*22,83*	*28,56*	*27,02*
Umidade	*29,37*	*29,31*	*29,71*	*43,66*	*42,64*	*42,24*
Média Umidade (%)		***29,47***			***42,85***	

Amostra	***200***	**(kPa)**		**Amostra**	***200***	**(kPa)**
Cap.	*2*	*30*	*56*	*16*	*44*	*82*
P. Cap.	*8,00*	*7,95*	*8,24*	*7,74*	*8,01*	*7,94*
P. Cap.+Solo úmido	*23,81*	*20,50*	*23,80*	*35,01*	*27,33*	*40,52*
P. Cap.+Solo seco	*20,36*	*17,85*	*20,37*	*27,42*	*22,03*	*31,60*
Umidade	*27,91*	*26,77*	*28,28*	*38,57*	*37,80*	*37,70*
Média Umidade (%)		***27,65***			***38,02***	

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE: ***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***

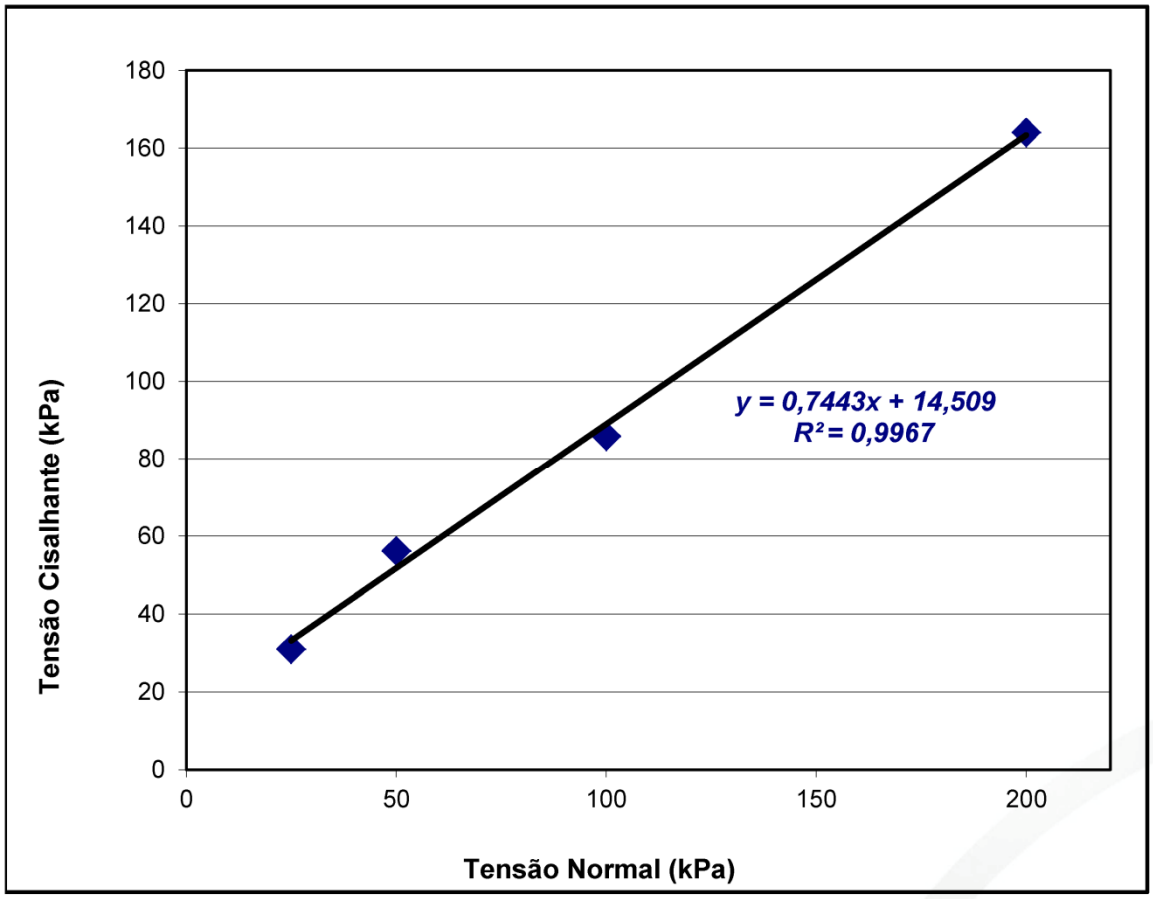
Identificação: ***CIS-04 - Imbaú - Reserva - OS 9123***

Classificação da amostra: ***Silte pouco arenoso vermelho***

ENVOLTÓRIA

σ_N (kPa):	25	50	100	200
σ_N corrigida (kPa):	25	50	100	200
τ_{max} (kPa): .	31,06	56,14	85,90	164,04

Coesão C (kPa): (*)	**14,51**
Ângulo de atrito (φ): (*)	**36,66**



(*) A envoltória de resistência apresentada neste relatório é uma simples regressão linear dos pontos por nós definidos. Os parâmetros obtidos no ensaio deverão ser objeto de avaliação e interpretação pelo projetista envolvido no estudo de estabilidade e ou contenção nos termos do item 1.3 da norma ASTM D3080-98. Observe-se ainda que o procedimento para obtenção da ***envoltória de projeto*** *é regulado pela NBR 11682:2009 em seu anexo D.*

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Identificação da amostra:	***CIS-05 - Telêmaco Borba - OS 9323***
Classificação da amostra:	***Silte argiloso vermelho***
Observação:	

Condições do ensaio:

Velocidade do ensaio (mm/min):	*0,0526*
Condições de saturação:	***inundado***

Características da amostra:

Data:		*16/10/2019*	*16/10/2019*	*16/10/2019*	*17/10/2019*
Pressão Normal Inicial **σN**	(kPa)	***25***	***50***	***100***	***200***
Altura inicial interna do anel	(mm)	*22,50*	*22,50*	*22,50*	*22,50*
Largura interna do anel 1	(mm)	*51,40*	*51,40*	*51,40*	*51,40*
Largura interna do anel 2	(mm)	*52,00*	*52,00*	*52,00*	*52,00*
Área interna do anel	(m²)	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*	*2,67E-03*
Volume interna do anel	(m³)	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*	*6,01E-05*
Massa do anel	(g)	*125,98*	*125,98*	*125,98*	*125,98*
Massa do anel + Solo	(g)	*204,33*	*198,44*	*201,87*	*199,54*
Massa inicial do corpo de prova	(g)	*78,35*	*72,46*	*75,89*	*73,56*
Umidade inicial do corpo de prova	(%)	*40,67*	*41,87*	*41,88*	*41,64*
Massa seca do corpo de prova	(g)	*55,70*	*51,07*	*53,49*	*51,93*
Peso específico umido	(kN/m³)	*13,03*	*12,05*	*12,62*	*12,23*
Peso específico seco	(kN/m³)	*9,26*	*8,49*	*8,89*	*8,64*

Teor de umidade:

Antes do ensaio				Após o ensaio		
Amostra	***25***	**(kPa)**		**Amostra**	***25***	**(kPa)**
Cap.	*1*	*71*	*81*	*9*	*52*	*87*
P. Cap.	*8,27*	*7,44*	*8,08*	*8,39*	*7,93*	*7,92*
P. Cap.+Solo úmido	*24,38*	*20,33*	*23,80*	*33,12*	*29,12*	*28,71*
P. Cap.+Solo seco	*19,71*	*16,60*	*19,27*	*25,28*	*22,19*	*21,99*
Umidade	*40,82*	*40,72*	*40,48*	*46,42*	*48,60*	*47,76*
Média Umidade (%)		***40,67***			***47,59***	

Amostra	***50***	**(kPa)**		**Amostra**	***50***	**(kPa)**
Cap.	*10*	*15*	*58*	*50*	*91*	*96*
P. Cap.	*7,86*	*8,15*	*8,35*	*8,10*	*7,83*	*8,08*
P. Cap.+Solo úmido	*25,10*	*21,06*	*23,88*	*26,11*	*29,32*	*37,02*
P. Cap.+Solo seco	*20,01*	*17,24*	*19,31*	*19,86*	*22,04*	*26,81*
Umidade	*41,89*	*42,02*	*41,70*	*53,15*	*51,23*	*54,51*
Média Umidade (%)		***41,87***			***52,96***	

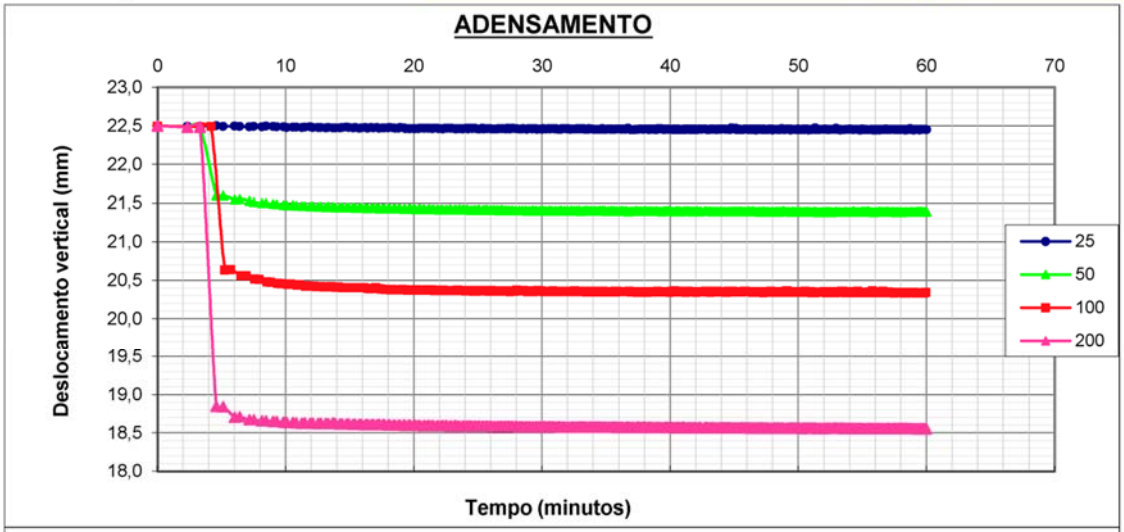
Amostra	***100***	**(kPa)**		**Amostra**	***100***	**(kPa)**
Cap.	*3*	*34*	*36*	*31*	*32*	*88*
P. Cap.	*8,28*	*8,51*	*7,95*	*8,06*	*8,13*	*8,31*
P. Cap.+Solo úmido	*24,70*	*22,40*	*26,10*	*35,20*	*27,25*	*32,13*
P. Cap.+Solo seco	*19,84*	*18,32*	*20,73*	*26,63*	*21,19*	*24,51*
Umidade	*42,04*	*41,59*	*42,02*	*46,15*	*46,40*	*47,04*
Média Umidade (%)		***41,88***			***46,53***	

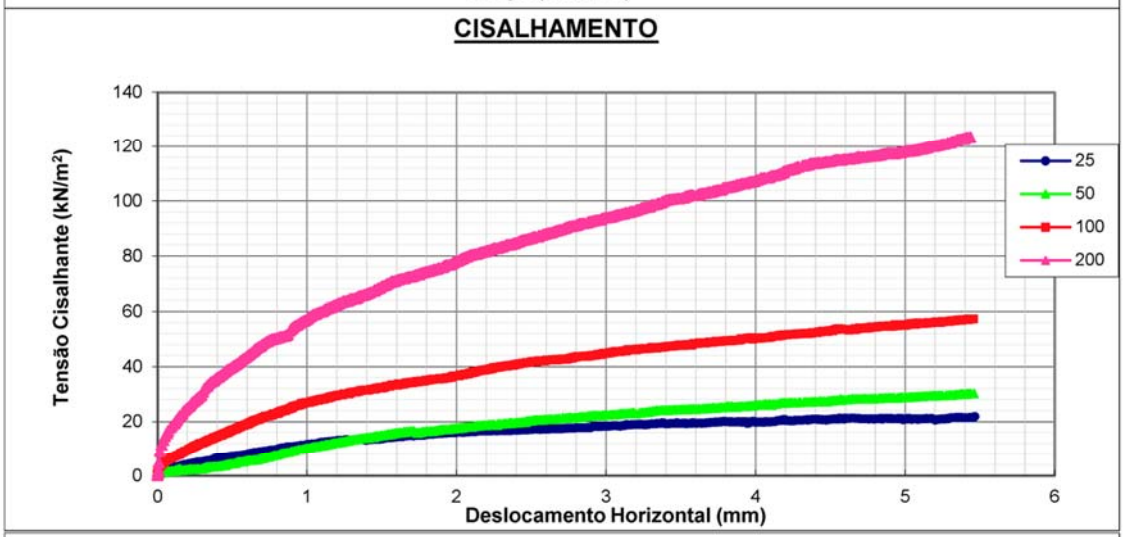
Amostra	***200***	**(kPa)**		**Amostra**	***200***	**(kPa)**
Cap.	*20*	*29*	*82*	*41*	*49*	*65*
P. Cap.	*8,08*	*8,49*	*7,95*	*7,82*	*8,00*	*8,11*
P. Cap.+Solo úmido	*21,36*	*21,58*	*18,46*	*31,68*	*26,05*	*28,22*
P. Cap.+Solo seco	*17,47*	*17,73*	*15,36*	*24,49*	*20,60*	*22,00*
Umidade	*41,43*	*41,67*	*41,84*	*43,13*	*43,25*	*44,78*
Média Umidade (%)		***41,64***			***43,72***	

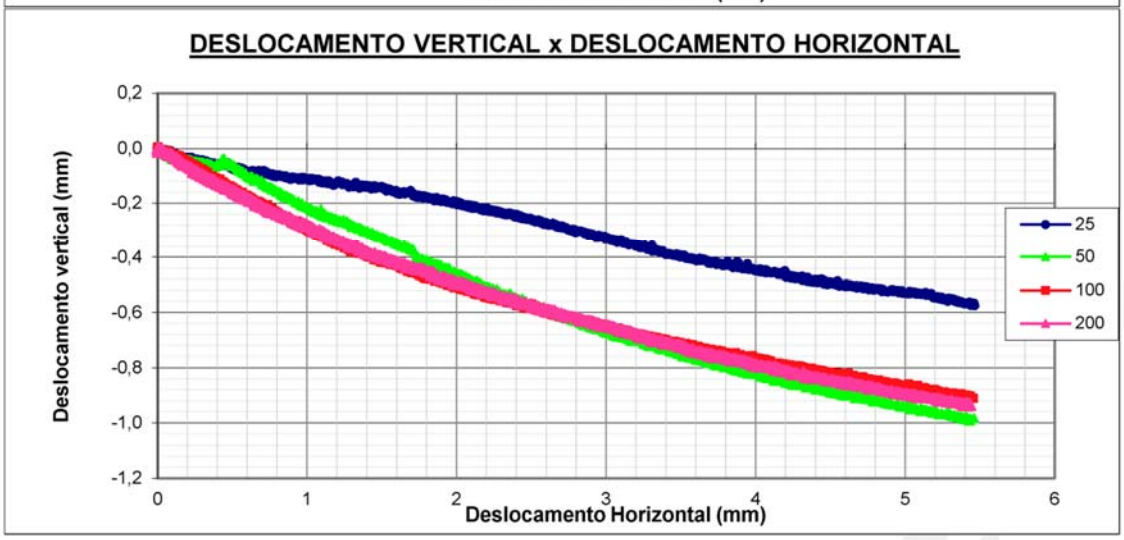
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Identificação:	***CIS-05 - Telêmaco Borba - OS 9323***
Classificação da amostra:	***Silte argiloso vermelho***







ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO - ASTM D 3080-98

RE 865-10/19

CLIENTE: ***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***

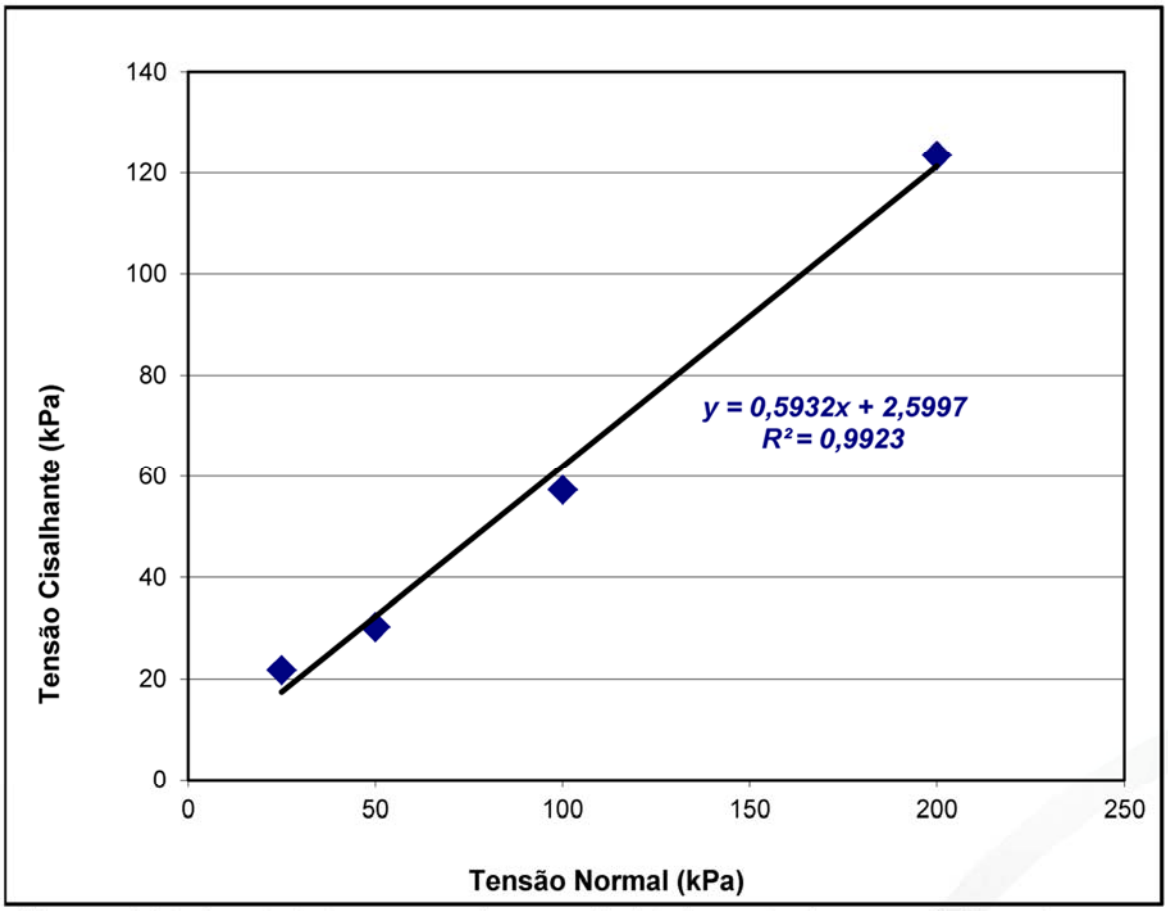
Identificação: ***CIS-05 - Telêmaco Borba - OS 9323***

Classificação da amostra: ***Silte argiloso vermelho***

ENVOLTÓRIA

σ_N (kPa):	25	50	100	200
σ_N corrigida (kPa):	25	50	100	200
τ_{max} (kPa): .	21,77	30,25	57,33	123,49

Coesão C (kPa): (*)	**2,60**
Ângulo de atrito (φ): (*)	**30,68**



(*) A envoltória de resistência apresentada neste relatório é uma simples regressão linear dos pontos por nós definidos. Os parâmetros obtidos no ensaio deverão ser objeto de avaliação e interpretação pelo projetista envolvido no estudo de estabilidade e ou contenção nos termos do item 1.3 da norma ASTM D3080-98. Observe-se ainda que o procedimento para obtenção da ***envoltória de projeto*** *é regulado pela NBR 11682:2009 em seu anexo D.*

4.4.2 - Ensaios de adensamento

A Tabela 4.2 apresenta o resumo dos ensaios de adensamento realizados em duas amostras coletadas no trecho.

Tabela 4.2 - Resumo dos ensaios de adensamento.

Amostra	ADENS-02	ADENS-03	ADENS-04
Estaca (eixo 01)	239+800	248,098	262,666
Profundidade	1,00m	1,00m	1,00m
Classificação visual	Argila arenosa amarela	Argila pouco arenosa variegada	Argila arenosa marrom
G (massa específica real dos grãos)	2,752	2,635	2,856
Umidade	35,3%	29,4%	35,4%
Massa específica	1,65 g/cm³	1,65 g/cm³	1,69 g/cm³
Massa específica dos sólidos	2,752 g/cm³	2,635 g/cm³	2,856 g/m³
Grau de saturação	77%	73%	79%
Pressão de pré adensamento	138 KPa	105 KPa	76 KPa
Índice de compressão	0,37	0,33	0,35

Os resultados dos ensaios estão apresentados na sequência.

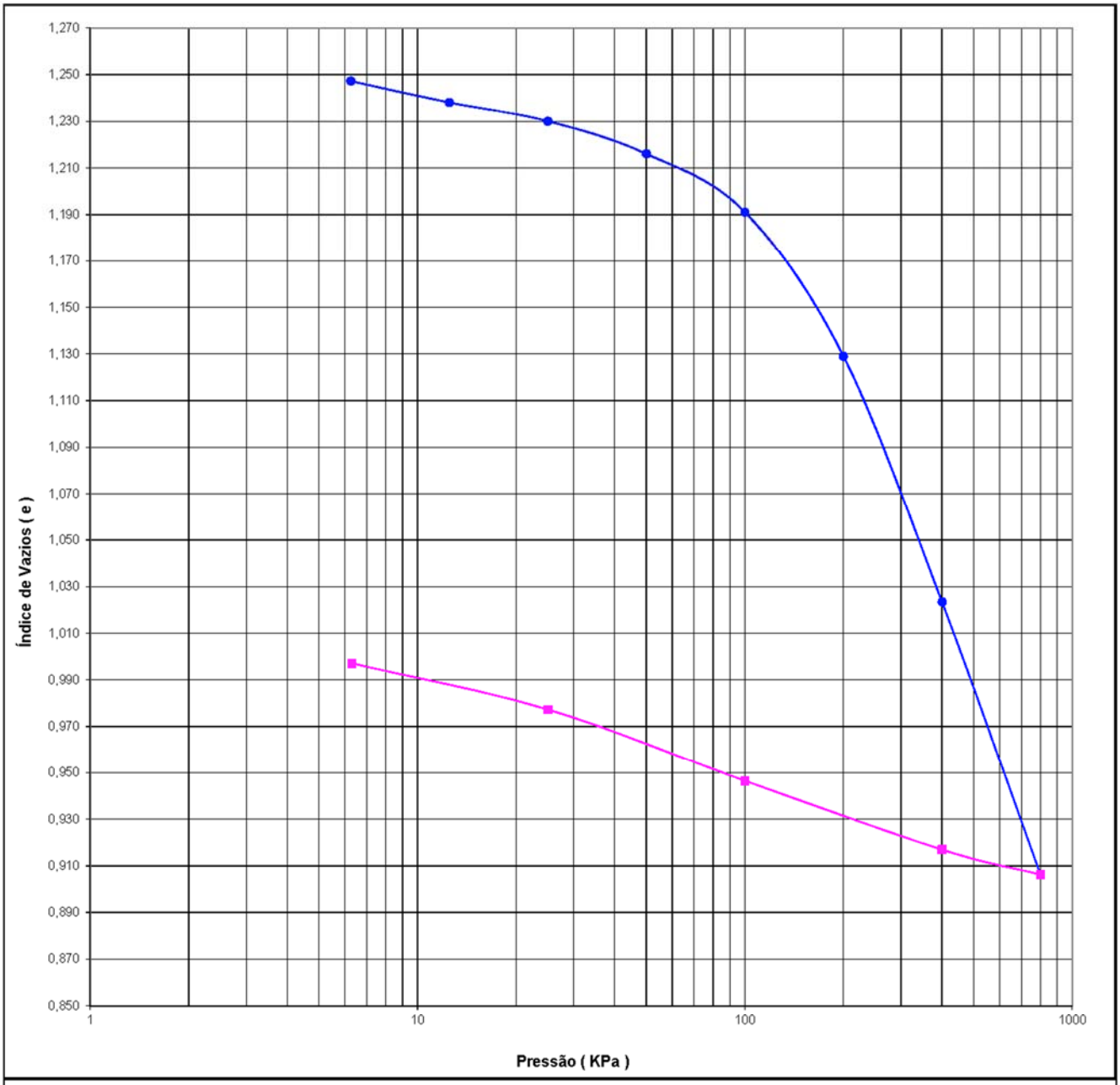
MASSA ESPECÍFICA REAL DOS GRÃOS - "G" - NBR 6508

RE 865 - 10/19

Cliente:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Amostra:	***ADEN-02 - Argila arenosa amarela***
Data:	***20/11/2019***
Método de remoção de Ar:	***Bomba de vácuo***

G					
Picnômetro Nº	9	10	11	12	13
Massa Solo + Água (g)	*50,00*	*50,03*	*50,02*	*50,00*	*50,02*
Massa do Solo Seco (g) (Ws)	*49,75*	*49,78*	*49,77*	*49,75*	*49,77*
Massa Picnômetro+Solo+Água (g) (W2)	*752,98*	*735,37*	*765,29*	*750,82*	*751,50*
Massa Picnômetro+Água (g) (W3)	*721,36*	*703,60*	*733,57*	*719,32*	*719,81*
Temperatura (ºC)	*29*	*29*	*29*	*29*	*29*
Massa espec. da água na temp. do ensaio	*0,9960*	*0,9960*	*0,9960*	*0,9960*	*0,9960*
Massa espec. dos grãos - δs (g/cm³)	*2,733*	*2,753*	*2,747*	*2,715*	*2,742*
Massa espec. dos grãos médio - δs (g/cm³)	***2,747***				
Densidade dos grãos - G	***2,752***				

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula nº	71	78	88
Tara (g)	*8,07*	*8,18*	*8,32*
Tara + Solo + Água (g)	*25,07*	*27,26*	*25,79*
Tara + Solo (g)	*24,98*	*27,17*	*25,70*
Massa Água (g)	*0,09*	*0,09*	*0,09*
Massa Solo (g)	*16,91*	*18,99*	*17,38*
Umidade (%)	*0,53*	*0,47*	*0,52*
Umidade Média (%)	*0,51*		

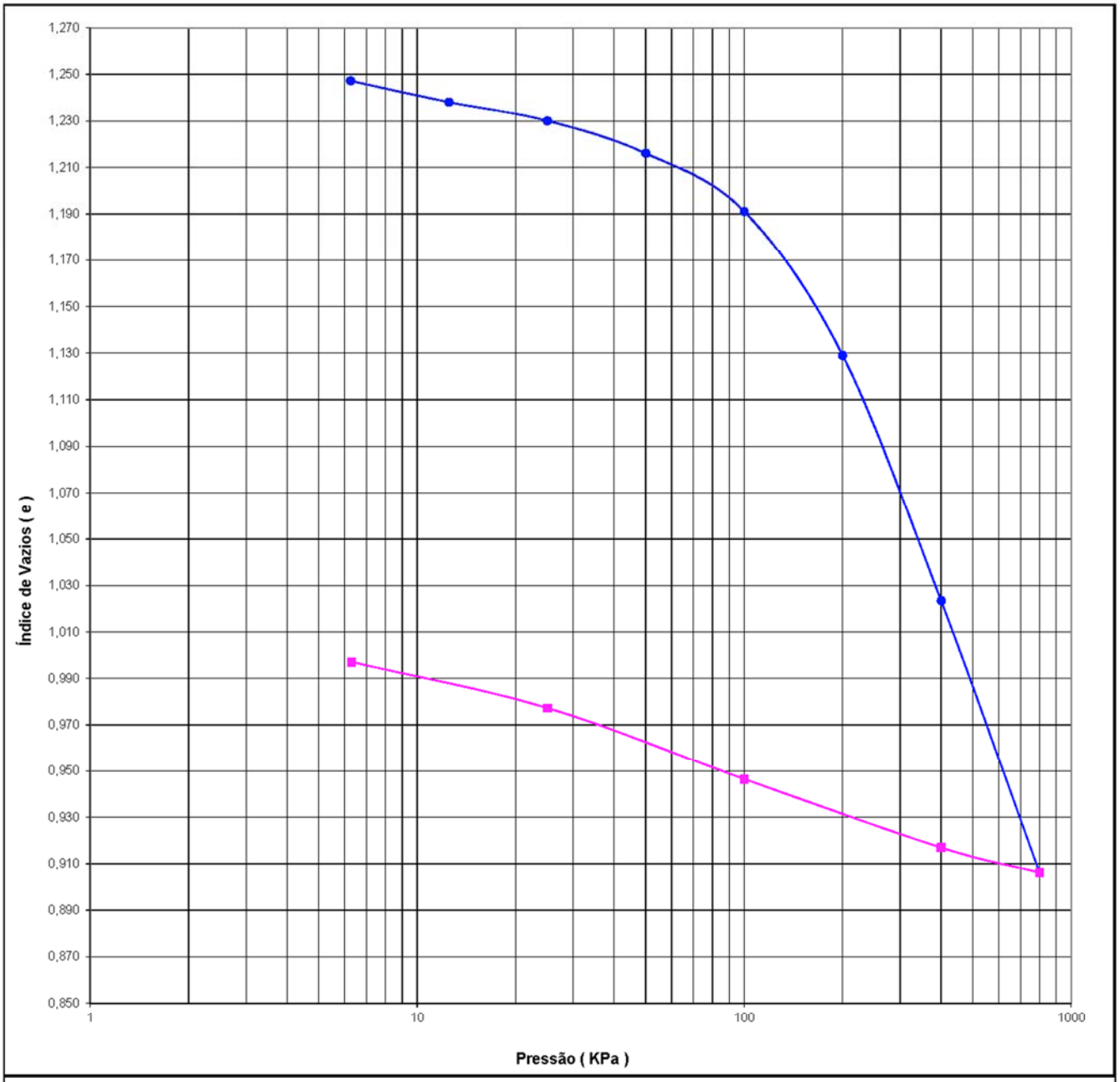


CARACTERÍSTICAS DO CORPO DE PROVA

REF.:	AM: Nº	PROF.: (m)	UMIDADE (%)	MASSA ESPECÍFICA (g / m³)	GRAU DE SATURAÇÃO (%)	PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (KPa)	ÍNDICE DE COMPRESSÃO
OS: 9123	ADEN-02	**1,00**	**35,3**	**1,65**	**77**	**138**	**0,37**

CLASSIFICAÇÃO TÁTIL - VISUAL	CORPO DE PROVA	
Argila arenosa amarela	Diâmetro (mm) =	71,4
MASSA ESPECÍFICA DOS SÓLIDOS = 2,752	Altura (mm) =	20,0

OBS.:	Cliente : **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.**		
	Obra: **Projeto Implantação Rod. PR-160**		
	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
Índice de vazios inicial 1,26		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL INUNDADO	Eng.:	RE865-10/19
		Visto:	Des. Nº:

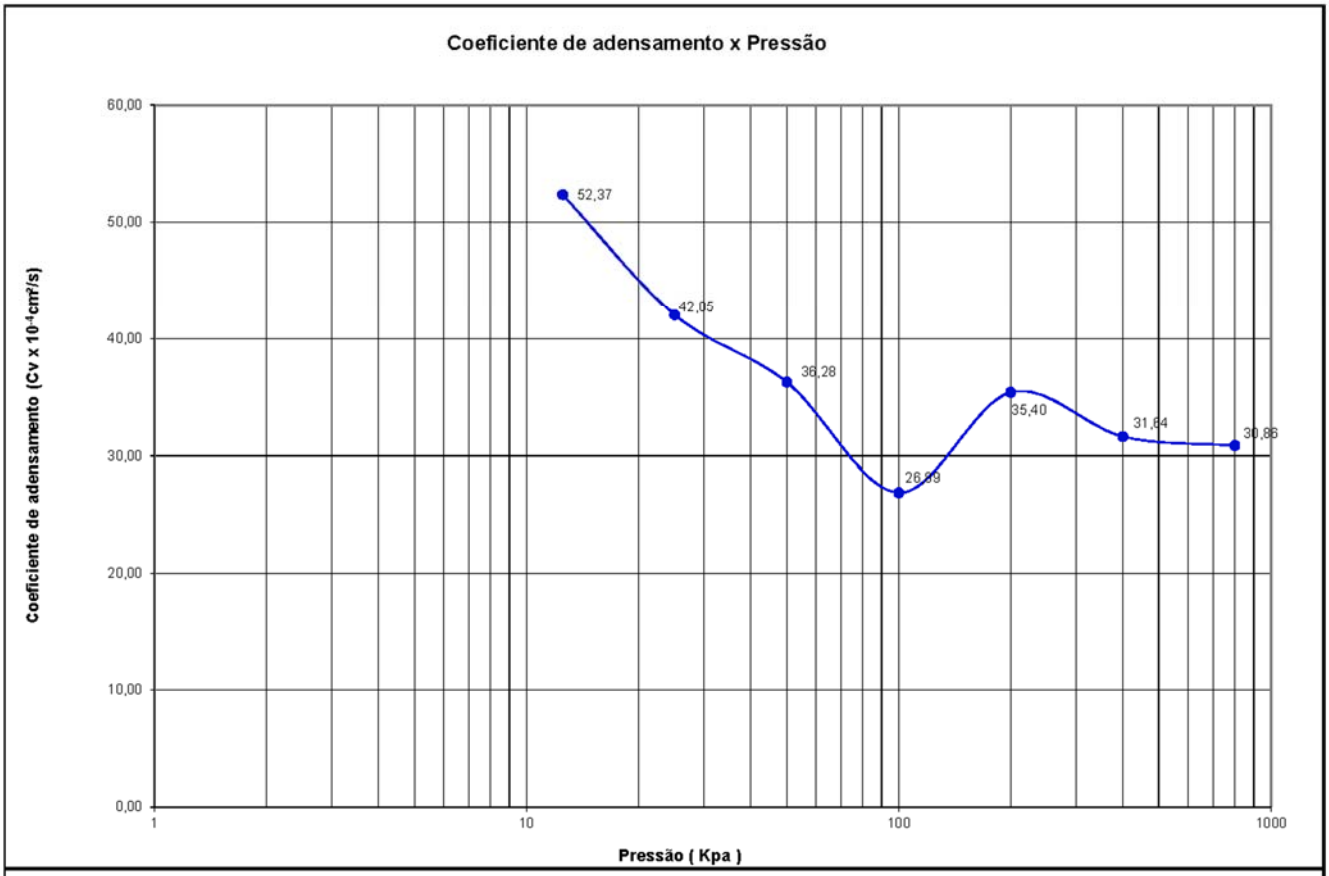


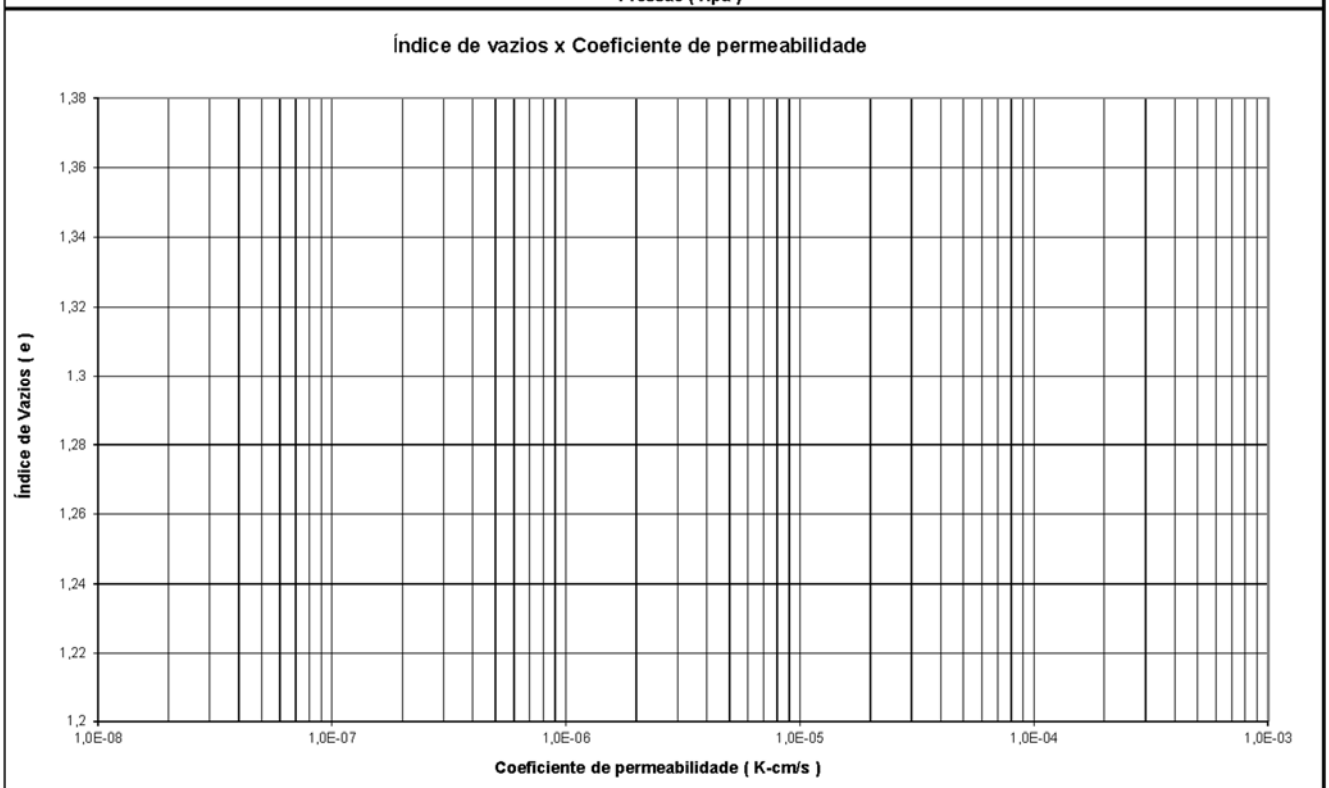
CARACTERÍSTICAS DO CORPO DE PROVA

REF.:	AM: Nº	PROF.: (m)	UMIDADE (%)	MASSA ESPECÍFICA (g / m³)	GRAU DE SATURAÇÃO (%)	PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (KPa)	ÍNDICE DE COMPRESSÃO
OS: 9123	ADEN-02	1,00	35,3	1,65	77	138	0,37

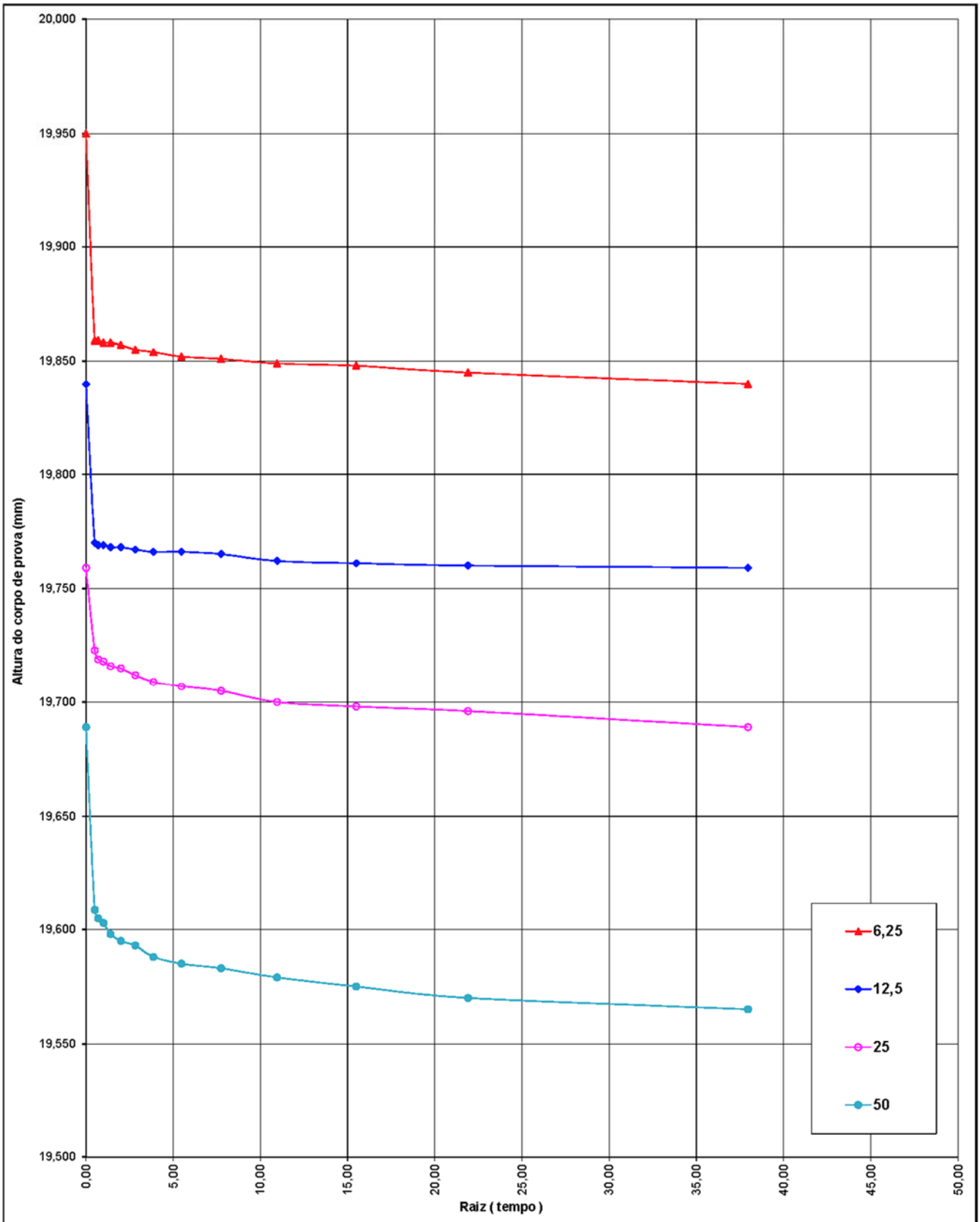
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL - VISUAL	CORPO DE PROVA	
Argila arenosa amarela	Diâmetro (mm) =	71,4
MASSA ESPECÍFICA DOS SÓLIDOS = 2,752	Altura (mm) =	20,0

OBS.:	Cliente : AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160		
	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
Índice de vazios inicial 1,26		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL INUNDADO	Eng.:	RE865-10/19
		Visto:	Des. Nº:

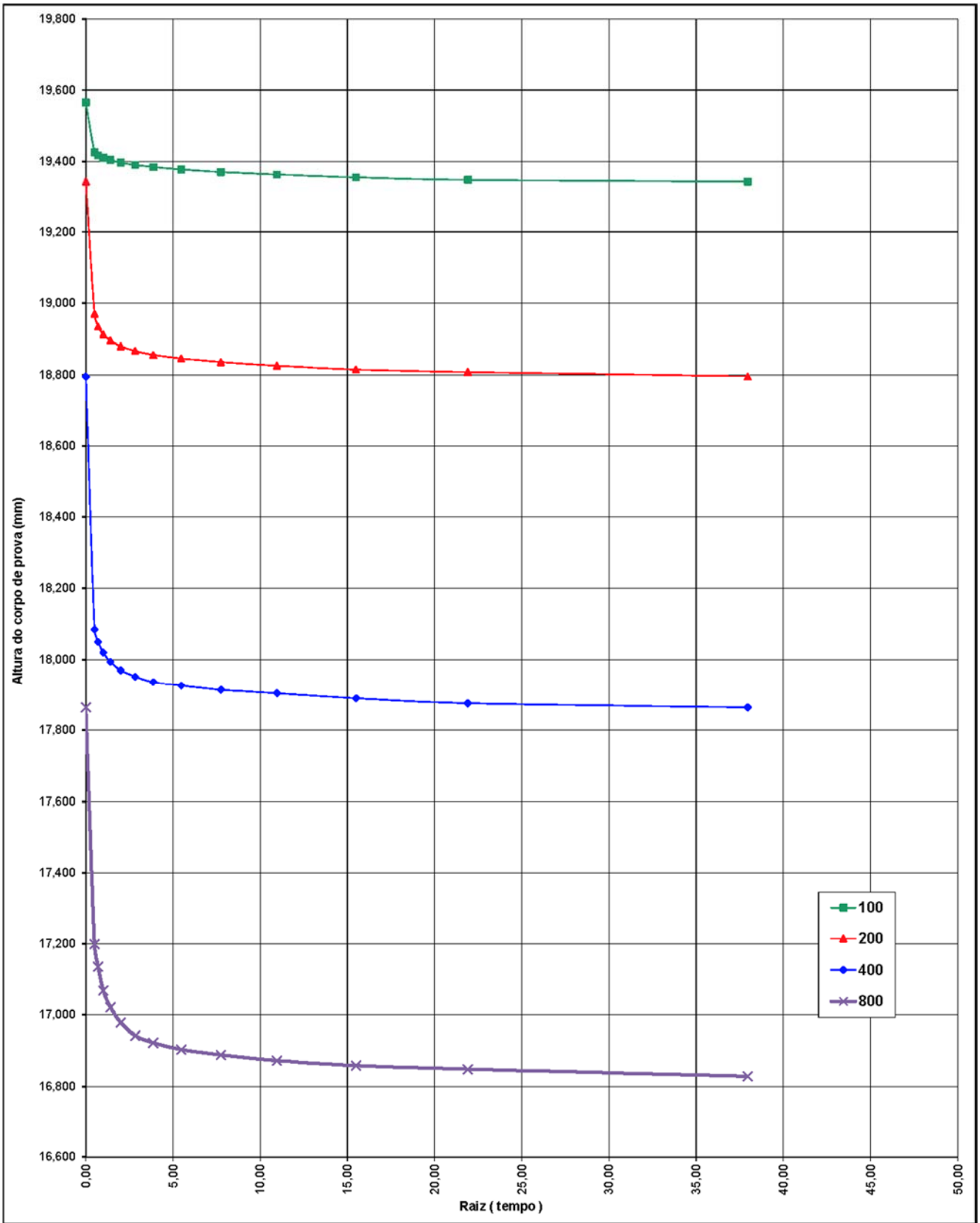




OBS.:	Cliente : **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.**		
Corpo de prova talhado	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160		
Amostra: **ADEN-02**	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
Ref.: **OS: 9123**		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
Prof. (m): **1,00**	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
		Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente :	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra:	Projeto Implantação Rod. PR-160		
		12,5	1,238	Local :	Trecho Imbaú - Reserva		
OS: 9123	1,00	25,0	1,230			Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		50,0	1,216		ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
		100,0	1,191		DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente :	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra:	Projeto Implantação Rod. PR-160		
		200,0	1,129	Local :	Trecho Imbaú - Reserva		
OS: 9123	1,00	400,0	1,023			Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		800,0	0,906		ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
					DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº:

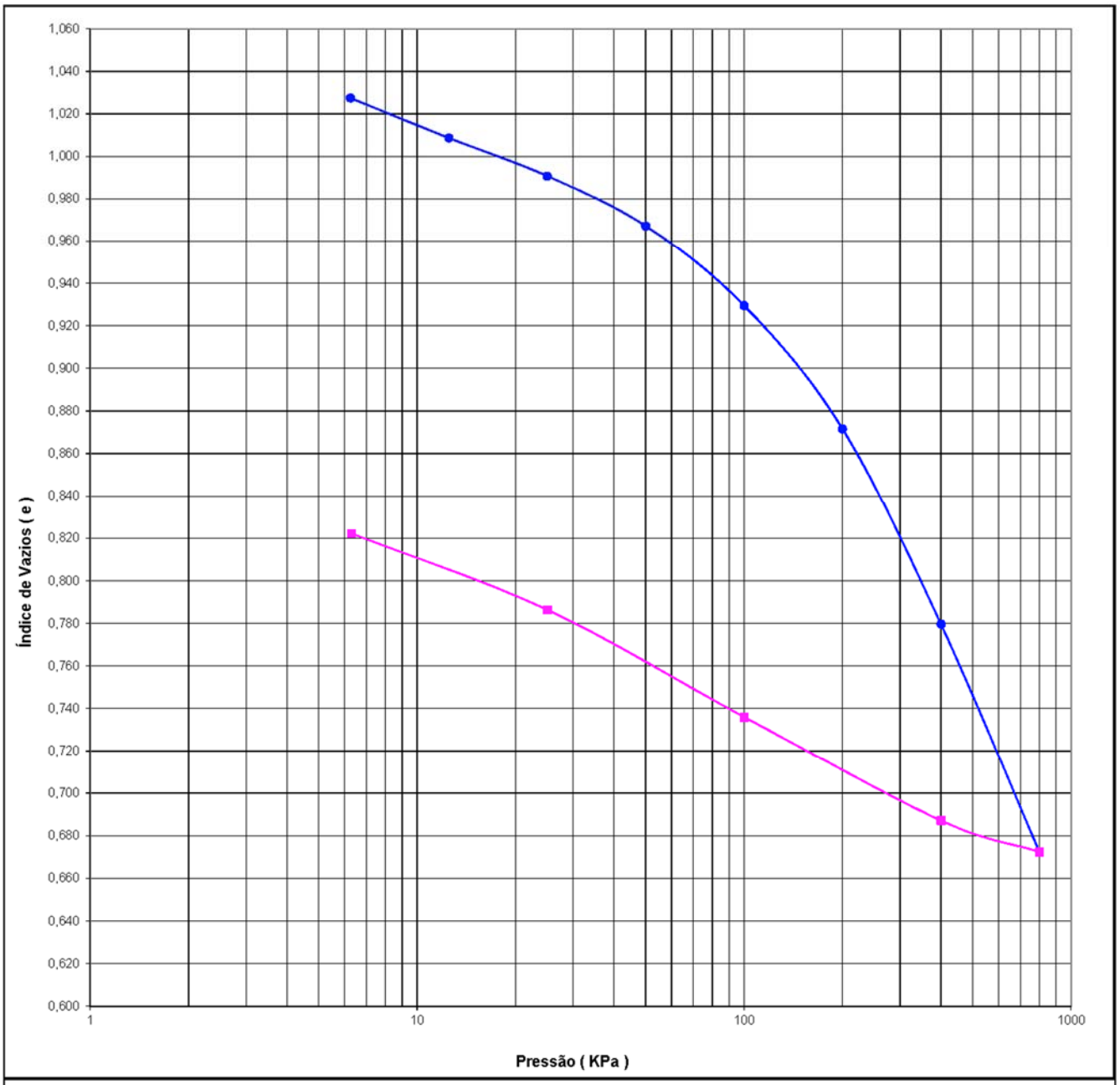
MASSA ESPECÍFICA REAL DOS GRÃOS - "G" - NBR 6508

RE 865 - 10/19

Cliente:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Amostra:	***ADEN-03 - Argila pouco arenosa variegada (marrom) (presença de raízes)***
Data:	***20/11/2019***
Método de remoção de Ar:	***Bomba de vácuo***

G					
Picnômetro Nº	1	2	3	4	5
Massa Solo + Água (g)	49,99	50,00	50,01	50,00	50,00
Massa do Solo Seco (g) (Ws)	47,83	47,84	47,85	47,84	47,84
Massa Picnômetro+Solo+Água (g) (W2)	798,65	807,55	796,10	804,45	802,95
Massa Picnômetro+Água (g) (W3)	768,96	778,08	766,31	774,72	773,25
Temperatura (ºC)	29	29	29	29	29
Massa espec. da água na temp. do ensaio	0,9960	0,9960	0,9960	0,9960	0,9960
Massa espec. dos grãos - δs (g/cm³)	2,626	2,594	2,639	2,631	2,627
Massa espec. dos grãos médio - δs (g/cm³)	**2,631**				
Densidade dos grãos - G	**2,635**				

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula nº	1	50	98
Tara (g)	8,48	8,10	8,38
Tara + Solo + Água (g)	28,53	31,45	26,47
Tara + Solo (g)	27,66	30,46	25,68
Massa Água (g)	0,87	0,99	0,79
Massa Solo (g)	19,18	22,36	17,30
Umidade (%)	4,54	4,43	4,57
Umidade Média (%)	4,51		

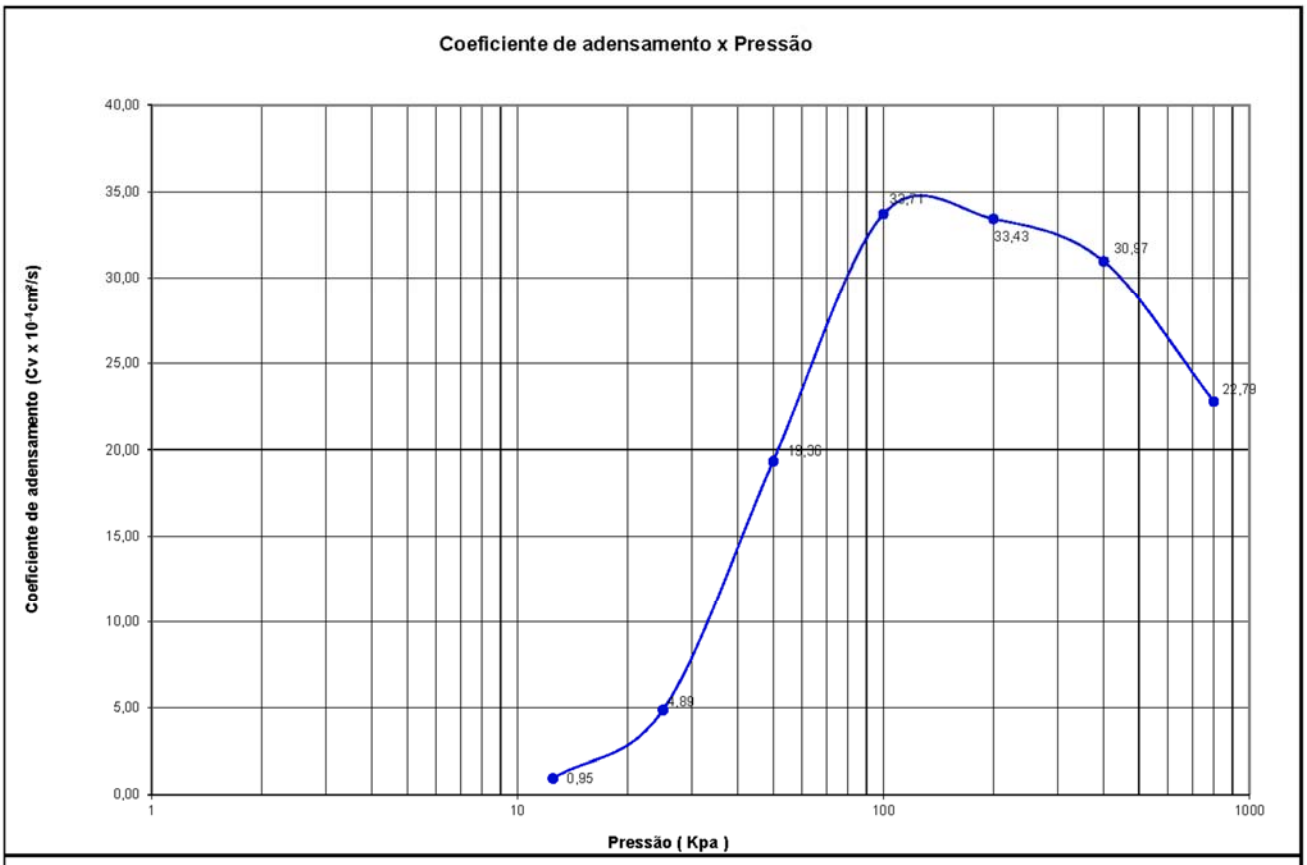


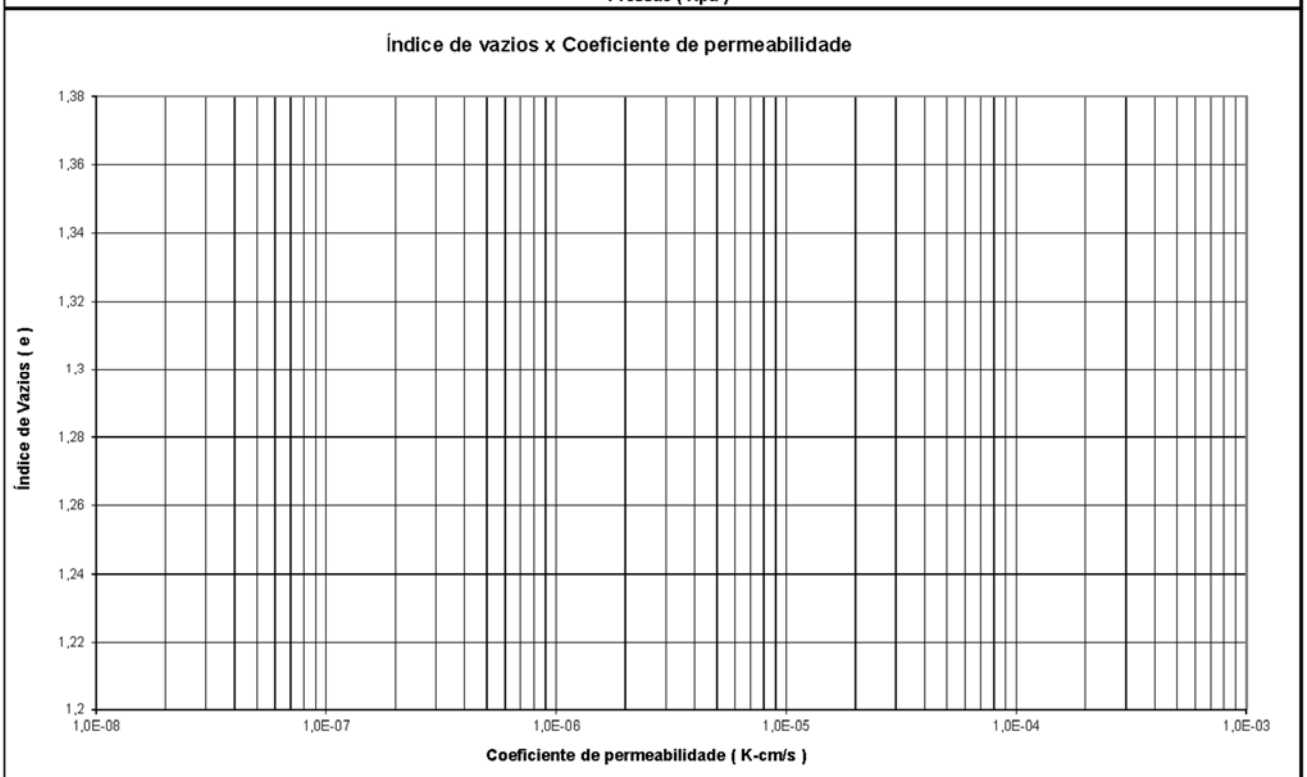
CARACTERÍSTICAS DO CORPO DE PROVA

REF.:	AM: Nº	PROF.: (m)	UMIDADE (%)	MASSA ESPECÍFICA (g / m³)	GRAU DE SATURAÇÃO (%)	PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (KPa)	ÍNDICE DE COMPRESSÃO
OS: 9123	ADEN-03	1,00	29,4	1,65	73	105	0,33

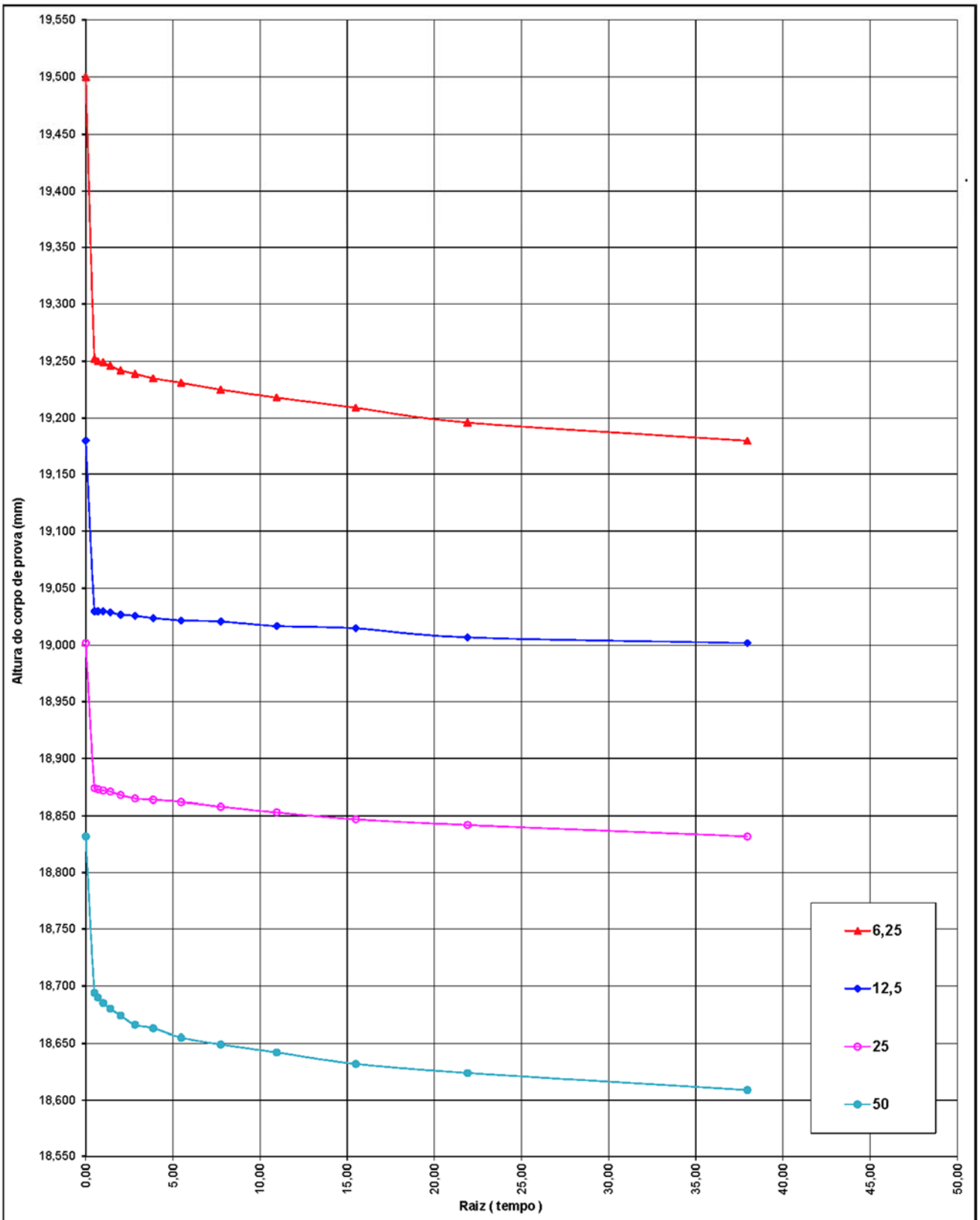
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL - VISUAL	CORPO DE PROVA
Argila pouco arenosa variegada (marrom) (presença de raízes)	Diâmetro (mm) = 71,6
MASSA ESPECÍFICA DOS SÓLIDOS = 2,635	Altura (mm) = 19,5

OBS.:	Cliente : AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.	
	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160	
	Local : Trecho Imbaú - Reserva	
Índice de vazios inicial 1,06		Data: 11/11/19 — Resp.: Diego
	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL INUNDADO	Eng.: — RE065-10/19
		Visto: — Des. Nº:

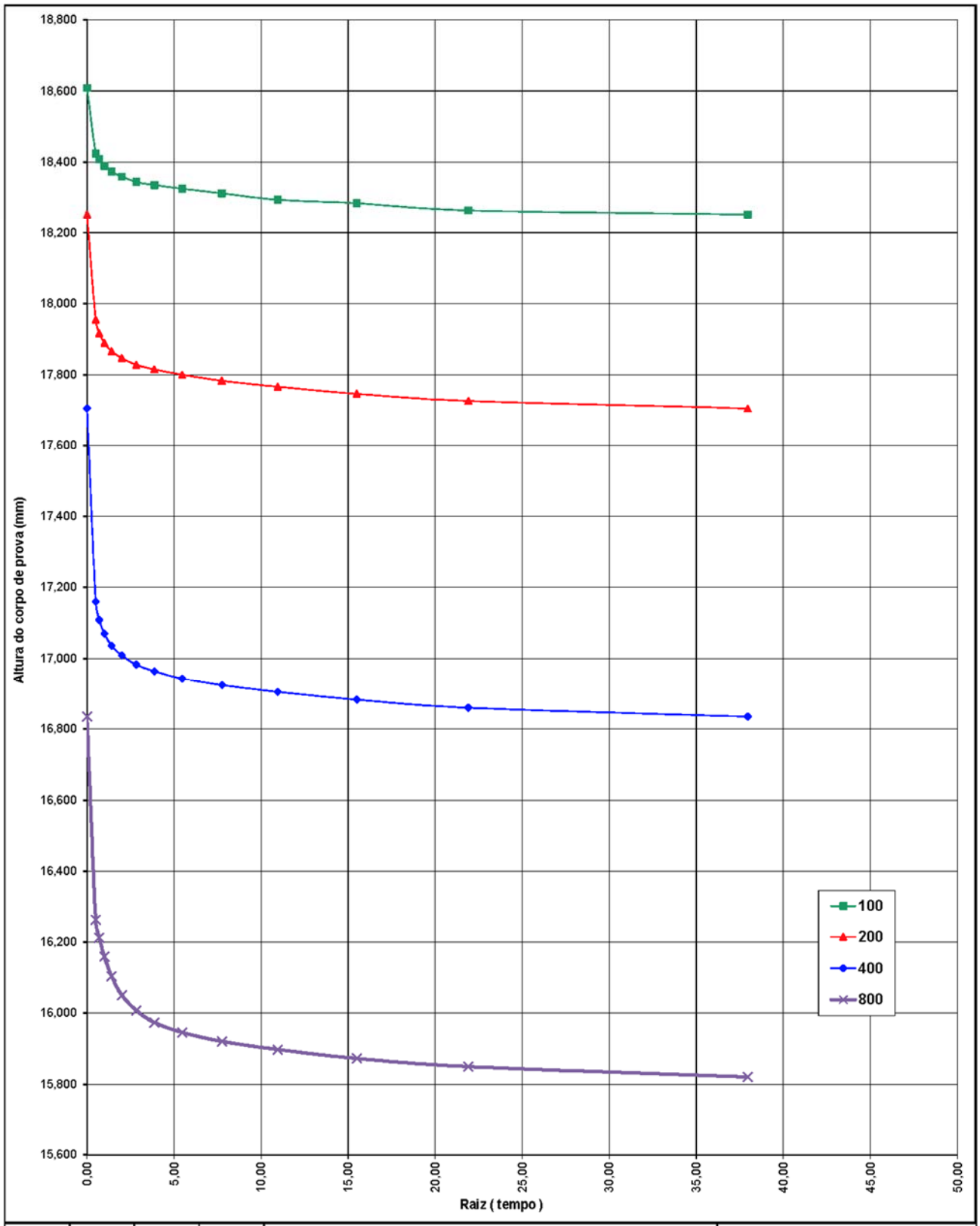




OBS.:	Cliente : **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.**		
Corpo de prova talhado	Obra: **Projeto Implantação Rod. PR-160**		
Amostra: **ADEN-03**	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
Ref.: **OS: 9123**		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
Prof. (m): **1,00**	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE065-10/19
		Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente :	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra:	Projeto Implantação Rod. PR-160		
		12,5	1,009	Local :	Trecho Imbaú - Reserva		
OS: 9123	1,00	25,0	0,991			Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		50,0	0,967		ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE065-10/19
		100,0	0,929		DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente :	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra:	Projeto Implantação Rod. PR-160		
OS: 9123	1,00	200,0	0,872	Local :	Trecho Imbaú - Reserva		
		400,0	0,780			Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		800,0	0,672		ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE065-10/19
					DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº:

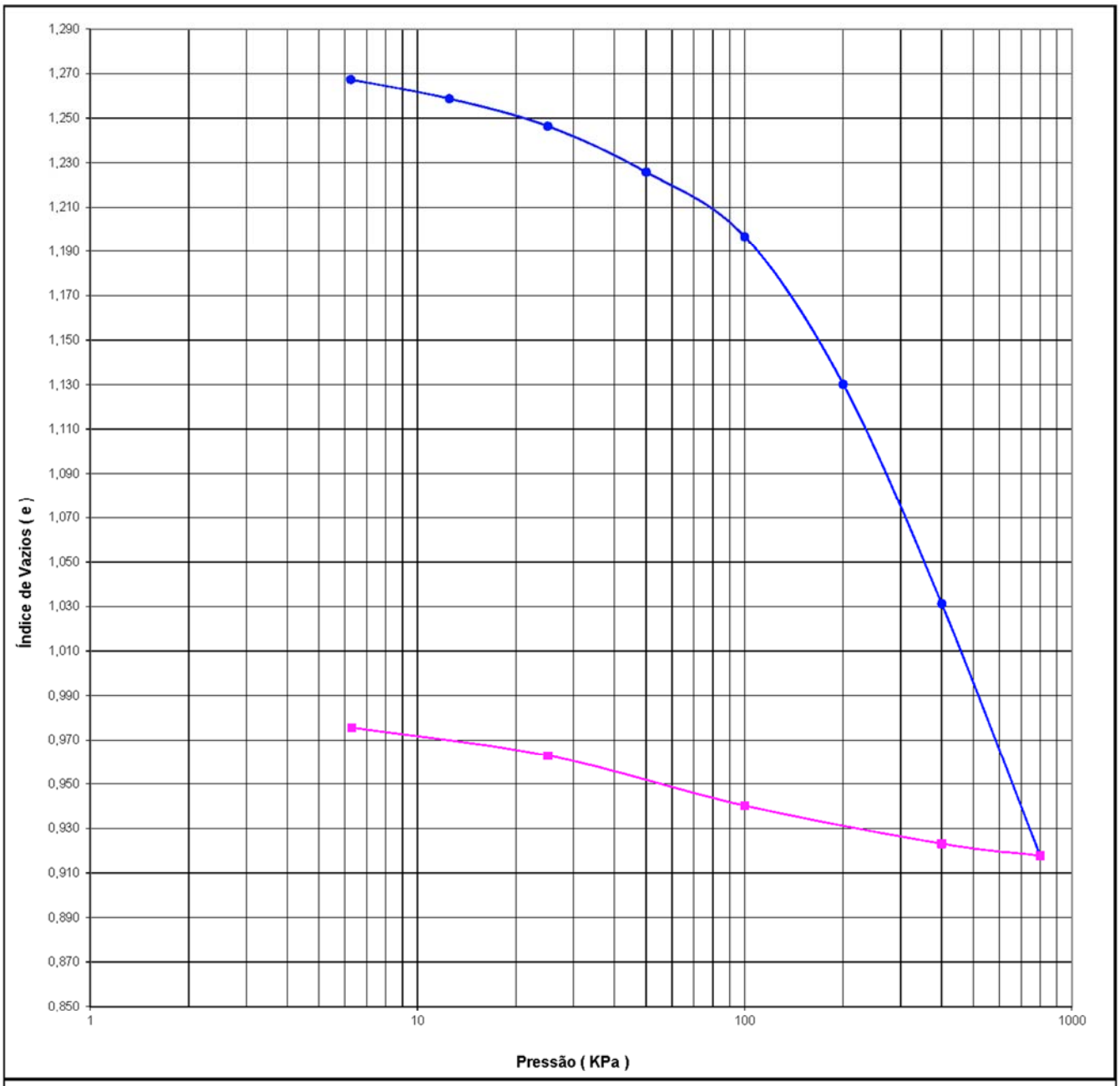
MASSA ESPECÍFICA REAL DOS GRÃOS - "G" - NBR 6508

RE 865 - 10/19

Cliente:	***AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.***
Amostra:	***ADEN-04 - Argila arenosa marrom***
Data:	***20/11/2019***
Método de remoção de Ar:	***Bomba de vácuo***

G					
Picnômetro Nº	1	2	3	4	5
Massa Solo + Água (g)	*50,00*	*50,00*	*50,00*	*50,00*	*49,99*
Massa do Solo Seco (g) (Ws)	*42,98*	*42,98*	*42,98*	*42,98*	*42,97*
Massa Picnômetro+Solo+Água (g) (W2)	*797,02*	*805,89*	*794,42*	*802,85*	*801,35*
Massa Picnômetro+Água (g) (W3)	*769,37*	*777,79*	*766,42*	*774,91*	*773,41*
Temperatura (ºC)	*28*	*28*	*28*	*28*	*28*
Massa espec. da água na temp. do ensaio	*0,9963*	*0,9963*	*0,9963*	*0,9963*	*0,9963*
Massa espec. dos grãos - δs (g/cm³)	*2,793*	*2,878*	*2,858*	*2,847*	*2,848*
Massa espec. dos grãos médio - δs (g/cm³)	***2,851***				
Densidade dos grãos - G	***2,856***				

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula nº	15	42	92
Tara (g)	*8,19*	*8,53*	*7,83*
Tara + Solo + Água (g)	*27,14*	*27,44*	*27,96*
Tara + Solo (g)	*24,47*	*24,80*	*25,13*
Massa Água (g)	*2,67*	*2,64*	*2,83*
Massa Solo (g)	*16,28*	*16,27*	*17,30*
Umidade (%)	*16,40*	*16,23*	*16,36*
Umidade Média (%)	*16,33*		

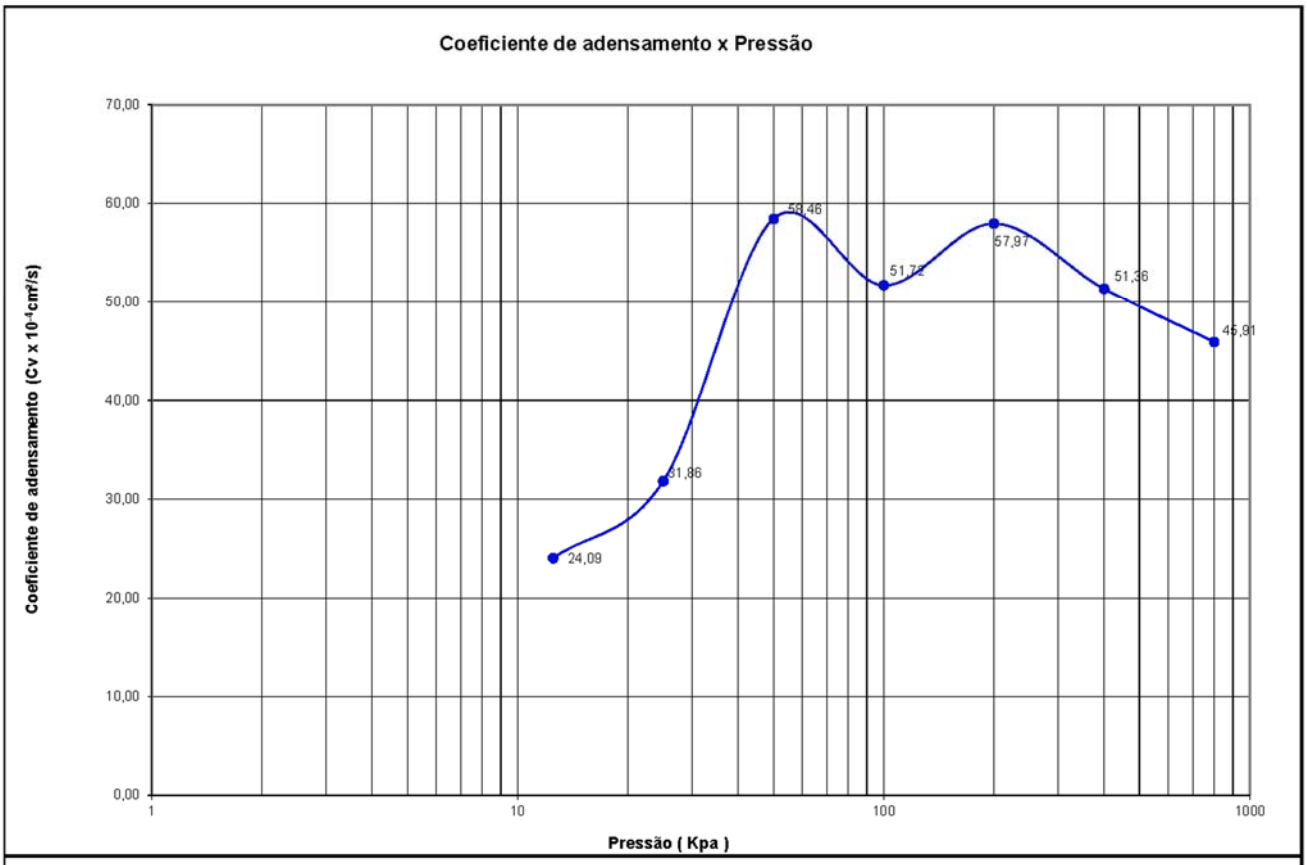


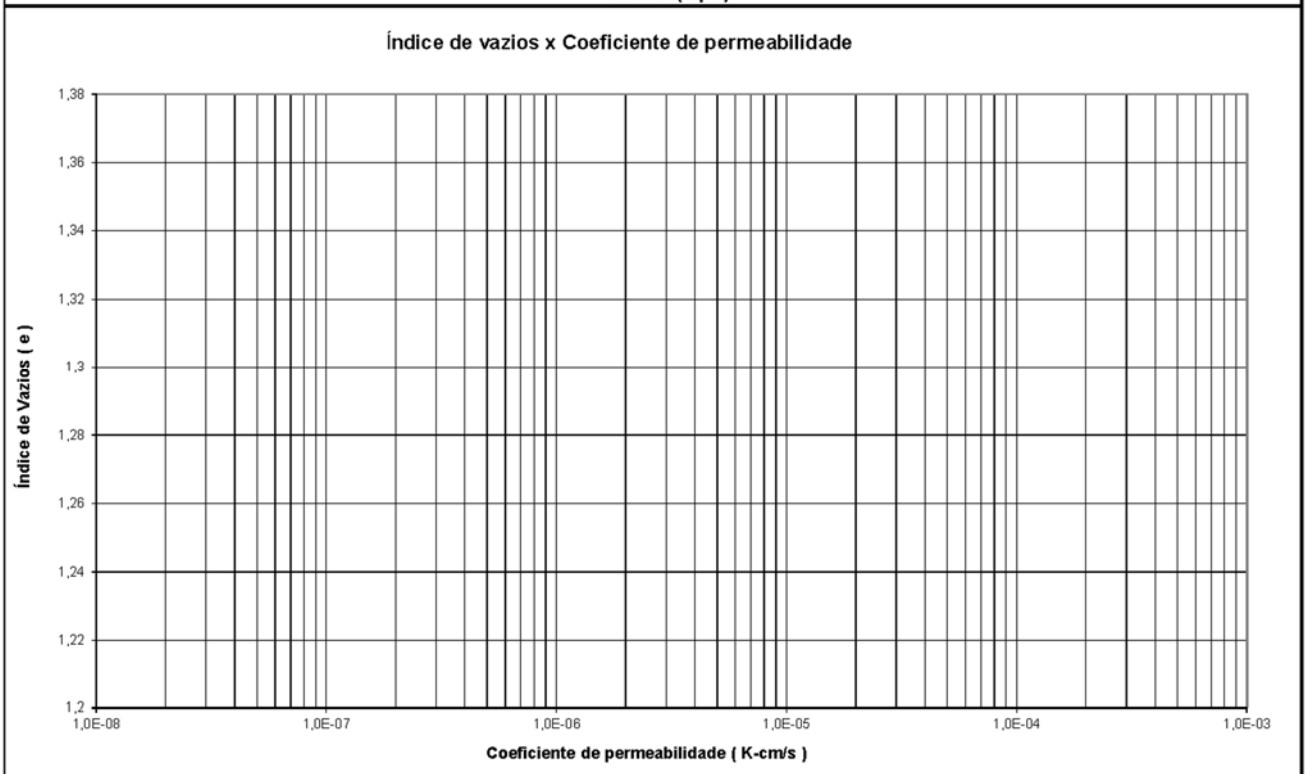
CARACTERÍSTICAS DO CORPO DE PROVA

REF.:	AM: Nº	PROF.: (m)	UMIDADE (%)	MASSA ESPECÍFICA (g / m³)	GRAU DE SATURAÇÃO (%)	PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (KPa)	ÍNDICE DE COMPRESSÃO
OS: 9123	ADEN-04	1,00	35,4	1,69	79	76	0,35

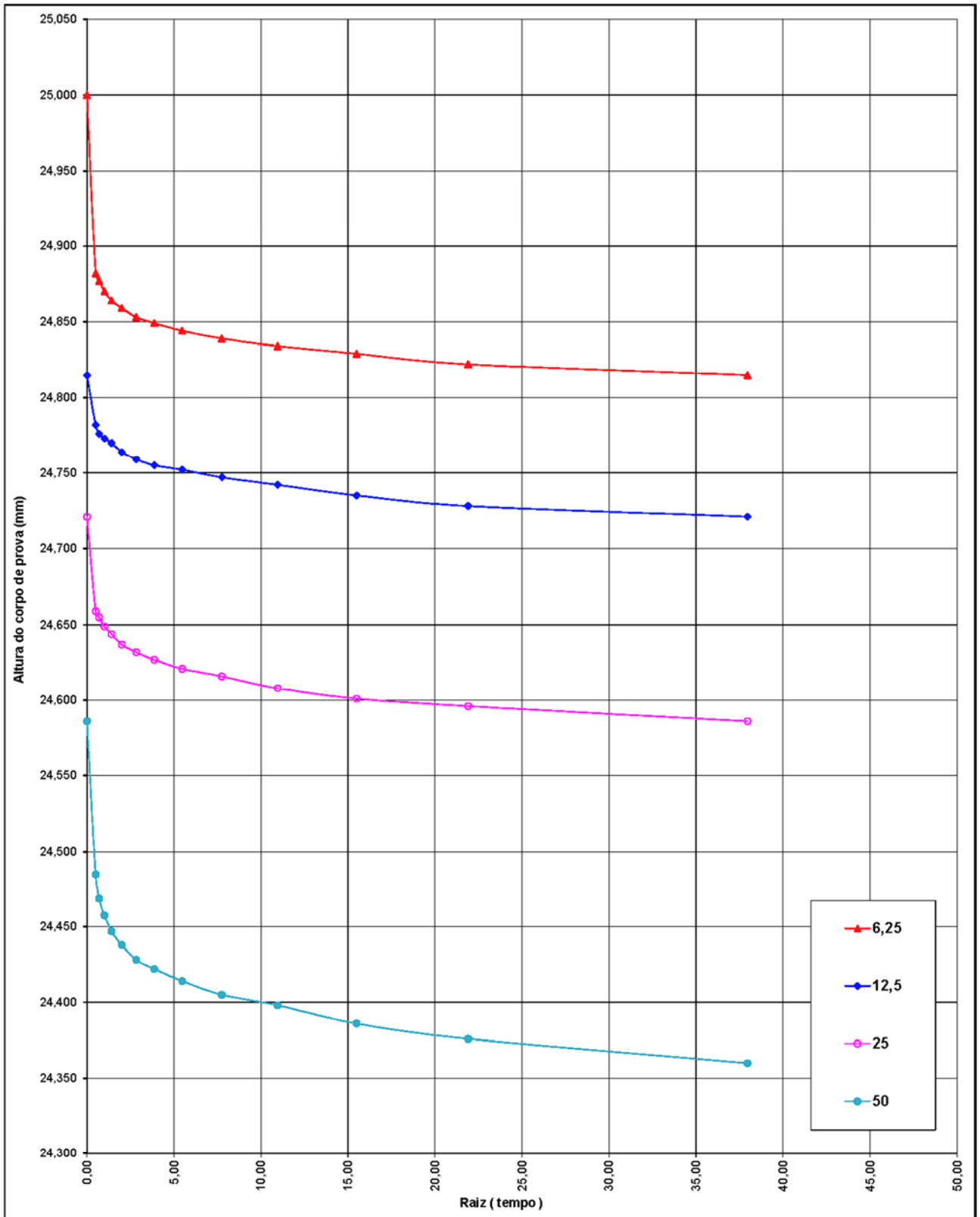
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL - VISUAL	CORPO DE PROVA
Argila arenosa marrom	Diâmetro (mm) = 71,5
MASSA ESPECÍFICA DOS SÓLIDOS = 2,856	Altura (mm) = 25,0

OBS.:	Cliente : **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.**	
	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160	
	Local : Trecho Imbaú - Reserva	
Índice de vazios inicial 1,28		Data: 11/11/19 — Resp.: Diego
	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL INUNDADO	Eng.: — RE865-10/19
		Visto: — Des. Nº:

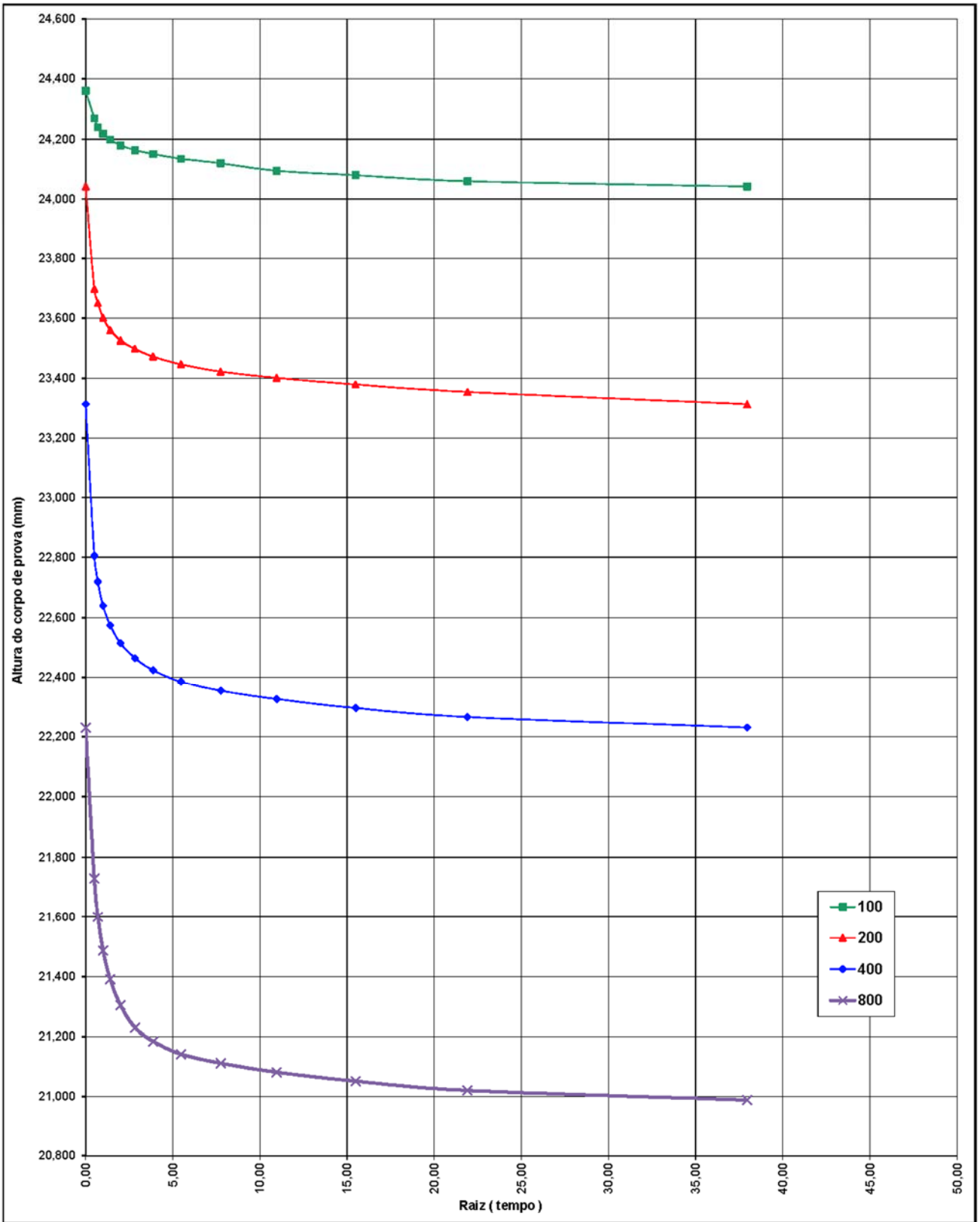




OBS.:	Cliente : **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.**		
Corpo de prova talhado	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160		
Amostra: **ADEN-04**	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
Ref.: **OS: 9123**		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
Prof. (m): **1,00**	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
		Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente : AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra: Projeto Implantação Rod. PR-160		
OS: 9123	1,00	12,5	1,259	Local : Trecho Imbaú - Reserva		
		25,0	1,246		Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		50,0	1,226	ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
		100,0	1,197	DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº:



Ref.	Prof.	Pressão	Índice de	Cliente :	AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.		
	(m)	(KPa)	Vazios	Obra:	Projeto Implantação Rod. PR-160		
OS: 9123	1,00	200,0	1,130	Local :	Trecho Imbaú - Reserva		
		400,0	1,031			Data: 11/11/19	Resp.: Diego
		800,0	0,918		ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL	Eng.:	RE865-10/19
					DETERMINAÇÃO DE Cv	Visto:	Des. Nº: