



SETOR DE LICITAÇÕES

CAPA DE PROCESSO

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 20/2026

MODALIDADE: CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 03/2026

Objeto: Contratação de empresa especializada em serviços de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra para execução de Pavimentação asfáltica de Estradas Rurais em CBUQ.

Fundamento Legal: Lei 14.133/2021, artigo 06, inciso XXXVIII:

XXXVIII - concorrência: modalidade de licitação para contratação de bens e serviços especiais e de obras e serviços comuns e especiais de engenharia, cujo critério de julgamento poderá ser:
a) menor preço.

Valor estimado da contratação: R\$ 20.463.276,93 (Vinte milhões, quatrocentos e sessenta e três mil, duzentos e setenta e seis reais e noventa e três centavos)

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR****I – Descrição da contratação:**

O presente estudo tem por objetivo a contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de **Convênio nº 1052/2025 SEAB** - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares, conforme cronogramas físico financeiro, orçamento, projetos e memorial descritivo anexos a este termo.

II - Justificativa da contratação:

A presente contratação tem como objetivo atender à necessidade urgente de melhoria da infraestrutura rural do município, por meio da execução de obra de pavimentação asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). Trata-se de uma demanda antiga da população local, sendo um dos principais anseios dos moradores da região.

A pavimentação da estrada contribuirá significativamente para a mobilidade dos moradores do trecho, e ainda ao fluxo do turismo e escoamento da produção, proporcionando melhores condições de tráfego, segurança viária e conforto aos usuários, além de reduzir os custos operacionais de transporte. Destaca-se também que a obra terá impacto direto no escoamento da produção local, favorecendo o desenvolvimento econômico do município.

Portanto, a execução desta obra é essencial para a modernização da infraestrutura atendendo às exigências de mobilidade, segurança e qualidade de vida da população.

III - Levantamento de mercado:

Que consiste na análise das alternativas possíveis, e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar, podendo, entre outras opções:

a) ser consideradas contratações similares feitas por outros órgãos e entidades públicas, bem como por organizações privadas, no contexto nacional ou internacional, com objetivo de identificar a existência de novas metodologias, tecnologias ou inovações que melhor atendam às necessidades da Administração;

b) ser realizada audiência e/ou consulta pública, preferencialmente na forma eletrônica, para coleta de contribuições; e

c) em caso de possibilidade de compra, locação de bens ou do acesso a bens, ser avaliados os custos e os benefícios de cada opção para escolha da alternativa mais vantajosa, prospectando-se arranjos inovadores em sede de economia circular.

Após análise de contratações similares realizadas por outros municípios do Estado do Paraná, bem como de tabelas de referência oficiais (SINAPI/DER-PR), concluiu-se que a solução adotada é tecnicamente adequada e economicamente viável para atender à demanda da Administração.

IV - Descrição da solução:



A solução para a necessidade da administração só pode se dar através da contratação de empresa especializada em serviços de engenharia necessários para execução de Pavimentação asfáltica em estrada rural em CBUQ, 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, drenagem, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

A descrição detalhada da solução está prevista no memorial descritivo e memorial de cálculo (documento em anexo).

V - Estimativa das quantidades a serem contratadas:

Empreitada Global de Materiais e Mão de Obra - Serviços de Engenharia					
Item	Código do produto/serviço	Descrição do produto/serviço	Quant.	Und.	Preço máximo total
1	OBRA	Contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m ² , incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de Convênio nº 1052/2025 SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares	1	Un.	RS 20.463.276,93
TOTAL					RS 20.463.276,93

VI - Estimativa do valor da contratação:

Do elenco de objetos discriminados no item anterior temos que o valor total estimado para a contratação em estudo será da ordem máxima de **RS 20.463.276,93** valor oriundo de recursos de **Convênio nº 1052/2025 SEAB**.

VII - Justificativas para o parcelamento ou não da solução:

O não parcelamento da solução da contratação da obra é mais satisfatório do ponto de vista de eficiência técnica, por manter a qualidade da execução do objeto, haja vista que o gerenciamento e compatibilização do andamento dos serviços permanecem o tempo todo a cargo de um mesmo administrador, ressaltando que oferece, também, um maior nível de controle pela Administração na execução dos serviços, cumprimento de cronograma e observância de prazos com a concentração da responsabilidade do contrato e garantia dos resultados em uma só pessoa.

**VIII - Contratações correlatas e/ou interdependentes:**

Consultado o rol de contratos vigentes da municipalidade, não identificamos nenhuma ocorrência que possa satisfazer a demanda que se apresenta assim como não se vislumbrou, neste momento, a tramitação de outros estudos dos demais setores da administração que permitam se somar ao nosso pleito.

IX - Demonstrativo da previsão da contratação no Plano de Contratações Anual:

Contratação de empresa para execução de pavimentação asfáltica da 1ª trecho- Estrada Nova Iguaçu	R\$ 20.463.276,93	Obras e instalações	Janeiro à Dezembro/2026
--	-------------------	---------------------	-------------------------

https://www.pmc.ds.pr.gov.br/pagina/54_PLANEJAMENTO.html

X - Demonstrativo dos resultados pretendidos:

A contratação tem por finalidade o perfeito cumprimento de suas funções institucionais e prover os meios que possibilitem a execução de suas metas, para execução de pavimentação asfáltica em concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ com metragem de 76.455,89 m2, a execução da pavimentação será de suma importância para a melhoria na mobilidade e bem estar da população.

XI - Providências a serem adotadas pela Administração previamente à celebração do contrato:

Após a assinatura do contrato fica por responsabilidade da administração municipal a entrega da ordem de serviço e liberação de alvará de construção para o início das obras o quanto antes possível.

XII - descrição de possíveis impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras:

Durante a execução da obra deverão ser adotadas medidas de controle de poeira, destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, recuperação das áreas eventualmente afetadas e atendimento integral às normas ambientais vigentes.

XIII - Posicionamento conclusivo sobre a adequação da contratação para o atendimento da necessidade a que se destina

Em sede conclusiva do presente estudo, temos que a satisfação da necessidade apresentada no início deste ETP é a aquisição de mão de obra especializada para execução de serviços de pavimentação asfáltica. Tal obra fará com que a qualidade de vida dos moradores locais seja aperfeiçoada, juntamente com isso, acredita-se que ocorra uma maior valorização do Município, incentivando o turismo junto ao Alagado da Nova Iguaçu, o bem estar da população, e desenvolvimento da área e da comunidade.

Findo o presente estudo passaremos a desenvolver o necessário Termo de Referência para o aperfeiçoamento da compra que demanda a administração pública como um todo.

Coronel Domingos Soares-PR, 09 de fevereiro de 2026.

Keury Fabris Marcon - Fiscal da Obra
Engenheira Civil - CREA 148.396/D

**TERMO DE REFERÊNCIA****1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO**

O presente estudo tem por objetivo a contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de **Convênio nº 1052/2025 SEAB** - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares, conforme cronogramas físico financeiro, orçamento, projetos e memorial descritivo anexos a este termo.

Empreitada Global de Materiais e Mão de Obra - Serviços de Engenharia					
Item	Código do produto/serviço	Descrição do produto/serviço	Quant.	Unid	Preço Máximo Total
1	Obra	Contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m ² , incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de Convênio nº 1052/2025 SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares.	76.455,89 m ²	M ²	R\$ 20.463.276,93
TOTAL					R\$ 20.463.276,93

1.1. O objeto desta contratação caracteriza-se como obra de engenharia, nos termos da Lei nº 14.133/2021.

1.2. O prazo de execução é de 10 meses e a vigência da contratação é de 12 meses, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

1.3. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

Entende-se como obra semelhante a Pavimentação Asfáltica em concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ.

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2026 conforme detalhamento a seguir:

Contratação de empresa pra execução de pavimentação asfáltica do 1º trecho- Estrada Nova Iguazu	R\$ 20.463.276,93	Obras e Instalações	Janeiro à Dezembro/2026
---	-------------------	---------------------	-------------------------



https://www.pmc.ds.pr.gov.br/pagina/54_PLANEJAMENTO.html

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

4. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

4.1. O custo estimado total da contratação é de **R\$ 20.463.276,93** (vinte milhões quatrocentos e sessenta e três mil, duzentos e setenta e seis reais e noventa e três centavos).

Subcontratação

4.2. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

Garantia da contratação

4.3. **Haverá uma garantia de 5% (cinco por cento) do valor do contrato.**

5. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

5.1. Não poderão disputar esta licitação:

5.1.1 Aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

5.1.2. Autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ele relacionados;

5.1.3. Empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado, quando a licitação versar sobre serviços ou fornecimento de bens a ela necessários;

5.1.4. Pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta;

5.1.5. Aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;

5.1.6. Empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si;

5.1.7. Pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;

5.1.8. Agente público do órgão ou entidade licitante;

5.1.9. Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição;

5.1.10. Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público do órgão ou entidade contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria, conforme § 1º do art.9º da Lei nº 14.133, de 2021.

5.2. O impedimento de que trata o item 6.1.4 será também aplicado ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a



ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que devidamente comprovado o ilícito ou a utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.

5.3. A critério da Administração e exclusivamente a seu serviço, o autor dos projetos e a empresa a que se referem os itens 6.1.2 e 6.1.3 poderão participar no apoio das atividades de planejamento da contratação, de execução da licitação ou de gestão do contrato, desde que sob supervisão exclusiva de agentes públicos do órgão ou entidade.

5.4. Equiparam-se aos autores do projeto as empresas integrantes do mesmo grupo econômico.

5.5. O disposto nos itens 6.1.2 e 6.1.3 não impede a licitação ou a contratação de serviço que inclua como encargo do contratado a elaboração do projeto básico e do projeto executivo, nas contratações integradas, e do projeto executivo, nos demais regimes de execução.

5.6. Em licitações e contratações realizadas no âmbito de projetos e programas parcialmente financiados por agência oficial de cooperação estrangeira ou por organismo financeiro internacional com recursos do financiamento ou da contrapartida nacional, não poderá participar pessoa física ou jurídica que integre o rol de pessoas sancionadas por essas entidades ou que seja declarada inidônea nos termos da Lei nº 14.133/2021.

5.7. A vedação de que trata o item 6.1.8 estende-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.

6. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

6.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade CONCORRÊNCIA, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO.

Exigências de habilitação

6.2. Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos:

Habilitação jurídica

a) Ato constitutivo do proponente.

a.1) A ser comprovado através de Registro Comercial, no caso de empresa individual, ou Certificado da Condição de Micro empreendedor Individual ou, Contrato Social e sua última alteração, ou Certidão atualizada da Junta Comercial, para as sociedades comerciais ou, Certidão do Registro Civil de Pessoas Jurídicas ou do Cartório de Títulos e Documentos para as sociedades civis e, no caso de sociedades por ações, acompanhada de prova da eleição da diretoria em exercício ou, se for o caso, decreto de autorização para funcionamento no país, no caso de empresas estrangeiras ou, certificado da condição de microempreendedor individual extraído do site da Receita Federal.

b) Prova de inscrição no Cadastro de Contribuintes do Estado (CICAD para o Paraná ou documento equivalente para os demais estados) ou do Município (alvará de licença e localização), relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividades.

c) Prova de inscrição no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ).

c.1) Do conteúdo do CNPJ das licitantes é que será avaliado se a atividade ali descrita (CNAE) é compatível com o objeto ora licitado.

d) Declaração, sob penas da lei, que não mantém em seu quadro de pessoal menores em horário noturno de trabalho ou em serviços perigosos ou insalubres, não mantendo ainda, em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos (Lei 10.097/00);

e) Declaração de que a proponente se enquadra como pequena ou microempresa para os fins da Lei Complementar 123/06, quando for o caso.

**Habilitação fiscal, social e trabalhista**

- a) Certidão Negativa de Débito ou Certidão Positiva com efeitos de negativa com a Fazenda Municipal da sede da licitante, dentro do prazo de validade;
- b) Certidão Negativa de Débito ou Certidão Positiva com efeitos de negativa com a Fazenda Estadual da sede da licitante, dentro do prazo de validade;
- c) Certidão conjunta Negativa ou Certidão Positiva com efeitos de Negativa de Débitos relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União e INSS, dentro do prazo de validade;
- d) Certificado de Regularidade junto ao FGTS, dentro do prazo de validade;
- e) Certidão Negativa ou Positiva com efeito de Negativa de Débitos Trabalhistas, dentro do prazo de validade.

Qualificação Econômico-Financeira

- a) Prova de capacidade financeira, com base nas demonstrações contábeis do último exercício social, de onde deverão ser apresentados os índices de: - liquidez geral (LG); liquidez corrente (LC); e endividamento (E), tais índices serão calculados como se segue:

$$LG = (AC + RLP) / (PC + ELP)$$

$$LC = (AC / PC)$$

$$E = (PC + ELP) / (AC + RLP + AP)$$

Onde se representa:

AC-Ativo Circulante

PC-Passivo Circulante

AP-Ativo Permanente

RLP-Realizável a Longo Prazo

ELP-Exigível a Longo Prazo

- b) Certidão negativa de falência ou concordata expedida pelo Distribuidor do Foro ou Cartório da sede da licitante, com validade de 90 (noventa) dias da data de sua expedição.
- c) Declaração de que concorda com todas as condições estabelecidas no presente edital e documentos pertinentes, bem como, de inexistência de fatos supervenientes impeditivos da habilitação.
- d) Declaração CNAE, identificando qual CNAE representa a atividade de maior receita do proponente.

Qualificação Técnica

- a) Declaração de recebimento de documentos;
- b) Prova de registro e regularidade da pessoa jurídica junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo– CAU;
- c) Atestado (s) e/ou declaração (s) em nome da proponente, expedido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, de execução de, no mínimo, um serviço de semelhante complexidade tecnológica e operacional, em quantidade igual ou superior conforme definido a seguir:

DESCRIÇÃO SERVIÇO	QUANTIDADE MÍNIMA
PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ	38.227,94 m²

- c.1) OBS: Para atendimento das quantidades mínimas acima, a quantidade de cada um dos serviços deverá ser atendida em um do (s) atestado (s) ou declaração (s), sendo permitida a soma das quantidades de um mesmo serviço, com apresentação de no máximo 3 (três) atestados ou declarações em mais de um atestado ou declaração.

- d) Declaração de responsabilidade técnica, indicando o responsável técnico pela execução da obra até o seu recebimento definitivo pelo licitador;



d.1) A declaração exigida nesta letra deverá ser acompanhada de “**Certificado de Acervo Técnico Profissional – CAT**” do responsável técnico indicado, emitido (s) pelo “Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU”, de execução de, no mínimo, uma obra de semelhante complexidade tecnológica e operacional;

e) **Comprovação de vínculo**, por meio de registro em carteira e ficha de registro ou contrato de prestação de serviços, entre o responsável técnico pela execução da obra e a proponente. Para dirigente ou sócio de empresa, tal comprovação poderá ser feita por meio da cópia da ata da assembleia de sua investidora no cargo ou contrato social;

e.1) Poderá demonstrar a capacidade técnico-profissional, por meio de contrato de prestação de serviços, sem vínculo trabalhista e regido pela legislação civil comum, com profissional em condições de desempenhar seus serviços quando da execução de um eventual contrato;

f) **Declaração de vistoria e/ou visita** fornecida pelo Departamento de Urbanismo do município de Coronel Domingos Soares - PR, comprovando, que a licitante, através de RESPONSÁVEL TÉCNICO, vistoriou os locais e instalações onde serão executados os serviços, ficando assim ciente, das características, condições especiais e dificuldades que porventura possam existir na execução dos trabalhos, admitindo o prévio e total conhecimento da situação. Caso a empresa não apresente a declaração, este deverá apresentar renúncia da visita, declarando ter conhecimento das condições de execução.

g) **Comprovação de inexistência de vínculo funcional**, atestando não possuir em seu quadro societário servidor público da ativa, ou empregado de empresa pública ou de sociedade de economia mista.

h) **Relação de disponibilidade de veículos, máquinas e equipamentos** a serem disponibilizados para a execução da obra, caso não conste a relação mínima neste anexo, a proponente deverá apresentar sua relação de veículos, máquinas e equipamentos conforme análise do projeto, constando o nome, n.º do RG, assinatura do responsável legal e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado, com declaração expressa de sua disponibilidade durante a execução, sob pena de inabilitação;

i) **Declaração**, conforme modelo estabelecido pela administração e anexo ao edital, indicando a pedreira de onde será retirado todo o material pétreo para realização de toda a obra, para base e sub-base, assumindo toda a responsabilidade por este material bem como pelo licenciamento ambiental pertinente a este material.

i.1) **Para assinatura do contrato** a licitante vencedora deverá apresentar a licença ambiental válida da pedreira e/ou britador próprio, ou, ainda, comprovação formal de contrato com pedreira/britador terceirizado devidamente licenciado, que será responsável pelo fornecimento do material pétreo necessário a execução de todo o objeto de pavimentação.

k) **Declaração**, conforme modelo estabelecido pela administração e anexo ao edital, de que a licitante disporá de usina de produção dos materiais asfálticos em distância compatível tecnicamente com o local da obra, a fim de garantir que o transporte não comprometa a temperatura, a trabalhabilidade e a qualidade da mistura asfáltica, conforme especificação DNIT ES 031 – **Pavimentação com CBUQ**, a mistura asfáltica deve ser aplicada, preferencialmente, entre 130 °C e 160 °C.

k.1) **Para assinatura do contrato** a licitante vencedora deverá apresentar as informações técnicas pertinentes a usina de produção dos materiais asfálticos com vistas a comprovar que a distância até o trecho a ser trabalhado atenderá integralmente a especificação DNIT ES 031 – **Pavimentação com CBUQ**, a mistura asfáltica deve ser aplicada, preferencialmente, entre 130 °C e 160 °C.

Integra o presente processo licitatório:



- a. planilha de cálculo de BDI;
- b. cronograma físico financeiro;
- c. planilha orçamentária
- d. projetos técnicos
- e. estudo técnico preliminar
- f. memorial descritivo.
- g. memorial de dimensionamento
- h. demais documentos

7. EXECUÇÃO DO OBJETO

8.1. Dar-se-á por completa a presente licitação quando a empresa vencedora completar totalmente a execução dos serviços do objeto em que lhe for adjudicado.

8.2. Os serviços serão executados no período de **10 (dez) meses**, prorrogáveis de acordo com as necessidades e também em conformidade com a Lei 14.133/2021. Sendo o contrato com vigência de **12 (doze) meses**, contados a partir da assinatura do Contrato.

8.2.1. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado, independentemente de termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, previstas neste instrumento.

8.2.2. Quando o prazo da contratação não for concluso em decorrência de culpa do contratado, nos termos do artigo 111 da Lei 14.133/2021:

8.2.2.1. O contratado será constituído em mora, aplicáveis a ele as respectivas sanções administrativas;

8.2.2.2. A Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares PR poderá optar pela extinção do contrato e, nesse caso, adotará as medidas admitidas em lei para a continuidade da execução contratual.

8. GESTÃO DO CONTRATO

8.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

8.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de fornecimento será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

8.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

8.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

8.4.1. Identificada qualquer inexecução ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

8.4.2. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

8.4.3. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.

8.4.4. O fiscal técnico do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual.

8.5. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização



de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

8.5.1. Caso ocorram descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

8.6. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

8.6.1. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

8.6.2. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência.

8.6.3. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

8.6.4. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

8.7. O fiscal administrativo do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à tempestiva renovação ou prorrogação contratual.

8.8. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE:

O CONTRATANTE se obriga a:

- a) Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Edital e seus anexos;
- b) Verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes no Edital e da proposta, para fins de aceitação e recebimentos definitivos;
- c) Comunicar a contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;
- d) Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada;
- e) Proporcionar todas as facilidades para que a Contratada possa desempenhar seu serviço dentro das normas deste Termo de Referência;

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA:

A CONTRATADA se obriga a:

- a) A contratada deverá cumprir todas as obrigações constantes no Edital, seus anexos e suas propostas, assumindo exclusivamente seus riscos e despesas da boa e perfeita execução do objeto e, ainda: responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com os artigos 12, 13, 17 a 27 do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078 de 1990);



b) Comunicar a Contratante no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data de entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação. No restante realizar a entrega dos serviços dentro dos prazos estabelecidos;

c) Manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

d) Os serviços a serem prestados deverão estar dentro das boas técnicas executivas, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Técnicas Brasileiras específicas vigentes, aplicando-se material de boa qualidade;

e) Reparar, corrigir, remover, reconstituir ou substituir no todo ou em parte, os serviços que comprovadamente não atenderem ou estiverem em desacordo com as especificações técnicas das normas vigentes ABNT, especificações do DER/PR e projetos;

f) Disponibilizar e manter durante a vigência do contrato, estrutura, instalação, equipe técnica, material, equipamentos, mão de obra, **sinalização dos locais em obras para não ocorrer acidentes**, de acordo com Memoriais, Planilhas Orçamentárias, Plantas e demais informações constantes nos anexos ao Edital de Licitação;

g) Arcar com todas as despesas referentes ao transporte de materiais e equipamentos a serem utilizados na obra, seja através do uso de veículos próprios ou fretamento;

h) A empresa deverá possuir maquinário apropriado para execução dos serviços citados no memorial descritivo, ou realizar locação dos mesmo para efetuar os serviços;

i) Responsabilizar-se pelas obrigações sociais, trabalhistas e previdenciárias do pessoal contratado para execução das obras;

j) Seguir de forma criteriosa, as especificações gerais para materiais e serviços, a fim de se evitar desperdícios, sendo de responsabilidade da contratada a remoção de materiais gerados ou sobras;

k) A contratada fica obrigada a fornecer EPI - Equipamentos de Proteção Individual ou EPC- Equipamento de Proteção Coletivo para seus funcionários;

l) A empresa deverá manter na obra o Diário de Obras, no qual serão registradas todas as ocorrências relevantes durante o andamento dos serviços;

m) Obedecer na íntegra os projetos e padrão construtivo fornecidos (memorial), sendo vedada qualquer alteração sem a prévia autorização da Prefeitura Municipal com a formalização do respectivo aval;

n) É obrigatória a retirada de entulhos, periodicamente, dos locais de execução da obra, para melhor trafegabilidade no trecho, juntamente com sinalização para melhor visibilidade dos condutores;

o) É da empresa a obrigação do pagamento de tributos que incidirem sobre os materiais contratados;

p) Após a entrega da Ordem de Serviço, a empresa contratada passa a ser responsável pela sinalização, bem como por eventuais acidentes e/ou danos a terceiros, que venham a ocorrer no local onde os serviços foram solicitados;

q) Quaisquer irregularidades ou depressões que venham surgir durante a compactação, deverão ser corrigidas substituindo.

r) Devem ser observadas todas as normas de execução contidas no manual do DNIT, NBR, DER e demais normas correspondentes;

s) A CONTRATADA deverá providenciar para que as equipes de trabalho sinalizem os locais de serviço de acordo com os Padrões de Sinalização de Serviços estabelecidos pelo DER/ COTRAN. Nenhuma equipe de trabalho poderá atuar nos trechos sem a sinalização de segurança mínima, **a ausência de elementos de sinalização das frentes de serviço, será considerada falta grave e passível da aplicação de penalidade;**



t) O transporte do pessoal às frentes de serviço deverá ser realizado por veículo adequado, em consonância com as resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN);

u) A CONTRATADA deverá apresentar os laudos constantes no orçamento que irão comprovar as espessuras e o teor de betume empregado na massa.

Correrão à conta da CONTRATADA todas as despesas e encargos de natureza trabalhista, previdenciária, social ou tributária de sua responsabilidade incidentes sobre os serviços objeto deste Contrato. No caso da propositura de qualquer demanda judicial em decorrência do presente contrato, a CONTRATADA compromete-se a assumir a integralidade da responsabilidade e de eventual pagamento, isentando o CONTRATANTE e a Administração Pública de qualquer ônus, sob pena de incorrer em descumprimento de obrigação contratual e sujeitar-se à aplicação das penalidades cabíveis.

11. DAS MEDIÇÕES E DA REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS

11.1. A Contratada deverá apresentar a Assessoria de Engenharia a correspondente MEDIÇÃO DE SERVIÇOS para aprovação da Contratante, que deverá ocorrer de acordo com o Cronograma físico-financeiro de cada Obra.

11.1.1. A Contratada deverá apresentar a medição de serviços de acordo com cada Obra e de forma separada, não podendo inserir serviços de duas Obras em uma mesma medição.

11.2. A Contratante terá 10 (dez) dias para aprovação da MEDIÇÃO DE SERVIÇOS, a partir de seu recebimento, podendo rejeitá-las no todo ou em parte, na constatação de qualquer irregularidade.

11.3. Estando a MEDIÇÃO DE SERVIÇOS devidamente aprovada pela Contratante, a Contratada providenciará a emissão e entrega da respectiva nota fiscal, a qual se não apresentar qualquer incorreção ou erro de cálculo, o pagamento será liberado conforme cronograma físico-financeiro.

11.3.1. As notas fiscais deverão ser emitidas de acordo com os serviços descritos em cada Obra, não podendo inserir serviços de duas Obras no mesmo documento fiscal.

11.4. Como condição imprescindível para o pagamento do faturamento, a Contratada deverá apresentar juntamente com a nota fiscal, os comprovantes de quitação do INSS, FGTS e ISS, referentes aos serviços prestados no Município de Coronel Domingos Soares e relativos à obra que devem corresponder ao mês imediatamente anterior ao pagamento que estiver sendo efetuado.

11.5. A fatura que apresentada, sem as documentações previstas nos itens anteriores, implicarão na suspensão do respectivo pagamento, sem quaisquer ônus à Contratante.

11.6. Nenhum pagamento isentará a Contratada de quaisquer responsabilidades deste contrato ou implicará em aceitação ou aprovação definitiva dos serviços executados.

11.7. A Contratante se reserva o direito de descontar, de quaisquer pagamentos devidos à Contratada, eventuais créditos apurados que tiver contra esta.

11.8. A Contratada se compromete a não negociar ou promover cobrança por terceiros, de quaisquer títulos relativos a este contrato, que não contenham o aceite da Contratante, salvo quando se tratar de cobrança bancária.

12. DO PAGAMENTO

12.1 O pagamento dos serviços será efetuado em moeda brasileira corrente, até o 15º (décimo quinto) dias do mês subsequente ao da emissão da nota fiscal, conforme cronograma de desembolso, condicionado a apresentação correta de cada nota fiscal juntamente com a medição e demais documentos que se fizerem necessários conforme consta abaixo, desde que cumpridas às cláusulas contratuais e obedecidas às condições para liberação dos valores.



a) A nota fiscal/fatura, deverá ser enviada no e-mail compraspmcds@gmail.com no mesmo dia de sua emissão, com discriminação resumida dos serviços executados, número da licitação, número do contrato, número do Plano de ação, destaque do valor e da alíquota do ISS, IRPJ e INSS, e outros dados que julgar convenientes, não apresentar rasura e/ou entrelinhas, devendo serem observadas as alíquotas de IRPJ previstas no Decreto Municipal 063/2023.

Juntamente com a nota fiscal/fatura deverão ser anexados os seguintes termos e documentos:

b) Cópia da guia de recolhimento da Previdência Social – GPS do(s) mês(es) de execução por obra(s), devidamente quitada(s), de conformidade com o relatório do SEFIP/GFIP/DCTFWEB com as folhas detalhadas e resumidas da obra contratada, bem como comprovante(s) de transmissão do(s) arquivo(s) para a Caixa Econômica Federal, e cópia(s) da(s) guia(s) de recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS do(s) último(s) recolhimento(s) devido(s), devidamente quitada(s), de conformidade com o demonstrativo de dados referentes ao FGTS/INSS, exclusivo da obra contratada;

c) Comprovantes de recolhimento de INSS e FGTS da obra contratada, devidos em todos os meses, contados entre a data de início da execução dos serviços do contrato e o primeiro pagamento e entre um pagamento e outro, e não apenas o comprovante do último recolhimento realizado.

d) Diários de obra juntamente com cada medição.

e. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho – Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT e demais certidões;

e) Cópia da folha de pagamento dos empregados cadastrados na obra contratada.

12.2. Para o pagamento da nota fiscal referente a primeira medição além da documentação já mencionada no item anterior (19.1) será exigido a seguinte documentação adicional:

I) Anotação de Responsabilidade técnica junto ao CREA/CAU, referente a execução da obra;

II) CNO da obra.

III) Boletim de medição emitido pela fiscalização do Município;

IV) Relatório de entrega de Equipamentos de Segurança- EPI.

12.3. Para o pagamento da nota fiscal referente a última medição além de toda documentação já mencionada nos itens anteriores (19.1 e 19.2), será exigida da Contratada, também:

I) Termo de Recebimento expedido pela fiscalização do Município;

II) Certidão Negativa de Débitos, expedida pelo INSS pertinente a obra contratada;

III) Habite-se expedido pelo Município de Coronel Domingos Soares pertinente a obra contratada.

12.4 O faturamento deverá ser efetuado em nome do Município de Coronel Domingos Soares, Estado do Paraná – CNPJ nº 01614415/0001-18, sito a Av. Araucária, 3120, isento de inscrição estadual.

12.5. Os serviços serão medidos mensalmente, conforme critérios de medição definidos para cada atividade e rotinas de planejamento e acompanhamento semanal dos serviços definidos no cronograma.

12.6. Para o credor receber o pagamento deverá ter sua conta bancária devidamente regularizada junto a uma instituição bancária.

12.7. Somente poderá ser realizado desembolso de recursos/medição após aprovação da documentação junto ao sistema PORTAL DOS MUNICÍPIOS.

12.8 Devido ao período eleitoral e a obra possuir repasse do SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, a obra deverá seguir as Restrições de ordem eleitoral estabelecidas pela Lei 9.504/97.



13. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

13.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos indicados pela Divisão de contabilidade através de Parecer Contábil;

13.2. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

14. A planilha orçamentária não poderá sofrer alterações quanto às quantidades previstas. Contudo, o cronograma físico-financeiro poderá ser redistribuído, conforme a análise da empresa e a organização dos fluxos de execução dos serviços por ela definidos.

15. DO RECEBIMENTO DA OBRA

15.1. Executado o contrato, o seu objeto será recebido provisoriamente nos termos do artigo 140 inciso I, alínea a da Lei Federal nº 14.133/2021.

15.2. Realizado o recebimento definitivo pela Administração, o contratado não se eximirá, pelo prazo mínimo de 5 anos, no qual havendo vício, defeito ou incorreção identificados, o contratado ficará responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias, observado o disposto no artigo 140, §6º da Lei Federal nº 14.133/2021.

16. DO DIÁRIO DE OBRAS

16.1. A Contratada deverá manter o diário de ocorrência, destinado a registrar todas as visitas que se verificarem, assim como as ordens, determinações da fiscalização, anotações de ordem técnica, reclamações, condições climáticas (tempo) e outras que se fizerem necessárias.

17. DA MÃO-DE-OBRA

17.1. A Contratada deverá fornecer toda a mão de obra necessária para plena execução dos serviços contratados por profissional competente em cada ramo de atividade.

17.2. A Contratada deverá manter na obra mestres, operários e funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços e cronograma de execução.

17.3. A Contratada fica obrigada a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação, qualquer engenheiro, mestre, operário, funcionários e/ou subordinado de qualquer categoria e que a, critério da fiscalização, venham a demonstrar conduta nociva ao bom andamento da obra e/ou incapacidade técnica.

17.4. A Contratada é responsável perante a Contratante por todos os atos de seus subordinados durante a execução da obra.

18. DOS MATERIAIS

18.1 Todos os materiais que serão empregados na obra deverão ser especificados no projeto, comprovadamente de primeira quantidade de acordo com as normas da ABNT, que serão previamente vistoriados para aprovação pela Secretaria de Obras da Contratante.

18.2. No caso de falta ou dúvida sobre determinado material, deverá ser feita consulta ao autor do projeto por meio da fiscalização da Contratante, a quem caberá a decisão final.

18.3. Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselháveis a substituição de algum dos materiais especificados por outro equivalente, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização por escrito da Contratante.

18.4. A Contratada fica obrigada a retirar do recinto das obras os materiais impugnados pela Contratante, dentro de 24 (vinte e quatro) horas, a contar do recebimento da notificação.

18.5 Da entrega da massa asfáltica, a empresa deverá comprovar que a mistura asfáltica do tipo CBUQ chegou ao local da obra dentro da faixa de temperatura especificada. Para tanto, deverá realizar e registrar a aferição da temperatura no momento da descarga na vibroacabadora e/ou



imediatamente antes da aplicação, por meio de termômetro digital infravermelho ou outro equipamento devidamente calibrado.

A temperatura de aplicação deverá estar, preferencialmente, entre 130 °C e 160 °C, conforme estabelecido na especificação **DNIT ES 031 – Pavimentação com CBUQ**.

Os registros das medições deverão constar em boletim de controle tecnológico e no diário de obras, contendo no mínimo:

- data;
- horário;
- identificação do caminhão;
- temperatura aferida;
- assinatura do responsável técnico.

O não atendimento à faixa de temperatura especificada poderá implicar na rejeição da carga, sem ônus para a Administração.

19. DAS MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

19.1. A Contratada fornecerá e conservará na obra todo o maquinário, equipamento e ferramentas necessários à execução dos serviços.

19.2. A Contratante poderá exigir, por inadequada ou sem condições de uso, a substituição imediata de qualquer maquinário, equipamento ou ferramenta da Contratada, sendo que os atrasos decorrentes de tais fatos, não serão abonados.

20. DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

20.1. Na execução dos serviços a contratada obedecerá ao projeto e ao disposto nas especificações contidas nos elementos técnicos anexos ao Edital e respectivo contrato.

20.2. Os serviços deverão ser executados com toda a perfeição técnica, não se aceitando qualquer justificativa para serviços mal executados ou alegação de inexistência de mão de obra especializada.

20.3. A Contratada ficará obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir, as suas expensas, no todo ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios ou defeitos ou incorreções resultantes da execução dos serviços ou de materiais empregados.

20.4. A Contratada dará início aos serviços de correção no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas após o recebimento da comunicação a respeito.

20.5. Só poderão trabalhar na execução das obras, os empregados da Contratada que estiverem registrados em seu livro de empregados.

21. DA LIMPEZA DA OBRA

21.1. A Contratada deverá manter a obra/trecho limpo, com remoção de entulhos, e materiais provenientes da escavação, principalmente nos locais de acesso a residenciais/propriedades e de tráfego, visando minimizar transtornos à população.

22. A VIGILÂNCIA DA OBRA

22.1. A Contratada fica obrigada a manter perfeito e ininterrupto serviço de vigilância, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos ou perdas que venham a sofrer os serviços executados e /ou materiais estocados.

23. DA SEGURANÇA DA OBRA

23.1. A Contratada tomará todas as precauções e cuidados necessários no sentido de garantir internamente a segurança das pessoas dentro do canteiro da obra, bem como evitar danos ou prejuízos por acidentes as coisas próprias ou de terceiros.



23.2. A Contratada caberá a responsabilidade por quaisquer acidentes no trabalho e na execução das obras, bem como, às indenizações ou prejuízos que possam ser devidas a Contratante e/ou a terceiros, por fatores oriundos dos serviços contratados.

23.3. Os funcionários da Contratada deverão ter registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) obrigatórios para proteção dos trabalhadores.

24. DOS SINISTROS DA OBRA

24.1. A Contratada ficará obrigada a adotar todas as medidas, precauções e cuidados necessários, tendentes a evitar danos materiais e pessoais a Contratante, a seus operários e a terceiros.

24.2. A Contratada adotará ainda todas as medidas relacionadas ao seguro de seus empregados, contra danos materiais e pessoais, ficando sempre direta e indiretamente responsável pelas consequências originadas de acidentes que se verificarem, isentando a Contratante de toda e qualquer responsabilidade.

24.3. A Contratada fica ciente que terá que adotar todas as medidas relacionadas em manter a vigilância e segurança do local e dos materiais durante o período de execução da obra.

24.4. A empresa deverá realizar o fechamento da via para a execução dos serviços, utilizando dispositivos adequados de bloqueio e sinalização, tais como cones, tubos de concreto, rachão, entre outros, garantindo a devida sinalização e a segurança dos usuários e trabalhadores.

DAS CONDIÇÕES DO RECEBIMENTO DO OBJETO

25.1. Os serviços deverão ser executados conforme as especificações e condições estabelecidas neste edital e serão acompanhados e recebidos pelo Fiscal Técnico e Fiscal da Obra designados pela Prefeitura Municipal Coronel Domingos Soares, ou através de terceiros, contratados especificamente para este fim, nos termos do art. 117 da Lei nº 14.133/21.

25.2. A execução do contrato será acompanhada, conforme o caso, nos termos do art. 117 e 140 da Lei Federal nº 14.133/21.

25.3. A Administração rejeitará o objeto executado em desacordo com o contrato (art. 140, §1º da Lei Federal nº 14.133/21).

32.4. Executado, o objeto será recebido:

a) Provisoriamente: Quando a obra estiver inteiramente concluída, de perfeito acordo com o Projeto e Especificações, será lançado um Termo de Recebimento Provisório pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do Contratado;

b) Definitivamente: O Termo de Recebimento Definitivo da obra será lavrado por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no art. 140, §3º da Lei 14.133/21.

25.4.1. O prazo para observação na obra não poderá ser superior a 90 (noventa) dias, nos termos do §3º do art. 140 da Lei 14.133/21.

25. FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

26.1 A fiscalização da execução da obra será feita pela engenheira Kéury Fabris Marcon CREA/PR 148.396/D, designada para acompanhar e fiscalizar a execução da Obra.

O Sr. Edson Gheno é responsável pela fiscalização da execução do contrato.

26.2 As medições serão realizadas mensalmente, considerando o avanço físico dos serviços e o cronograma, sendo verificado o exato cumprimento das obrigações previstas em contrato. O boletim medição deverá ser assinado pelo profissional responsável pela execução.

26.3 Após a empresa contratada receber o boletim de medição a mesma irá encaminhar toda a documentação necessária para ser analisada no setor de compras, somente após a análise e autorização a empresa poderá emitir a nota fiscal.





Servidora Keury Fabris Marcon
Fiscal da Obra



Servidor Fagner Barrionuevo
Fiscal Substituto



Servidor: Edson Muller Gheno
Gestor da Obra

ORIENTAÇÕES PARA O PERÍODO ELEITORAL DO ANO DE 2026

Restrições de ordem eleitoral estabelecidas pela Lei 9.504/97, dentre outras vedações instituídas pelo ordenamento jurídico e diante da necessidade de efetivar o pagamento de obras iniciadas fisicamente antes do prazo da vedação eleitoral para as transferências voluntárias de recursos e repasses de financiamentos entre o Estado e Município.

I - Estabelecer que para a efetivação de pagamento de medições efetuadas até 06 de julho de 2026, cujo pagamento dar-se-á após tal data, haverá a necessidade de acompanhar a respectiva medição os seguintes documentos:

a) Contrato de Empreitada / Fornecimento de Bens / Prestação de Serviços assinado com data posterior e/ou igual a data da Liberação de Homologação, respeitada a data de até **06 de julho de 2026;**

b) Compromisso subscrito pelo Município se comprometendo a providenciar a publicação do extrato do contrato de acordo com as regras do art. 61, § único da Lei 8666/93 e/ou 14133/2021;

c) Emissão da ART ou RRT de execução e fiscalização, no caso de obras, com data de início até o dia **06 de julho de 2026**, em conjunto com o cadastro da obra junto ao INSS/Receita Federal, matrícula da Obra - CNO. Estes documentos de execução (expedido pela empresa contratada) e fiscalização (expedido pelo Município) deverão ser condizentes com relação à data de início de obra e nunca conflitantes;

d) Declarações do Prefeito; do Responsável pela Fiscalização da Obra; e do responsável pela contratada, atestando que as obras foram iniciadas fisicamente e que os materiais e equipamentos depositados/instalados permanecerão no canteiro de obra no prazo necessário para a execução do objeto contratual;

e) Laudo Fotográfico, que evidencie o efetivo início físico das obras até a data de **06 de julho de 2026**, e entrega de máquinas/veículos/equipamentos, até a data de **06 de julho de 2026;**

f) Na aquisição de máquinas/veículos/equipamentos a Nota Fiscal do Bem deverá ser emitida com data até o dia **06 de julho de 2026.**

II – Para contratos celebrados pela Lei 8666/1993: - Em se tratando de obras, a medição deverá apresentar percentual de execução compatível com o previsto no período, de acordo com o cronograma físico/financeiro apresentado pela empresa executora, quando da homologação do processo licitatório.

Para contratos celebrados pela Lei 14133/2021: - Em se tratando de obras, a medição deverá atingir 100% (cem por cento) da Etapa Prevista no Cronograma apresentado pela empresa executora, quando da homologação do processo licitatório.

III – Para equipamentos o objeto deverá ser entregue na totalidade do projeto / lote aprovado não sendo medido ou efetuado pagamento parcial.

IV - A não apresentação de quaisquer dos documentos relacionados ensejará na proibição de transferências de recursos aos Municípios pela SECID e/ou pelo PARANACIDADE, seja por operação de crédito ou por transferências voluntárias, no período eleitoral, nos termos do artigo 73, IV, a da Lei 9504/97.

V - Serão admitidas Notas Fiscais emitidas após **06 de julho de 2026** de obras iniciadas e medidas até esta data, desde que cumpridas às demais determinações constantes deste artigo.

VI - Para a efetividade das transferências caberá ao Município manter regular a situação junto ao CAUC STN, CADIN Estadual e demonstrar a regularidade fiscal, por meio de certidões: Certidão Conjunta da Receita Federal - PGFN, FGTS, Fazenda Estadual Tributos Estaduais e Transferências Voluntárias, Trabalhista e Certidão Liberatória do Tribunal de Contas do Estado do Paraná bem como depositar a contrapartida Municipal quando solicitada pelo PARANACIDADE.



MUNICÍPIO DE
CORONEL DOMINGOS SOARES

CNPJ 01614415/0001-18

021

OBJETO: Contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de **Convênio nº 1052/2025 SEAB** - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares.

TERMO DE COMPROMISSO DE FISCAL TÉCNICO

Considerando nossa designação como fiscal técnico de contrato no âmbito do processo licitatório supracitado aliado aos dispositivos constantes do Decreto Municipal 161/23, quanto as atribuições do fiscal técnico de contrato, segundo o art. 16 do dito diploma:

Art. 16 Caberá ao fiscal técnico do contrato e, nos seus afastamentos e seus impedimentos legais, ao seu substituto, em especial:

I—prestar apoio técnico e operacional ao gestor do contrato com informações pertinentes às suas competências;

II—anotar no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados;

III—emitir notificações para a correção de rotinas ou de qualquer inexatidão ou irregularidade constatada, com a definição de prazo para a correção;

IV—informar ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem a sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso;

V—comunicar imediatamente ao gestor do contrato quaisquer ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas estabelecidas;

VI—fiscalizar a execução do contrato para que sejam cumpridas as condições estabelecidas, de modo a assegurar os melhores resultados para a administração, com a conferência das notas fiscais e das documentações exigidas para o pagamento e, após o ateste, que certifica o recebimento provisório, encaminhar ao gestor de contrato para ratificação;

VII—comunicar ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual;

VIII—participar da atualização do relatório de riscos durante a fase de gestão do contrato, em conjunto com o fiscal administrativo, conforme o disposto no inciso VI do caput do art. 15;

IX—auxiliar o gestor do contrato com as informações necessárias, na elaboração do documento comprobatório da avaliação realizada na fiscalização do cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, conforme o disposto no inciso VII do caput do art. 15; e

X—realizar o recebimento provisório do objeto do contrato, mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico.

Manifestamos nossa ciência e exaramos nosso aceite quanto ao encargo destacado para os atos de fiscalização em relação ao objeto que será, eventualmente, pactuado pela administração, em cumprimento ao §1º do art. 13 do Decreto 161/23, tendo sido considerado a compatibilidade com as atribuições do cargo, a complexidade da fiscalização, o quantitativo de contratos por agente público e a capacidade para o desempenho das atividades.

Coronel Domingos Soares-PR, 09 de fevereiro de 2026.



Servidor: Edson Muller Gheno
Fiscal Técnico do Contrato



MUNICÍPIO DE
CORONEL DOMINGOS SOARES

CNPJ 01614415/0001-18

022

OBJETO: Contratação de empresa especializada na área de engenharia para empreitada global de materiais e mão de obra, para execução de Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, com metragem total de 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual. Sendo os recursos oriundos de **Convênio nº 1052/2025 SEAB** - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e o Município de Coronel Domingos Soares.

TERMO DE COMPROMISSO DE GESTOR DE CONTRATO

Considerando nossa designação como gestor de contrato no âmbito do processo licitatório supracitado aliado aos dispositivos constantes do Decreto Municipal 161/23, quanto as atribuições da função, segundo o art. 15 do dito diploma:

Art. 15 Caberá ao gestor do contrato e, nos seus afastamentos e seus impedimentos legais, ao seu substituto, em especial:

I-coordenar as atividades relacionadas à fiscalização técnica, administrativa e setorial, de que tratam os incisos II, III e IV do § 7º do art. 13;

II-acompanhar os registros realizados pelos fiscais do contrato referentes às ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, e informar à autoridade superior aquelas que ultrapassarem a sua competência;

III-acompanhar a manutenção das condições de habilitação do contratado, para fins de empenho de despesa e de pagamento, registrando em relatório os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa;

IV-coordenar a rotina de acompanhamento e de fiscalização do contrato, cujo histórico de gerenciamento deverá conter todos os registros formais da execução, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, e elaborar relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração;

V-coordenar os atos preparatórios à instrução processual e ao envio da documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos previstos no inciso I do § 7º do art. 13;

VI-elaborar o relatório final de que trata a alínea "d" do inciso VI do § 3º do art. 174 da Lei nº 14.133, de 2021, com as informações obtidas durante a execução do contrato, com apoio dos fiscais técnico, administrativo e setorial;

VII-coordenar a atualização contínua do relatório de riscos durante a gestão do contrato, com apoio dos fiscais técnico, administrativo e setorial;

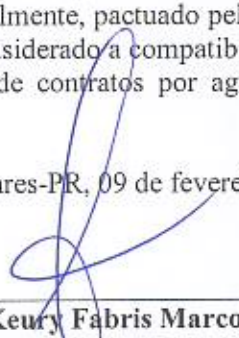
VIII-emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e às eventuais penalidades aplicadas, a constarem do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações conforme disposto em regulamento;

IX-realizar o recebimento definitivo do objeto do contrato, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais, quando não for designada comissão de recebimento; e

X-tomar providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor competente para tal, conforme o caso.

Manifestamos nossa ciência e exaramos nosso aceite quanto ao encargo destacado para os atos de gestão de pacto em relação ao objeto que será, eventualmente, pactuado pela administração, em cumprimento ao §1º do art. 13 do Decreto 161/23, tendo sido considerado a compatibilidade com as atribuições do cargo, a complexidade da fiscalização, o quantitativo de contratos por agente público e a capacidade para o desempenho das atividades.

Coronel Domingos Soares-PR, 09 de fevereiro de 2026.



Servidora Keury Fabris Marcon
Gestora de Contrato – FISCAL DA OBRA



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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

023
Página 1/2

ART de Obra ou Serviço
1720255834202

1. Responsável Técnico

EWERTON LUIZ ROBERTO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 2500381668

Carteira: SC-764841/D

Empresa Contratada: **OESTE LOCAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA**

Registro/Visto: 76916

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES**

CNPJ: 01.614.415/0001-18

AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS, 3120

CENTRO - CORONEL DOMINGOS SOARES/PR 85557-000

Contrato: 044/2025

Celebrado em: 03/07/2025

Valor: R\$ 80.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA RURAL ACESSO NOVO IGUAÇU, SN

RURAL - CORONEL DOMINGOS SOARES/PR 85557-000

Data de Início: 17/07/2025

Previsão de término: 31/10/2025

Coordenadas Geográficas: -26,172956 x -52,034276

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: **MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES**

CNPJ: 01.614.415/0001-18

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Elaboração em BIM, Execução de serviço técnico, Levantamento] de levantamento aerofotogramétrico	1008000,00	M2
[Elaboração em BIM, Execução de desenho técnico, Levantamento] de levantamento topográfico planialtimétrico	1008000,00	M2
[Ensaio, Estudo, Execução de serviço técnico, Laudo] de ensaio físico de solos	168,00	UNID
[Ensaio, Estudo, Execução de serviço técnico] de sondagem geotécnica a trado	24,00	UNID
[Estudo, Projeto] de estudos geotécnicos	1,00	UNID
[Dimensionamento, Elaboração em BIM, Estudo] de caracterização de bacias hidrográficas	13062411,40	M2
[Dimensionamento, Especificação, Estudo, Projeto] de pavimentação asfáltica para rodovias	40032,01	M2
[Dimensionamento, Especificação, Execução de desenho técnico, Projeto] de volume/área de aterros - terraplenagem	43036,18	M3
[Dimensionamento, Especificação, Execução de desenho técnico, Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis	1,00	UNID
[Coleta de dados, Estudo, Levantamento] de engenharia de tráfego	1,00	UNID
[Especificação, Estudo, Execução de desenho técnico, Execução de serviço técnico em BIM, Projeto] de sinalização viária	40032,01	M2
[Elaboração de orçamento, Execução de serviço técnico em BIM, Projeto] de infraestrutura rodoviária	5,725	KM
[Dimensionamento, Execução de desenho técnico em BIM, Projeto] de traçado viário para rodovias	40032,01	M2
[Elaboração em BIM, Projeto] de infraestrutura rodoviária	5,725	KM

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

5. Observações

Todos os projetos foram desenvolvidos dentro da plataforma BIM.





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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 2/2

024

ART de Obra ou Serviço
1720255834202

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por EWERTON LUIZ ROBERTO, registro Crea-PR SC 764841/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 06/10/2025 e hora 13h45.

MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES - CNPJ: 01.614.415/0001-18

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 271,47

Registrada em : 06/10/2025

Valor Pago: R\$ 271,47



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

www.crea-pr.org.br





1. Responsável Técnico

EWERTON LUIZ ROBERTO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **OESTE LOCAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA**

RNP: 2500381668

Carteira: SC-764841/D

Registro/Voto: 76916

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES**

CNPJ: 01.614.415/0001-18

AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS, 3120

CENTRO - CORONEL DOMINGOS SOARES/PR 85557-000

Contrato: 044/2025

Celebrado em: 03/07/2025

Valor: R\$ 80.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA RURAL ACESSO NOVO IGUAÇU, SN

RURAL - CORONEL DOMINGOS SOARES/PR 85557-000

Data de Início: 17/07/2025

Previsão de término: 31/08/2025

Coordenadas Geográficas: -26,215913 x -52,031127

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES

CNPJ: 01.614.415/0001-18

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Elaboração em BIM, Execução de serviço técnico, Levantamento] de levantamento aerofotogramétrico	929920,00	M2
[Elaboração em BIM, Execução de desenho técnico, Levantamento] de levantamento topográfico planialtimétrico	929920,00	M2
[Ensaio, Estudo, Execução de serviço técnico, Laudo] de ensaio físico de solos	182,00	UNID
[Ensaio, Estudo, Execução de serviço técnico] de sondagem geotécnica a trado	26,00	UNID
[Estudo, Projeto] de estudos geotécnicos	1,00	UNID
[Dimensionamento, Elaboração em BIM, Estudo] de caracterização de bacias hidrográficas	16977853,50	M2
[Dimensionamento, Especificação, Estudo, Projeto] de pavimentação asfáltica para rodovias	36423,88	M2
[Dimensionamento, Especificação, Execução de desenho técnico, Projeto] de volume/área de aterros - terraplenagem	19494,99	M3
[Dimensionamento, Especificação, Execução de desenho técnico, Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis	1,00	UNID
[Coleta de dados, Estudo, Levantamento] de engenharia de tráfego	1,00	UNID
[Especificação, Estudo, Execução de desenho técnico, Execução de serviço técnico em BIM, Projeto] de sinalização viária	36423,88	M2
[Elaboração de orçamento, Execução de serviço técnico em BIM, Projeto] de infraestrutura rodoviária	5,012	KM
[Dimensionamento, Execução de desenho técnico em BIM, Projeto] de traçado viário para rodovias	36423,88	M2
[Elaboração em BIM, Projeto] de infraestrutura rodoviária	5,012	KM

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

5. Observações

Todos os projetos foram desenvolvidos dentro da plataforma BIM.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante à sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6932, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Declaração assinada eletronicamente por EWERTON LUIZ ROBERTO, registro Crea-PR SC-764841/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 31/08/2025 e hora 22h55.

Contratante





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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 2/2

ART de Obra ou Serviço
1720255015341

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por EWERTON LUIZ ROBERTO, registro Crea-PR SC-764841/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 31/08/2025 e hora 22h55.

MUNICIPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES - CNPJ: 01.614.415/0001-18

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 271,47

Registrada em: 31/08/2025

Valor Pago: R\$ 271,47



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná
www.crea-pr.org.br





PROJETO DE TOPOGRAFIA

Geoplane Engenharia
Rua Santa Helena, 100
Bairro Santa Helena, 100
Cidade de São Paulo, SP

7294520.0000

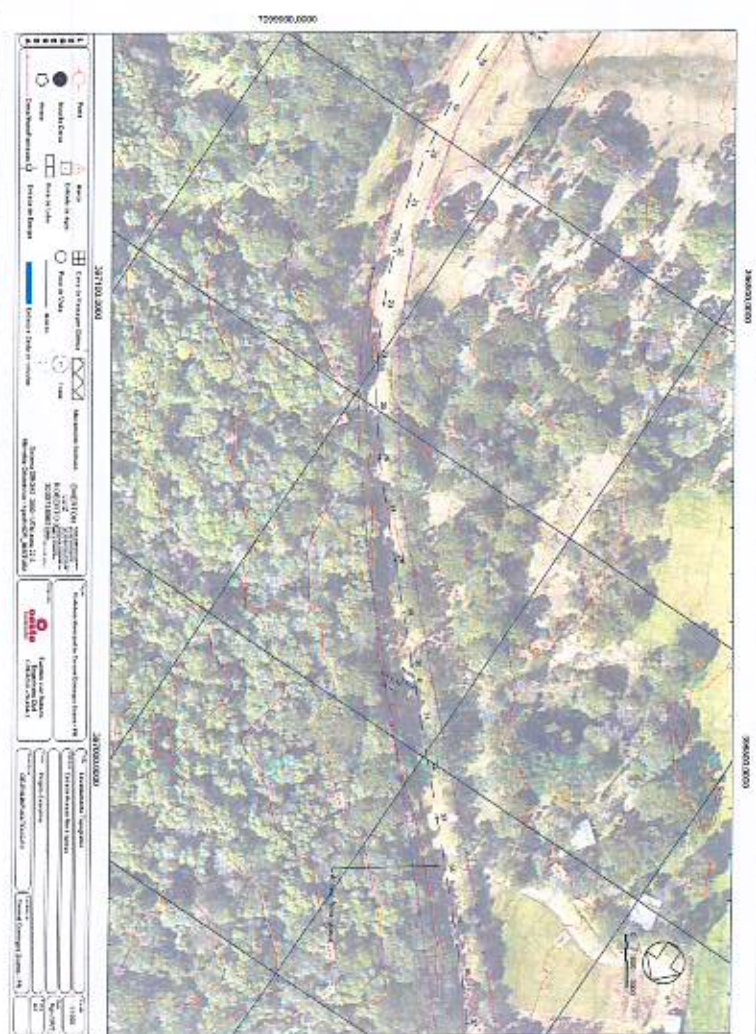
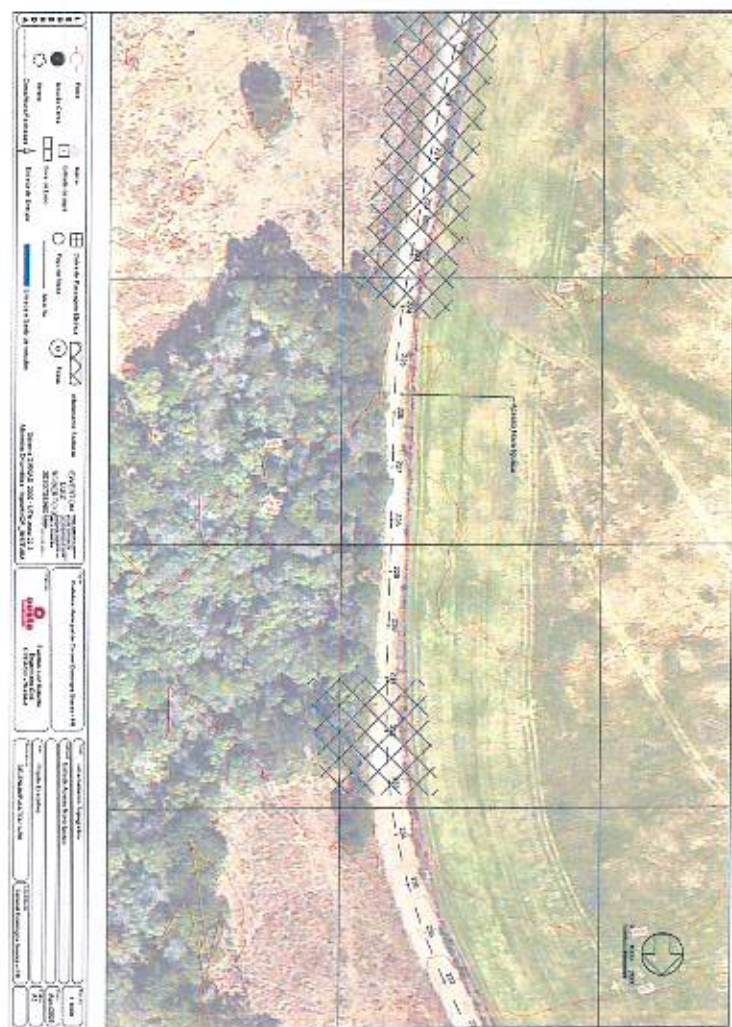


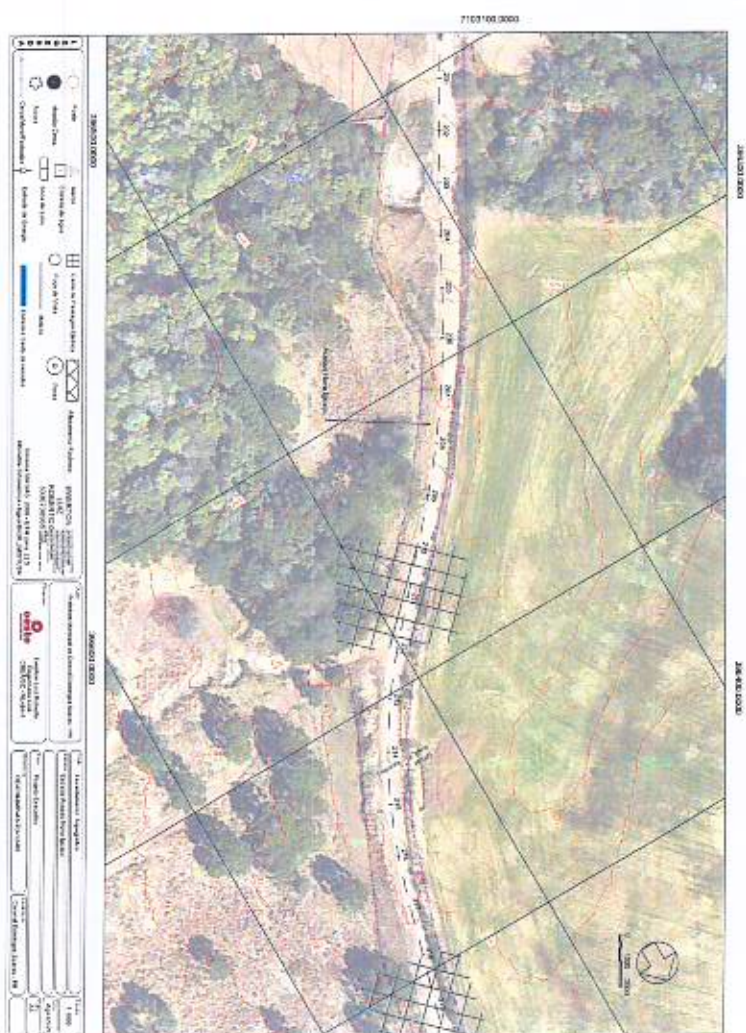
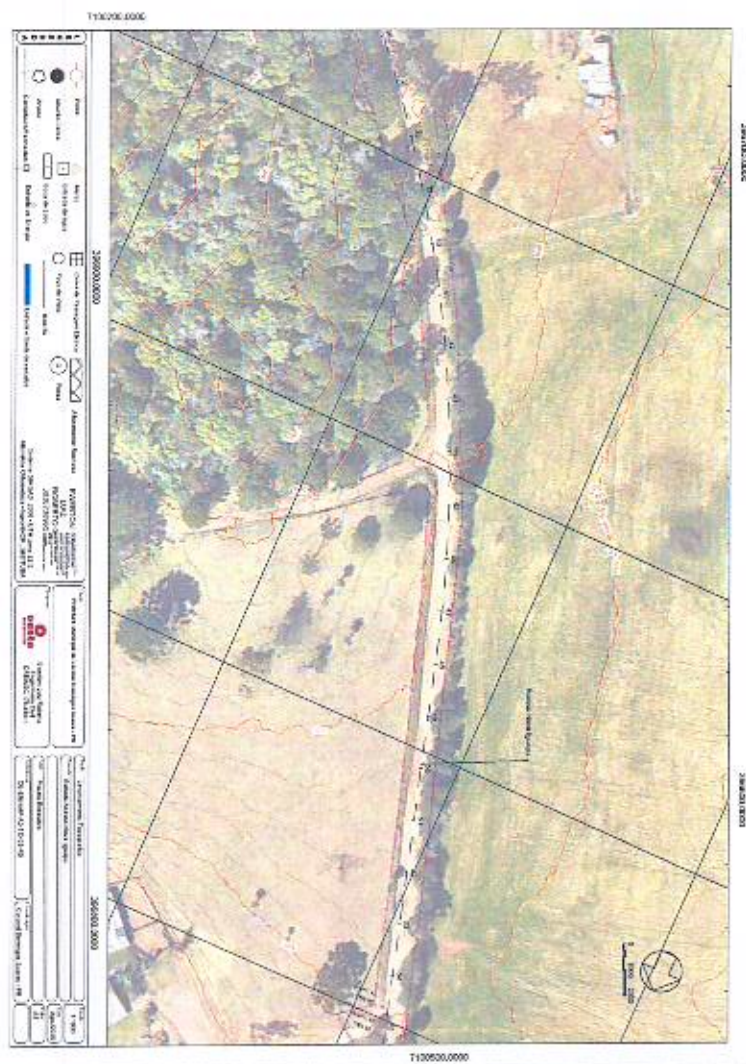
5000 TOPICS

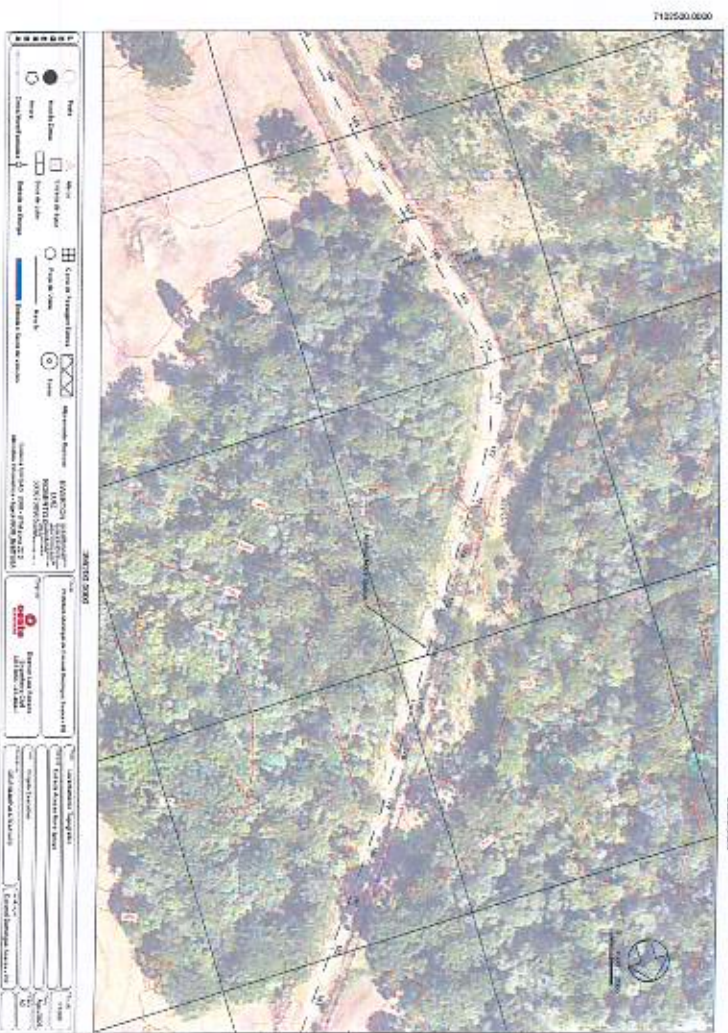
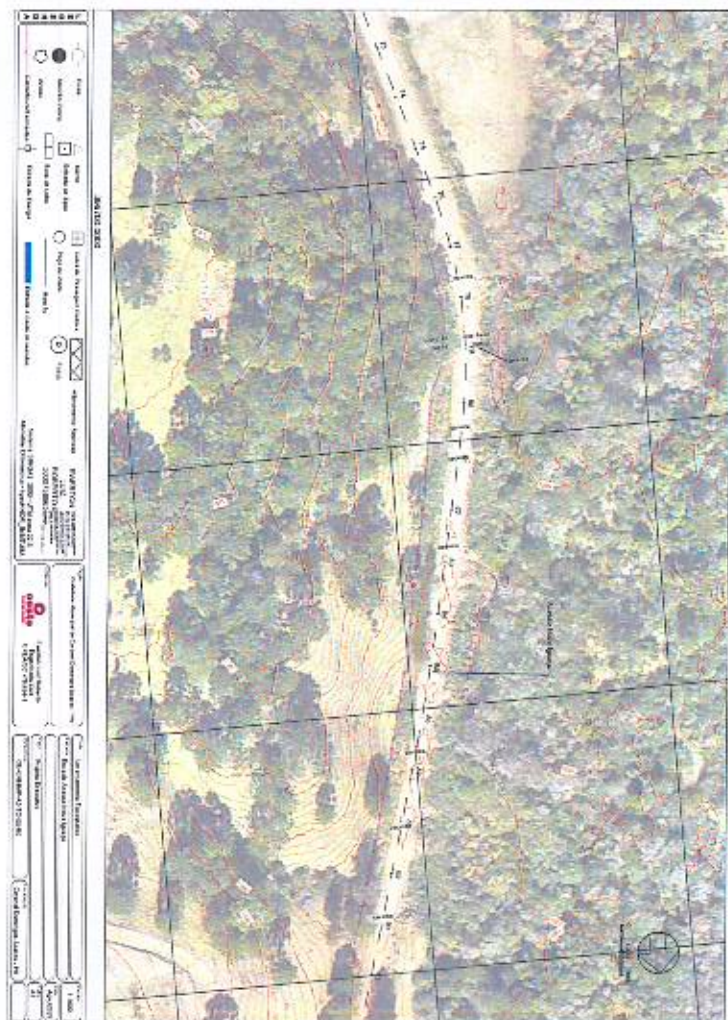
7294520.0000

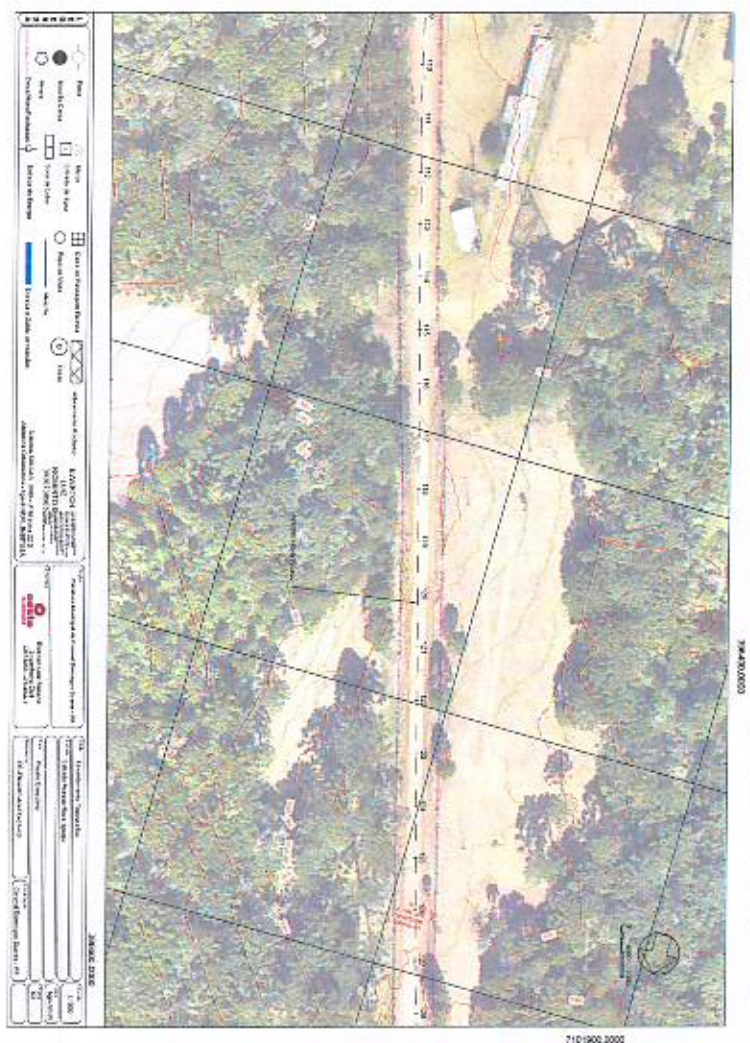


5000 TOPICS



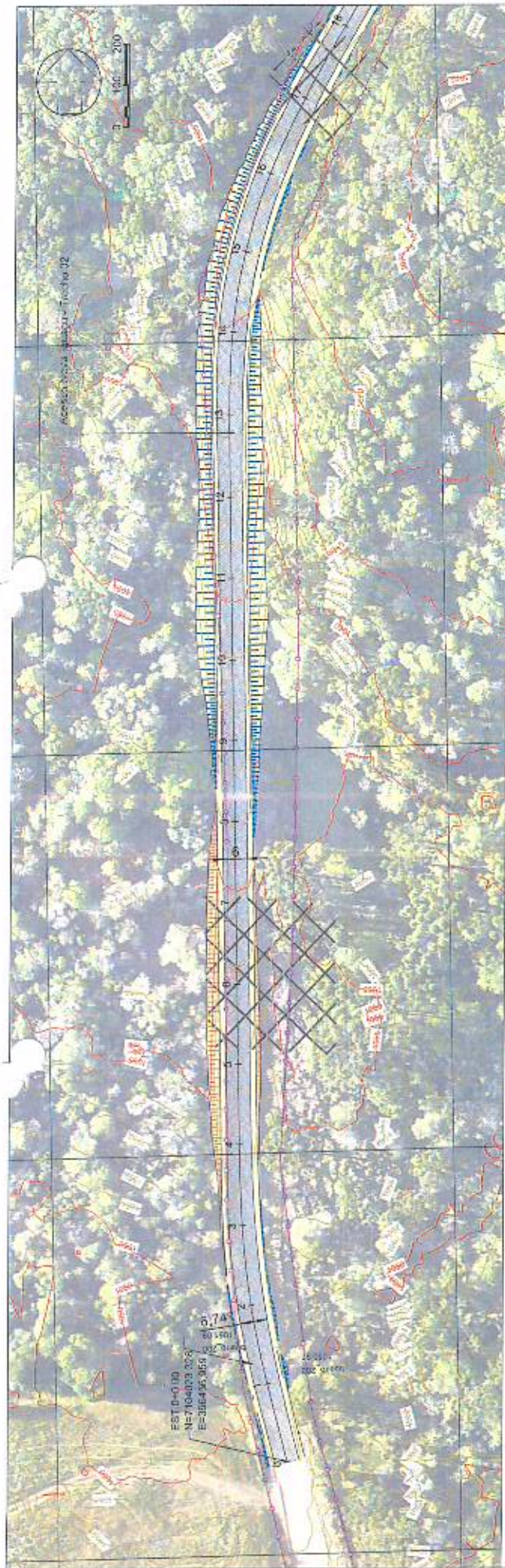






PROJETO DE GEOMÉTRICO

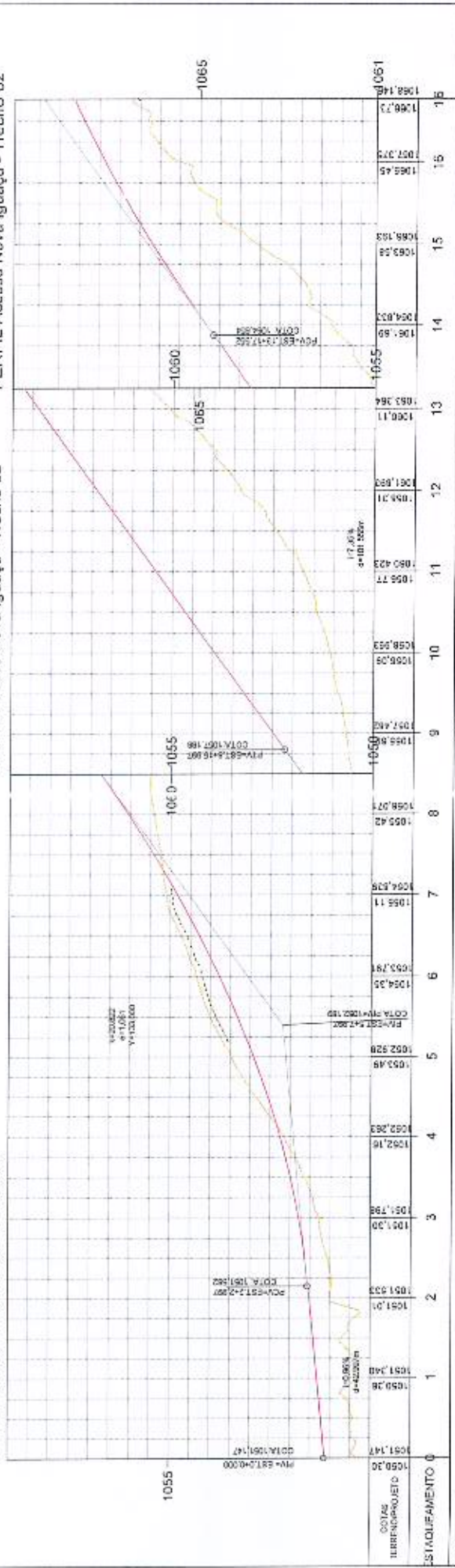
EMEL TO
N. L. 2
ROBRI RT
C.03X.107
389.5



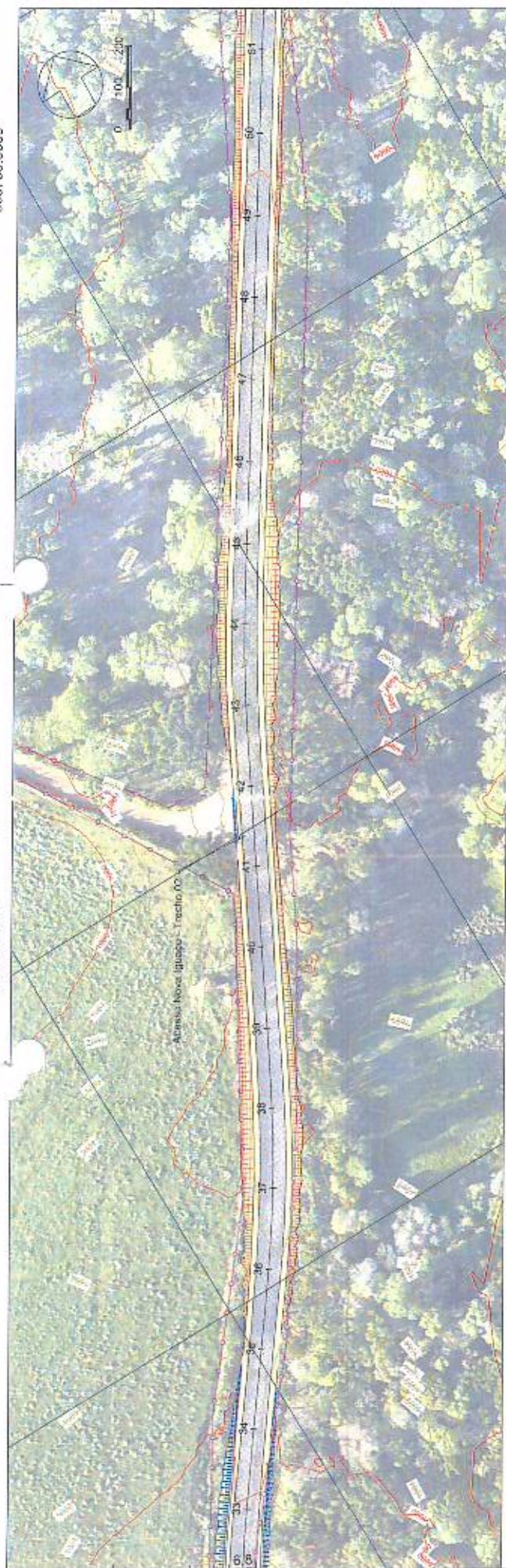
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02



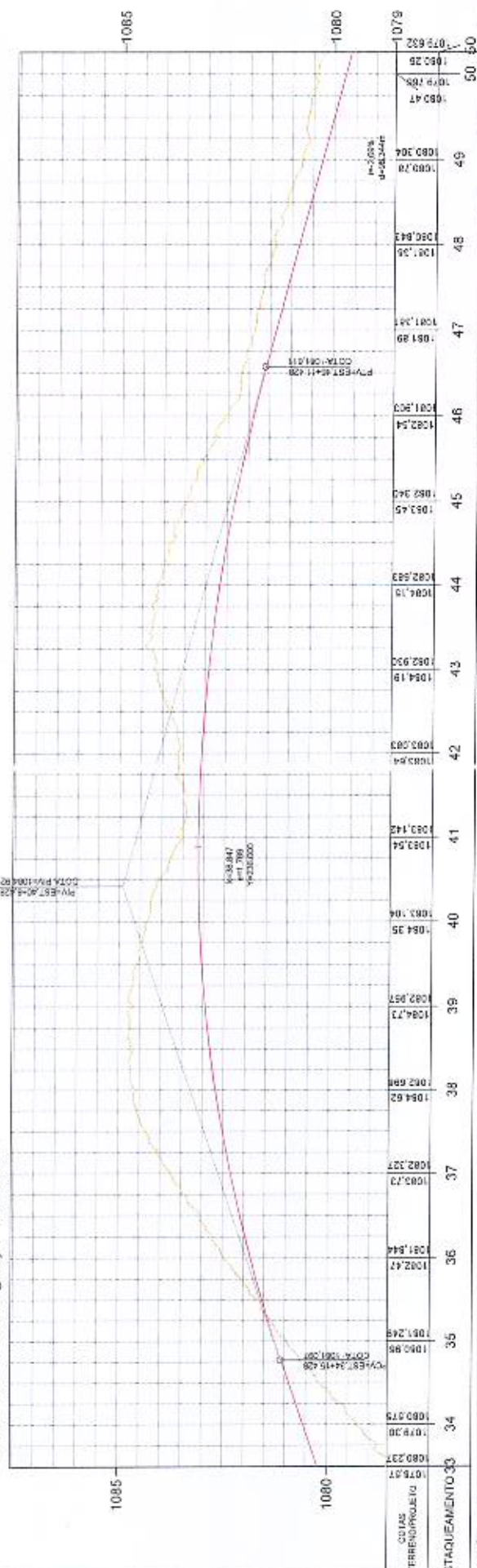
LEGENDA Poste Marcação de Canteiro Arvore Canteiro / Muro		Perfil - Terreno Natural Perfil - Canteiro Proposto Perfil - Canteiro Finalizado Ponto de Apoio Ponto de Apoio		Novo Terreno de Energia Unidade de Apoio Unidade de Apoio		Entrada da água Bacia de Lixo Alinhamento Rodoviário Sistema SRT30S 2000 - LTM - ano 22/23 Altimetria Geométrica - Nível: 0.00m		EWE TO N. L. L. Z. R. 0.00m C. 0.00m 389.5		Projeto Geométrico Canteiro: Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02 Trecho: Projeto Executivo Autorização: DE-EN-24NF-04/21-01-03 (Assinatura: Coronel Domingos Souza - PR)	
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

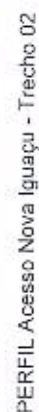
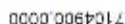


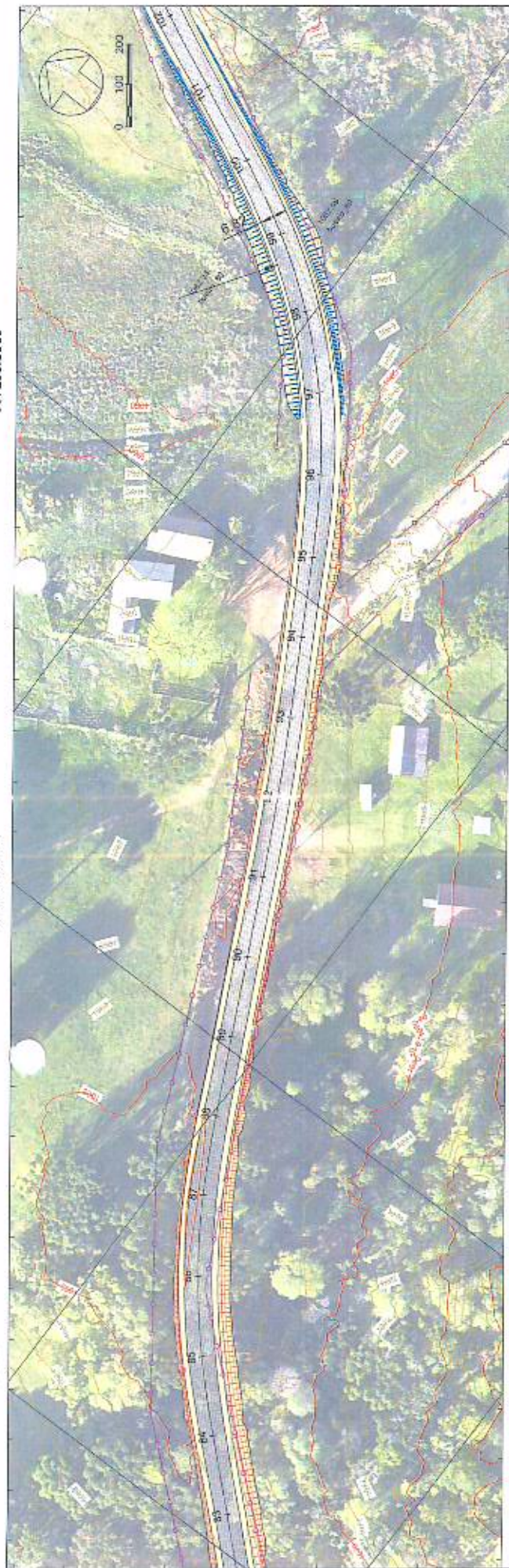
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

396800.0000

396700.0000

[illegible]





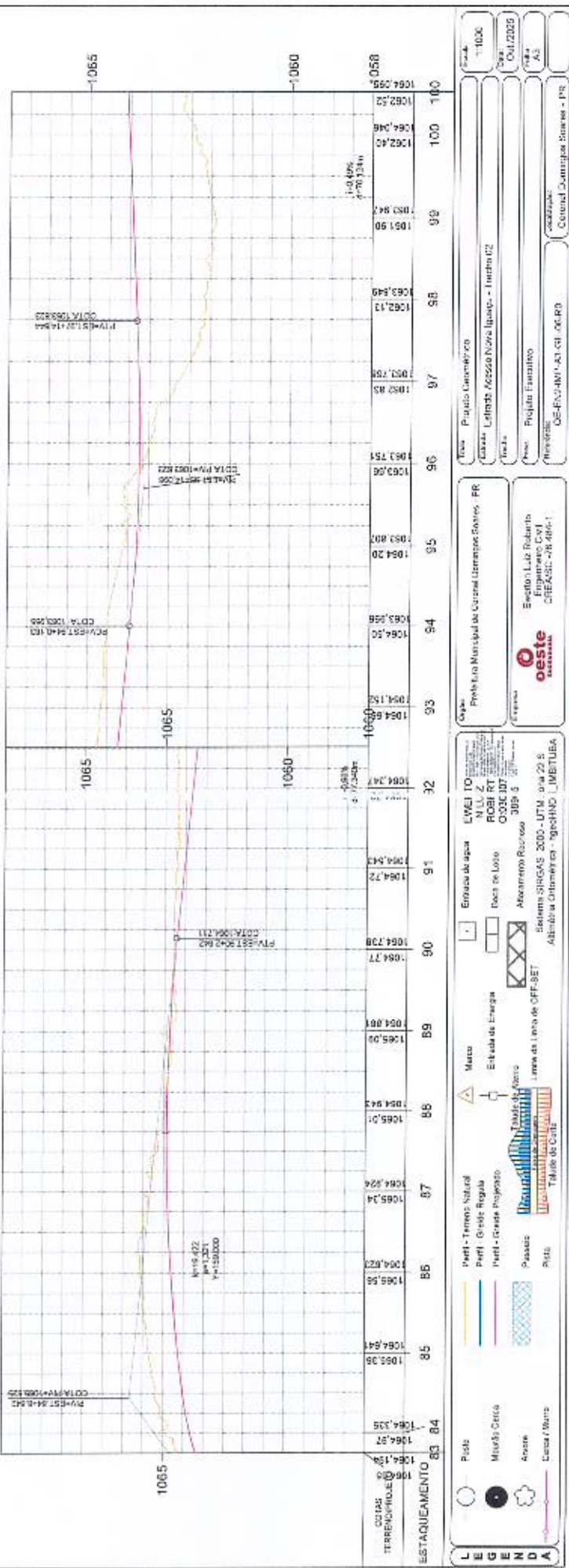
397300.0000

397200.0000

397100.0000

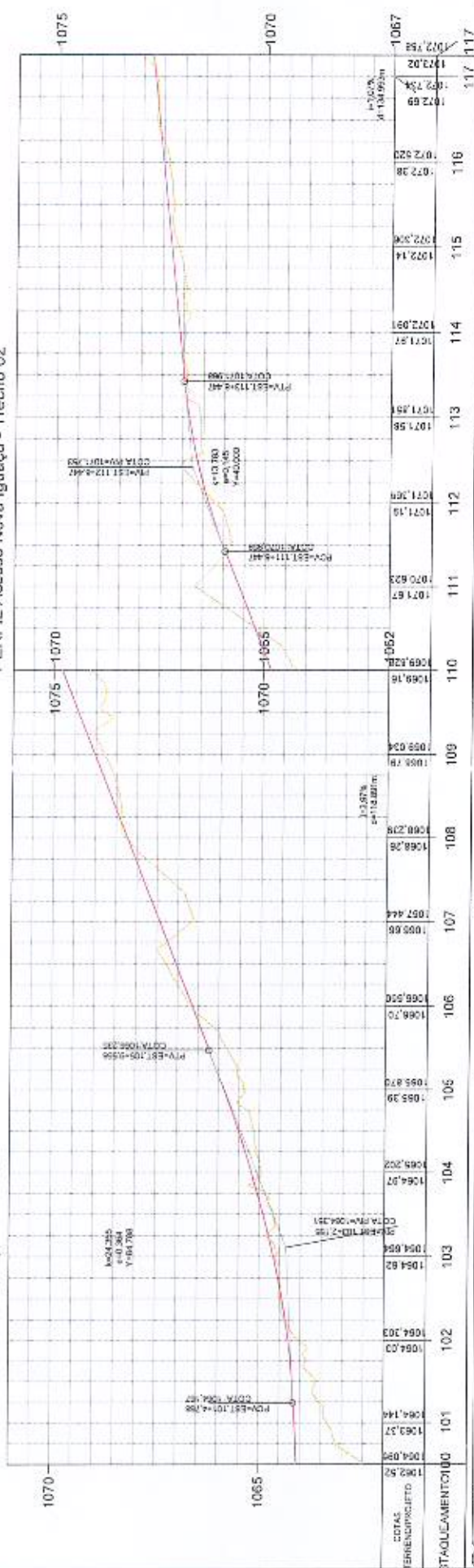
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02



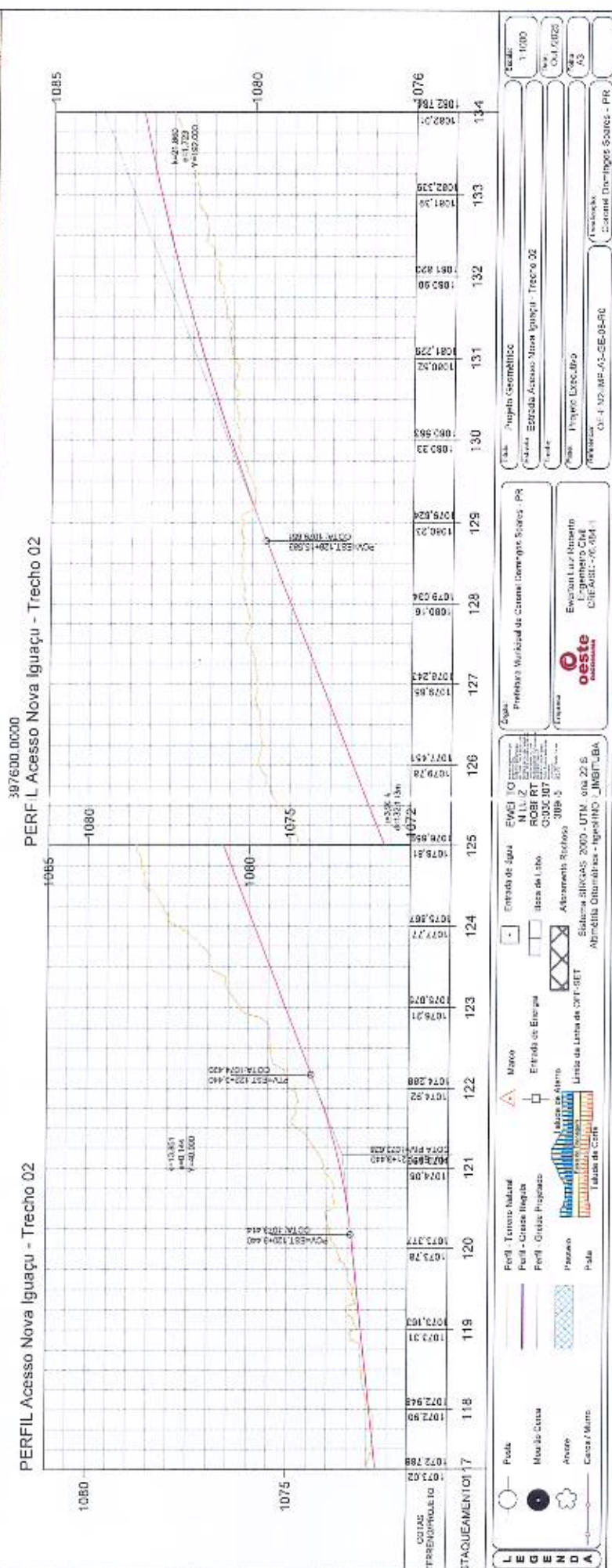
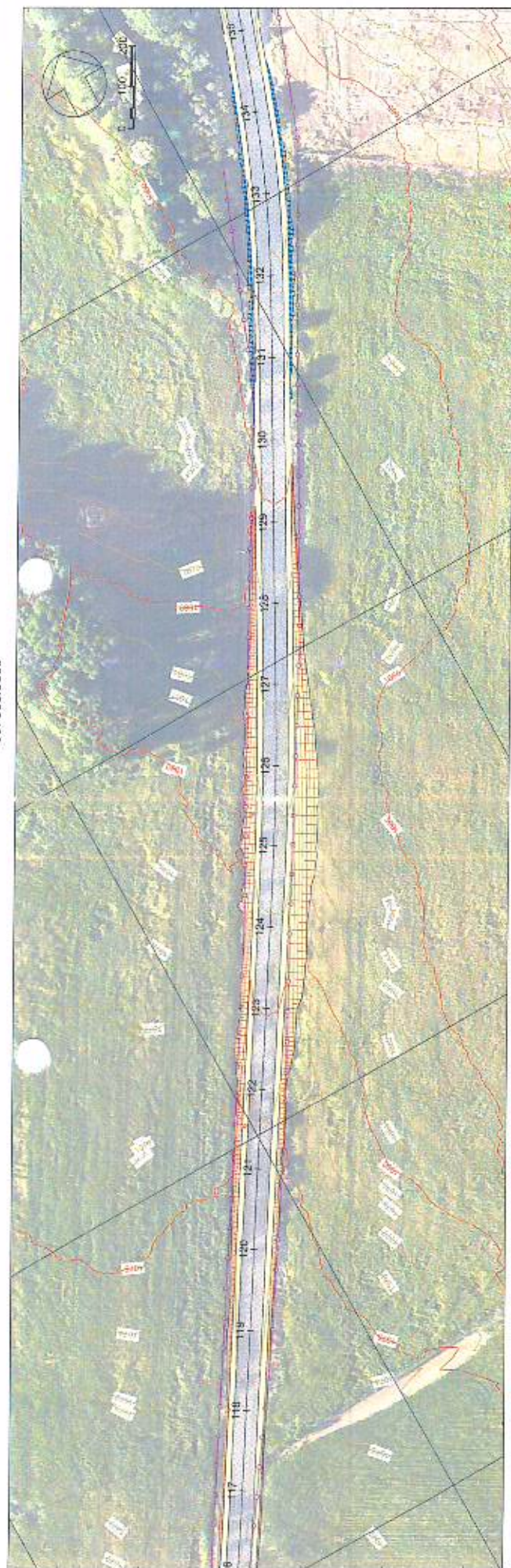


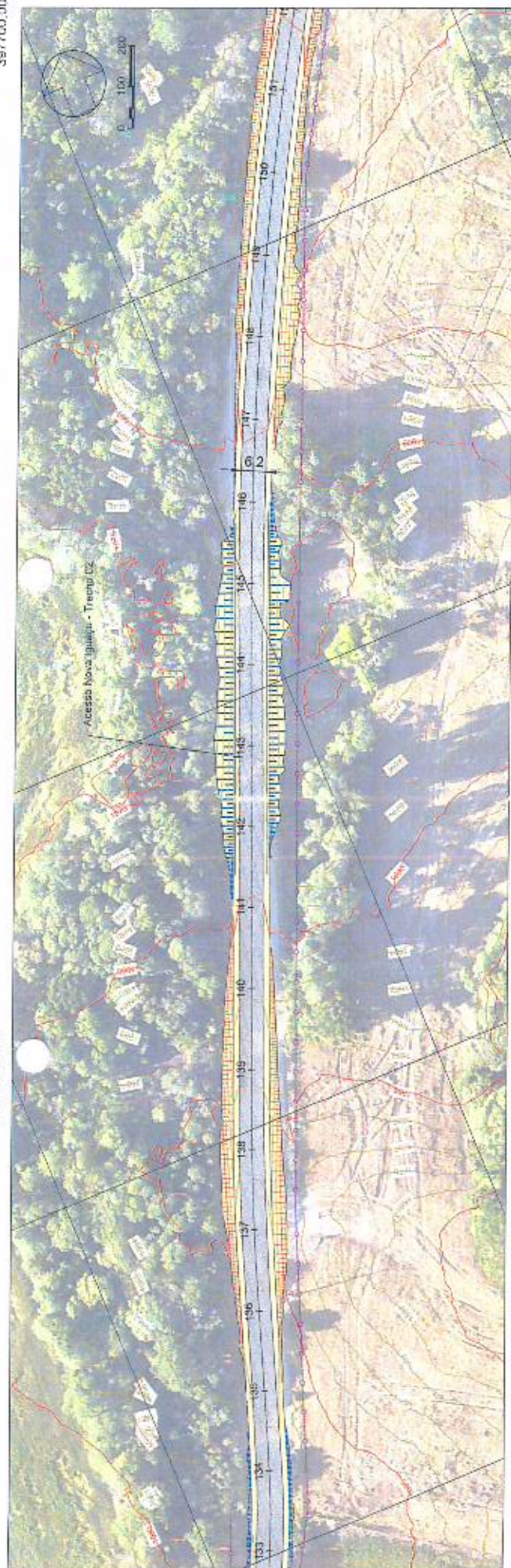
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02



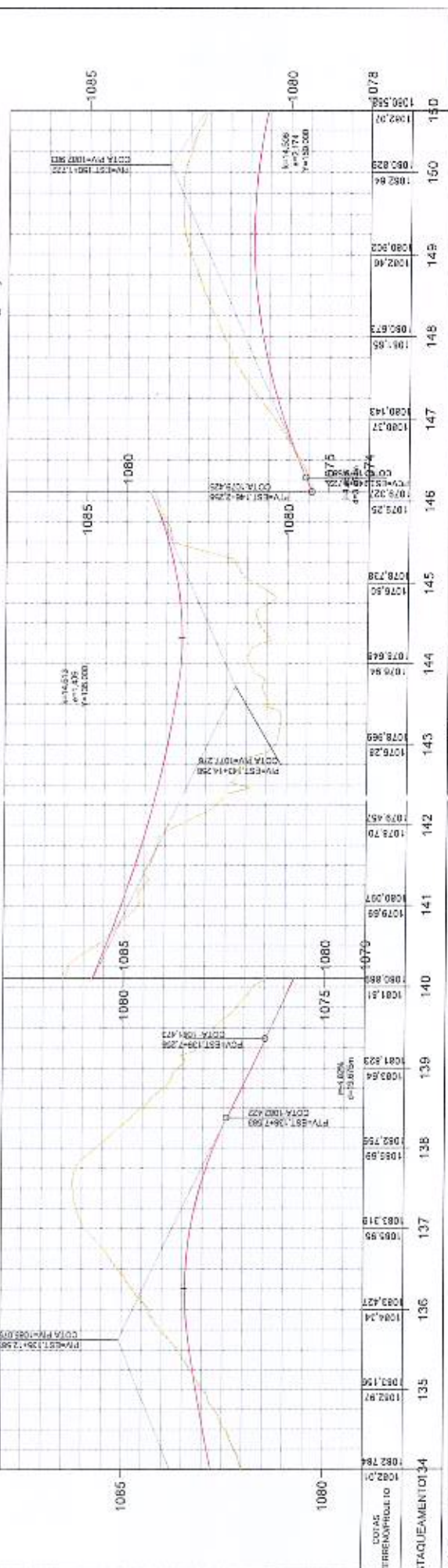
PERFIL Acesso Nova Iguacu - Traceto 02 397500.0000

[illegible]





PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

[illegible]

397800.0000

397700.0000



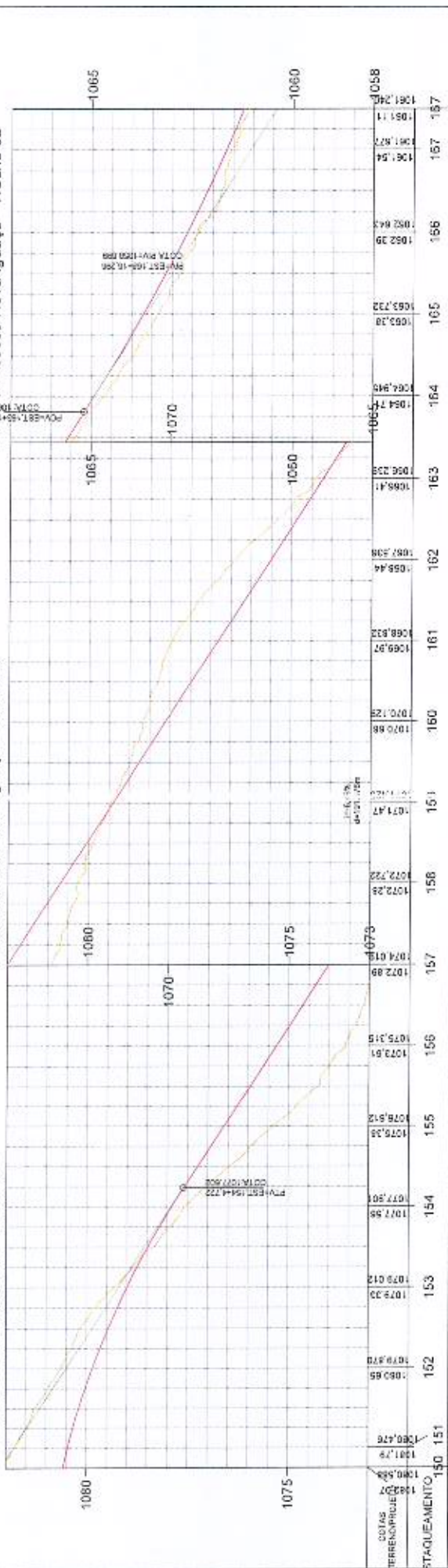
0000'009901.2

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

397900.0000

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02



LEGENDA

- Perfil - Terreno Natural
- Perfil - Grade Regular
- Perfil - Grade Implacado
- Passado
- Pista
- Mofo Certo
- Arvore
- Cerca / Muro

Estados de água

- Boa de Lado
- Alagamento Indicado
- Sistema SIFGAS 2020 - JTM, nova 22.5
- Alameda Ortométrica - NgortNO.1 - MBITUBA

Mapas

- Terreno de Energia
- Unidade de Aluno
- Unidade de 24m

Projeto Geométrico

Projeto: Rua de Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

Trabalho: Projeto Execução

Assinatura: Carlos Domingos Soares - Proj

Escala

1:1000

Projeto: 1/1000

Trabalho: 1/1000

Assinatura: 1/1000

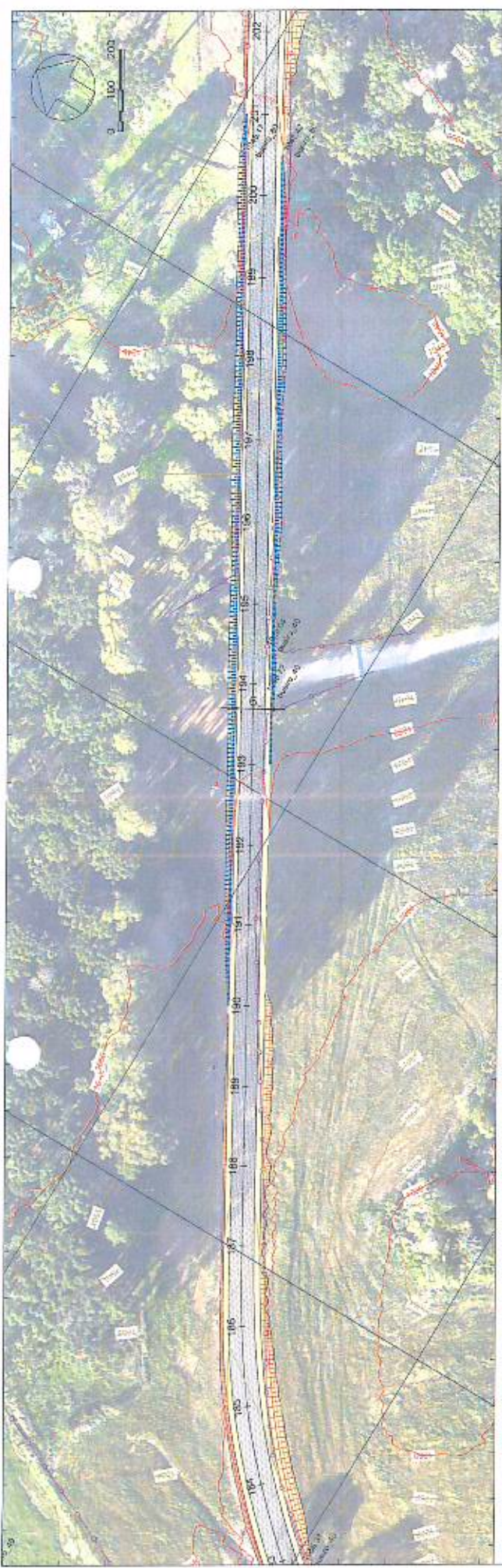
7107400.0000

7107200.0000

398300.0000

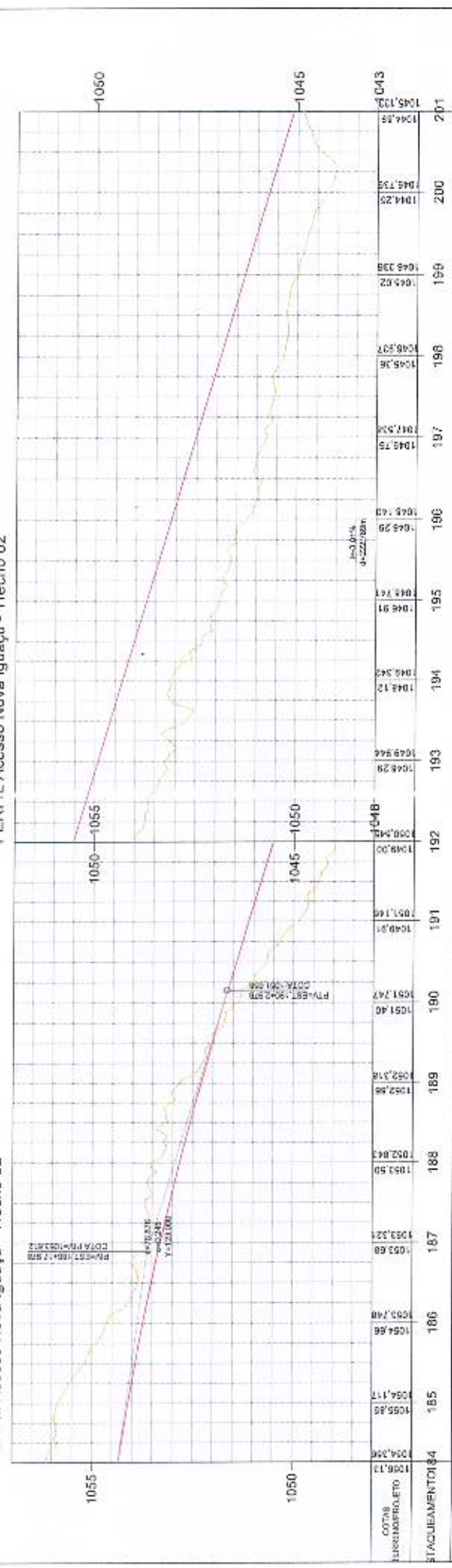
398200.0000

308100.0000

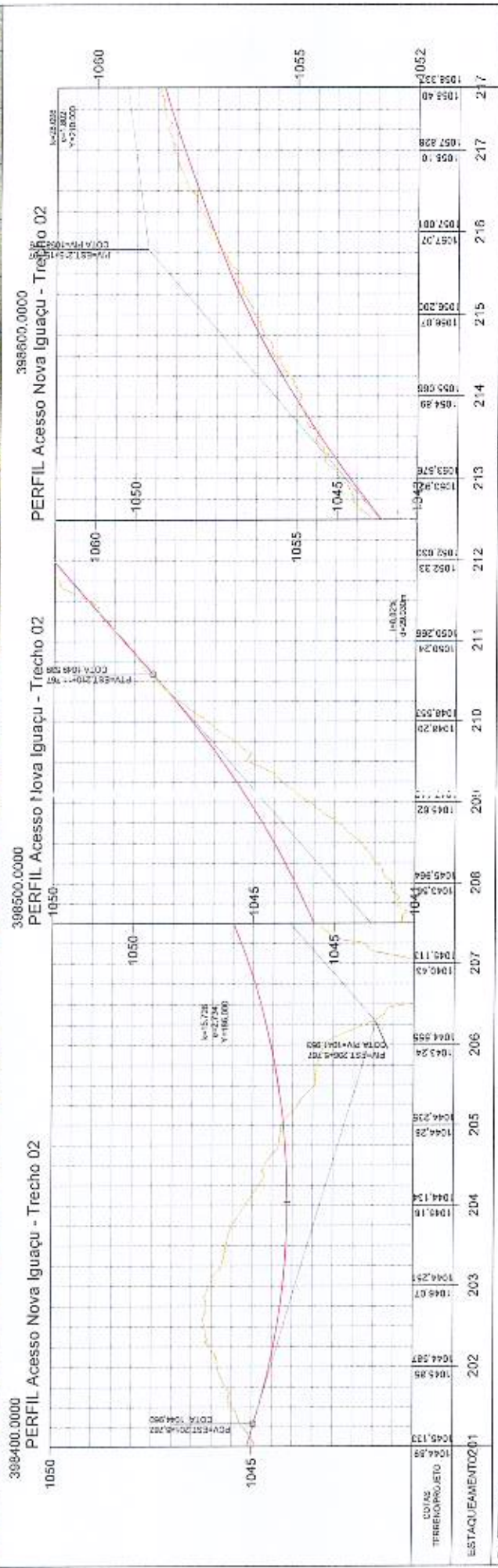


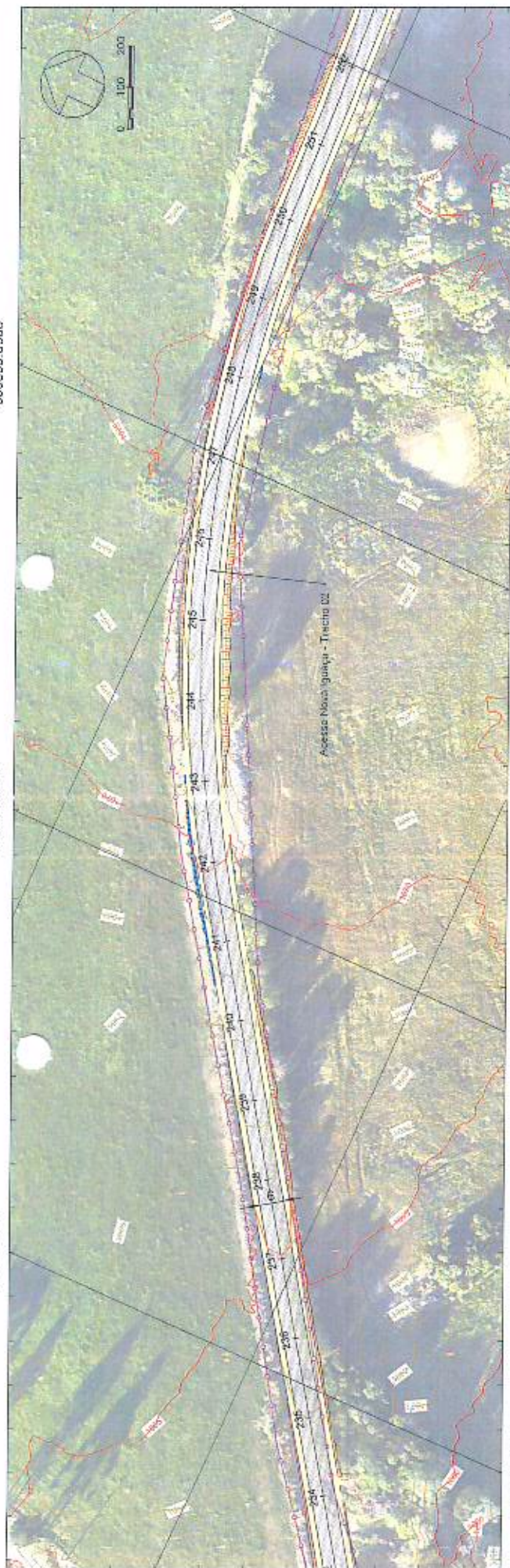
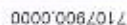
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

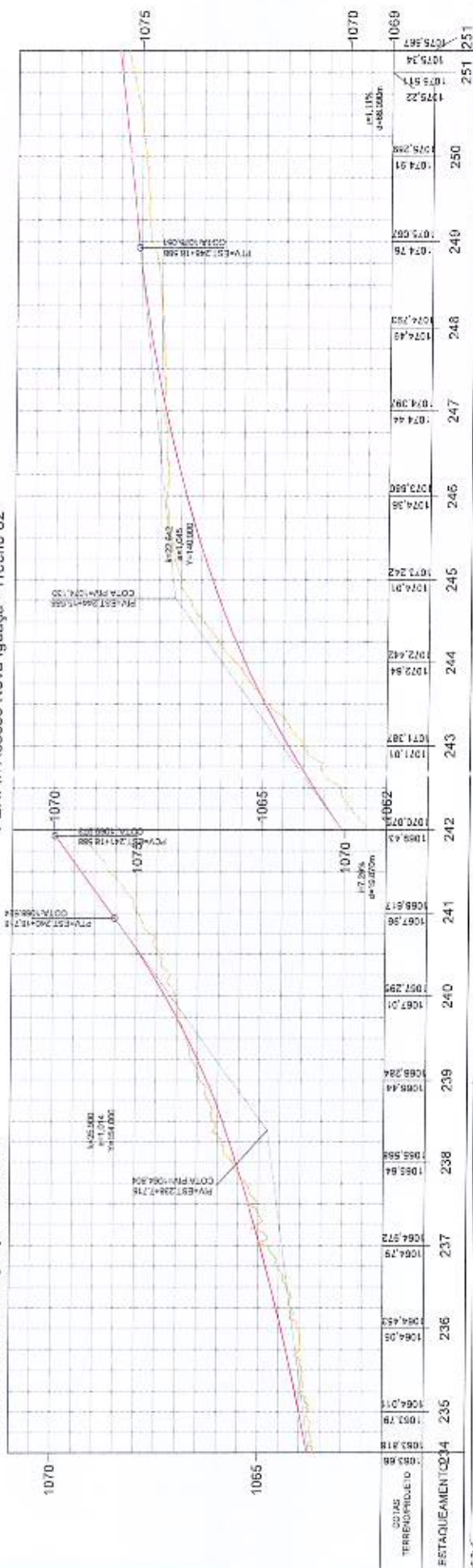
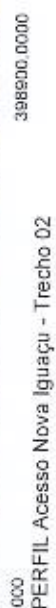


Legenda Perfil - Terreno Natural Perfil - Gradeado Perfil - Gradeado Proposto Tracado Pista Marcação Canteiro Anexo Canteiro Marginal		Mapa Entrada de Água Entrada de Energia Entrada de Saneamento Limite da Linha de Off-Set		Outros Projeto Geométrico Projeto de OBRAS Projeto de Saneamento Projeto de Iluminação Projeto de Paisagismo Projeto de Segurança	
Legenda Perfil - Terreno Natural Perfil - Gradeado Perfil - Gradeado Proposto Tracado Pista Marcação Canteiro Anexo Canteiro Marginal		Mapa Entrada de Água Entrada de Energia Entrada de Saneamento Limite da Linha de Off-Set		Outros Projeto Geométrico Projeto de OBRAS Projeto de Saneamento Projeto de Iluminação Projeto de Paisagismo Projeto de Segurança	
Legenda Perfil - Terreno Natural Perfil - Gradeado Perfil - Gradeado Proposto Tracado Pista Marcação Canteiro Anexo Canteiro Marginal		Mapa Entrada de Água Entrada de Energia Entrada de Saneamento Limite da Linha de Off-Set		Outros Projeto Geométrico Projeto de OBRAS Projeto de Saneamento Projeto de Iluminação Projeto de Paisagismo Projeto de Segurança	

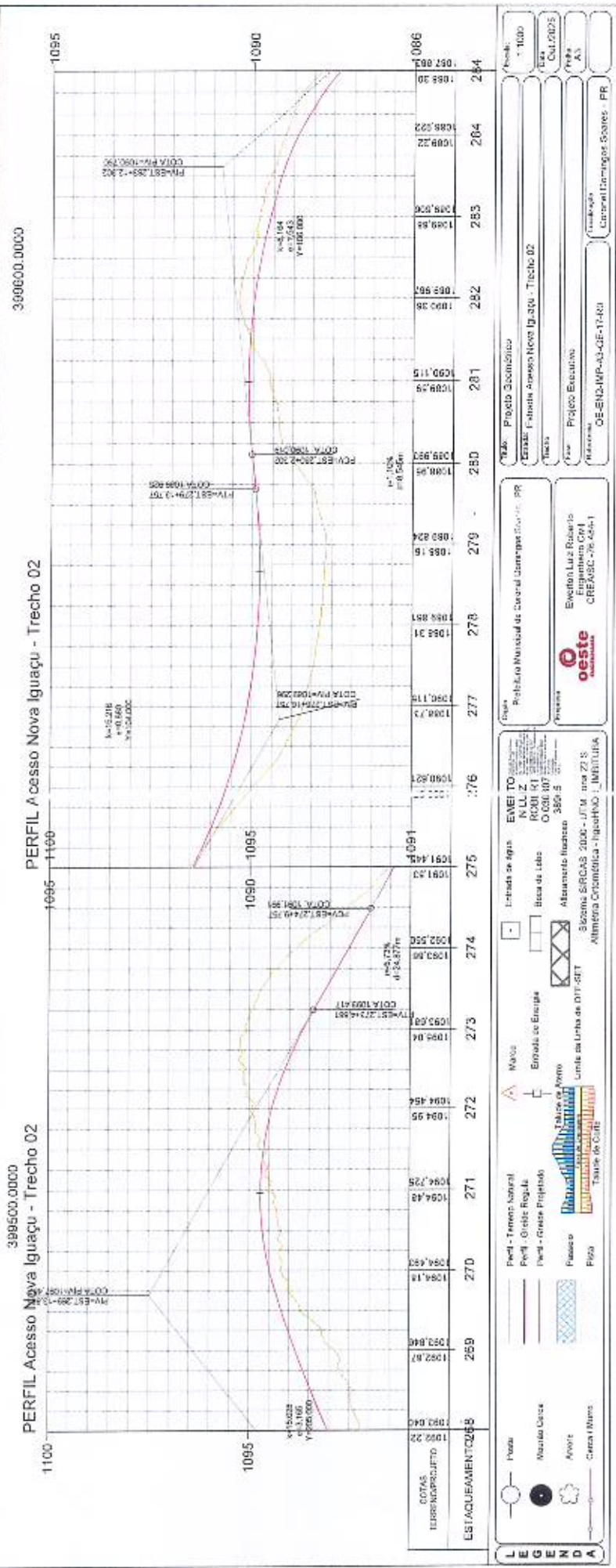
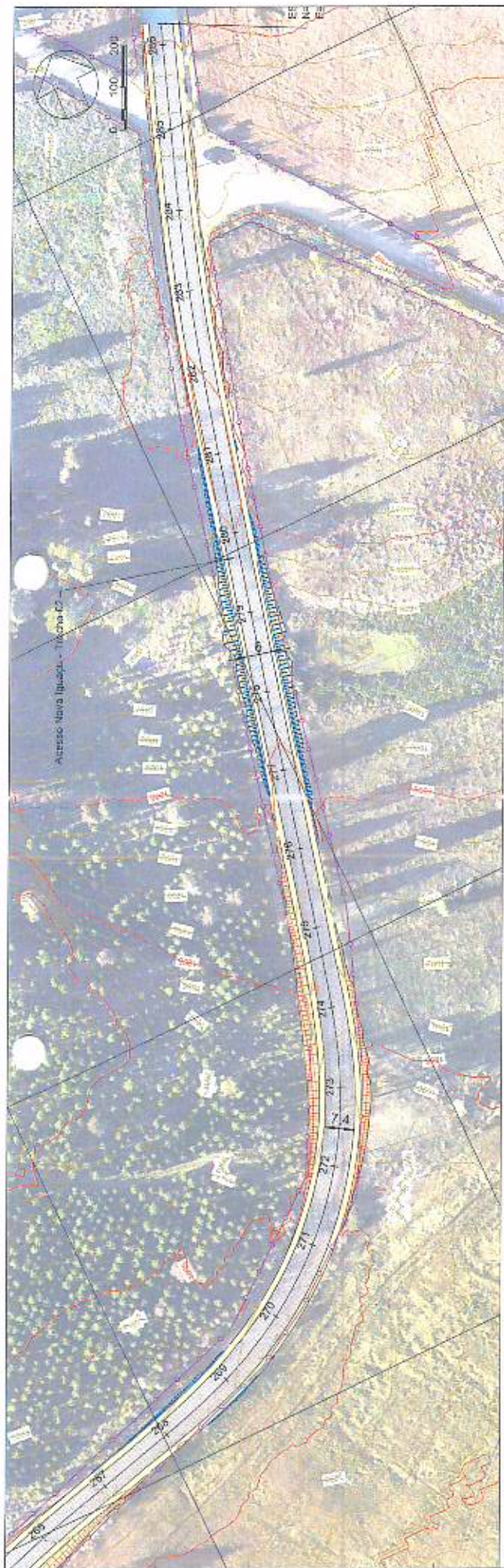
[illegible]

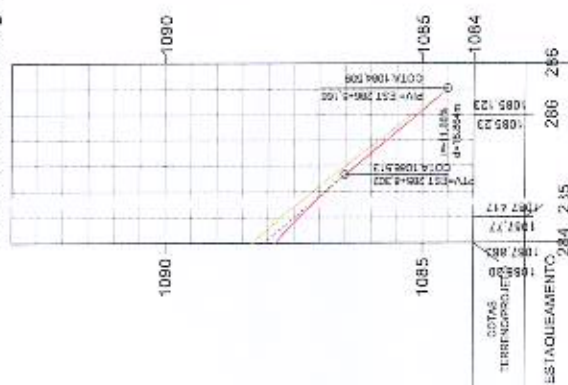


PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02 399000,0000

[illegible]

399400.0000



399.300.0000
PERFIL Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02[illegible]

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Brasil



Paraná



Coronel Domingos Soares



J E D E N D A

Projeto SIGS 2020 - UTM - Zona 23 S
Alameda Orymeryca - Fricção - JMBTUSA

ON LUZ
ROGER
TO 0001
673866

Projeto Municipal de Gestão - Coronel Domingos Soares - PR

Engenheiro Luiz Roberto
Engenheiro Civil
CREA/SC-78485-1

oeste
SACAPARÁ

Projeto Municipal de Gestão - Coronel Domingos Soares - PR

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02

Projeto Acesso Novo Iguaçu - Trilha 02



DDDDDDDDDD

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

RODOVIA: Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu

EXTENSÃO: 5,012 km

**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA
VOLUME 1B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

AGOSTO/2025

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	5
3.	QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS.....	7
4.	ENSAIOS	10
5.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	63
6.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	71

1. APRESENTAÇÃO

A empresa Engenharia Oeste, submete à apreciação da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares o Volume 1 – Relatório do Projeto, referente à Elaboração do Projeto Final de Engenharia, cujos dados contratuais e da rodovia estão abaixo discriminados.

Dados da rodovia:

- Rodovia: Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu
- Extensão projetada: 5,012km

O Projeto Final de Engenharia é apresentado nos Volumes discriminados a seguir:

- Volume 1 – Relatório de Projeto;
- Volume Anexo 1A – Notas de Serviço
- Volume Anexo 1B – Estudos Geotécnicos;
- Volume 2 – Projeto de Execução;
- Volume 3 – Orçamento.

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Este Volume tem a finalidade de dar uma visão geral do projeto, contém a descrição das soluções propostas para a execução dos serviços e obras necessárias para o Projeto Final de Engenharia. Para tanto ele reúne todos os elementos necessários à elaboração da proposta para a concorrência de obras, bem como as instruções para sua elaboração.

VOLUME ANEXO 1A – NOTAS DE SERVIÇO

Este Volume contém as notas de serviço e seções de terraplenagem.

VOLUME ANEXO 1B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Este Volume contém os boletins de sondagem, planilhas de resultados de ensaios e demais elementos dos estudos geotécnicos.

VOLUME 2 – PROJETO DE EXECUÇÃO

Este Volume contém as plantas, perfis, desenhos, quadros e demais elementos gráficos necessários à execução dos projetos.

VOLUME 3 – ORÇAMENTO

Este Volume contém os custos de todos os serviços e obras necessárias à execução do Projeto Executivo a que se refere, descrevendo e justificando os procedimentos metodológicos empregados na sua obtenção.

A seguir é apresentado o Mapa de Localização:

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

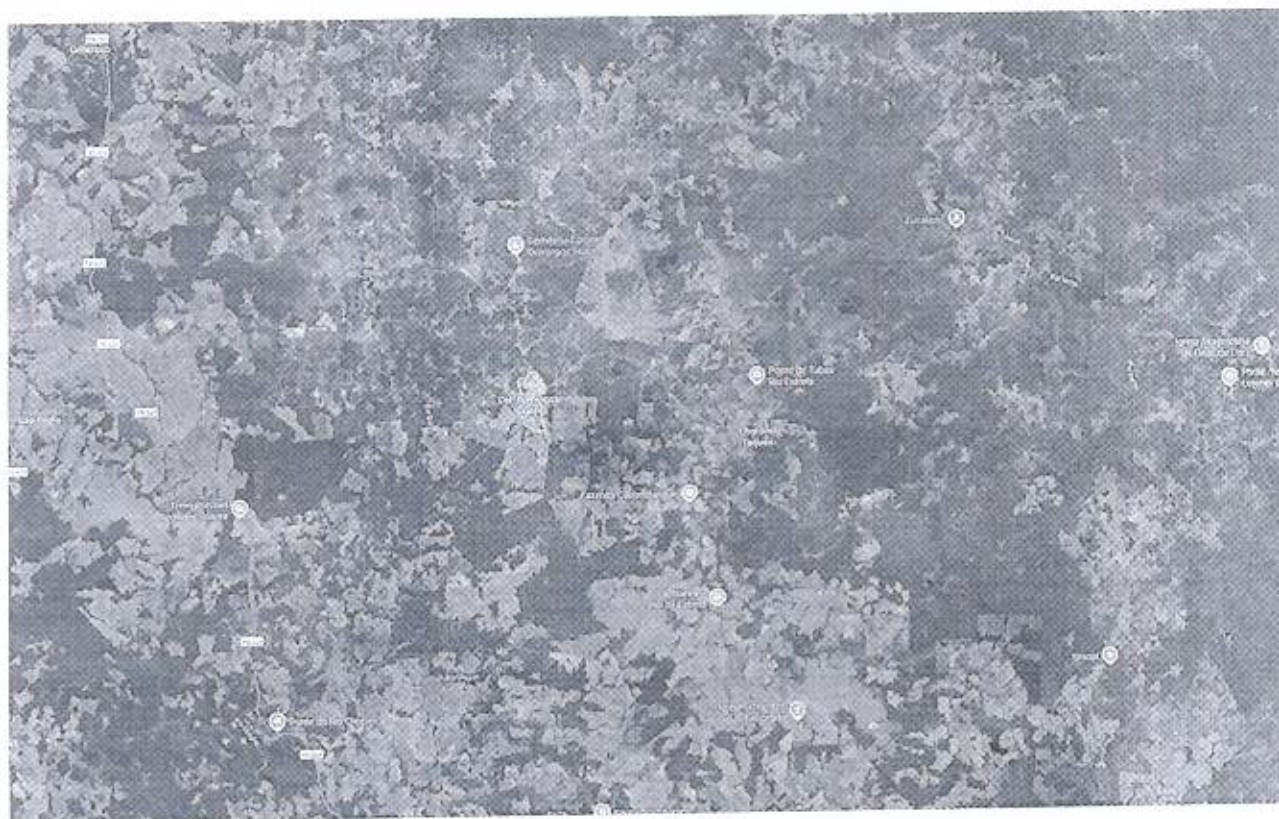
Brasil



Paraná



Coronel Domingos Soares



Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu



3. QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

OBRA		ESTUDOS GEOTÉCNICOS		TRECHO		CORONEL DOMINGOS SOARES - PR SEAB		SUB-TRECHO		18/08/2025				
CONTRATO										25/08/2025				
ESTACA														
REGISTRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DATA	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25
KM / FURO (PROFUNDIDADE)	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14
LOCALIZAÇÃO														
POSICÃO EM RELAÇÃO AO EIXO														
AFASTAMENTO DO EIXO														
% PASSANDO NAS PENEIRAS GRANULOMETRIA	2''	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1.1/2''	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1''	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	3/8''	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Nº 4	99,1	99,0	99,2	99,4	98,1	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,3	99,4	99,6
Nº 10	96,9	97,2	97,2	97,6	97,2	97,7	97,7	97,7	97,6	97,5	97,7	97,7	97,9	98,3
Nº 40	81,1	79,5	80,9	82,3	81,7	83,6	82,1	82,6	84,4	84,7	84,6	84,8	81,9	87,5
Nº 200	69,9	70,4	63,7	65,4	64,2	67,0	64,9	65,0	68,0	70,0	68,3	68,1	64,1	71,1
LL %	48,0	45,5	45,3	47,7	47,7	47,4	43,9	46,5	42,1	40,2	44,6	48,7	47,6	46,5
LP %	8,4	8,9	9,1	9,1	8,8	7,6	8,1	8,5	9,1	8,8	8,5	8,9	8,2	8,7
IP %	39,6	36,6	36,2	38,6	38,9	39,8	35,9	38,0	32,9	31,4	36,0	39,9	39,4	37,8
IG	16,0	16,0	15,0	15,0	15,0	16,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	16,0	15,0	16,0
CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6
EQUIVALENTE DE AREIA %														
LABORATÓRIO	Energia (kg/m³) golpes	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Unidade de Compac (%)	27,2	28,6	28,6	26,7	27,6	26,3	25,1	25,2	21,6	23,4	20,4	22,7	26,6
	MEAS (KG/M³)	1,553	1,541	1,574	1,552	1,604	1,569	1,615	1,602	1,625	1,677	1,656	1,625	1,542
	EXPANSÃO (%)	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,6
CAMPO	CBR (%)	7,7	7,9	7,9	8,0	8,3	8,4	9,0	9,3	9,7	10,0	9,4	9,7	9,7
	MEAS (KG/M³)													
	UMIDADE (%)													
	DESVIO UMIDADE													
GRAU DE COMPACTAÇÃO														
OBSERVAÇÃO														

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

OBRA		ESTUDOS GEOTÉCNICOS				TRECHO				CORONEL DOMINGOS SOARES - PR - SEAB				SUB-TRECHO				18/08/2025	
CONTRATO		ESTACA				LABORATORISTA				EVERTON LEMES				DATA DE INICIO				25/08/2025	
REGISTRO	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
DATA	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25	21/jul/25					
KM / FURO (PROFUNDIDADE)	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28					
LOCALIZAÇÃO																			
POSICAO EM RELAÇÃO AO EIXO																			
AFASTAMENTO DO EIXO																			
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	#REF!	#REF!					
		1,1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	#REF!					
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	#REF!					
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	#REF!					
		Nº 4	99,3	99,9	99,2	99,5	99,4	99,3	99,3	99,4	99,3	99,4	99,4	#REF!					
		Nº 10	97,2	97,1	97,7	97,8	97,8	97,7	99,0	97,8	97,8	97,5	97,7	97,8	#REF!				
		Nº 40	80,5	79,6	84,7	82,8	84,9	83,6	86,1	83,9	83,8	82,2	85,9	86,6	#REF!				
LL %	70,3	70,5	69,8	62,9	69,9	67,4	71,2	67,2	65,3	65,5	70,1	70,5	#REF!						
	46,1	45,8	45,4	44,6	45,7	46,8	44,4	46,9	42,1	40,2	44,6	47,4	#REF!						
	8,0	8,2	8,2	8,5	9,5	8,5	7,8	8,1	9,0	8,0	8,1	8,5	#REF!						
IP %	38,1	37,6	37,2	36,1	36,1	38,3	35,5	38,8	33,0	32,2	36,4	38,9	#REF!						
IG	16,0	16,0	16,0	14,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,0	14,0	16,0	16,0	#REF!						
CLASSIFICAÇÃO H.R.B.																			
EQUIVALENTE DE AREIA %																			
Energia (kg/m²) golpes	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	#REF!						
Unidade de Compac (%)	26,4	26,6	26,5	26,7	27,4	26,3	25,1	25,6	22,6	21,6	23,4	25,0	#REF!						
MEAS (KGM³)	1,645	1,555	1,566	1,548	1,599	1,614	1,623	1,621	1,598	1,603	1,549	1,642	#REF!						
EXPANSÃO (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,6	0,7	0,9	0,6	#REF!						
CBR (%)	9,0	9,1	8,7	8,4	8,3	9,0	8,8	8,5	9,0	8,8	9,0	9,0	#REF!						
LABORATÓRIO																			
MEAS (KGM³)																			
CAMPO																			
UMIDADE (%)																			
DESVIO UMIDADE																			
GRAU DE COMPACTAÇÃO																			
OBSERVAÇÃO																			

4. ENSAIOS

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 01 CONTRATO
 REGISTRO 1 DATA 25/08/2025
 ESTACA P01

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10884	CAPSULA Nº	5	6
0,0746		PORC.		% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO-CAPSULA	81,60	89,27
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO-CAPSULA	74,72	81,48
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	18,32	18,68
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	6,88	7,79
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	56,40	62,80
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	12,20	12,40
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	12,30	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	11,45	0,85	0,85	99,15	CAPSULA Nº		
Nº 10	29,87	2,23	3,08	96,92	PESO UMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 10 ACIMA	41,32	
Nº 40	14,56	15,85	18,93	81,07	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1458,68	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1298,91	
Nº 200	10,23	11,13	30,06	69,94	PESO DA AMOSTRA SECA	1340,23	89,05
3,00							
LIMITE DE LIQUIDEZ					FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	13	14	15		FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	21,00	20,00		Nº GOLPES		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	43,06	43,47	45,84		CONST. =	25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	36,75	36,55	38,63		FORMULA (IG)		
PESO DA CAPSULA	23,19	21,97	23,61		EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DA ÁGUA	6,31	6,92	7,21		LEITURA NO T-ARGILA		
PESO DO SOLO SECO	13,56	14,58	15,02		LEITURA NO T-AREIA		
TEOR DE UMIDADE (%)	46,56	47,47	48,00		EQUIVALENTE DE AREIA		
CONSTANTE	0,980	1,022	1,029		MEDIA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	46,08	48,53	49,38				
MEDIA		46,08	48,53	49,38			
RESUMO		47,99					
LL	47,99	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	8,35	NÚMEROS DA CAPSULA	25	26	27		
IP	39,64	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	23,87	25,45	25,36		
EQU. AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	23,72	25,28	25,15		
IG	16	PESO DA CAPSULA	21,74	23,26	22,84		
CLASSIF. (HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,15	0,17	0,21		
PEDREGULHO	3,08	PESO DO SOLO SECO	1,98	2,02	2,31		
AREIA GROSSA	15,85	TEOR DE UMIDADE (%)	7,48	8,45	9,12		
AREIA FINA	11,13	IS IG	3				
PEN 200	69,94						
TOTAL	100,00						
MATERIAL	Argila	OBSERVAÇÕES :					

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 2 CONTRATO
 REGISTRO 2 DATA 25/08/2025
 ESTACA P2

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10092	CAPSULA N°	13	11
0,0733		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	87,10	89,64
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	81,29	83,62
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	23,42
1.112		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	5,81	6,02
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	58,10	60,20
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,00	10,00
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,00	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	13,56	0,99	0,99	99,01	CAPSULA N°		
N° 10	24,58	1,80	2,80	97,20	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 4 ACIMA		
N° 40	16,59	17,74	20,54	79,46	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N° 4	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 4	1363,64	
N° 200	8,45	9,04	29,57	70,43	PESO DA AMOSTRA SECA	1363,64	90,91

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	13	14	15	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	28,00	24,00	20,00	Nº GOLPES		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	42,72	43,16	45,59			
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	36,75	36,55	38,63	CONST. =	25	
PESO DA CAPSULA	23,19	21,97	23,61	FORMULA (IG)		
PESO DA ÁGUA	5,97	6,61	6,96	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DO SOLO SECO	13,56	14,58	15,02			
TEOR DE UMIDADE (%)	44,00	45,36	46,35	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
CONSTANTE	0,985	1,005	1,029	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,33	45,58	47,68	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
MEDIA	43,33	45,58	47,68			
RESUMO		45,53		MEDIA	0,00	
LL	45,53	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,91	NÚMEROS DA CAPSULA		25	26	27
IP	36,63	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		23,92	25,35	25,27
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		23,76	25,19	25,07
IG	16	PESO DA CAPSULA		21,74	23,26	22,84
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,16	0,16	0,20
PEDREGULHO	2,80	PESO DO SOLO SECO		2,02	1,93	2,23
AREIA GROSSA	17,74	TEOR DE UMIDADE (%)		8,00	8,15	8,96
AREIA FINA	9,04	IS IG	3	8,70	8,88	9,14
PEN 200	70,43					
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)		8,91		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

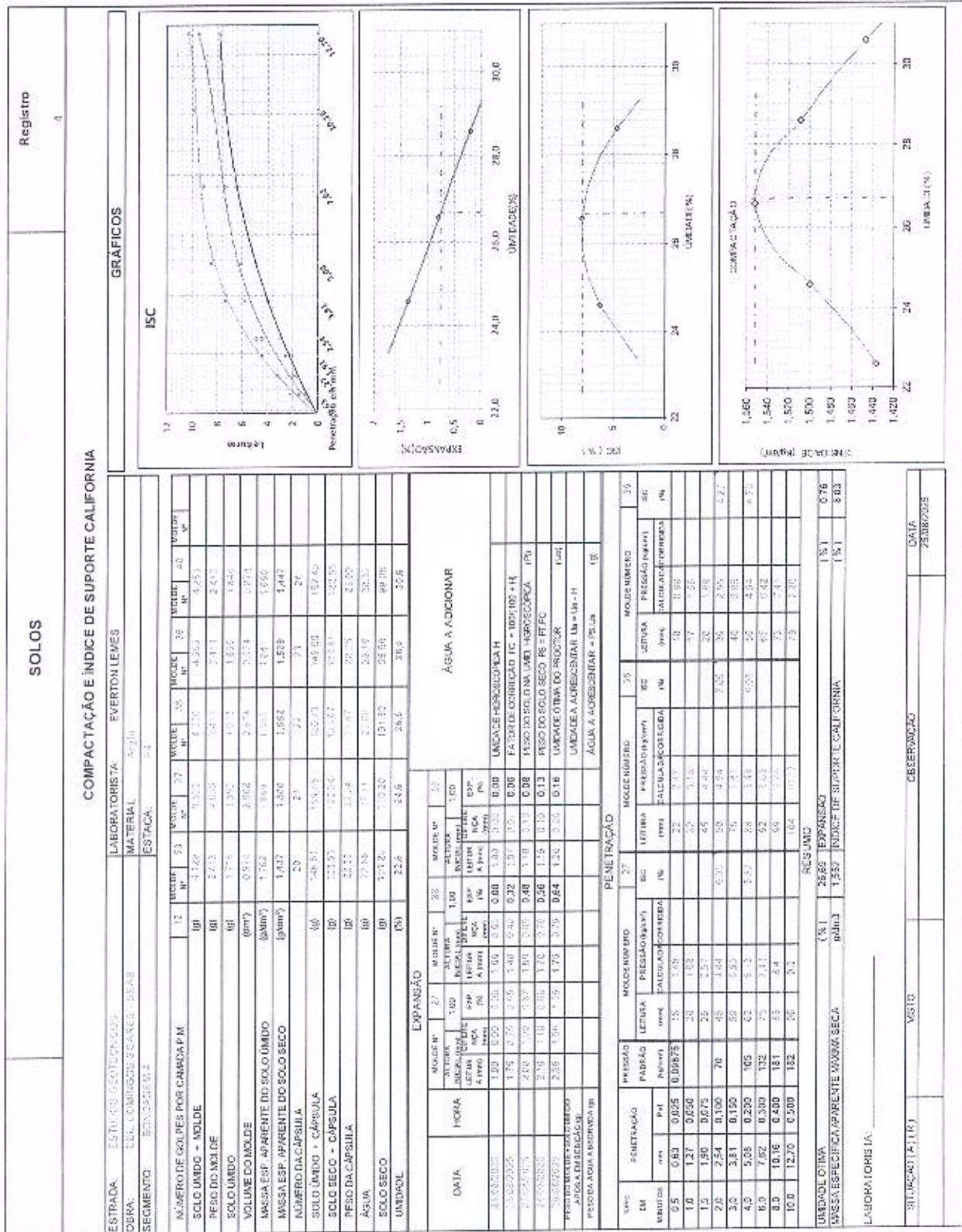
GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 3 CONTRATO
 REGISTRO 3 DATA 25/08/2025
 ESTACA P3

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10603	CAPSULA N°	41	31
0,0727		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	55,06	49,62
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	52,46	47,39
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,56	22,92
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,60	2,23
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	28,90	24,47
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	8,99	9,12
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,06	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	10,45	0,76	0,76	99,24	CAPSULA N°		
N° 10	27,69	2,01	2,77	97,23	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 40 ACMA		
N° 40	13,25	14,05	16,82	80,87	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N° 10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 10	1375,45	
N° 200	4,15	4,40	21,22	63,71	PESO DA AMOSTRA SECA	1375,45	91,70

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	5	2	11	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	25,00	22,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	28,03	33,09	34,26		25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	25,10	30,25	30,81		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	18,32	24,00	23,42		EQUIVALENTE DE AREIA	
PESO DA ÁGUA	2,93	2,84	3,45	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
PESO DO SOLO SECO	6,78	6,25	7,39	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
TEOR DE UMIDADE (%)	43,26	45,50	46,70	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
CONSTANTE	0,990	1,000	1,016	MEDIA	0,00	
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	42,81	45,48	47,46			
MEDIA	42,81	45,48	47,46			
RESUMO		45,25				
LL	45,25	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	9,10	NÚMEROS DA CAPSULA		25	17	32
IP	36,15	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		22,47	19,78	23,54
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		22,41	19,73	23,48
IG	15	PESO DA CAPSULA		21,74	19,13	22,81
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,06	0,05	0,06
PEDREGULHO	2,77	PESO DO SOLO SECO		0,67	0,60	0,67
AREIA GROSSA	16,36	TEOR DE UMIDADE (%)		8,59	9,00	9,70
AREIA FINA	17,16	IS IG	3	8,59	9,00	9,70
PEN 200	63,71					
TOTAL	100,00			MÉDIA (%)		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			



GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
SUB-TRECHO SONDAGEM 4 CONTRATO
REGISTRO 4 DATA 25/08/2025
ESTACA P4

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10702	CAPSULA N°	5	6
0,0731		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	47,38	45,58
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	44,87	43,16
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	18,32	18,68
1,1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA AGUA	2,51	2,42
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	26,55	24,48
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	9,45	9,88
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,67	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	8,49	0,62	0,62	99,38	CAPSULA N°		
N° 10	24,55	1,79	2,42	97,58	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	12,36	13,23	15,64	82,32	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1367,80	
N° 200	4,56	4,88	20,52	65,43	PESO DA AMOSTRA SECA	1367,80	91,19

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)			
NÚMERO DA CAPSULA	40	41	42	FATOR	0,156		
NÚMERO DE GOLPES	27,00	23,00	20,00	CONST. =	Nº GOLPES		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	32,86	33,33	32,47		25		
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	28,57	30,18	29,12		FORMULA (IG)		
PESO DA CAPSULA	22,20	23,56	22,37				
PESO DA ÁGUA	3,29	3,15	3,35				
PESO DO SOLO SÊCO	7,37	6,62	6,75				
TEOR DE UMIDADE (%)	44,59	47,58	49,58	EQUIVALENTE DE AREIA			
CONSTANTE	0,990	1,010	1,029	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00	
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	44,13	48,08	51,00	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00	
MEDIA	44,13	48,08	51,00	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00	
RESUMO		47,74		MEDIA	0,00		
LIMITE DE PLASTICIDADE							
LL	47,74						
LP	9,10	NÚMEROS DA CAPSULA	12	13	14		
IP	38,64	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	23,91	24,11	22,78		
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	23,85	24,03	22,71		
IG	15	PESO DA CAPSULA	23,11	23,19	21,97		
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,06	0,08	0,07		
PEDREGULHO	2,42	PESO DO SOLO SÊCO	0,74	0,84	0,74		
AREIA GROSSA	15,26	TEOR DE UMIDADE (%)	8,69	9,12	9,48		
AREIA FINA	16,89	IS IG	3	8,69	9,12	9,48	
PEN 200	65,43			9,10			
TOTAL	100,00						
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :				

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS
SUB-TRECHO SONDAGEM 05

TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
CONTRATO

5 DATA 25/08/2025

ESTACA P05

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10763	CAPSULA N°	1	3
0,0738		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	52,10	52,58
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	49,40	49,40
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	22,98	21,00
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,70	3,18
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	26,42	28,40
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,23	11,21
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,72	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	12,24	0,90	0,90	99,10	CAPSULA N°		
N° 10	25,55	1,89	2,79	97,21	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	12,23	13,16	15,95	81,70	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1354,77	
N° 200	5,12	5,51	21,46	64,17	PESO DA AMOSTRA SECA	1354,77	90,32

ENSAIOS FÍSICOS

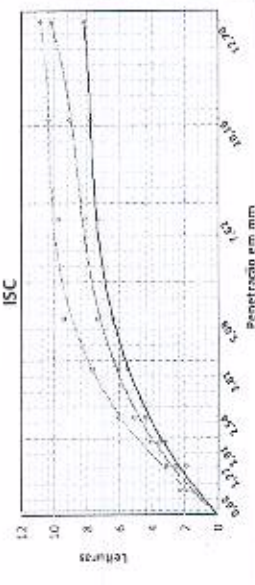
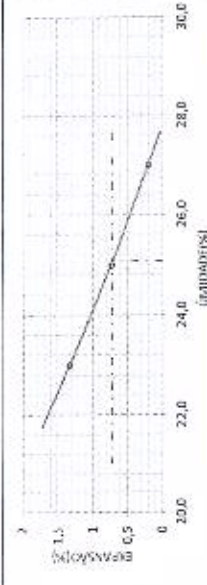
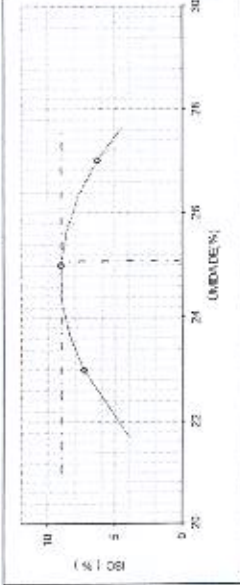
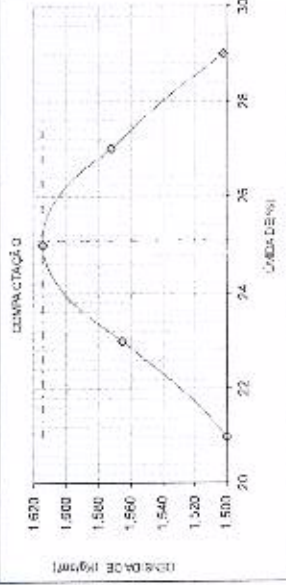
LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	29	34	16	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	24,00	20,00	17,00	Nº GOLPES		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	40,13	35,40	42,17			
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	34,52	29,88	35,85	CONST. =	25	
PESO DA CAPSULA	22,20	18,02	22,45	FORMULA (IG)		
PESO DA ÁGUA	5,61	5,52	6,32			
PESO DO SOLO SECO	12,32	11,86	13,40	EQUIVALENTE DE AREIA		
TEOR DE UMIDADE (%)	45,56	46,56	47,13			
CONSTANTE	1,005	1,029	1,050	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	45,78	47,90	49,48	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
MEDIA	45,78	47,90	49,48	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
RESUMO		47,72		MEDIA	0,00	
LL	47,72	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,78	NÚMEROS DA CAPSULA		4	5	6
IP	38,94	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,47	20,55	20,84
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,32	20,37	20,66
IG	15	PESO DA CAPSULA		22,42	18,32	18,68
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,15	0,18	0,18
PEDREGULHO	2,79	PESO DO SOLO SECO		1,90	2,05	1,98
AREIA GROSSA	15,51	TEOR DE UMIDADE (%)		8,10	9,00	9,25
AREIA FINA	17,54	IS IG	3	8,10	9,00	9,25
PEN 200	64,17			8,78		
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)				
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 6 CONTRATO
 REGISTRO 6 DATA 25/08/2025
 ESTACA P6

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		1,0722	CAPSULA Nº	13	16
0,0732		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	65,56	65,04
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	61,86	61,17
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	22,45
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	3,70	3,87
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	38,67	38,72
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	9,58	9,99
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,78	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	8,45	0,62	0,62	99,38	CAPSULA Nº		
Nº 10	23,36	1,71	2,33	97,67	PESO UMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 10 ACIMA		
Nº 40	11,26	12,07	14,40	83,61	PESO UMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1366,43	
Nº 200	5,09	5,46	19,86	67,00	PESO DA AMOSTRA SECA	1366,43	91,10

ENSAIOS FÍSICOS							
LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)			
NÚMERO DA CAPSULA	24	23	21	FATOR	0,156		
NÚMERO DE GOLPES	28,00	25,00	21,00	Nº GOLPES CONST. = 25			
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	30,89	30,32	30,45				
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	28,43	27,72	27,81				
PESO DA CAPSULA	23,00	22,25	22,34				
PESO DA ÁGUA	2,46	2,60	2,64				
PESO DO SOLO SECO	5,43	5,47	5,47	FORMULA (IG)			
TEOR DE UMIDADE (%)	45,26	47,45	48,25	EQUIVALENTE DE AREIA			
CONSTANTE	0,985	1,000	1,022	LEITURA NOT-ARGILA	1,00	1,00	
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	44,57	48,20	49,33	LEITURA NOT-AREIA	0,00	0,00	
MEDIA		44,57	48,20	49,33	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
RESUMO	47,37			MEDIA	0,00		
LL	47,37	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	7,59	NÚMEROS DA CAPSULA		10	11	12	
IP	39,78	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,42	24,71	24,36	
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,35	24,62	24,27	
IG	16	PESO DA CAPSULA		23,38	23,42	23,11	
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,07	0,09	0,09	
PEDREGULHO	2,33	PESO DO SOLO SECO		0,97	1,20	1,16	
AREIA GROSSA	14,07	TEOR DE UMIDADE (%)		7,00	7,77	8,00	
AREIA FINA	16,60	IS _{IG}	3	7,00	7,77	8,00	
PEN 200	67,00			7,59			
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)					
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :				

SOLOS		Registro																																																																																																																																																																																						
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																																																								
ESTRADA: BR-108	LABORATORIAL: EVERTON LEMES	GRÁFICOS    																																																																																																																																																																																						
DIRA: DEL DOMINIC SOARES + SEAR	MATERIAL: Argila																																																																																																																																																																																							
SEMENTO: BONDAGEM 7	ESTACA: P7																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NÚMERO DE COLPES POR CAMADA P.M.</th> <th>12</th> <th>75</th> <th>60</th> <th>75</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>25</th> <th>75</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>101</td> <td>1.16</td> <td>4.289</td> <td>4.318</td> <td>4.351</td> <td>4.383</td> <td>4.415</td> <td>4.447</td> <td>4.479</td> <td>4.511</td> <td>4.543</td> <td>4.575</td> </tr> <tr> <td>PESO DO MOLDE</td> <td>101</td> <td>2.4</td> <td>2.413</td> <td>2.412</td> <td>2.411</td> <td>2.410</td> <td>2.409</td> <td>2.408</td> <td>2.407</td> <td>2.406</td> <td>2.405</td> <td>2.404</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO</td> <td>101</td> <td>1.702</td> <td>1.705</td> <td>1.706</td> <td>1.707</td> <td>1.708</td> <td>1.709</td> <td>1.710</td> <td>1.711</td> <td>1.712</td> <td>1.713</td> <td>1.714</td> </tr> <tr> <td>VOLUME DO MOLDE (mm³)</td> <td>101</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> <td>2.214</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO (g/mm³)</td> <td>101</td> <td>1.616</td> <td>1.622</td> <td>1.623</td> <td>1.624</td> <td>1.625</td> <td>1.626</td> <td>1.627</td> <td>1.628</td> <td>1.629</td> <td>1.630</td> <td>1.631</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO (g/mm³)</td> <td>101</td> <td>1.500</td> <td>1.505</td> <td>1.506</td> <td>1.507</td> <td>1.508</td> <td>1.509</td> <td>1.510</td> <td>1.511</td> <td>1.512</td> <td>1.513</td> <td>1.514</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>101</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO - CÁPSULA</td> <td>101</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> <td>145.41</td> </tr> <tr> <td>SOLO SECO - CÁPSULA</td> <td>101</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> <td>124.22</td> </tr> <tr> <td>PESO DA CÁPSULA</td> <td>101</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> <td>23.25</td> </tr> <tr> <td>ÁGUA</td> <td>101</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> <td>21.16</td> </tr> <tr> <td>SOLO SECO</td> <td>101</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> <td>100.65</td> </tr> <tr> <td>UNIDADE</td> <td>101</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> <td>25.0</td> </tr> </tbody> </table>			NÚMERO DE COLPES POR CAMADA P.M.	12	75	60	75	100	150	200	25	75	100	150	200	SOLO ÚMIDO - MOLDE	101	1.16	4.289	4.318	4.351	4.383	4.415	4.447	4.479	4.511	4.543	4.575	PESO DO MOLDE	101	2.4	2.413	2.412	2.411	2.410	2.409	2.408	2.407	2.406	2.405	2.404	SOLO ÚMIDO	101	1.702	1.705	1.706	1.707	1.708	1.709	1.710	1.711	1.712	1.713	1.714	VOLUME DO MOLDE (mm³)	101	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO (g/mm³)	101	1.616	1.622	1.623	1.624	1.625	1.626	1.627	1.628	1.629	1.630	1.631	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO (g/mm³)	101	1.500	1.505	1.506	1.507	1.508	1.509	1.510	1.511	1.512	1.513	1.514	NÚMERO DA CÁPSULA	101	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	SOLO ÚMIDO - CÁPSULA	101	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	SOLO SECO - CÁPSULA	101	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	PESO DA CÁPSULA	101	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	ÁGUA	101	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	SOLO SECO	101	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	UNIDADE	101	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
NÚMERO DE COLPES POR CAMADA P.M.	12	75	60	75	100	150	200	25	75	100	150	200																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO - MOLDE	101	1.16	4.289	4.318	4.351	4.383	4.415	4.447	4.479	4.511	4.543	4.575																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE	101	2.4	2.413	2.412	2.411	2.410	2.409	2.408	2.407	2.406	2.405	2.404																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO	101	1.702	1.705	1.706	1.707	1.708	1.709	1.710	1.711	1.712	1.713	1.714																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE (mm³)	101	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO (g/mm³)	101	1.616	1.622	1.623	1.624	1.625	1.626	1.627	1.628	1.629	1.630	1.631																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO (g/mm³)	101	1.500	1.505	1.506	1.507	1.508	1.509	1.510	1.511	1.512	1.513	1.514																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA	101	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO - CÁPSULA	101	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41	145.41																																																																																																																																																																												
SOLO SECO - CÁPSULA	101	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22	124.22																																																																																																																																																																												
PESO DA CÁPSULA	101	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25																																																																																																																																																																												
ÁGUA	101	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16	21.16																																																																																																																																																																												
SOLO SECO	101	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65	100.65																																																																																																																																																																												
UNIDADE	101	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">EXPANSÃO</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOLDE Nº</th> <th>60</th> <th>75</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>25</th> <th>75</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>27/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>30/06/2025</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>			EXPANSÃO										DATA	HORA	MOLDE Nº	60	75	100	150	200	25	75	100	25/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	26/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	27/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	28/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	29/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	30/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																															
EXPANSÃO																																																																																																																																																																																								
DATA	HORA	MOLDE Nº	60	75	100	150	200	25	75	100																																																																																																																																																																														
25/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
26/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
27/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
28/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
29/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
30/06/2025			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">PENETRAÇÃO</th> </tr> <tr> <th>TIPO</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>TIPO</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>TIPO</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>TIPO</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>TIPO</th> <th>PROFUNDIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>0.03</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.27</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> <td>0.050</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.00</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> <td>0.075</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>2.54</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> <td>0.100</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>3.81</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> <td>0.150</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>5.08</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>6.0</td> <td>7.62</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> <td>0.300</td> </tr> <tr> <td>8.0</td> <td>10.16</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>10.0</td> <td>12.70</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> <td>0.500</td> </tr> </tbody> </table>			PENETRAÇÃO										TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	1.0	0.03	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	1.0	1.27	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	1.5	1.00	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	2.0	2.54	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	3.0	3.81	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	4.0	5.08	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	6.0	7.62	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	8.0	10.16	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	10.0	12.70	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500																																																																								
PENETRAÇÃO																																																																																																																																																																																								
TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE	TIPO	PROFUNDIDADE																																																																																																																																																																															
1.0	0.03	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025																																																																																																																																																																															
1.0	1.27	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050																																																																																																																																																																															
1.5	1.00	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075																																																																																																																																																																															
2.0	2.54	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100																																																																																																																																																																															
3.0	3.81	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150																																																																																																																																																																															
4.0	5.08	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200																																																																																																																																																																															
6.0	7.62	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300																																																																																																																																																																															
8.0	10.16	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400																																																																																																																																																																															
10.0	12.70	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">RESUMO</th> </tr> <tr> <th>UNIDADE</th> <th>OTIMA</th> <th>(%)</th> <th>25.08</th> <th>EXPANSÃO</th> <th>(%)</th> <th>0.72</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MASSA ESPECÍFICA APARENTE DE MASSA SECA</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> <td>1.515</td> </tr> </tbody> </table>			RESUMO										UNIDADE	OTIMA	(%)	25.08	EXPANSÃO	(%)	0.72	MASSA ESPECÍFICA APARENTE DE MASSA SECA	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515																																																																																																																																																							
RESUMO																																																																																																																																																																																								
UNIDADE	OTIMA	(%)	25.08	EXPANSÃO	(%)	0.72																																																																																																																																																																																		
MASSA ESPECÍFICA APARENTE DE MASSA SECA	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515																																																																																																																																																																																		
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515																																																																																																																																																																																		
LABORATORISTA: _____																																																																																																																																																																																								
SITUAÇÃO: (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)	VISTO	OBSERVAÇÃO																																																																																																																																																																																						
DATA: 25/06/2025																																																																																																																																																																																								

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAEM 7 CONTRATO
 REGISTRO 7 DATA 25/08/2025
 ESTACA P7 POSIÇÃO

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		1012	CAPSULA Nº	7	9
0,0752		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	61,54	68,09
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	56,75	62,91
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	17,52	23,79
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	4,79	5,18
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	39,13	39,12
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	12,25	13,25
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	12,75	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	8,56	0,64	0,64	99,36	CAPSULA Nº		
Nº 10	22,45	1,69	2,33	97,67	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 10 ACIMA		
Nº 40	12,36	13,61	15,94	82,10	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1330,38	
Nº 200	4,59	5,05	21,00	64,86	PESO DA AMOSTRA SECA	1330,38	88,69

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUEZ				FORMULA (LL)			
NÚMERO DA CAPSULA	64	62	63	FATOR	0,156		
NÚMERO DE GOLPES	28,00	25,00	20,00	Nº GOLPES			
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	31,17	27,23	28,66				
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	28,38	24,46	26,50	CONST. =			
PESO DA CAPSULA	21,75	18,01	21,80	25			
PESO DA ÁGUA	2,79	2,77	2,16	FORMULA (IG)			
PESO DO SOLO SECO	6,63	6,45	4,70	EQUIVALENTE DE AREA			
TEOR DE UMIDADE (%)	42,15	43,00	46,00				
CONSTANTE	0,985	1,000	1,029	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00	
LIMITE DE LIQUEZ CALCULADO	41,51	42,98	47,32	LEITURA NO T-AREA	0,00	0,00	
MEDIA		41,51	42,98	47,32	EQUIVALENTE DE AREA	0,00	0,00
RESUMO	43,94			MEDIA	0,00		
LL	43,94	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	8,08	NÚMEROS DA CAPSULA	13	14	15		
IP	35,86	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	24,79	23,48	25,10		
EQ DE AREA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	24,68	23,37	24,98		
IG	15	PESO DA CAPSULA	23,19	21,97	23,61		
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,11	0,11	0,12		
PEDREGULHO	2,33	PESO DO SOLO SECO	1,49	1,40	1,37		
AREA GROSSA	15,57	TEOR DE UMIDADE (%)	7,15	8,10	8,99		
AREA FINA	17,24	IS IG	3	7,15	8,10	8,99	
PEN 200	64,86			8,08			
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)					
MATERIAL	Argila			OBSERVAÇÕES :			

OBSEFRAV;AO	DATA
	25/08/2025

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 08 CONTRATO
 REGISTRO 8 DATA 25/08/2025
 ESTACA P8

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10810	CAPSULA N°	10	11
0,0738		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	66,31	63,19
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	62,34	59,17
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,38	23,42
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	3,97	4,02
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	38,96	35,75
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,20	11,25
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,73	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	8,69	0,64	0,64	99,38	CAPSULA N°		
N° 10	22,36	1,65	2,29	97,71	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	12,15	13,14	15,44	82,63	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1354,71	
N° 200	5,48	5,93	21,37	64,97	PESO DA AMOSTRA SECA	1354,71	90,31

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	14	16	19	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	25,00	20,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	33,63	32,62	31,14		25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	30,06	29,37	28,50		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	21,97	22,45	22,94			
PESO DA ÁGUA	3,57	3,25	2,64			
PESO DO SOLO SECO	8,09	6,92	5,56	EQUIVALENTE DE AREIA		
TEOR DE UMIDADE (%)	44,15	47,00	47,50	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
CONSTANTE	0,990	1,000	1,029	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,69	46,98	48,86	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
MEDIA	43,69	46,98	48,86	MEDIA	0,00	
RESUMO		46,51				
LL	46,51	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,53	NÚMEROS DA CAPSULA		28	29	31
IP	37,98	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,77	24,19	24,86
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,63	24,03	24,70
IG	15	PESO DA CAPSULA		22,82	22,20	22,92
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,14	0,16	0,16
PEDREGULHO	2,29	PESO DO SOLO SECO		1,81	1,83	1,78
AREIA GROSSA	15,08	TEOR DE UMIDADE (%)		7,85	8,59	9,15
AREIA FINA	17,65	IS IG	3	7,85	8,59	9,15
PEN 200	64,97			8,53		
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)				
MATERIAL	Argila	OBSERVAÇÕES :				

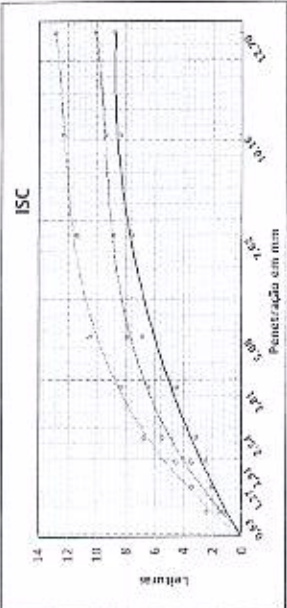
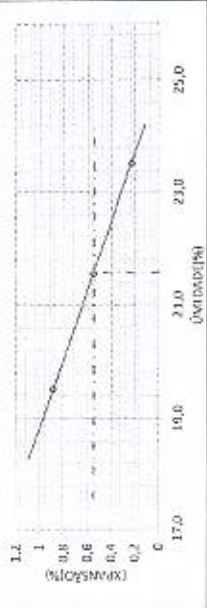
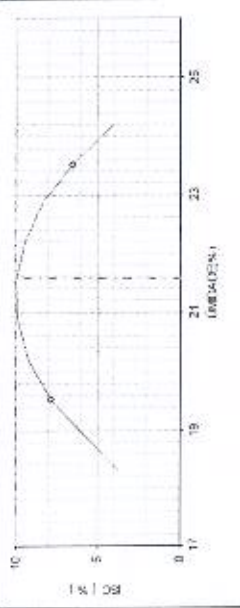
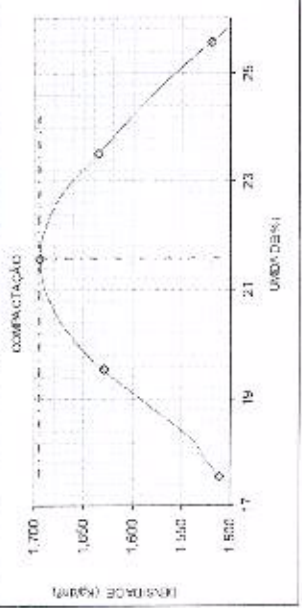
GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 09 CONTRATO
 REGISTRO 9 DATA 25/08/2025
 ESTACA P09

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10795	CAPSULA N°	66	67
0,0738		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	48,40	45,65
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	46,07	43,28
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,27	21,99
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,33	2,36
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	22,80	21,30
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,20	11,10
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,65	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	8,56	0,63	0,63	99,37	CAPSULA N°		
N° 10	24,56	1,81	2,44	97,56	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 40		
N° 40	10,26	11,08	13,52	84,37	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N° 40	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 40	1355,63	
N° 200	5,48	5,92	19,43	67,97	PESO DA AMOSTRA SECA	1355,63	90,36

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	21	22	25	FATOR		
NÚMERO DE GOLPES	25,00	22,00	17,00	0,156		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	33,87	33,50	35,47	Nº GOLPES		
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	30,39	29,93	31,19	CONST. =		
PESO DA CAPSULA	22,34	21,87	21,74	25		
PESO DA ÁGUA	3,48	3,57	4,28	FORMULA (IG)		
PESO DO SOLO SECO	8,05	8,06	9,45			
TEOR DE UMIDADE (%)	43,26	44,25	45,26	EQUIVALENTE DE AREIA		
CONSTANTE	1,000	1,016	1,050	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	41,02	42,13	43,04	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
MEDIA	41,02	42,13	43,04	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
RESUMO		42,06		MEDIA		0,00
LL	42,06	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	9,13	NÚMEROS DA CAPSULA		13	14	15
IP	32,94	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		25,51	23,96	25,75
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		25,33	23,79	25,56
IG	15	PESO DA CAPSULA		23,19	21,97	23,61
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,18	0,17	0,19
PEDREGULHO	2,44	PESO DO SOLO SECO		2,14	1,82	1,95
AREIA GROSSA	13,19	TEOR DE UMIDADE (%)		8,59	9,15	9,64
AREIA FINA	16,40	IS IG	3	8,59	9,15	9,64
PEN 200	67,97					
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)		9,13		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

SOLOS		Registro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
ESTRADA: RSTROZAS PONTONÓVICA	LABORATORISTA: EVERTON LEMES	GRÁFICOS    																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
OBRAS: CEL. GOMES DOS SANTOS - 3030	MATERIAL: 47208																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
SEGMENTO: SORDA-GENEAL	ESTACA: 813																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P.M.</th> <th colspan="2">12</th> <th colspan="2">15</th> <th colspan="2">18</th> <th colspan="2">20</th> <th colspan="2">25</th> <th colspan="2">30</th> <th colspan="2">35</th> <th colspan="2">40</th> <th colspan="2">45</th> <th colspan="2">50</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO + MOLDE</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">4.744</td> <td colspan="2">4.250</td> <td colspan="2">4.120</td> <td colspan="2">4.010</td> <td colspan="2">3.910</td> <td colspan="2">3.820</td> <td colspan="2">3.740</td> <td colspan="2">3.670</td> <td colspan="2">3.610</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">2.471</td> <td colspan="2">2.451</td> <td colspan="2">2.415</td> <td colspan="2">2.375</td> <td colspan="2">2.335</td> <td colspan="2">2.295</td> <td colspan="2">2.255</td> <td colspan="2">2.215</td> <td colspan="2">2.175</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">1.731</td> <td colspan="2">1.630</td> <td colspan="2">1.520</td> <td colspan="2">1.410</td> <td colspan="2">1.300</td> <td colspan="2">1.190</td> <td colspan="2">1.080</td> <td colspan="2">0.970</td> <td colspan="2">0.860</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> <td colspan="2">0.531</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">1.778</td> <td colspan="2">1.640</td> <td colspan="2">1.520</td> <td colspan="2">1.410</td> <td colspan="2">1.300</td> <td colspan="2">1.190</td> <td colspan="2">1.080</td> <td colspan="2">0.970</td> <td colspan="2">0.860</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">1.512</td> <td colspan="2">1.420</td> <td colspan="2">1.320</td> <td colspan="2">1.220</td> <td colspan="2">1.120</td> <td colspan="2">1.020</td> <td colspan="2">0.920</td> <td colspan="2">0.820</td> <td colspan="2">0.720</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">34</td> <td colspan="2">35</td> <td colspan="2">36</td> <td colspan="2">37</td> <td colspan="2">38</td> <td colspan="2">39</td> <td colspan="2">40</td> <td colspan="2">41</td> <td colspan="2">42</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO + CÁPSULA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">91.11</td> <td colspan="2">100.75</td> <td colspan="2">110.25</td> <td colspan="2">120.57</td> <td colspan="2">130.62</td> <td colspan="2">140.42</td> <td colspan="2">150.00</td> <td colspan="2">160.38</td> <td colspan="2">170.57</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">40.10</td> <td colspan="2">44.37</td> <td colspan="2">48.61</td> <td colspan="2">52.81</td> <td colspan="2">56.95</td> <td colspan="2">61.05</td> <td colspan="2">65.10</td> <td colspan="2">69.10</td> <td colspan="2">73.15</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA CÁPSULA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> <td colspan="2">18.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">11.91</td> <td colspan="2">14.54</td> <td colspan="2">16.14</td> <td colspan="2">17.54</td> <td colspan="2">18.84</td> <td colspan="2">20.04</td> <td colspan="2">21.14</td> <td colspan="2">22.14</td> <td colspan="2">23.04</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">42.51</td> <td colspan="2">47.83</td> <td colspan="2">52.52</td> <td colspan="2">56.62</td> <td colspan="2">60.12</td> <td colspan="2">63.92</td> <td colspan="2">67.62</td> <td colspan="2">71.22</td> <td colspan="2">74.72</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UNIDADE</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">17.4</td> <td colspan="2">19.5</td> <td colspan="2">21.6</td> <td colspan="2">23.5</td> <td colspan="2">25.4</td> <td colspan="2">27.3</td> <td colspan="2">29.2</td> <td colspan="2">31.1</td> <td colspan="2">33.0</td> </tr> </tbody> </table>			NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P.M.		12		15		18		20		25		30		35		40		45		50				INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO				INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		SOLO ÚMIDO + MOLDE		00		4.744		4.250		4.120		4.010		3.910		3.820		3.740		3.670		3.610		PESO DO MOLDE		00		2.471		2.451		2.415		2.375		2.335		2.295		2.255		2.215		2.175		SOLO ÚMIDO		00		1.731		1.630		1.520		1.410		1.300		1.190		1.080		0.970		0.860		VOLUME DO MOLDE		00		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00		1.778		1.640		1.520		1.410		1.300		1.190		1.080		0.970		0.860		MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00		1.512		1.420		1.320		1.220		1.120		1.020		0.920		0.820		0.720		NÚMERO DA CÁPSULA		00		34		35		36		37		38		39		40		41		42		SOLO ÚMIDO + CÁPSULA		00		91.11		100.75		110.25		120.57		130.62		140.42		150.00		160.38		170.57		SOLO SECO + CÁPSULA		00		40.10		44.37		48.61		52.81		56.95		61.05		65.10		69.10		73.15		PESO DA CÁPSULA		00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		ÁGUA		00		11.91		14.54		16.14		17.54		18.84		20.04		21.14		22.14		23.04		SOLO SECO		00		42.51		47.83		52.52		56.62		60.12		63.92		67.62		71.22		74.72		UNIDADE		00		17.4		19.5		21.6		23.5		25.4		27.3		29.2		31.1		33.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P.M.		12		15		18		20		25		30		35		40		45		50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SOLO ÚMIDO + MOLDE		00		4.744		4.250		4.120		4.010		3.910		3.820		3.740		3.670		3.610																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DO MOLDE		00		2.471		2.451		2.415		2.375		2.335		2.295		2.255		2.215		2.175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SOLO ÚMIDO		00		1.731		1.630		1.520		1.410		1.300		1.190		1.080		0.970		0.860																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
VOLUME DO MOLDE		00		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531		0.531																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00		1.778		1.640		1.520		1.410		1.300		1.190		1.080		0.970		0.860																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00		1.512		1.420		1.320		1.220		1.120		1.020		0.920		0.820		0.720																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NÚMERO DA CÁPSULA		00		34		35		36		37		38		39		40		41		42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SOLO ÚMIDO + CÁPSULA		00		91.11		100.75		110.25		120.57		130.62		140.42		150.00		160.38		170.57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SOLO SECO + CÁPSULA		00		40.10		44.37		48.61		52.81		56.95		61.05		65.10		69.10		73.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA CÁPSULA		00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00		18.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ÁGUA		00		11.91		14.54		16.14		17.54		18.84		20.04		21.14		22.14		23.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SOLO SECO		00		42.51		47.83		52.52		56.62		60.12		63.92		67.62		71.22		74.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
UNIDADE		00		17.4		19.5		21.6		23.5		25.4		27.3		29.2		31.1		33.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">EXPANSÃO</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> <th colspan="2">VOLUME</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> <th colspan="2">INÍCIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">DATA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">HORA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TEMPERATURA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">HUMIDIDADE</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> <td colspan="2">00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DA ÁGUA</td> <td colspan="2">0</td></tr></tbody></table>			EXPANSÃO		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME				INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO				INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		DATA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		HORA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		TEMPERATURA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		HUMIDIDADE		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00		PESO DA ÁGUA		0	
EXPANSÃO		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME		VOLUME																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO		INÍCIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
HORA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
TEMPERATURA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
HUMIDIDADE		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		00		00		00		00		00		00		00		00		00		00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PESO DA ÁGUA		0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAEM 10 CONTRATO
 REGISTRO 10 DATA 25/08/2025
 ESTACA P10

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10824	CAPSULA Nº	21	16
0,0727		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO-CAPSULA	44,90	46,15
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO-CAPSULA	43,14	44,09
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	22,34	22,45
1.112		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	1,76	2,06
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	20,80	21,64
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	8,45	9,50
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	8,98	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	8,15	0,59	0,59	99,41	CAPSULA Nº		
Nº 10	26,35	1,91	2,51	97,49	PESO UMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 40		
Nº 40	10,00	10,62	13,13	84,69	PESO UMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1376,46	
Nº 200	3,97	4,22	17,35	70,00	PESO DA AMOSTRA SECA	1376,46	91,76

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	31	38	39	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	24,00	20,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	36,08	36,41	34,85		25	
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	32,09	32,14	30,40		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	22,92	22,47	20,60		EQUIVALENTE DE AREIA	
PESO DA ÁGUA	3,99	4,27	4,45	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
PESO DO SOLO SÊCO	9,17	9,67	9,80	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
TEOR DE UMIDADE (%)	43,50	44,15	45,36	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
CONSTANTE	0,990	1,005	1,029	MEDIA	0.00	
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	39,25	40,14	41,12			
MEDIA		39,25	40,14	41,12		
RESUMO	40,17					
LL	40,17	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,76	NÚMEROS DA CAPSULA	24	26	27	
IP	31,41	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	26,02	26,00	26,14	
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	25,80	25,78	25,86	
IG	15	PESO DA CAPSULA	23,00	23,26	22,84	
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,22	0,22	0,28	
PEDREGULHO	2,51	PESO DO SOLO SÊCO	2,80	2,52	3,02	
AREIA GROSSA	12,80	TEOR DE UMIDADE (%)	8,00	8,92	9,36	
AREIA FINA	14,69	IS IG	3	8,00	8,92	9,36
PEN 200	70,00					
TOTAL	100,00					
		MÉDIA (%)		8,76		
MATERIAL	Argila	OBSERVAÇÕES :				

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDA GEM 11 CONTRATO
 REGISTRO 11 DATA 25/08/2025
 ESTACA P11

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10810	CAPSULA Nº	13	16
0,0738		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	42,93	44,84
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	41,10	42,60
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	22,45
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	1,83	2,24
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	17,91	20,15
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,23	11,14
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,69	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	7,48	0,55	0,55	99,45	CAPSULA Nº		
Nº 10	24,16	1,78	2,33	97,67	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 10 ACIMA		
Nº 40	10,26	11,09	13,43	84,55	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1355,20	
Nº 200	5,40	5,83	19,26	68,27	PESO DA AMOSTRA SECA	1355,20	90,35

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	16	9	6	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	30,00	24,00	21,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	49,64	47,82	45,38		25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	41,43	40,41	37,01		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	22,45	23,79	18,68			
PESO DA ÁGUA	8,21	7,41	8,37			
PESO DO SOLO SECO	18,98	16,62	18,33	EQUIVALENTE DE AREIA		
TEOR DE UMIDADE (%)	43,25	44,56	45,65	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
CONSTANTE	0,976	1,005	1,022	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	42,21	44,78	46,67	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
MEDIA	42,21	44,78	46,67			
RESUMO	44,55			MEDIA	0,00	
LL	44,55	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,54	NÚMEROS DA CAPSULA		18	13	10
IP	36,01	PESO DO SOLO UMIDO+CAPSULA		36,55	33,14	34,41
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		35,89	32,36	33,50
IG	15	PESO DA CAPSULA		27,74	23,19	23,38
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,66	0,78	0,91
PEDREGULHO	2,33	PESO DO SOLO SECO		8,15	9,17	10,12
AREIA GROSSA	13,11	TEOR DE UMIDADE (%)		8,12	8,56	8,95
AREIA FINA	16,28	IS IG	3	8,12	8,56	8,95
PEN 200	68,27					
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)		8,54		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 12 CONTRATO
 MEDIÇÃO REGISTRO 12 DATA 25/08/2025
 ESTACA P12

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		1,0728	CAPSULA N°	5	6
0,0732		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	40,89	41,75
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	38,98	39,60
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	18,32	18,68
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	1,91	2,15
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	20,66	20,92
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	9,25	10,26
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,78	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	9,56	0,70	0,70	99,30	CAPSULA N°		
N° 10	21,25	1,55	2,25	97,75	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	10,26	11,01	13,26	84,78	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1366,68	
N° 200	8,15	8,74	22,00	66,13	PESO DA AMOSTRA SECA	1366,68	91,11

ENSAIOS FÍSICOS						
LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	1	2	3	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	25,00	22,00	17,00	CONST. =	N° GOLPES	
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	38,02	41,55	35,75		25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	33,34	35,84	30,86		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	22,98	24,00	21,00		EQUIVALENTE DE AREIA	
PESO DA ÁGUA	4,68	5,71	4,89	LEITURA NO T-ARGILA		1,00
PESO DO SOLO SECO	10,36	11,84	9,86	LEITURA NO T-AREIA		0,00
TEOR DE UMIDADE (%)	45,15	48,22	49,56	EQUIVALENTE DE AREIA		0,00
CONSTANTE	1,000	1,016	1,050	MÉDIA		0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	45,13	49,00	52,03			
MÉDIA	45,13	49,00	52,03			
RESUMO	48,72					
LL	48,72	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,86	NÚMEROS DA CAPSULA	10	7	12	
IP	39,86	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	32,14	26,95	33,12	
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	31,48	26,18	32,26	
IG	16	PESO DA CAPSULA	23,38	17,62	23,11	
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,66	0,77	0,86	
PEDEGULHO	2,25	PESO DO SOLO SECO	8,10	8,56	9,15	
AREIA GROSSA	12,96	TEOR DE UMIDADE (%)	8,15	8,99	9,45	
AREIA FINA	18,66	IS IG	3			
PEN 200	66,13					
TOTAL	100,00	MÉDIA (%) 8,86				
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

2

[illegible]

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO PIRATUBA-SC
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 14 CONTRATO
 REGISTRO 14 DATA 25/08/2025
 ESTACA 14 POSIÇÃO

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10058	CAPSULA Nº	54	57
0,0744		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	75,17	73,86
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	69,87	68,32
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	22,76	21,76
1 1/2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	5,30	5,54
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	47,11	46,56
3/4"		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	11,25	11,89
1/2"		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	11,57	
3/8"		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	5,26	0,39	0,39	99,61	CAPSULA Nº		
Nº 10	17,49	1,30	1,69	98,31	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 10 ACIMA		
Nº 40	8,45	9,27	10,96	87,53	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1344,45	
Nº 200	7,16	7,85	18,81	71,06	PESO DA AMOSTRA SECA	1344,45	89,63

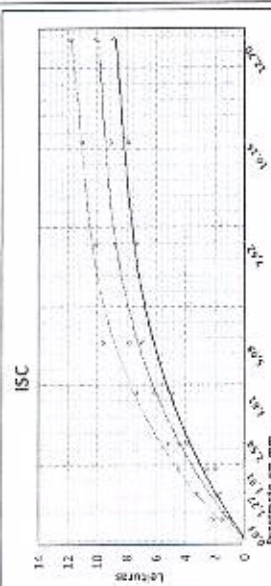
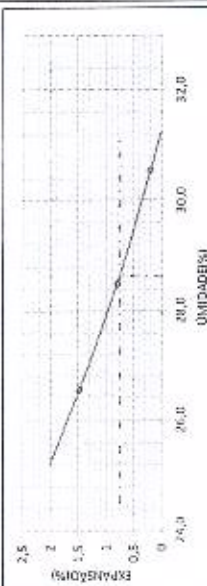
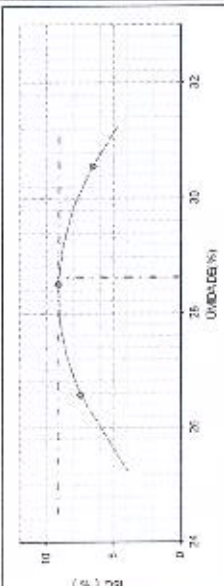
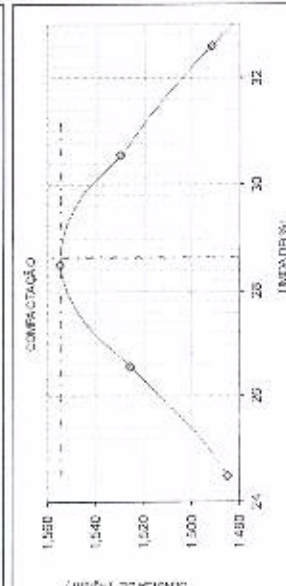
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)			
NÚMERO DA CAPSULA	61	64	69	FATOR	0,156		
NÚMERO DE GOLPES	28,00	23,00	20,00	CONST. =	Nº GOLPES		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	33,09	32,65	33,10		25		
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	29,88	29,24	29,83		FORMULA (IG)		
PESO DA CAPSULA	22,67	21,75	23,04	EQUIVALENTE DE AREIA			
PESO DA ÁGUA	3,21	3,41	3,27	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00	
PESO DO SOLO SÊCO	7,21	7,49	6,79	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00	
TEOR DE UMIDADE (%)	44,50	45,58	48,21	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00	
CONSTANTE	0,985	1,010	1,029				
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,83	46,06	49,59				
MEDIA		43,83	46,06	49,59			
RESUMO	46,49			MEDIA	0,00		
LL	46,49	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	8,68	NÚMEROS DA CAPSULA		54	58	65	
IP	37,82	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		23,98	23,96	22,30	
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		23,89	23,86	22,19	
IG	16	PESO DA CAPSULA		22,76	22,70	20,92	
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,09	0,10	0,11	
PEDREGULHO	1,69	PESO DO SOLO SÊCO		1,13	1,16	1,27	
AREIA GROSSA	10,77	TEOR DE UMIDADE (%)		8,15	8,88	9,00	
AREIA FINA	16,47	IS IG	3	8,15	8,88	9,00	
PEN 200	71,06						
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)					
MATERIAL	Argila			OBSERVAÇÕES :			

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 15 CONTRATO
 ESTACA REGISTRO 15 DATA 25/08/2025
 P15

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		100%	CAPSULA N°	5	6
0,0740		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	81,05	88,61
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	74,72	81,48
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	18,32	18,88
1,1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	6,33	7,13
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	56,40	62,80
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	11,23	11,36
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	11,30	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	9,56	0,71	0,71	99,29	CAPSULA N°		
N° 10	26,56	2,11	2,82	97,18	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 10 ACMA	38,12	
N° 40	15,42	16,68	19,50	80,50	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N° 10	1461,88	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 10	1313,52	
N° 200	9,47	10,24	29,74	70,26	PESO DA AMOSTRA SECA	1351,64	89,85
							3,00
LIMITE DE LIQUIDEZ					FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	13	14	15		FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	25,00	23,00	18,00		N° GOLPES		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	42,72	43,15	45,63		CONST. =	25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	36,75	36,55	38,63		FORMULA (IG)		
PESO DA CAPSULA	23,19	21,97	23,61		EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DA ÁGUA	5,97	6,60	7,00		LEITURA NO T-ARGILA		
PESO DO SOLO SECO	13,56	14,58	15,02		LEITURA NO T-AREIA		
TEOR DE UMIDADE (%)	44,00	45,26	46,59		EQUIVALENTE DE AREIA		
CONSTANTE	1,000	1,010	1,042		MEDIA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,98	45,73	48,57				
MEDIA		43,98	45,73	48,57			
RESUMO		46,09					
LL	46,09	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	8,00	NÚMEROS DA CAPSULA	25	26	27		
IP	38,09	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	23,86	25,44	25,36		
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	23,72	25,28	25,15		
IG	16	PESO DA CAPSULA	21,74	23,26	22,84		
CLASSIF. [HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA	0,14	0,16	0,21		
PEDREGULHO	2,82	PESO DO SOLO SECO	1,98	2,02	2,31		
AREIA GROSSA	16,68	TEOR DE UMIDADE (%)	7,15	7,98	8,88		
AREIA FINA	10,24	IS IG	3				
PEN 200	70,26						
TOTAL	100,00						
MATERIAL	Argila	OBSERVAÇÕES :					

SOLOS		Registro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ESTRADA: RODOVIA DO RIO NEGRO	LABORATÓRIO: FORTIN LEMES	GRÁFICOS    																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
OBRA: DEL. D'AMARAL SCARLETT - 95AB	MATERIAL: Argila																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
SEGMENTO: BOMBADEIRO	ESTACA: P. 16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P/M</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>PESO DO MOLDE</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>VOLUME DO MOLDE</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO - CÁPSULA</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>PESO DA CÁPSULA</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>ÁGUA</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>SOLO SECO</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>UNIDADE</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>		NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P/M	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SOLO ÚMIDO - MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60	PESO DO MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60	SOLO ÚMIDO	60	60	60	60	60	60	60	60	60	VOLUME DO MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO	60	60	60	60	60	60	60	60	60	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO	60	60	60	60	60	60	60	60	60	NÚMERO DA CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	SOLO ÚMIDO - CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	PESO DA CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	ÁGUA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	SOLO SECO	60	60	60	60	60	60	60	60	60	UNIDADE	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA P/M	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOLO ÚMIDO - MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PESO DO MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOLO ÚMIDO	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
VOLUME DO MOLDE	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
NÚMERO DA CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOLO ÚMIDO - CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PESO DA CÁPSULA	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ÁGUA	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOLO SECO	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
UNIDADE	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">EXPANSÃO</th> <th colspan="2">ÁGUA A ADICIONAR</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>12</th> <th>13</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>10:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>11:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>12:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>13:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>14:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>15:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>16:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>17:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>18:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>19:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>20:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>21:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>22:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>23:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>24:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>25:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:25</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:35</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:40</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:45</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:50</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>26:55</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>27:00</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>27:05</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>27:10</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>27:15</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2025</td> <td>27:20</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>20/06/2</td></tr></tbody></table>		EXPANSÃO		ÁGUA A ADICIONAR		DATA	HORA	12	13	20/06/2025	10:00	60	60	20/06/2025	10:05	60	60	20/06/2025	10:10	60	60	20/06/2025	10:15	60	60	20/06/2025	10:20	60	60	20/06/2025	10:25	60	60	20/06/2025	10:30	60	60	20/06/2025	10:35	60	60	20/06/2025	10:40	60	60	20/06/2025	10:45	60	60	20/06/2025	10:50	60	60	20/06/2025	10:55	60	60	20/06/2025	11:00	60	60	20/06/2025	11:05	60	60	20/06/2025	11:10	60	60	20/06/2025	11:15	60	60	20/06/2025	11:20	60	60	20/06/2025	11:25	60	60	20/06/2025	11:30	60	60	20/06/2025	11:35	60	60	20/06/2025	11:40	60	60	20/06/2025	11:45	60	60	20/06/2025	11:50	60	60	20/06/2025	11:55	60	60	20/06/2025	12:00	60	60	20/06/2025	12:05	60	60	20/06/2025	12:10	60	60	20/06/2025	12:15	60	60	20/06/2025	12:20	60	60	20/06/2025	12:25	60	60	20/06/2025	12:30	60	60	20/06/2025	12:35	60	60	20/06/2025	12:40	60	60	20/06/2025	12:45	60	60	20/06/2025	12:50	60	60	20/06/2025	12:55	60	60	20/06/2025	13:00	60	60	20/06/2025	13:05	60	60	20/06/2025	13:10	60	60	20/06/2025	13:15	60	60	20/06/2025	13:20	60	60	20/06/2025	13:25	60	60	20/06/2025	13:30	60	60	20/06/2025	13:35	60	60	20/06/2025	13:40	60	60	20/06/2025	13:45	60	60	20/06/2025	13:50	60	60	20/06/2025	13:55	60	60	20/06/2025	14:00	60	60	20/06/2025	14:05	60	60	20/06/2025	14:10	60	60	20/06/2025	14:15	60	60	20/06/2025	14:20	60	60	20/06/2025	14:25	60	60	20/06/2025	14:30	60	60	20/06/2025	14:35	60	60	20/06/2025	14:40	60	60	20/06/2025	14:45	60	60	20/06/2025	14:50	60	60	20/06/2025	14:55	60	60	20/06/2025	15:00	60	60	20/06/2025	15:05	60	60	20/06/2025	15:10	60	60	20/06/2025	15:15	60	60	20/06/2025	15:20	60	60	20/06/2025	15:25	60	60	20/06/2025	15:30	60	60	20/06/2025	15:35	60	60	20/06/2025	15:40	60	60	20/06/2025	15:45	60	60	20/06/2025	15:50	60	60	20/06/2025	15:55	60	60	20/06/2025	16:00	60	60	20/06/2025	16:05	60	60	20/06/2025	16:10	60	60	20/06/2025	16:15	60	60	20/06/2025	16:20	60	60	20/06/2025	16:25	60	60	20/06/2025	16:30	60	60	20/06/2025	16:35	60	60	20/06/2025	16:40	60	60	20/06/2025	16:45	60	60	20/06/2025	16:50	60	60	20/06/2025	16:55	60	60	20/06/2025	17:00	60	60	20/06/2025	17:05	60	60	20/06/2025	17:10	60	60	20/06/2025	17:15	60	60	20/06/2025	17:20	60	60	20/06/2025	17:25	60	60	20/06/2025	17:30	60	60	20/06/2025	17:35	60	60	20/06/2025	17:40	60	60	20/06/2025	17:45	60	60	20/06/2025	17:50	60	60	20/06/2025	17:55	60	60	20/06/2025	18:00	60	60	20/06/2025	18:05	60	60	20/06/2025	18:10	60	60	20/06/2025	18:15	60	60	20/06/2025	18:20	60	60	20/06/2025	18:25	60	60	20/06/2025	18:30	60	60	20/06/2025	18:35	60	60	20/06/2025	18:40	60	60	20/06/2025	18:45	60	60	20/06/2025	18:50	60	60	20/06/2025	18:55	60	60	20/06/2025	19:00	60	60	20/06/2025	19:05	60	60	20/06/2025	19:10	60	60	20/06/2025	19:15	60	60	20/06/2025	19:20	60	60	20/06/2025	19:25	60	60	20/06/2025	19:30	60	60	20/06/2025	19:35	60	60	20/06/2025	19:40	60	60	20/06/2025	19:45	60	60	20/06/2025	19:50	60	60	20/06/2025	19:55	60	60	20/06/2025	20:00	60	60	20/06/2025	20:05	60	60	20/06/2025	20:10	60	60	20/06/2025	20:15	60	60	20/06/2025	20:20	60	60	20/06/2025	20:25	60	60	20/06/2025	20:30	60	60	20/06/2025	20:35	60	60	20/06/2025	20:40	60	60	20/06/2025	20:45	60	60	20/06/2025	20:50	60	60	20/06/2025	20:55	60	60	20/06/2025	21:00	60	60	20/06/2025	21:05	60	60	20/06/2025	21:10	60	60	20/06/2025	21:15	60	60	20/06/2025	21:20	60	60	20/06/2025	21:25	60	60	20/06/2025	21:30	60	60	20/06/2025	21:35	60	60	20/06/2025	21:40	60	60	20/06/2025	21:45	60	60	20/06/2025	21:50	60	60	20/06/2025	21:55	60	60	20/06/2025	22:00	60	60	20/06/2025	22:05	60	60	20/06/2025	22:10	60	60	20/06/2025	22:15	60	60	20/06/2025	22:20	60	60	20/06/2025	22:25	60	60	20/06/2025	22:30	60	60	20/06/2025	22:35	60	60	20/06/2025	22:40	60	60	20/06/2025	22:45	60	60	20/06/2025	22:50	60	60	20/06/2025	22:55	60	60	20/06/2025	23:00	60	60	20/06/2025	23:05	60	60	20/06/2025	23:10	60	60	20/06/2025	23:15	60	60	20/06/2025	23:20	60	60	20/06/2025	23:25	60	60	20/06/2025	23:30	60	60	20/06/2025	23:35	60	60	20/06/2025	23:40	60	60	20/06/2025	23:45	60	60	20/06/2025	23:50	60	60	20/06/2025	23:55	60	60	20/06/2025	24:00	60	60	20/06/2025	24:05	60	60	20/06/2025	24:10	60	60	20/06/2025	24:15	60	60	20/06/2025	24:20	60	60	20/06/2025	24:25	60	60	20/06/2025	24:30	60	60	20/06/2025	24:35	60	60	20/06/2025	24:40	60	60	20/06/2025	24:45	60	60	20/06/2025	24:50	60	60	20/06/2025	24:55	60	60	20/06/2025	25:00	60	60	20/06/2025	25:05	60	60	20/06/2025	25:10	60	60	20/06/2025	25:15	60	60	20/06/2025	25:20	60	60	20/06/2025	25:25	60	60	20/06/2025	25:30	60	60	20/06/2025	25:35	60	60	20/06/2025	25:40	60	60	20/06/2025	25:45	60	60	20/06/2025	25:50	60	60	20/06/2025	25:55	60	60	20/06/2025	26:00	60	60	20/06/2025	26:05	60	60	20/06/2025	26:10	60	60	20/06/2025	26:15	60	60	20/06/2025	26:20	60	60	20/06/2025	26:25	60	60	20/06/2025	26:30	60	60	20/06/2025	26:35	60	60	20/06/2025	26:40	60	60	20/06/2025	26:45	60	60	20/06/2025	26:50	60	60	20/06/2025	26:55	60	60	20/06/2025	27:00	60	60	20/06/2025	27:05	60	60	20/06/2025	27:10	60	60	20/06/2025	27:15	60	60	20/06/2025	27:20	60	60	20/06/2
EXPANSÃO		ÁGUA A ADICIONAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
DATA	HORA	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	10:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	11:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	12:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	13:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	14:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	15:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	16:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	17:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	18:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	19:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	20:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	21:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	22:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	23:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	24:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	25:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:25	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:30	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:35	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:40	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:45	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:50	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	26:55	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	27:00	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	27:05	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	27:10	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	27:15	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2025	27:20	60	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20/06/2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS

TRECHO

CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB

SUB-TRECHO

SONDAGEM 16

CONTRATO

REGISTRO

16 DATA

25/08/2025

ESTACA

P16

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10683	CAPSULA N°	13	11
0,0733		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	87,10	89,64
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	81,29	83,62
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	23,42
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	5,81	6,02
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	58,10	60,20
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,00	10,00
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,00	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	15,20	1,11	1,11	98,89	CAPSULA N°		
N° 10	24,15	1,77	2,89	97,11	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	16,35	17,47	20,35	79,65	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1363,64	
N° 200	8,59	9,18	29,53	70,47	PESO DA AMOSTRA SECA	1363,64	90,91

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	13	14	15	FATOR	0.156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	23,00	21,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	42,72	43,20	45,67		25	
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	36,75	36,55	38,63		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	23,19	21,97	23,61			
PESO DA ÁGUA	5,97	6,65	7,04			
PESO DO SOLO SÊCO	13,56	14,58	15,02			
TEOR DE UMIDADE (%)	44,00	45,60	46,85	EQUIVALENTE DE AREA		
CONSTANTE	0,990	1,010	1,022	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,54	46,08	47,90	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
MEDIA	43,54	46,08	47,90	EQUIVALENTE DE AREA	0,00	0,00
RESUMO	45,84			MEDIA	0,00	
LL	45,84	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,22	NUMEROS DA CAPSULA		25	26	27
IP	37,62	PESO DO SOLO UMIDO+CAPSULA		23,90	25,36	25,27
EQ DE AREA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		23,76	25,19	25,07
IG	16	PESO DA CAPSULA		21,74	23,26	22,84
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,14	0,17	0,20
PIEDREGULHO	2.89	PESO DO SOLO SÊCO		2,02	1,93	2,23
AREIA GROSSA	17.47	TEOR DE UMIDADE (%)		7,15	8,56	8,96
AREIA FINA	9,18	IS IG	3	7,15	8,56	8,96
PEN 200	70.47					
TOTAL	100,00			8,22		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
SUB-TRECHO SONDAEM 17 CONTRATO
REGISTRO 17 DATA 25/08/2025
ESTACA P17

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10758	CAPSULA N°	41	31
0,0734		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	55,35	49,90
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	52,46	47,39
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,56	22,92
1 1/2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,89	2,51
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	28,90	24,47
3/4"		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,00	10,25
1/2"		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,13	
3/8"		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	10,25	0,75	0,75	99,25	CAPSULA N°		
N° 10	21,25	1,56	2,31	97,69	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	10,23	11,01	13,32	84,68	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1362,09	
N° 200	3,95	4,25	17,57	69,80	PESO DA AMOSTRA SECA	1362,09	90,81

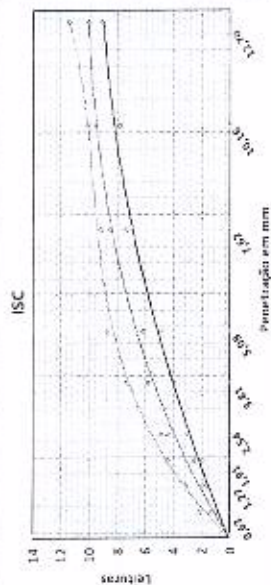
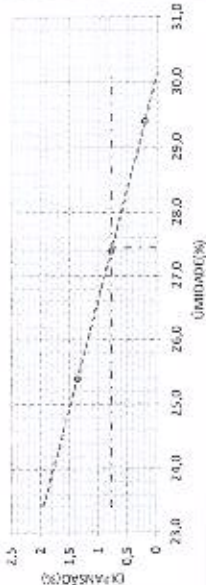
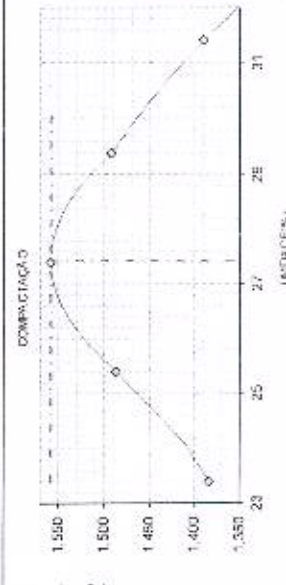
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	5	2	11	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	27,00	25,00	22,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	27,96	33,10	34,38		25	
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	25,10	30,25	30,81		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	18,32	24,00	23,42	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DA ÁGUA	2,86	2,85	3,57	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
PESO DO SOLO SÊCO	6,78	6,25	7,39	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
TEOR DE UMIDADE (%)	42,15	45,56	48,25	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
CONSTANTE	0,990	1,000	1,016	MEDIA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	41,71	45,54	49,04	0,00		
MEDIA	41,71	45,54	49,04	0,00		
RESUMO	45,43			0,00		
LL	45,43	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,23	NÚMEROS DA CAPSULA		25	17	32
IP	37,20	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		22,46	19,78	23,54
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		22,41	19,73	23,48
IG	16	PESO DA CAPSULA		21,74	19,13	22,81
CLASSIF [HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,05	0,05	0,06
PEDREGULHO	2,31	PESO DO SOLO SÊCO		0,67	0,60	0,67
AREIA GROSSA	13,01	TEOR DE UMIDADE (%)		8,05	8,15	8,96
AREIA FINA	14,88	IS IG	3	8,05	8,23	8,42
PEN 200	69,80			8,23		
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)		8,23		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

OBRA	ESTUDOS GEOTECNICOS	TRECHO	CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
SUB-TRECHO	SONDAGEM 18		CONTRATO
	REGISTRO	18	DATA 25/08/2025
ESTACA	P18		

ENSAIOS FÍSICOS

46

SOLOS		Registro																																																																																																																																																				
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																						
LABORATORISTA: EVERTON LEMES MATERIAL: Argila ESTACA: 119		19																																																																																																																																																				
GRÁFICOS																																																																																																																																																						
																																																																																																																																																						
																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">EXPANSÃO</th> <th colspan="10">PENETRAÇÃO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DATA</th> <th rowspan="2">HORA</th> <th colspan="5">MOLDE Nº 10</th> <th colspan="5">MOLDE Nº 12</th> <th colspan="5">MOLDE Nº 15</th> <th colspan="5">MOLDE Nº 71</th> </tr> <tr> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> <th>LEITURA</th> <th>ESP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/02/2025</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.05</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/02/2025</td> <td></td> <td>1.75</td> <td>0.75</td> <td>1.75</td> <td>0.40</td> <td>1.75</td> <td>0.35</td> <td>1.75</td> <td>0.30</td> <td>1.75</td> <td>0.25</td> <td>1.75</td> <td>0.20</td> <td>1.75</td> <td>0.15</td> <td>1.75</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>27/02/2025</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>0.60</td> <td>2.00</td> <td>0.50</td> <td>2.00</td> <td>0.40</td> <td>2.00</td> <td>0.30</td> <td>2.00</td> <td>0.20</td> <td>2.00</td> <td>0.10</td> <td>2.00</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>28/02/2025</td> <td></td> <td>2.10</td> <td>1.10</td> <td>2.10</td> <td>0.70</td> <td>2.10</td> <td>0.60</td> <td>2.10</td> <td>0.50</td> <td>2.10</td> <td>0.40</td> <td>2.10</td> <td>0.30</td> <td>2.10</td> <td>0.20</td> <td>2.10</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>29/02/2025</td> <td></td> <td>2.55</td> <td>1.55</td> <td>2.55</td> <td>1.20</td> <td>2.55</td> <td>0.85</td> <td>2.55</td> <td>0.75</td> <td>2.55</td> <td>0.65</td> <td>2.55</td> <td>0.55</td> <td>2.55</td> <td>0.45</td> <td>2.55</td> <td>0.35</td> </tr> </tbody> </table>			EXPANSÃO										PENETRAÇÃO										DATA	HORA	MOLDE Nº 10					MOLDE Nº 12					MOLDE Nº 15					MOLDE Nº 71					LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	25/02/2025		1.00	0.05	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	26/02/2025		1.75	0.75	1.75	0.40	1.75	0.35	1.75	0.30	1.75	0.25	1.75	0.20	1.75	0.15	1.75	0.10	27/02/2025		2.00	1.00	2.00	0.60	2.00	0.50	2.00	0.40	2.00	0.30	2.00	0.20	2.00	0.10	2.00	0.05	28/02/2025		2.10	1.10	2.10	0.70	2.10	0.60	2.10	0.50	2.10	0.40	2.10	0.30	2.10	0.20	2.10	0.15	29/02/2025		2.55	1.55	2.55	1.20	2.55	0.85	2.55	0.75	2.55	0.65	2.55	0.55	2.55	0.45	2.55	0.35
EXPANSÃO										PENETRAÇÃO																																																																																																																																												
DATA	HORA	MOLDE Nº 10					MOLDE Nº 12					MOLDE Nº 15					MOLDE Nº 71																																																																																																																																					
		LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP	LEITURA	ESP																																																																																																																																					
25/02/2025		1.00	0.05	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00																																																																																																																																					
26/02/2025		1.75	0.75	1.75	0.40	1.75	0.35	1.75	0.30	1.75	0.25	1.75	0.20	1.75	0.15	1.75	0.10																																																																																																																																					
27/02/2025		2.00	1.00	2.00	0.60	2.00	0.50	2.00	0.40	2.00	0.30	2.00	0.20	2.00	0.10	2.00	0.05																																																																																																																																					
28/02/2025		2.10	1.10	2.10	0.70	2.10	0.60	2.10	0.50	2.10	0.40	2.10	0.30	2.10	0.20	2.10	0.15																																																																																																																																					
29/02/2025		2.55	1.55	2.55	1.20	2.55	0.85	2.55	0.75	2.55	0.65	2.55	0.55	2.55	0.45	2.55	0.35																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">RESUMO</th> </tr> <tr> <th>UNIDADE</th> <th>VALOR</th> <th>UNIDADE</th> <th>VALOR</th> <th>UNIDADE</th> <th>VALOR</th> <th>UNIDADE</th> <th>VALOR</th> <th>UNIDADE</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> <td>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA</td> <td>1.59</td> </tr> </tbody> </table>			RESUMO										UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59																																																																																																												
RESUMO																																																																																																																																																						
UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																													
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59																																																																																																																																													
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	1.59																																																																																																																																													
LABORATORISTA: _____ DATA: 25/02/2025																																																																																																																																																						

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS
SUB-TRECHO SONDAGEM 19

TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB

CONTRATO

19 DATA

25/08/2025

ESTAÇÃO

P19

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10824	CAPSULA Nº	1	3
0,0738		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	52,11	52,52
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	49,40	49,40
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	22,98	21,00
1,1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,71	3,12
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	26,42	28,40
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	10,26	11,00
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	10,83	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	8,15	0,60	0,60	99,40	CAPSULA Nº		
Nº 10	21,12	1,56	2,16	97,84	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº ACIMA		
Nº 40	10,23	11,07	13,23	84,89	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº	1355,87	
Nº 200	4,12	4,46	17,69	69,88	PESO DA AMOSTRA SECA	1355,87	90,39

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	29	34	16	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	24,00	20,00	17,00	Nº GOLPES		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	39,70	35,23	42,01			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	34,52	29,88	35,85	CONST. =	25	
PESO DA CAPSULA	22,20	18,02	22,45	FORMULA (IG)		
PESO DA ÁGUA	5,18	5,35	6,16	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DO SOLO SÊCO	12,32	11,86	13,40			
TEOR DE UMIDADE (%)	42,01	45,15	46,00	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
CONSTANTE	1,005	1,029	1,050	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	42,22	46,45	48,29	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
MEDIA	42,22	46,45	48,29			
RESUMO	45,65			MEDIA	0,00	
LL	45,65	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	9,52	NÚMEROS DA CAPSULA		4	5	6
IP	36,14	PESO DO SOLO UMIDO+CAPSULA		24,49	20,57	20,86
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		24,32	20,37	20,66
IG	16	PESO DA CAPSULA		22,42	18,32	18,68
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,17	0,20	0,20
PEDREGULHO	2,16	PESO DO SOLO SÊCO		1,90	2,05	1,98
AREIA GROSSA	12,95	TEOR DE UMIDADE (%)		9,00	9,56	9,99
AREIA FINA	15,02	IS IG	3	9,00	9,56	9,99
PEN 200	69,88			9,52		
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)				
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

SOLOS										Registro
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA										20
GRÁFICOS										
ISC										
EXPANSÃO										
Penetração										
COMPACTAÇÃO										
ÁGUA A ADICIONAR										
PENETRAÇÃO										
RESUMO										
LAUORAÇÃO (A)										

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 20 CONTRATO
 REGISTRO 20 DATA 25/08/2025
 ESTACA P20

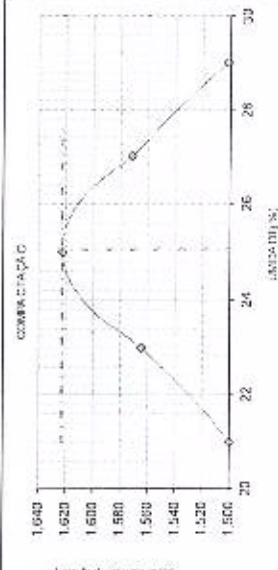
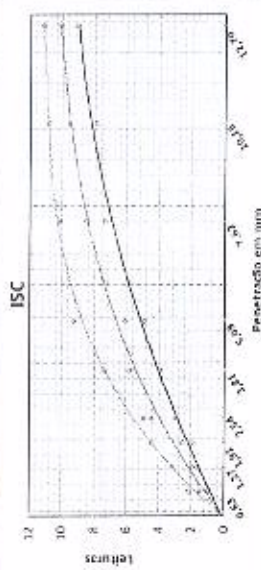
GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10675	CAPSULA N°	13	16
0,0728		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	65,18	65,00
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	61,86	61,17
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	22,45
1,1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	3,32	3,83
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	38,67	38,72
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	8,59	9,89
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,24	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	9,15	0,67	0,67	99,33	CAPSULA N°		
N° 10	22,15	1,61	2,28	97,72	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	11,36	12,13	14,41	83,64	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1373,12	
N° 200	4,69	5,01	19,41	67,41	PESO DA AMOSTRA SECA	1373,12	91,54

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)				
NÚMERO DA CAPSULA	24	23	21	FATOR 0,156				
NÚMERO DE GOLPES	27,00	25,00	20,00	N° GOLPES				
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	30,82	30,19	30,40	CONST. = 25				
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	28,43	27,72	27,81	FORMULA (IG)				
PESO DA CAPSULA	23,00	22,25	22,34	EQUIVALENTE DE AREIA				
PESO DA ÁGUA	2,39	2,47	2,59	LEITURA NO T-ARGILA 1,00 1,00				
PESO DO SOLO SECO	5,43	5,47	5,47	LEITURA NO T-AREIA 0,00 0,00				
TEOR DE UMIDADE (%)	44,00	45,15	47,36	EQUIVALENTE DE AREIA 0,00 0,00				
CONSTANTE	0,990	1,000	1,029	MEDIA 0,00				
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	43,54	48,20	48,72					
MEDIA	43,54	48,20	48,72					
RESUMO		46,82						
LL	46,82	LIMITE DE PLASTICIDADE						
LP	8,51	NUMEROS DA CAPSULA		10	11	12		
IP	38,31	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,43	24,72	24,37		
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,35	24,62	24,27		
IG	16	PESO DA CAPSULA		23,38	23,42	23,11		
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,08	0,10	0,10		
PIEDREGULHO	2,28	PESO DO SOLO SECO		0,97	1,20	1,16		
AREIA GROSSA	14,08	TEOR DE UMIDADE (%)		8,15	8,59	8,78		
AREIA FINA	16,24	IS _{IG}	3	8,15	8,59	8,78		
PEN 200	67,41			8,51				
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)						
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :					

COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

GRÁFICOS

[illegible][illegible]

Linha	Penetração			Pressão Padrão Agente Psi	Módulo Número		Litura mm	Módulo Número		Litura mm	Módulo Número		Res
	mm	Psi	mm		Pressão (kg/cm²)	Res		Pressão (kg/cm²)	Res				
1	0,5	0,63	0,025	0,09875	15	3,45	22	2,17	10	2,59	10		
2	1,0	1,27	0,050		20	3,55	32	3,19	17	3,08	17		
3	1,5	1,90	0,075		30	2,57	45	4,49	20	1,98	20		
4	2,0	2,54	0,100	70	45	1,11	50	4,64	25	2,66	25		
5	3,0	3,81	0,150		55	8,63	75	7,43	40	3,39	40		
6	4,0	5,08	0,200	105	62	5,12	84	9,26	50	4,14	50		
7	6,0	7,62	0,200	132	90	6,15	107	10,97	75	5,42	75		
8	8,0	10,16	0,400	141	97	6,6	116	10,86	90	5,92	90		
9	10,0	12,70	0,500	162	132	12,4	139	11,16	100	6,65	100		

RESUMO		
UNIDADE OTIMA	(%)	LUPANEJO
ANALISE ESPECIFICACAO APARENTE MANEIRA SECA	1.623 g/mo	1.623 g/mo
	(%)	(%)
		0.93
		8.79

LABORATORY IN _____

SITUAÇÃO (A/T/R)	USUÁRIO	GERENCIADOR	DATA
			25/10/2024

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 21 CONTRATO
 REGISTRO 21 DATA 25/08/2025
 ESTACA P21 POSIÇÃO

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		1,0893	CAPSULA N°	7	9
0,0748		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	61,54	67,65
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	56,75	62,91
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	17,62	23,79
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	4,79	4,74
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	39,13	39,12
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	12,23	12,12
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	12,18	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	5,56	0,49	0,49	99,51	CAPSULA N°		
N° 10	20,15	1,51	2,00	98,00	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 10 ACIMA		
N° 40	9,26	10,18	12,18	86,07	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N° 10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 10	1337,20	
N° 200	4,61	5,07	17,25	71,23	PESO DA AMOSTRA SECA	1337,20	89,15

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÉZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	64	62	63	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	28,00	25,00	20,00	CONST. =	Nº GOLPES	
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	31,17	27,31	28,66		25	
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	28,38	24,46	26,50		FORMULA (IG)	
PESO DA CAPSULA	21,75	18,01	21,80			
PESO DA ÁGUA	2,79	2,85	2,16	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DO SOLO SECO	6,63	6,45	4,70	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
TEOR DE UMIDADE (%)	42,15	44,26	46,00	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
CONSTANTE	0,985	1,000	1,029	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	41,51	44,24	47,32	MEDIA	0,00	
MEDIA	41,51	44,24	47,32			
RESUMO		44,36				
LL	44,36	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	7,77	NUMEROS DA CAPSULA		13	14	15
IP	36,58	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,78	23,48	25,09
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,68	23,37	24,98
IG	16	PESO DA CAPSULA		23,19	21,97	23,61
CLASSIF [HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,10	0,11	0,11
PEDREGULHO	2,00	PESO DO SOLO SECO		1,49	1,40	1,37
AREIA GROSSA	11,93	TEOR DE UMIDADE (%)		7,00	8,12	8,20
AREIA FINA	14,84	IS IG	3	7,00	8,12	8,20
PEN 200	71,23					
TOTAL	100,00			7,77		
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

SOLOS		Registro 22																																																																																																																																																																																						
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																																																								
ESTRADA: ESTUDOS GEOTÉCNICOS OBRA: CRL DOMÍNGOS ROQUE - SUL-29 SEGMENTO: SOROCABA-29		LABORATORISTA: EVERTON LEMES MATERIAL: $\gamma = 2,65$ ESTADA: $\gamma = 2,2$																																																																																																																																																																																						
GRAFICOS																																																																																																																																																																																								
ISC EXPANSÃO PENETRAÇÃO COMPACTAÇÃO																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NÚMERO DE SOLTES POR CAMADA P.M.</th> <th>12</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>42</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SOLO ÚMIDO + MOLDE</td> <td>(g)</td> <td>5.165</td> <td>3.747</td> <td>3.524</td> <td>3.747</td> <td>3.524</td> <td>3.747</td> <td>3.524</td> <td>3.747</td> <td>3.524</td> <td>3.747</td> <td>3.524</td> </tr> <tr> <td>PESO DO MOLDE</td> <td>(g)</td> <td>2.413</td> <td>4.705</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> <td>1.731</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO</td> <td>(g)</td> <td>2.752</td> <td>4.212</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> <td>1.813</td> </tr> <tr> <td>VOLUME DO MOLDE</td> <td>(cm³)</td> <td>1.731</td> <td>4.010</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> <td>2.026</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>(g/cm³)</td> <td>1.591</td> <td>1.050</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> <td>0.900</td> </tr> <tr> <td>MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>(g/cm³)</td> <td>1.479</td> <td>1.052</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> <td>0.821</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>(g)</td> <td>31</td> <td>47</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>SOLO ÚMIDO + CÁPSULA</td> <td>(g)</td> <td>106.73</td> <td>105.52</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> <td>110.24</td> </tr> <tr> <td>SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>(g)</td> <td>94.31</td> <td>89.46</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> <td>92.80</td> </tr> <tr> <td>PLSO DA CÁPSULA</td> <td>(g)</td> <td>22.82</td> <td>21.12</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> <td>22.34</td> </tr> <tr> <td>ÁGUA</td> <td>(g)</td> <td>15.42</td> <td>16.05</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> <td>18.04</td> </tr> <tr> <td>SOLO SECO</td> <td>(g)</td> <td>71.20</td> <td>68.34</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> <td>74.76</td> </tr> <tr> <td>UMIDADE</td> <td>(%)</td> <td>21.8</td> <td>23.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> <td>24.5</td> </tr> </tbody> </table>			NÚMERO DE SOLTES POR CAMADA P.M.	12	MOIDE Nº	42	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	SOLO ÚMIDO + MOLDE	(g)	5.165	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524	PESO DO MOLDE	(g)	2.413	4.705	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	SOLO ÚMIDO	(g)	2.752	4.212	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	VOLUME DO MOLDE	(cm³)	1.731	4.010	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO	(g/cm³)	1.591	1.050	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO	(g/cm³)	1.479	1.052	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	NÚMERO DA CÁPSULA	(g)	31	47	21	21	21	21	21	21	21	21	21	SOLO ÚMIDO + CÁPSULA	(g)	106.73	105.52	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	SOLO SECO + CÁPSULA	(g)	94.31	89.46	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	PLSO DA CÁPSULA	(g)	22.82	21.12	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	ÁGUA	(g)	15.42	16.05	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	SOLO SECO	(g)	71.20	68.34	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	UMIDADE	(%)	21.8	23.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
NÚMERO DE SOLTES POR CAMADA P.M.	12	MOIDE Nº	42	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO + MOLDE	(g)	5.165	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524	3.747	3.524																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE	(g)	2.413	4.705	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO	(g)	2.752	4.212	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813	1.813																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE	(cm³)	1.731	4.010	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026	2.026																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO	(g/cm³)	1.591	1.050	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO	(g/cm³)	1.479	1.052	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA	(g)	31	47	21	21	21	21	21	21	21	21	21																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO + CÁPSULA	(g)	106.73	105.52	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24	110.24																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA	(g)	94.31	89.46	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80	92.80																																																																																																																																																																												
PLSO DA CÁPSULA	(g)	22.82	21.12	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34	22.34																																																																																																																																																																												
ÁGUA	(g)	15.42	16.05	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04	18.04																																																																																																																																																																												
SOLO SECO	(g)	71.20	68.34	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76																																																																																																																																																																												
UMIDADE	(%)	21.8	23.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5																																																																																																																																																																												
EXPANSÃO																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
PENETRAÇÃO																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>7</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>2</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>4</th> <th>MOIDE Nº</th> <th>5</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25/06/2015</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>26/06/2015</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>27/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>28/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>29/06/2015</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº	25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																				
DATA	HORA	MOIDE Nº	7	MOIDE Nº	2	MOIDE Nº	4	MOIDE Nº	5	MOIDE Nº																																																																																																																																																																														
25/06/2015		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
26/06/2015		1.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04																																																																																																																																																																														
27/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
28/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
29/06/2015		2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>MOIDE Nº</th> </tr></thead></table>			DATA	HORA	MOIDE Nº																																																																																																																																																																																			
DATA	HORA	MOIDE Nº																																																																																																																																																																																						

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
SUB-TRECHO SONDAGEM 22 CONTRATO
REGISTRO 22 DATA 25/08/2025
ESTACA P22

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10681	CAPSULA N°	10	11
0,0728		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	65,73	62,87
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	62,34	59,17
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,38	23,42
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	3,39	3,50
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	38,96	35,75
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	8,69	9,78
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,24	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	9,12	0,66	0,66	99,34	CAPSULA N°		
N° 10	21,36	1,56	2,22	97,78	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°0 ACIMA		
N° 40	11,24	12,01	14,23	83,87	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°0	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°0	1373,19	
N° 200	5,26	5,62	19,84	67,23	PESO DA AMOSTRA SECA	1373,19	91,55

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)			
NÚMERO DA CAPSULA		14	16	19	FATOR		
		28,00	24,00	21,00	0,156		
NÚMERO DE GOLPES		28,00	24,00	21,00	N° GOLPES		
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		33,72	32,62	31,15	CONST. =		
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		30,06	29,37	28,50	25		
PESO DA CAPSULA		21,97	22,45	22,94	FORMULA (IG)		
PESO DA ÁGUA		3,66	3,25	2,65	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DO SOLO SECO		8,09	6,92	5,56	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
TEOR DE UMIDADE (%)		45,26	46,99	47,69	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
CONSTANTE		0,885	1,005	1,022	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO		44,57	47,22	48,76	MEDIA		
MEDIA		44,57	47,22	48,76	0,00		
RESUMO		46,85			0,00		
LL	46,85	LIMITE DE PLASTICIDADE					
LP	8,08	NÚMEROS DA CAPSULA		28	29	31	
P	38,77	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		24,77	24,18	24,85	
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		24,63	24,03	24,70	
IG	16	PESO DA CAPSULA		22,82	22,20	22,92	
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,14	0,15	0,15	
PEDREGULHO	2,22	PESO DO SOLO SECO		1,81	1,83	1,78	
AREIA GROSSA	13,91	TEOR DE UMIDADE (%)		7,56	8,00	8,69	
AREIA FINA	16,64	IS IG	3	7,56	8,00	8,69	
PEN 200	67,23			8,08			
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)					
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :				

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAAGEM 23 CONTRATO
 REGISTRO 23 DATA 25/08/2025
 ESTACA P23

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10923	CAPSULA Nº	66	67
0,0744		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	48,63	45,85
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	46,07	43,29
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,27	21,99
1.1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,56	2,56
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	22,80	21,30
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	11,23	12,02
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	11,63	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Nº 4	7,56	0,56	0,56	99,44	CAPSULA Nº		
Nº 10	21,23	1,58	2,14	97,86	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
Nº 30					PESO RET. NA PEN. Nº 4 CIMA		
Nº 40	11,23	12,27	14,41	83,76	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA Nº 10	1500,00	
Nº 80					PESO SECO PASS. PENEIRA Nº 10	1343,78	
Nº 200	6,99	7,64	22,04	65,29	PESO DA AMOSTRA SECA	1343,78	89,59

ENSAIOS FÍSICOS

LÍMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)				
NÚMERO DA CAPSULA		21	22	25	FATOR		0,156	
NÚMERO DE GOLPES		29,00	24,00	20,00	Nº GOLPES			25
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		33,93	33,66	35,66				
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		30,39	29,93	31,19				
PESO DA CAPSULA		22,34	21,87	21,74				
PESO DA ÁGUA		3,54	3,73	4,47	FORMULA (IG)			
PESO DO SOLO SECO		8,05	8,06	9,45				
TEOR DE UMIDADE (%)		44,00	46,25	47,26	EQUIVALENTE DE AREIA			
CONSTANTE		0,980	1,005	1,029	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00	
LÍMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO		41,02	42,13	43,04	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00	
MÉDIA		41,02	42,13	43,04	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00	
RESUMO		42,06			MÉDIA		0,00	
LÍMITE DE PLASTICIDADE								
LL	42,06	NÚMEROS DA CAPSULA		13	14	15		
LP	9,04	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		25,51	23,95	25,75		
IP	33,03	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		25,33	23,79	25,56		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA		23,19	21,97	23,61		
IG	14	PESO DA ÁGUA		0,18	0,16	0,19		
CLASSIF [HRB]	A-7-6	PESO DO SOLO SECO		2,14	1,82	1,95		
PEDREGULHO	2,14	TEOR DE UMIDADE (%)		8,56	8,99	9,56		
AREIA GROSSA	14,10	IS IG	4	8,56	8,99	9,56		
AREIA FINA	18,46			9,04				
PEN 200	65,29							
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)						
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :					

Registro

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTÉCNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 24 CONTRATO
 REGISTRO 24 DATA 25/08/2025
 ESTACA P24

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10687	CAPSULA N°	21	16
0,0744		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	45,56	46,60
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	43,14	44,09
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	22,34	22,45
1.112		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,42	2,51
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	20,80	21,54
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	11,62	11,59
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	11,61	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	9,26	0,69	0,69	99,31	CAPSULA N°		
N° 10	23,65	1,76	2,45	97,55	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 10 ACIMA		
N° 40	12,24	13,33	15,77	82,16	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N° 10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 10	1344,03	
N° 200	4,15	4,52	20,29	65,49	PESO DA AMOSTRA SECA	1344,03	89,60

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ					FORMULA (LL)				
NÚMERO DA CAPSULA		31	38	39	FATOR			0,156	
NÚMERO DE GOLPES		27,00	24,00	20,00	CONST. =			Nº GOLPES 25	
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		36,08	36,41	34,85					
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		32,09	32,14	30,40					
PESO DA CAPSULA		22,92	22,47	20,60	FORMULA (IG)			EQUIVALENTE DE AREIA	
PESO DA ÁGUA		3,99	4,27	4,45					
PESO DO SOLO SECO		9,17	9,67	9,80					
TEOR DE UMIDADE (%)		43,50	44,15	45,36	LEITURA NO T-ARGILA			1,00	1,00
CONSTANTE		0,990	1,005	1,029	LEITURA NO T-AREIA			0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO		39,25	40,14	41,12	EQUIVALENTE DE AREIA			0,00	0,00
MEDIA		39,25	40,14	41,12	MEDIA			0,00	
RESUMO		40,17							
LL	40,17	LIMITE DE PLASTICIDADE							
LP	7,96	NÚMEROS DA CAPSULA		24	26	27			
IP	32,21	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		26,01	25,98	26,11			
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		25,80	25,78	25,86			
IG	14	PESO DA CAPSULA		23,00	23,26	22,84			
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,21	0,20	0,25			
PEDREGULHO	2,45	PESO DO SOLO SECO		2,80	2,52	3,02			
AREIA GROSSA	15,39	TEOR DE UMIDADE (%)		7,50	8,00	8,38			
AREIA FINA	16,67	IS IG	4	7,50	8,00	8,38			
PEN 200	65,49			7,96					
TOTAL	100,00								
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :						

59

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA ESTUDOS GEOTECNICOS TRECHO CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
 SUB-TRECHO SONDAGEM 25 CONTRATO
 REGISTRO 25 DATA 25/08/2025
 ESTACA P25

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		10927	CAPSULA N°	13	16
0,0745		PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	43,12	45,08
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	41,10	42,60
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	23,19	22,45
1,1/2		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	2,02	2,48
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	17,91	20,15
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	11,26	12,32
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	11,79	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	8,15	0,61	0,61	99,39	CAPSULA N°		
N° 10	22,15	1,65	2,26	97,74	PESO UMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		
N° 40	9,00	9,83	12,09	85,92	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	1341,80	
N° 200	5,84	6,38	18,47	70,05	PESO DA AMOSTRA SECA	1341,80	89,45

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)		
NÚMERO DA CAPSULA	16	9	6	FATOR	0,156	
NÚMERO DE GOLPES	30,00	24,00	21,00	Nº GOLPES		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	49,64	47,82	45,38			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	41,43	40,41	37,01	CONST. =	25	
PESO DA CAPSULA	22,45	23,79	18,68	FORMULA (IG)		
PESO DA ÁGUA	8,21	7,41	8,37	EQUIVALENTE DE AREIA		
PESO DO SOLO SÊCO	18,98	16,62	18,33			
TEOR DE UMIDADE (%)	43,25	44,56	45,65	LEITURA NO T-ARGILA	1,00	1,00
CONSTANTE	0,976	1,005	1,022	LEITURA NO T-AREIA	0,00	0,00
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	42,21	44,78	46,67	EQUIVALENTE DE AREIA	0,00	0,00
MEDIA	42,21	44,78	46,67			
RESUMO		44,55		MEDIA	0,00	
LL	44,55	LIMITE DE PLASTICIDADE				
LP	8,12	NUMEROS DA CAPSULA		18	13	10
IP	36,44	PESO DO SOLO UMIDO+CAPSULA		36,48	33,11	34,40
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		35,89	32,36	33,50
IG	16	PESO DA CAPSULA		27,74	23,19	23,38
CLASSIF.(HRB)	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,59	0,75	0,90
PEDREGULHO	2,26	PESO DO SOLO SÊCO		8,15	9,17	10,12
AREIA GROSSA	11,82	TEOR DE UMIDADE (%)		7,26	8,19	8,90
AREIA FINA	15,87	IS IG	3	7,26	8,19	8,90
PEN 200	70,05			8,12		
TOTAL	100,00	MÉDIA (%)				
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :			

SOLOS		Registro																																																																																																																																																																																																		
COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																																																																																																																				
ESTRADA: AL-TREKHI - BORDO ENCOLOS OBRA: RUA DOMINGOS BARRETO - ALGAR SEGMENTO: BORDO ENCOLOS		LABORATORISTA: EVERTON LEMES MATERIAL: argila ESTACA: 4256																																																																																																																																																																																																		
GRÁFICOS																																																																																																																																																																																																				
ISC EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																				
UMIDADE COMPACTAÇÃO																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="11" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> <td>11.468</td> <td>12.025</td> <td>12.582</td> <td>13.139</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> <td>4.745</td> <td>4.737</td> <td>4.729</td> <td>4.721</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> <td>6.392</td> <td>6.850</td> <td>7.308</td> <td>7.766</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> <td>3.448</td> <td>3.733</td> <td>4.018</td> <td>4.303</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> <td>2.657</td> <td>2.858</td> <td>3.059</td> <td>3.260</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> <td>41.91</td> <td>44.23</td> <td>46.55</td> <td>48.87</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> <td>20.80</td> <td>22.23</td> <td>23.66</td> <td>25.09</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> <td>21.11</td> <td>22.00</td> <td>22.89</td> <td>23.78</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> <td>59.37</td> <td>62.01</td> <td>64.65</td> <td>67.29</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> <td>33.0</td> <td>35.0</td> <td>37.0</td> <td>39.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			VOLUME N°											NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M													SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	11.468	12.025	12.582	13.139	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	4.745	4.737	4.729	4.721	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	6.392	6.850	7.308	7.766	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	3.448	3.733	4.018	4.303	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	2.657	2.858	3.059	3.260	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	41.91	44.23	46.55	48.87	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	20.80	22.23	23.66	25.09	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	21.11	22.00	22.89	23.78	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	59.37	62.01	64.65	67.29	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																									
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	11.468	12.025	12.582	13.139																																																																																																																																																																																								
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	4.745	4.737	4.729	4.721																																																																																																																																																																																								
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	6.392	6.850	7.308	7.766																																																																																																																																																																																								
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																								
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	3.448	3.733	4.018	4.303																																																																																																																																																																																								
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	2.657	2.858	3.059	3.260																																																																																																																																																																																								
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																								
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	41.91	44.23	46.55	48.87																																																																																																																																																																																								
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	20.80	22.23	23.66	25.09																																																																																																																																																																																								
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	21.11	22.00	22.89	23.78																																																																																																																																																																																								
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	59.37	62.01	64.65	67.29																																																																																																																																																																																								
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5.476</td> <td>5.934</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VOLUME DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> <td>2.079</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>1.738</td> <td>2.023</td> <td>2.308</td> <td>2.593</td> <td>2.878</td> <td>3.163</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>1.451</td> <td>1.652</td> <td>1.853</td> <td>2.054</td> <td>2.255</td> <td>2.456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DA CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>27.99</td> <td>30.31</td> <td>32.63</td> <td>34.95</td> <td>37.27</td> <td>39.59</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO SECO + CÁPSULA</td> <td>00</td> <td>12.22</td> <td>13.65</td> <td>15.08</td> <td>16.51</td> <td>17.94</td> <td>19.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ÁGUA</td> <td>00</td> <td>15.77</td> <td>16.66</td> <td>17.55</td> <td>18.44</td> <td>19.33</td> <td>20.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO SECO</td> <td>00</td> <td>43.53</td> <td>46.17</td> <td>48.81</td> <td>51.45</td> <td>54.09</td> <td>56.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">UMIDADE</td> <td>00</td> <td>21.0</td> <td>23.0</td> <td>25.0</td> <td>27.0</td> <td>29.0</td> <td>31.0</td> </tr> </tbody> </table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934	VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163	MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456	NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10	SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59	PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37	ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22	SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73	UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																														
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5.476	5.934																																																																																																																																																																																												
VOLUME DO MOLDE		00	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079	2.079																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO ÚMIDO		00	1.738	2.023	2.308	2.593	2.878	3.163																																																																																																																																																																																												
MASSA ESP. APARENTE DO SOLO SECO		00	1.451	1.652	1.853	2.054	2.255	2.456																																																																																																																																																																																												
NÚMERO DA CÁPSULA		00	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO + CÁPSULA		00	27.99	30.31	32.63	34.95	37.27	39.59																																																																																																																																																																																												
PESO DO SECO + CÁPSULA		00	12.22	13.65	15.08	16.51	17.94	19.37																																																																																																																																																																																												
ÁGUA		00	15.77	16.66	17.55	18.44	19.33	20.22																																																																																																																																																																																												
SOLO SECO		00	43.53	46.17	48.81	51.45	54.09	56.73																																																																																																																																																																																												
UMIDADE		00	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6" style="text-align: center;">VOLUME N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO - MOLDE</td> <td>00</td> <td>5.425</td> <td>8.587</td> <td>9.240</td> <td>9.797</td> <td>10.354</td> <td>10.911</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PESO DO MOLDE</td> <td>00</td> <td>4.792</td> <td>4.785</td> <td>4.777</td> <td>4.769</td> <td>4.761</td> <td>4.753</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLO ÚMIDO</td> <td>00</td> <td>3.644</td> <td>4.102</td> <td>4.560</td> <td>5.018</td> <td>5</td></tr></tbody></table>					12	13	14	15	16	17			VOLUME N°						NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M								SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911	PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753	SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5																																																																																																																																																
		12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																													
		VOLUME N°																																																																																																																																																																																																		
NÚMERO DE GOLPES POR CAMADA x M																																																																																																																																																																																																				
SOLO ÚMIDO - MOLDE		00	5.425	8.587	9.240	9.797	10.354	10.911																																																																																																																																																																																												
PESO DO MOLDE		00	4.792	4.785	4.777	4.769	4.761	4.753																																																																																																																																																																																												
SOLO ÚMIDO		00	3.644	4.102	4.560	5.018	5																																																																																																																																																																																													

GRAN.(LAVADA) e ENSAIOS FÍSICOS

OBRA	ESTUDOS GEOTECNICOS	TRECHO	CEL. DOMINGOS SOARES - SEAB
SUB-TRECHO	SONDAGEM 26		CONTRATO
MEDICÃO	REGISTRO	26	DATA
ESTACA	P26		25/08/2025

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL	CONSTANTE AM. PARCIAL		10739	CAPSULA N°	5	6	
0,0732	PORC.	PORC.	% PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	40,96	41,69	
PENEIRA	PESO-gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	38,98	39,60
2"		0,00	0,00	100,00	PESO DA CAPSULA	18,32	18,68
1.112		0,00	0,00	100,00	PESO DA ÁGUA	1,98	2,09
1"		0,00	0,00	100,00	PESO DO SOLO SECO	20,66	20,92
3/4		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)	9,56	9,99
1/2		0,00	0,00	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	9,78	
3/8		0,00	0,00	100,00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	8,45	0,62	0,62	99,38	CAPSULA N°		
N° 10	21,26	1,56	2,17	97,83	PESO ÚMIDO	1500,00	100,00
N° 30					PESO RET. NA PEN. N° 0 ACIMA		
N° 40	8,69	9,33	11,51	86,57	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N° 10	1500,00	
N° 80					PESO SECO PASS. PENEIRA N° 10	1366,43	
N° 200	6,56	7,04	18,55	70,51	PESO DA AMOSTRA SECA	1366,43	91,10

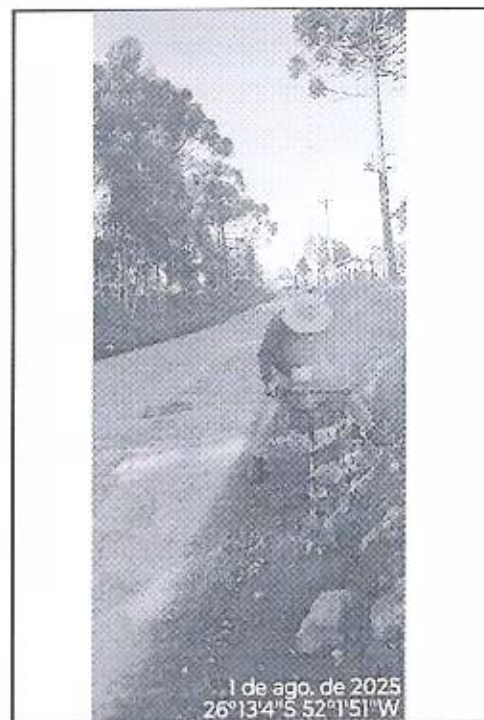
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ				FORMULA (LL)				
NÚMERO DA CAPSULA	1	2	3	FATOR	0,156			
NÚMERO DE GOLPES	25,00	20,00	17,00	CONST. =	Nº GOLPES			
PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	38,02	41,23	35,56		25			
PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	33,34	35,84	30,86		FORMULA (IG)			
PESO DA CAPSULA	22,98	24,00	21,00		EQUIVALENTE DE AREIA			
PESO DA ÁGUA	4,68	5,39	4,70		LEITURA NO T-ARGILA			
PESO DO SOLO SECO	10,36	11,84	9,86	LEITURA NO T-AREIA				
TEOR DE UMIDADE (%)	45,15	45,56	47,69	EQUIVALENTE DE AREIA				
CONSTANTE	1,000	1,029	1,050	MEDIA				
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	45,13	46,87	50,07	0,00				
MEDIA	45,13	46,87	50,07	0,00				
RESUMO		47,36		0,00				
LL	47,36	LIMITE DE PLASTICIDADE						
LP	8,46	NÚMEROS DA CAPSULA		10	7	12		
IP	38,90	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		32,09	26,91	33,11		
EQ DE AREIA		PESO DO SOLO SECO+CAPSULA		31,48	26,18	32,26		
IG	16	PESO DA CAPSULA		23,38	17,62	23,11		
CLASSIF.[HRB]	A-7-6	PESO DA ÁGUA		0,61	0,73	0,85		
PEDREGULHO	2,17	PESO DO SOLO SECO		8,10	8,56	9,15		
AREIA GROSSA	11,26	TEOR DE UMIDADE (%)		7,56	8,56	9,25		
AREIA FINA	16,06	IS IG	3		7,56	8,56	9,25	
PEN 200	70,51							
TOTAL	100,00			MEDIA (%)	8,46			
MATERIAL	Argila		OBSERVAÇÕES :					

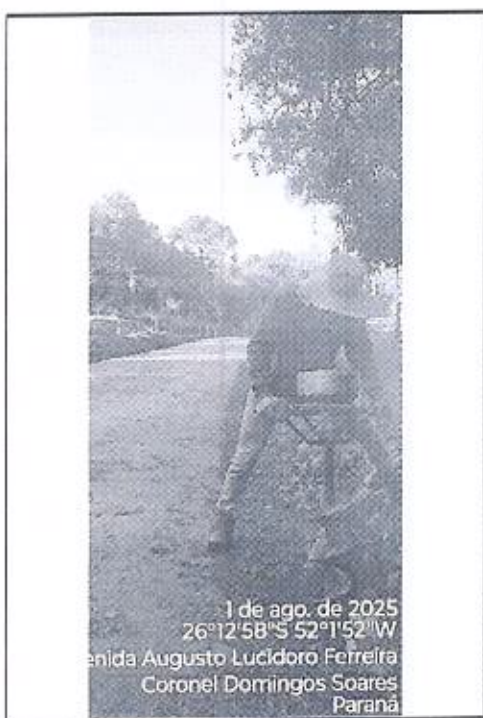
5. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



CBR 01



CBR 02



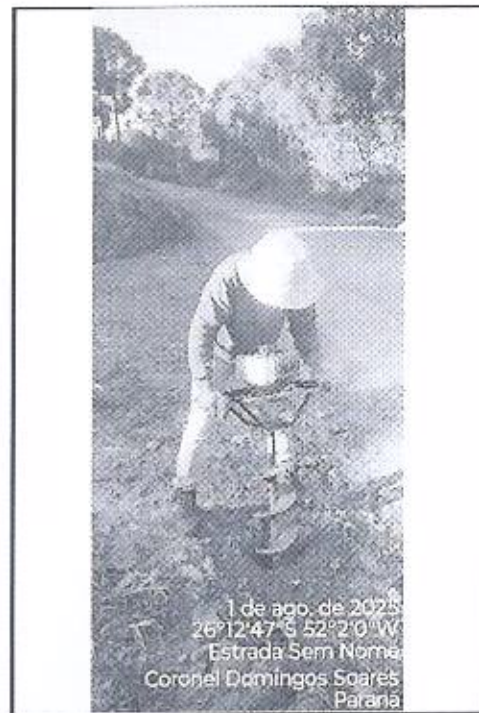
CBR 03



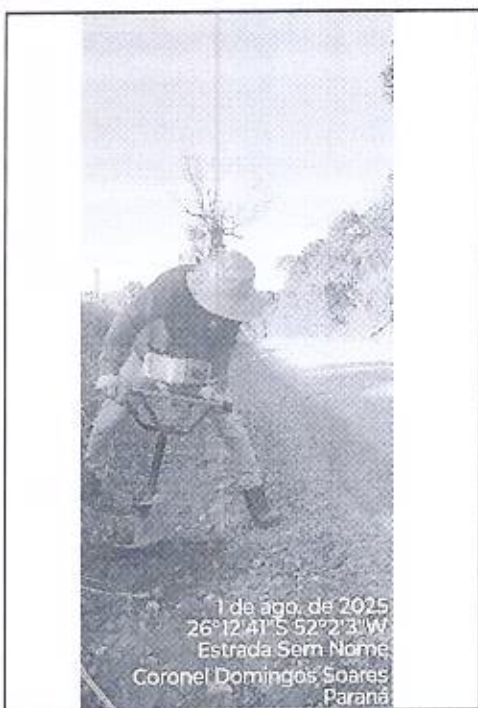
CBR 04



CBR 05



CBR 06



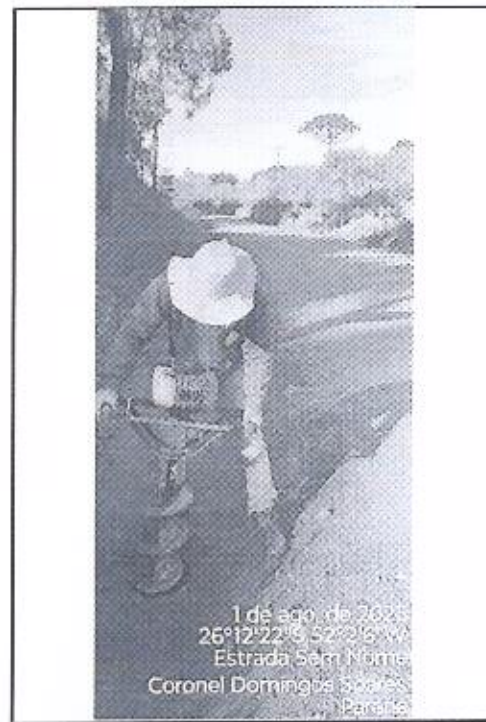
CBR 07



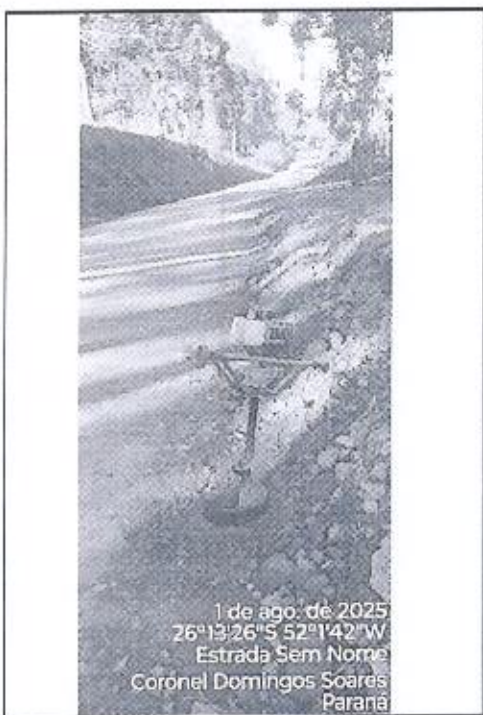
CBR 08



CBR 09



CBR 10



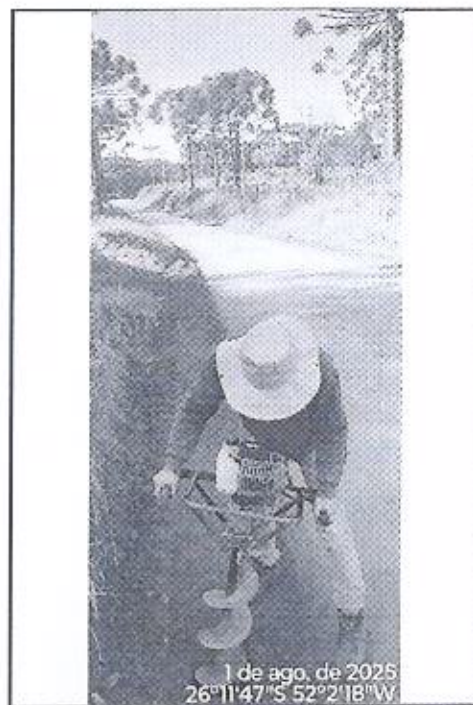
CBR 11



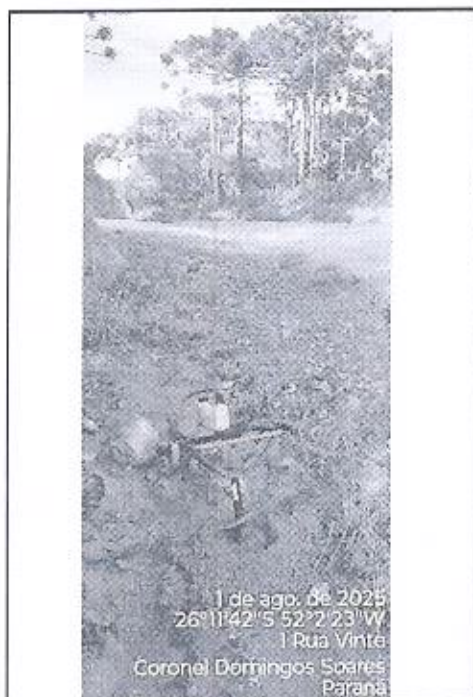
CBR 12



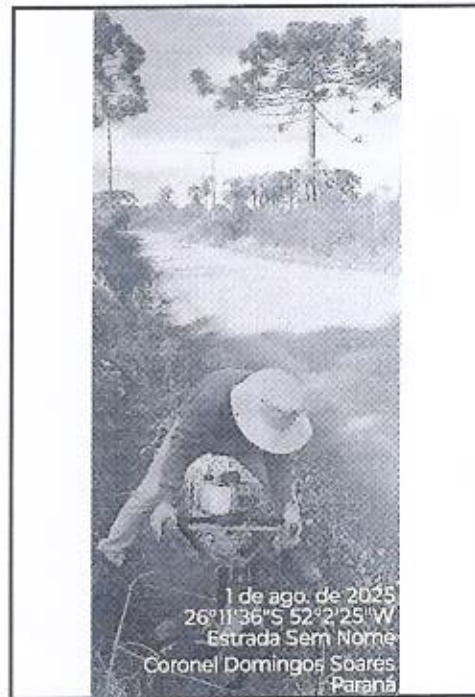
CBR 15



CBR 16



CBR 17



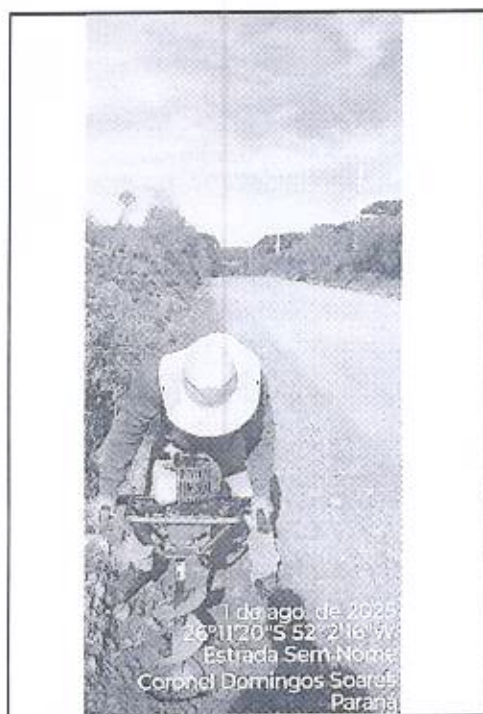
CBR 18



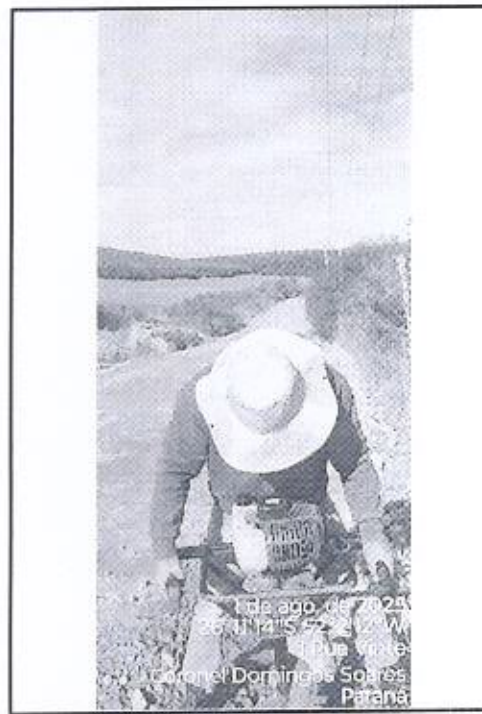
CBR 19



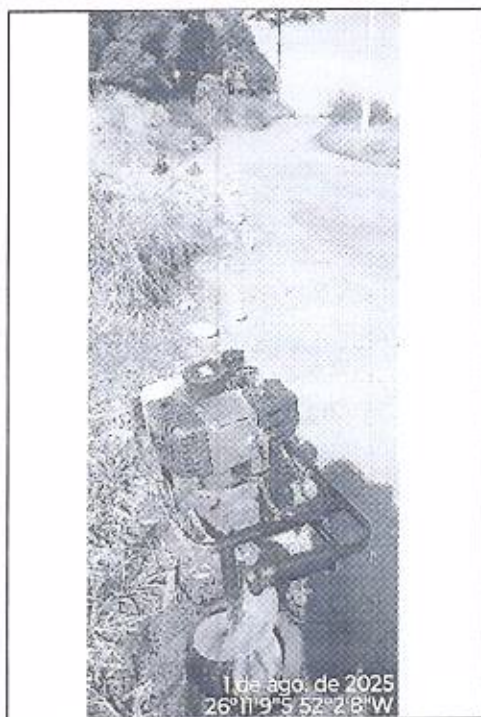
CBR 20



CBR 21



CBR 22



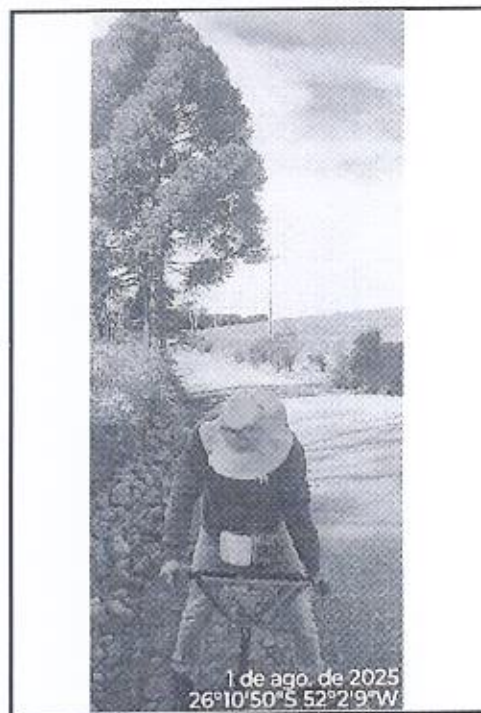
CBR 23



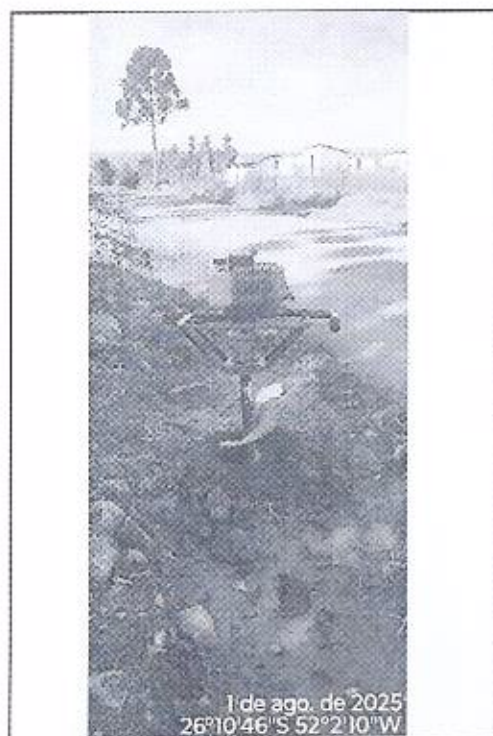
CBR 24



CBR 25



CBR 26



CBR 27

6. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume, relativo à Elaboração do Projeto Final de Engenharia de Pavimentação, possui 71 páginas numeradas em ordem crescente.

Coronel Domingos Soares-PR, 31 de Agosto de 2025

Assinado eletronicamente por EWERTON
 LUIZ ROBERTO:0
 3030738965

Eng. Ewerton Luiz Roberto

Engenheiro Responsável

CREA 76484-1



PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

RODOVIA: Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu

EXTENSÃO: 5,012 km

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RELATÓRIO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM

Agosto/2025



ÍNDICE

1.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	3
2.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM.....	5
2.1.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	5
2.2.	COLETA DE DADOS	5
2.3.	PLUVIOMETRIA	5
2.4.	OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	15
2.5.	DRENAGEM SUPERFICIAL	16
2.6.	RESULTADOS OBTIDOS.....	17



1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Brasil



Paraná

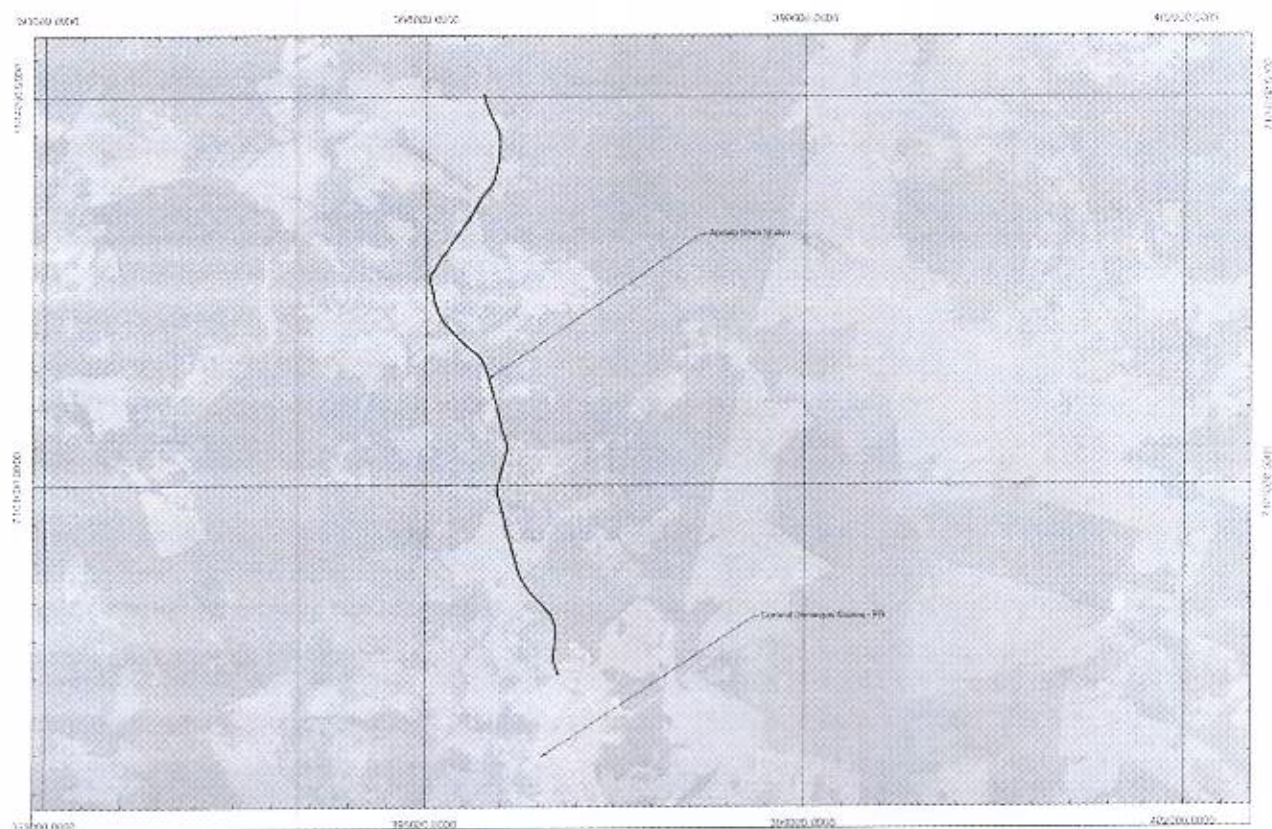


Coronel Domingos Soares





Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu





2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM

2.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O presente relatório contém o memorial descritivo dos estudos hidrológicos que irão fundamentar o dimensionamento dos dispositivos de drenagem, apresentando as metodologias e critérios considerados.

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o intuito de fundamentar a definição da vazão de projeto e do dimensionamento hidráulico das estruturas de drenagem superficial.

Basicamente, a metodologia adotada nos Estudos Hidrológicos pode ser resumida na seguinte sequência:

Delimitação das áreas de contribuição;

Definição das características físicas e parâmetros das bacias de contribuição, tais como: características do terreno, declividades e tempos de concentração;

Cálculo dos tempos de concentração críticos para cada componente do sistema de drenagem;

Estudo das chuvas intensas na área de projeto;

Cálculo das vazões de pico para cada área de contribuição.

2.2. COLETA DE DADOS

O desenvolvimento de Estudos Hidrológicos, para qualquer finalidade, exige a pesquisa e coleta de dados básicos, envolvendo, principalmente, estudos existentes, informações cartográficas, climáticas, informações pluviométricas e observações de campo de modo a fornecer elementos para indicação de soluções técnicas para o projeto em questão.

Os elementos básicos consultados e utilizados no desenvolvimento dos estudos são listados a seguir:

Curvas de Nível de Satélite obtidas através de do banco de dados SRTM para áreas que extrapolaram os levantamentos de restituição aerofotogramétrica e de topografia;

Totais pluviométricos mensais e diários para os Postos Pluviométricos fornecidas pela ANA - Agência Nacional de Águas, cujas informações são disponibilizadas pela internet em seu serviço denominado Hidroweb.

2.3. PLUVIOMETRIA

POSTOS ESTUDADOS

Para a definição do modelo de chuvas, em função da duração e dos períodos de recorrência, foi utilizado Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação extraídos com base nos dados históricos da Agência Nacional de Águas – ANA estação Código

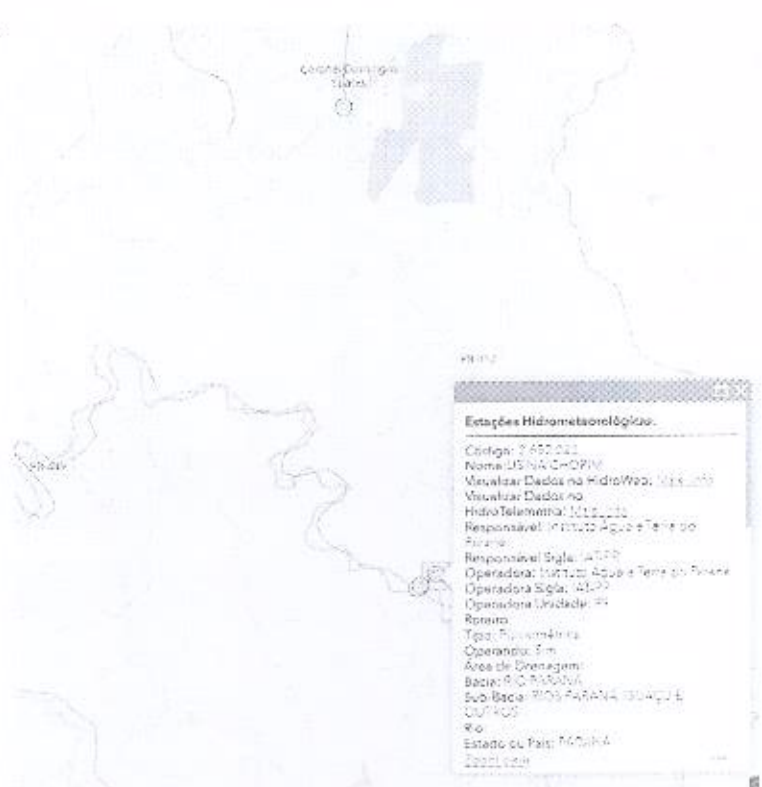


da Estação – 2652023 - USINA CHOPIM-PR. A partir daí, procedeu-se com os trabalhos de tratamento dos dados coletados, suficientes para serem tabulados e analisados.

A seguir são apresentados os seguintes dados do local de estudados:

Precipitação Máximas Anuais

Método de Gumbel				
Data	ANO	Maxima	ANO	P. MÁX. DIÁRIA
01/12/2024	2024	61,1	2024	103,600
01/11/2024	2024	43	2023	177,000
01/10/2024	2024	53,8	2022	113,000
01/09/2024	2024	53,5	2021	67,400
01/08/2024	2024	26,7	2020	71,300
01/07/2024	2024	54,6	2019	70,900
01/06/2024	2024	71,6	2018	65,600
01/05/2024	2024	103,6	2017	108,100
01/04/2024	2024		2016	78,200
01/02/2024	2024	26,3	2015	83,400
01/01/2024	2024	77,9	2014	111,300
01/12/2023	2023	25,5	2013	119,300
01/11/2023	2023	66,3	2012	90,400
01/10/2023	2023	177	2011	115,700
01/09/2023	2023	45,6	2010	106,300
01/08/2023	2023	69,6	2009	70,500
01/07/2023	2023	60,2	2008	79,100
01/06/2023	2023	35,7	2007	118,100
01/05/2023	2023	40,2	2006	97,600
01/04/2023	2023	43,1	2005	88,000
01/03/2023	2023	30,2	2004	68,900
01/02/2023	2023	60,6	2003	81,100
01/01/2023	2023	89,8	2002	73,200
01/12/2022	2022	31,8	2001	90,300
01/11/2022	2022	33,6	2000	70,400
01/10/2022	2022	94,6	1999	77,800
01/09/2022	2022	36,5	1998	66,600
01/08/2022	2022	113	1997	99,000
01/07/2022	2022	27,1	1996	88,100
01/06/2022	2022	51	1995	79,900
01/05/2022	2022	57,3	1994	85,000
01/04/2022	2022	75,2	1993	54,500
01/03/2022	2022	75,6	1992	74,200
01/02/2022	2022	10,5	1991	94,800
01/01/2022	2022	37,1	1990	113,900
01/12/2021	2021	51,3	1989	110,500
01/11/2021	2021	47,9	1988	71,900
01/10/2021	2021	59,5	1987	171,000
01/09/2021	2021	45,1	1986	111,200
01/08/2021	2021	12,7	1985	57,200
01/07/2021	2021	34,6	1984	105,000
01/06/2021	2021	34,3	1983	131,200
01/05/2021	2021	48,7	1982	79,400
01/04/2021	2021	13,1	1981	79,200
01/03/2021	2021	67,4	1980	80,800
01/02/2021	2021	29,5	1979	61,200
01/01/2021	2021	53,6	1978	61,400
01/12/2020	2020		1977	53,700
01/11/2020	2020	64,3	1976	48,000
01/10/2020	2020	26,6		
01/09/2020	2020	22,6		



Estações Hidrometeorológicas:
Código: 2.652.023
Nome: USINA CHOPIM
Visualizar Dados no HidroWeb: [Link](#)
Visualizar Dados no
HidroTelemetria: [Link](#)
Responsável: [Link](#) Água e Tempo
Ribeirão
Responsável Siga: [Link](#)
Operadora: Instituto Água e Tempo do Paraná
Operadora Siga: [Link](#)
Operadora Unidade: [Link](#)
Ribeirão
Tipo: Fluviométrica
Operando: Sim
Área de Drenagem:
Bacia: R. CHOPIM
Sub-Bacia: R. CHOPIM - PARANÁ - 1004000
Rio:
Estado ou País: PARANÁ
País: Brasil



A descrição das chuvas intensas, bem como a sua probabilidade de excedência e ocorrência, é de suma importância para a definição das chuvas de projeto para diferentes durações e tempos de retorno. A partir dos dados de chuvas com diferentes durações e volumes, pode-se elaborar as curvas de intensidade de duração - frequência (IDF) e de precipitação-duração-frequência (PDF), as quais descrevem a relação entre as variáveis descritas no próprio nome.

Na maioria das vezes, não há medições de dados subsidiários de chuvas em locais próximos ao local de estudo e, por vezes quando essa existência é confirmada, as séries são curtas para uma boa descrição estatística. Assim, é comum a prática de trabalhar com dados diários de chuvas e com séries mais longas. A nível de projeto, diversos métodos podem ser utilizados para obter as relações IDF e PDF, sendo que cada um possui vantagens e desvantagens inerentes. Três métodos usuais são descritos de maneira breve a seguir.

- Equações IDF: são equações geralmente na forma $I = (a \cdot Tr^b)/(t + c)^d$, onde I é a intensidade da chuva, Tr é o tempo de recorrência, t é a duração da chuva e a , b e c são coeficientes locais. Geralmente, essas equações são elaboradas por centros técnicos de pesquisa e pelo software GAM-IDF desenvolvida por integrantes do Grupo de Pesquisa em Hidrologia e Modelagem Hidrológica em Bacias Hidrográficas/CNPq da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) para determinados locais específicos, através da medição de chuvas com diferentes durações, aliados a um trabalho estatístico consolidado.

- Dentre os pontos fortes da GAM-IDF esta análise de tendência na série de PMDA pelo teste de Mann-Kendall (Mann, 1945; Kendall, 1975); a disponibilização de funções densidade de probabilidades (FDPs) multiparâmetros, como a Gumbel, Kappa e Wakeby, além de outras tradicionalmente utilizadas na hidrologia; o uso do método dos Momentos-L para estimativa dos parâmetros das FDPs; a aplicação do teste de aderência de Anderson-Darling (Anderson & Darling, 1954), mais robusto que aqueles comumente empregados (e.g. Kolmogorov-Smirnov e Qui-Quadrado) para avaliar o ajuste de FDPs a séries de PMDA; a desagregação de chuva diária pelo método da Relação das Durações empregando as constantes de desagregação propostas pela CETESB (1979) e amplamente difundidas no Brasil, bem como constantes de desagregação para outros locais; e a estimativa dos parâmetros da equação IDF utilizando o algoritmo genético Shuffled Complex Evolution/University of Arizona (Duan et al., 1994), bastante utilizado para outros propósitos em hidrologia.

Os dados foram processados no software GAM-IDF gerando os parâmetros da Equações IDF e demais verificações conforme relatório abaixo.

Relatório | A-Agência Nacional de Águas-ANA-Código da Estação-2652023-USINA CHOPIM-PR.txt

Resumo dos Resultados

Teste de Mann-Kendall ao nível de significância de 5%	Não há tendência
Função densidade de probabilidade (FDP)	Gumbel
Parâmetros da FDP	ξ : 77.3983, α : 20.6368
Teste de Anderson Darling ao nível de significância de 5%	Estatística: 0.2994 p-valor: 0.9383 Resultado do teste: FDP se ajusta
Parâmetros da IDF	a: 767.262, b: 0.166, c: 9.207, d: 0.706
Nash e Sutcliffe (NS)	0.9969
RMSE (mm/h)	3.5738

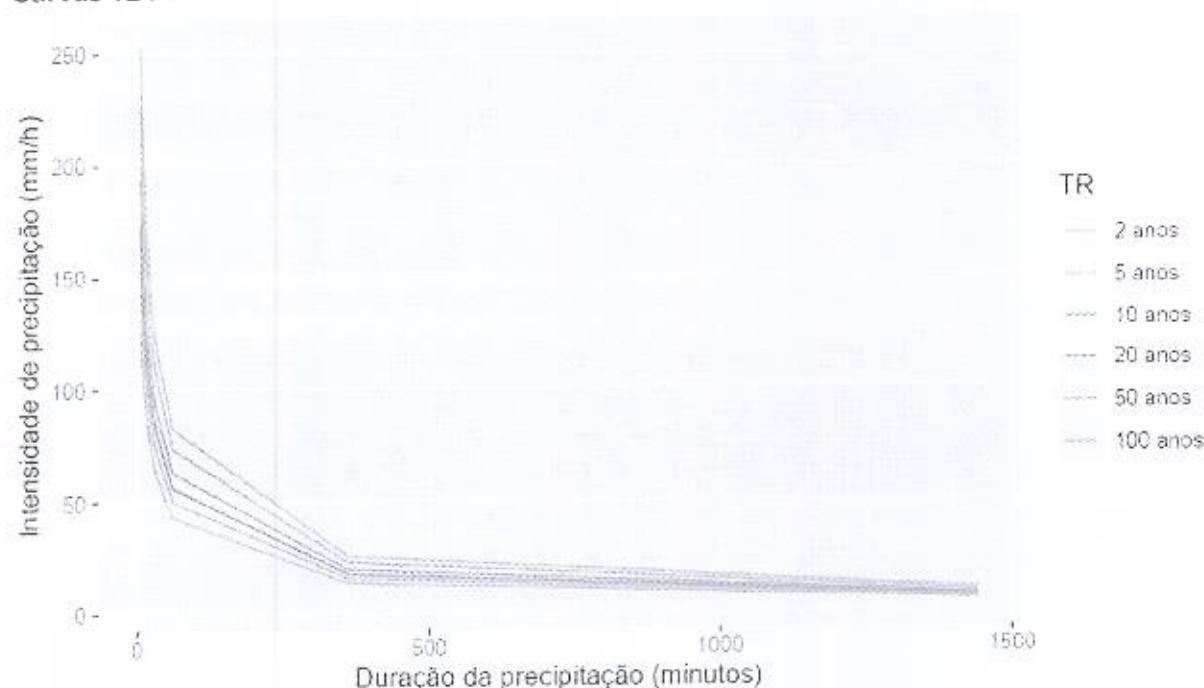
Função Densidade de Probabilidade - FDP

$$F = e^{\left[-e^{\left\{ \frac{-(x-77.3983)}{20.6368} \right\}} \right]}$$

Modelo Matemático IDF

$$I = \frac{767.262 \cdot TR^{0.166}}{(9.207 + t)^{0.706}}$$

Curvas IDF





Curvas da altura de precipitação e a intensidade, duração e frequência

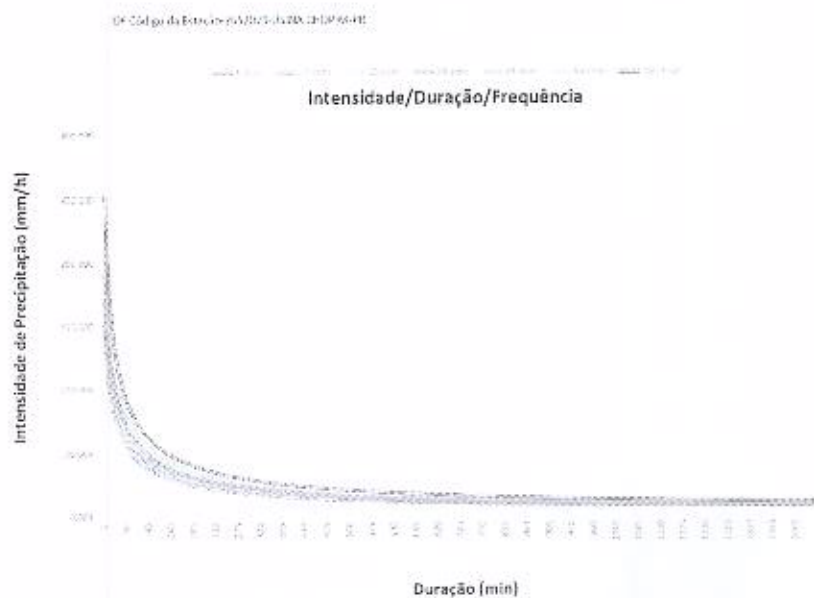
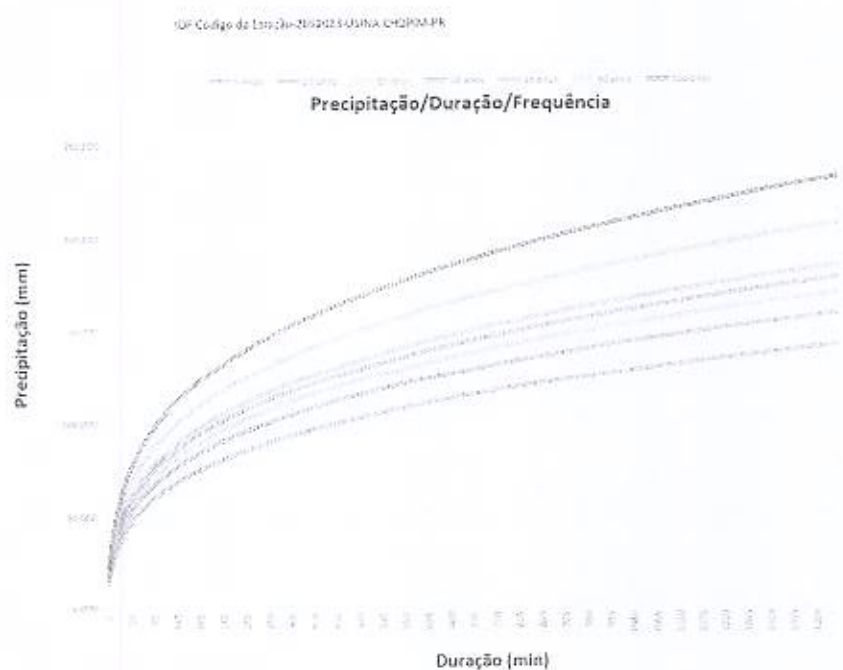


Gráfico de Intensidade, Duração e Frequência.





Intensidades Pluviométricas

IDF Código da Estação: 2652023-USINA CHOPI-M-PR



IDF Código da Estação: 2652023-USINA CHOPI-M-PR



DURAÇÃO (min)	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/h)						
	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
5	153,924	172,694	184,718	193,753	201,354	225,583	253,391
10	124,400	139,579	149,297	156,000	162,519	182,117	204,560
15	105,660	118,544	125,798	130,000	134,319	154,350	173,738
20	92,542	103,827	111,056	116,488	120,854	135,625	152,153
25	82,773	92,956	99,112	104,191	108,173	121,407	136,100
30	75,172	84,339	90,111	94,624	98,194	110,169	123,803
60	50,330	56,467	60,199	63,353	65,744	73,761	82,756
90	39,031	43,791	46,840	49,141	50,985	57,202	64,178
120	32,390	36,139	38,869	40,771	42,505	47,468	53,237
240	20,370	22,855	24,446	25,641	26,509	29,854	33,294
360	15,434	17,126	18,222	19,028	19,681	22,619	25,378
490	12,653	14,196	15,184	15,927	16,528	18,943	21,605
540	11,661	13,082	13,993	14,678	15,112	17,083	19,173
600	10,817	12,159	12,906	13,541	14,017	15,889	17,820
660	10,142	11,379	12,171	12,765	13,248	14,864	16,676
720	9,546	10,710	11,455	12,016	12,469	13,983	15,695
780	9,027	10,128	10,833	11,363	11,792	13,230	14,844
840	8,572	9,617	10,287	10,790	11,197	12,553	14,095
900	8,169	9,165	9,809	10,283	10,671	11,972	13,432
960	7,808	8,761	9,371	9,825	10,203	11,444	12,859
1020	7,484	8,397	8,961	9,411	9,775	10,958	12,306
1080	7,191	8,068	8,606	9,051	9,395	10,558	11,823
1140	6,934	7,758	8,269	8,715	9,044	10,147	11,384
1200	6,709	7,494	8,015	8,468	8,795	9,785	10,967
1260	6,505	7,252	7,746	8,195	8,512	9,480	10,533
1320	6,248	7,020	7,490	7,904	8,161	9,136	10,273
1380	6,036	6,794	7,267	7,623	7,911	8,875	9,957
1440	5,878	6,595	7,054	7,399	7,678	8,614	9,565

DURAÇÃO (min)	PRECIPITAÇÃO (mm)						
	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
5	12,827	14,391	15,393	16,146	16,755	18,799	21,091
10	10,735	12,263	13,263	13,910	14,485	16,388	18,298
15	9,615	10,945	11,700	12,250	12,725	14,412	16,111
20	8,847	10,009	10,619	11,029	11,405	12,908	14,371
25	8,289	9,384	9,955	10,313	10,651	12,055	13,738
30	7,886	8,910	9,450	9,751	10,037	11,384	12,802
60	50,330	56,467	60,199	63,353	65,744	73,761	82,756
90	39,031	43,791	46,840	49,141	50,985	57,202	64,178
120	32,390	36,139	38,869	40,771	42,505	47,468	53,237
240	20,370	22,855	24,446	25,641	26,509	29,854	33,294
360	15,434	17,126	18,222	19,028	19,681	22,619	25,378
490	12,653	14,196	15,184	15,927	16,528	18,943	21,605
540	11,661	13,082	13,993	14,678	15,112	17,083	19,173
600	10,817	12,159	12,906	13,541	14,017	15,889	17,820
660	10,142	11,379	12,171	12,765	13,248	14,864	16,676
720	9,546	10,710	11,455	12,016	12,469	13,983	15,695
780	9,027	10,128	10,833	11,363	11,792	13,230	14,844
840	8,572	9,617	10,287	10,790	11,197	12,553	14,095
900	8,169	9,165	9,809	10,283	10,671	11,972	13,432
960	7,808	8,761	9,371	9,825	10,203	11,444	12,859
1020	7,484	8,397	8,961	9,411	9,775	10,958	12,306
1080	7,191	8,068	8,606	9,051	9,395	10,558	11,823
1140	6,934	7,758	8,269	8,715	9,044	10,147	11,384
1200	6,709	7,494	8,015	8,468	8,795	9,785	10,967
1260	6,505	7,252	7,746	8,195	8,512	9,480	10,533
1320	6,248	7,020	7,490	7,904	8,161	9,136	10,273
1380	6,036	6,794	7,267	7,623	7,911	8,875	9,957
1440	5,878	6,595	7,054	7,399	7,678	8,614	9,565

Fonte: Oeste Engenharia

PERÍODOS DE RECORRÊNCIA

Os dispositivos de drenagem são dimensionados para escoar as vazões correspondentes a determinados períodos de recorrência. A fixação dos valores desses parâmetros é feita tendo em vista diversos fatores, destacando-se aqueles de origem econômica, a importância e a segurança que a obra deve apresentar.

Foram adotados os seguintes valores de períodos de recorrência:

Tabela DNIT;

Tipo de obra	Tempo de recorrência – TR (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem profunda	10
Bueiro tubular	15 (canal)
	25 (orifício)
Bueiro celular	25 (canal)
	50 (orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100



ESTIMATIVA DE FLUXOS MÁXIMOS

Para o cálculo das descargas máximas prováveis nas bacias de contribuição relativas às obras de arte correntes e especiais foram adotados critérios diferenciados em função das áreas das bacias, conforme exposto a seguir.

Metodologias para Cálculo Hidrológico

- Método Racional: para bacias com área até 4 km²;
- Método Racional corrigido: para bacias com área entre 4 km² e 10 km²;
- Método do Hidrograma Unitário Triangular: para bacias com área superior a 10 km².

MÉTODO RACIONAL

Para estas bacias foi utilizado o método racional de expressão:

$$Q = \frac{CiA}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de deflúvio (run-off);

i = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em km².

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DEFLÚVIO

O coeficiente de escoamento superficial, também chamado de coeficiente de deflúvio ou de run-off, é a relação entre a quantidade de água que escorre superficialmente e a quantidade de água que cai em forma de chuva.

O escoamento superficial é um fenômeno natural que ocorre quando a água da chuva se move sobre o solo, em direção a corpos d'água como rios, lagos e oceanos.

Tipologia da área de drenagem	Coefficiente de escoamento superficial
áreas comerciais	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
áreas residenciais	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, seccedadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m ² ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de acatamentos	0,50 – 0,70
áreas industriais	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,80 – 0,90
Superfícies	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
blocket	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 – 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 – 0,79
Áreas sem melhoramentos ou naturais	
solo arenoso, declividade baixa < 1%	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 3% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 – 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 – 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 – 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < 5 < 7%	0,18 – 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 – 0,35
florestas com declividade < 5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 – 0,35
florestas com declividade > 10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade < 5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração, definido como o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia se desloque até a seção principal, é estimada, geralmente, por meio de relações empíricas, em função de características físicas e de ocupação da bacia. Um método mais recomendado é o cinemático, que consiste em dividir a bacia em n trechos homogêneos, determinar a velocidade do escoamento correspondente a cada um e estimar o tempo de concentração total pelo somatório dos tempos de cada percurso.

Dentre as fórmulas empíricas, uma empregada com frequência e recomendada pelo DNIT foi determinado pela expressão do extinto DNOS e Kirpich:

O tempo de concentração calculado pela expressão de DNOS:

$$T_c = \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{2,4 \times K \times I^{0,4}}$$



Onde:

T_c - tempo de concentração, em minutos;

A - área da bacia de contribuição, em ha;

L - Comprimento do talvegue principal, em m;

K - Coeficiente relativo ao tipo de solo e cobertura vegetal, sendo adotado para este estudo o valor (k = 4,5)

I - Declividade média do talvegue principal, em m/m (%).

A Tabela fornece valores do coeficiente K em função do tipo de terreno.

CARACTERÍSTICA	K
Terreno arenoso - argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada	2,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção apreciável	3,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4,0
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida	5,5

Tabela Coeficiente "K" da Formula do DNOS.

O tempo de concentração calculado pela expressão de Kirpich:

$$t_c = 0,95 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue principal, em km;

H = desnível do talvegue principal, em m.

MÉTODOS DE CÁLCULO



A seguir são apresentados os métodos de determinação da vazão de projeto para as OACs, sendo eles: Método Racional, Método Racional Corrigido e Método do Hidrograma Unitário Triangular Sintético.

- Método Racional:

O Método Racional consiste em uma proporção direta entre a área da bacia de contribuição, a intensidade da chuva e um coeficiente de escoamento superficial, que varia conforme a declividade do terreno e a cobertura vegetal. As vazões de projeto neste método são estimadas por:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde Q é a vazão de projeto, em m³/s; 0,278 é um coeficiente de conversão de unidade; C é o coeficiente de escoamento superficial; I é a intensidade da chuva, em mm/h e; A é a área de drenagem da bacia de contribuição, em km².

A fixação do coeficiente de escoamento superficial C (run-off), no método Racional e Racional modificado, consiste em se verificar de todas as formas possíveis o comportamento do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal, além de uma análise da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, rede de drenagem, entre outros).

O Quadro acima apresenta valores usuais do coeficiente de escoamento superficial C, em função da cobertura vegetal e da declividade do terreno

- Método do Hidrograma Unitário Triangular Sintético (HUT-SCS)

O Método do HUT baseia-se na resposta da bacia hidrográfica para uma precipitação unitária. Essa resposta à chuva unitária é previamente definida por uma simplificação do hidrograma real observado, adotando uma representação triangular do mesmo a partir de equações definidas. Calculam-se diversos hidrogramas e os mesmos são deslocados positivamente em um passo de tempo definido e, após, através do princípio da proporcionalidade (o volume de chuva efetiva é proporcional à intensidade da chuva, ou seja, se 1 mm de chuva produz QP de vazão no exutório da bacia, 2 mm de chuva produzem 2QP) e da superposição (a sequência de chuvas efetivas deslocadas no tempo podem ter suas ordenadas aglutinadas para o mesmo intervalo tempo, produzindo um único hidrograma total) é obtido um hidrograma final para a bacia, para uma determinada precipitação de projeto.



Ainda, aliado ao Método do HUT, adota-se um método de separação do escoamento, o qual estima quanto da precipitação infiltra no solo, principalmente durante os momentos iniciais da chuva, e quanto efetivamente produz escoamento superficial.

Assim, no presente estudo utilizou-se o método do Curve Number (CN) do Soil Conservation Service (SCS), elaborado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, acrônimo para o termo original United States Department of Agriculture). A reunião destes dois métodos é denominada "Hidrograma Triangular Sintético do SCS" (HUT-SCS).

2.4. OBRAS DE ARTE CORRENTES

OBRAS PROJETADAS

Quando necessário, indicou-se o prolongamento e/ou readequação dos bueiros existentes em consequência do Projeto Geométrico.

Foram projetados novos bueiros conforme sentido do fluxo das contribuições.

As obras de arte correntes foram projetadas, sempre que possível, para operar como canal, exceto nas condições existentes, onde as mesmas apresentassem suficiência hidráulica funcionando como orifício. Para os bueiros tubulares e as redes coletoras, foram adotados tempo de concentração mínimo de 10 minutos e tempo de recorrência mínimo de 5 anos no dimensionamento hidráulico.

Os seguintes critérios foram considerados na definição das obras projetadas:

- Regra geral, o material considerado para os tubos foi o concreto e o coeficiente de rugosidade 0,015.
- A velocidade máxima admitida no interior dos tubos de concreto mínima foi de 0,75m/s e máxima foi de 5,0m/s.
- Foi adotado diâmetro mínimo de 0,40m.
- As bocas dos bueiros tubulares foram projetadas de acordo com os projetos-tipo e poderão ser com alas esconsas ou normais.



- A compactação manual do material foi prevista até a altura mínima de 1,00 m e máxima de 4,00m sobre a geratriz superior dos bueiros;
- A resistência dos tubos de concreto foi calculada conforme critérios preconizados pelo Iowa Engineering Experiment Station e as classes dos tubos, especificadas de acordo com a NBR-8890/2020 – “Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário”.
- Deverão ser feitos os ensaios de controle de qualidade, principalmente o de compressão diametral NBR-8890/2003 que comprovem as classes especificadas.
- Adverte-se que é fundamental realizar a inspeção visual dos tubos para que se possa impedir o uso de tubos danificados.
- Recomenda-se que os bueiros sejam construídos em época seca, no sentido jusante para montante.
- As valas deverão ser escavadas conforme recomendado nas especificações DNIT 025/2004 e DNIT 023/2006.

2.5.DRENAGEM SUPERFICIAL

O projeto de drenagem superficial visou posicionar os diversos dispositivos de coleta das águas superficiais que incidem na plataforma da estrada, conduzindo-as convenientemente para fora do corpo estradal. Optou-se por prever a execução de todos eles em concreto, devido à maior segurança para a estabilidade dos cortes e aterros próximos. Esta premissa também garante que dispositivos de menores dimensões sejam suficientes, pois o Manning (n) do concreto aumenta a capacidade de vazão. Outros fatores benéficos são o impedimento do dispositivo ser tomado por vegetação, menos erosões e acúmulo de materiais, facilitando manutenções futuras.

Os dispositivos utilizados no projeto foram:

- Dissipadores de energia;
- Caixas coletoras
- Caixas de ligação e passagem;
- Alas Tubulares

SARJETAS E MEIO-FIO



Constituem dispositivos que captam as águas que precipitam diretamente sobre a plataforma, e as que provêm de bacias geradas pela implantação dos cortes, conduzindo-as até outros elementos de derivação, que vão desaguá-las em terreno natural a jusante da estrada, onde seus efeitos nocivos não mais se farão sentir.

As sarjetas, valetas e canaletas foram dimensionadas pela fórmula de Manning descrita a seguir:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

n = coeficiente de Manning;

i = declividade longitudinal, em m/m;

R = raio hidráulico, em m;

Neste projeto, estabeleceu-se que as sarjetas a serem implantadas nas bordas da plataforma serão revestidas de concreto.

Para dimensionamento hidráulico de escoamento nos meios-fios de concreto, foram consideradas a inundação máxima na pista de rolamento, conforme os critérios abaixo:

CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras são dispositivos executados com a finalidade de coletar as águas provenientes das sarjetas e descidas d'água dos cortes, conduzindo-as através dos bueiros de greide, para fora do corpo estradal.

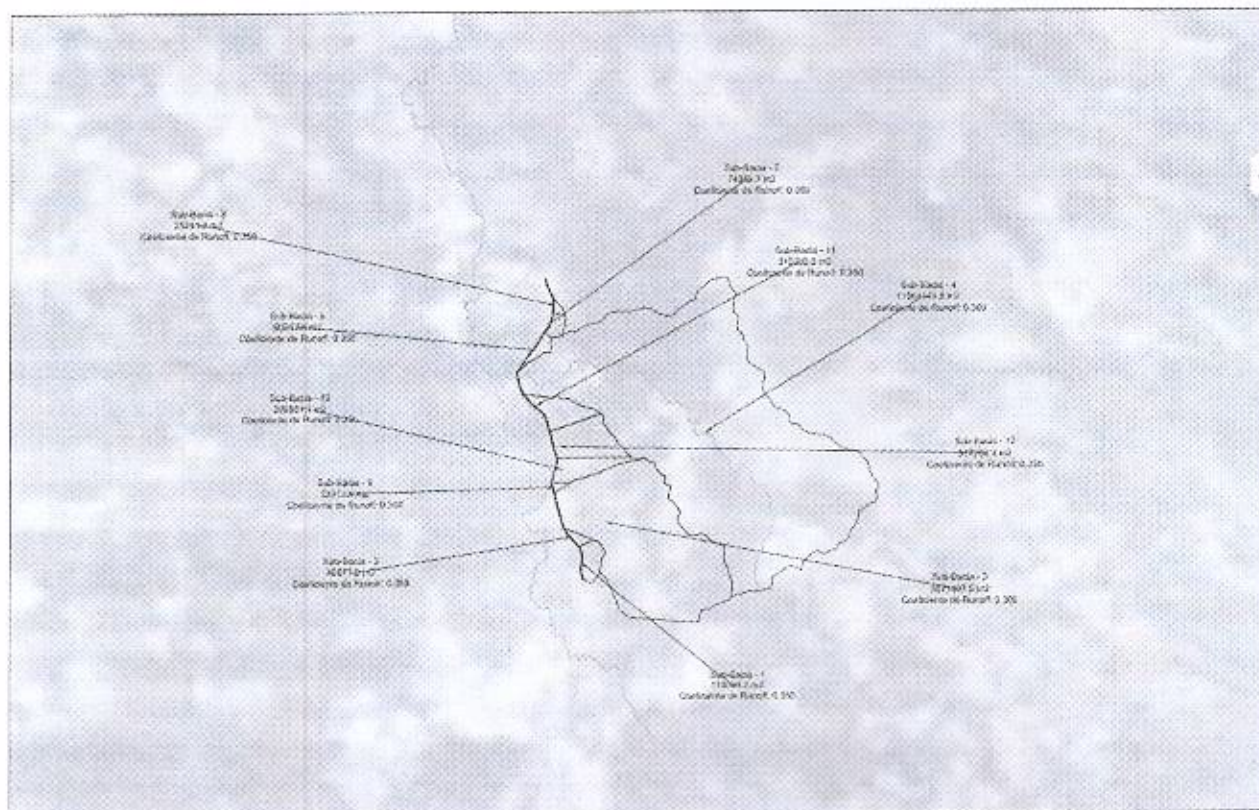
CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

São dispositivos executados nos bueiros com a finalidade de possibilitar a alteração da declividade e/ou direção do mesmo e receber também outros dispositivos subterrâneos que se ligarão ao sistema de drenagem.

ALA DE REDES TUBULARES

São dispositivos executados nas entradas e/ou saída de bueiros tubulares com a finalidade de engolimento de águas pluviais a montante, e lançamento dissipado das águas a jusante do bueiro. Foram projetadas Alas tubulares normais

2.6. RESULTADOS OBTIDOS



PLANILHA PARA DEFINIÇÃO DE EQUAÇÕES IDF - Drenagem superficial

K	767,262	Dados Obtidos localidade em questão.
a	0,166	
b	9,207	
c	0,706	
TR	10	Período de retorno em Anos
t	10	Tempo de concentração em Minutos

$$I_m = \frac{K \cdot (TR)^a}{(t + b)^c}$$

I _m	139,5793774	Intensidade da Precipitação em mm/h
I _m	2,326322957	mm/min
I _m	387,7204928	l/s x ha

Preencher com dados do Plúvio

Preencher com definições de projeto

Resultados

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

Pm	1,27	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,13	Área molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

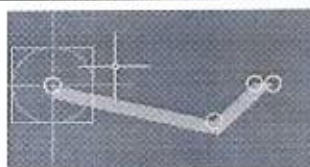
$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot I \cdot 100}{n}$$

Q = vazão por m²/s
A = área
I = inclinação longitudinal
R = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,0536	m³/s
V máx	0,4126	m/s
Área limite	0,1537	hectares
Largura P	54,00	m
Extensão	56,93	m

Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
Resultados
largura da plataforma da via Pavimentada
extensão máxima sem deságue

Exemplo de seção com faixa de alagamento



STC-01

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s)		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx - m³/s	Q máx - L/s	Conf.
0,005	0,134	1,032	0,5%	6	90	90	0,864	0,1288	128,76	OK
0,010	0,190	1,459	1,0%	6	90	130	1,248	0,1860	185,99	OK
0,020	0,268	2,063	2,0%	6	90	180	1,728	0,2575	257,52	OK
0,030	0,328	2,527	3,0%	6	90	220	2,112	0,3148	314,75	OK
0,040	0,379	2,918	4,0%	6	90	260	2,496	0,3720	371,98	OK
0,050	0,424	3,262	5,0%	6	90	290	2,784	0,4149	414,90	OK
0,060	0,465	3,573	6,0%	6	90	320	3,072	0,4578	457,82	OK
0,070	0,502	3,860	7,0%	6	90	350	3,36	0,5007	500,74	OK
0,080	0,536	4,126	8,0%	6	90	370	3,552	0,5294	529,35	OK
0,090	0,569	4,376	9,0%	6	90	390	3,744	0,5580	557,97	OK
0,100	0,600	4,613	10,0%	6	90	410	3,936	0,5866	586,58	OK

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

Pm	1,3	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,2	Area molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

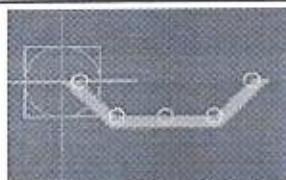
$$Q = \frac{A \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}}{n}$$

Q = vazão por m²/s
A = área
I = inclinação longitudinal
Rh = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,1083	m³/s
V máx	0,5414	m/s
Área limite	0,3103	hectares
Largura P	54,00	m
Extensão	114,93	m

Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
Resultados
largura da plataforma da via Pavimentada
extensão máxima sem deságue

Exemplo de seção com faixa de alagamento



SZC-02A

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s)		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx - m³/s	Q máx - L/s	Conf.
0,005	0,271	1,353	0,5%	6	90	180	1,728	0,2575	257,52	OK
0,010	0,383	1,914	1,0%	6	90	260	2,496	0,3720	371,98	OK
0,020	0,541	2,707	2,0%	6	90	370	3,552	0,5294	529,35	OK
0,030	0,663	3,315	3,0%	6	90	460	4,416	0,6581	658,12	OK
0,040	0,766	3,828	4,0%	6	90	530	5,088	0,7583	758,26	OK
0,050	0,856	4,280	5,0%	6	90	590	5,664	0,8441	844,11	OK
0,060	0,938	4,689	6,0%	6	90	650	6,24	0,9299	929,95	OK
0,070	1,013	5,064	7,0%	6	90	700	6,72	1,0015	1.001,48	OK
0,080	1,083	5,414	8,0%	6	90	750	7,2	1,0730	1.073,02	OK
0,090	1,148	5,742	9,0%	6	90	800	7,68	1,1446	1.144,55	OK
0,100	1,211	6,053	10,0%	6	90	840	8,064	1,2018	1.201,78	OK



PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

Pm	1,68	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,36	Área molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

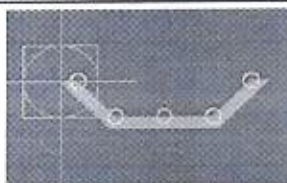
$$Q = \frac{A \cdot R h^{2/3} \times i^{1/4}}{n}$$

Q = vazão por m²/s
A = área
i = inclinação longitudinal
Rh = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,2431	m³/s
V máx	0,6752	m/s
Área limite	0,6966	hectares
Largura P	54,00	m
Extensão	258,00	m

Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
Resultados
largura da plataforma da via Pavimentada
extensão máxima sem deságue

Exemplo de seção com faixa de alagamento



SZC-01A

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s)		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx - m³/s	Q máx - L/s	Conf.
0,005	0,608	1,688	0,5%	6	90	420	4,032	0,6009	600,89	OK
0,010	0,859	2,387	1,0%	6	90	590	5,664	0,8441	844,11	OK
0,020	1,215	3,376	2,0%	6	90	830	7,968	1,1875	1.187,47	OK
0,030	1,489	4,135	3,0%	6	90	1020	9,792	1,4593	1.459,30	OK
0,040	1,719	4,775	4,0%	6	90	1180	11,328	1,6882	1.688,21	OK
0,050	1,922	5,338	5,0%	6	90	1340	12,864	1,9171	1.917,12	OK
0,060	2,105	5,848	6,0%	6	90	1470	14,112	2,1031	2.103,11	OK
0,070	2,274	6,316	7,0%	6	90	1560	14,976	2,2319	2.231,87	OK
0,080	2,431	6,752	8,0%	6	90	1680	16,128	2,4036	2.403,56	OK
0,090	2,578	7,162	9,0%	6	90	1790	17,184	2,5609	2.560,93	OK
0,100	2,718	7,549	10,0%	6	90	1880	18,048	2,6897	2.689,69	OK



PLANEJAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE OAC

Trecho	Descrição	Extensão	Capacidade	Mecanismo	Assento	Cota (M)	Cota (M)	Manning	Área Molhada	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Vazão	Altura da Lâmina	Velocidade	Tipos	% Lâmina	Área de Continuação	TC (Techo)	T	Intensidade
OAC-Est. 115	BETC 0,60m	12,076	0,020	Estimada - 17	Estimada - 16	1,041,970	1,040,570	0,015	0,134	0,917	0,146	339,000	0,287	2,507	SIMPLES	47,910	3,10,202,454	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 145	BETC 1,20m	14,597	0,019	Estimada - 21	Estimada - 22	1,041,973	1,040,741	0,015	0,913	2,567	0,364	4,503,470	0,623	4,720	SIMPLES	76,807	3,10,202,454	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 163	BETC 1,50x1,50m	14,871	0,011	Estimada - 23	Estimada - 24	1,033,139	1,032,860	0,013	2,730	5,100	0,000	0,000	0,000	5,280	COMPLEXO	88,000	11,564,140,530	130 mm	25 Anos	40,14
OAC-Est. 17	BETC 0,80m	12,483	0,033	Estimada - 01	Estimada - 02	1,040,624	1,040,206	0,015	0,268	1,375	0,217	2,327,040	0,459	3,625	SIMPLES	57,357	174,000,223	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 179	BETC 0,80m	14,395	0,018	Estimada - 31	Estimada - 32	1,046,057	1,045,790	0,015	0,337	1,478	0,220	1,174,503	0,500	3,455	SIMPLES	63,550	80,542,750	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 214	BETC 0,80m	15,300	0,023	Estimada - 25	Estimada - 26	1,072,370	1,072,023	0,015	0,294	1,375	0,217	1,074,514	0,459	3,625	SIMPLES	57,357	74,052,715	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 30	BETC 0,80m	12,842	0,016	Estimada - 05	Estimada - 06	1,062,500	1,062,300	0,015	0,151	0,898	0,162	339,000	0,271	2,392	SIMPLES	34,003	0,000	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 43	BETC 0,80m	10,270	0,005	Estimada - 09	Estimada - 10	1,073,724	1,073,721	0,015	0,383	1,548	0,274	686,721	0,543	3,811	SIMPLES	67,823	45,371,040	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 70	BETC 1,50x1,50m	14,876	0,011	Estimada - 13	Estimada - 14	1,045,789	1,045,610	0,013	2,700	5,100	0,000	0,000	0,000	5,280	COMPLEXO	88,000	3,871,407,500	40 mm	25 Anos	83,643
OAC-Est. 76	BETC 0,60m	11,278	0,014	Estimada - 15	Estimada - 16	1,044,789	1,044,339	0,015	0,186	1,011	0,154	339,000	0,279	2,392	SIMPLES	34,003	23,412,919	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 86	BETC 1,20m	11,778	0,017	Estimada - 27	Estimada - 28	1,063,223	1,062,918	0,015	0,622	2,540	0,363	4,221,700	0,611	4,478	SIMPLES	75,942	260,851,130	10 mm	15 Anos	149,297
OAC-Est. 88	BETC 1,50m	13,043	0,020	Estimada - 29	Estimada - 30	1,051,002	1,050,736	0,015	1,325	2,879	0,445	7,557,897	1,053	5,352	SIMPLES	70,182	577,255,315	10 mm	15 Anos	149,297
0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0	0	0
0	0	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0	0	0



PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

RODOVIA: Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu - Trecho 02

EXTENSÃO: 5,725 km

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RELATÓRIO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM

Agosto/2025



ÍNDICE

1.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	3
2.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM.....	5
2.1.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	5
2.2.	COLETA DE DADOS	5
2.3.	PLUVIOMETRIA	5
2.4.	OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	15
2.5.	DRENAGEM SUPERFICIAL	16
2.6.	RESULTADOS OBTIDOS.....	17



1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Brasil



Paraná

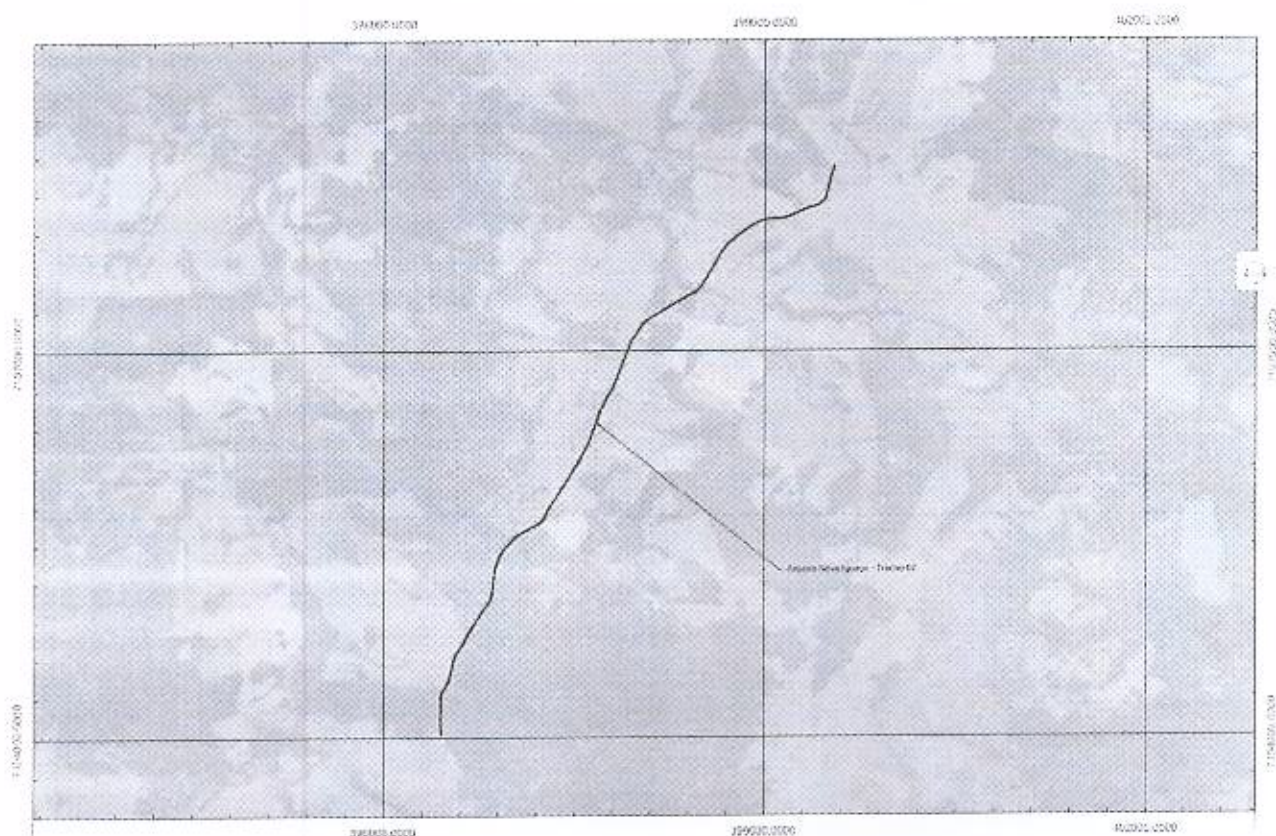


Coronel Domingos Soares





Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu – Trecho 02





2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM

2.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O presente relatório contém o memorial descritivo dos estudos hidrológicos que irão fundamentar o dimensionamento dos dispositivos de drenagem, apresentando as metodologias e critérios considerados.

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o intuito de fundamentar a definição da vazão de projeto e do dimensionamento hidráulico das estruturas de drenagem superficial.

Basicamente, a metodologia adotada nos Estudos Hidrológicos pode ser resumida na seguinte sequência:

Delimitação das áreas de contribuição;

Definição das características físicas e parâmetros das bacias de contribuição, tais como: características do terreno, declividades e tempos de concentração;

Cálculo dos tempos de concentração críticos para cada componente do sistema de drenagem;

Estudo das chuvas intensas na área de projeto;

Cálculo das vazões de pico para cada área de contribuição.

2.2. COLETA DE DADOS

O desenvolvimento de Estudos Hidrológicos, para qualquer finalidade, exige a pesquisa e coleta de dados básicos, envolvendo, principalmente, estudos existentes, informações cartográficas, climáticas, informações pluviométricas e observações de campo de modo a fornecer elementos para indicação de soluções técnicas para o projeto em questão.

Os elementos básicos consultados e utilizados no desenvolvimento dos estudos são listados a seguir:

Curvas de Nível de Satélite obtidas através de do banco de dados SRTM para áreas que extrapolaram os levantamentos de restituição aerofotogramétrica e de topografia;

Totais pluviométricos mensais e diários para os Postos Pluviométricos fornecidas pela ANA - Agência Nacional de Águas, cujas informações são disponibilizadas pela internet em seu serviço denominado Hidroweb.

2.3. PLUVIOMETRIA

POSTOS ESTUDADOS

Para a definição do modelo de chuvas, em função da duração e dos períodos de recorrência, foi utilizado Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação extraídos com base nos dados históricos da Agência Nacional de Águas – ANA estação Código



da Estação – 2652023 - USINA CHOPIM-PR. A partir daí, procedeu-se com os trabalhos de tratamento dos dados coletados, suficientes para serem tabulados e analisados.

A seguir são apresentados os seguintes dados do local de estudados:

Precipitação Máximas Anuais

Método de Gumbel				
Data	ANO	Maxima	ANO	P. MÁX. DIÁRIA
01/12/2024	2024	61,1	2024	103,600
01/11/2024	2024	43	2023	177,000
01/10/2024	2024	53,8	2022	113,000
01/09/2024	2024	53,5	2021	67,400
01/08/2024	2024	26,7	2020	71,300
01/07/2024	2024	54,6	2019	70,900
01/06/2024	2024	71,6	2018	65,600
01/05/2024	2024	103,6	2017	106,100
01/04/2024	2024		2016	78,200
01/02/2024	2024	26,3	2015	83,400
01/01/2024	2024	77,9	2014	111,300
01/12/2023	2023	25,5	2013	119,300
01/11/2023	2023	66,3	2012	90,400
01/10/2023	2023	177	2011	115,700
01/09/2023	2023	45,6	2010	106,300
01/08/2023	2023	69,6	2009	70,500
01/07/2023	2023	60,2	2008	79,100
01/06/2023	2023	35,7	2007	118,100
01/05/2023	2023	40,2	2006	97,600
01/04/2023	2023	43,1	2005	88,000
01/03/2023	2023	30,2	2004	68,900
01/02/2023	2023	60,6	2003	81,100
01/01/2023	2023	89,8	2002	73,200
01/12/2022	2022	31,8	2001	90,300
01/11/2022	2022	33,6	2000	70,400
01/10/2022	2022	94,6	1999	77,800
01/09/2022	2022	36,5	1998	68,600
01/08/2022	2022	113	1997	99,000
01/07/2022	2022	27,1	1996	88,100
01/06/2022	2022	51	1995	79,900
01/05/2022	2022	57,3	1994	85,000
01/04/2022	2022	75,2	1993	54,500
01/03/2022	2022	75,6	1992	74,200
01/02/2022	2022	10,5	1991	94,800
01/01/2022	2022	37,1	1990	113,900
01/12/2021	2021	51,3	1989	110,500
01/11/2021	2021	47,9	1988	71,900
01/10/2021	2021	59,5	1987	171,000
01/09/2021	2021	45,1	1986	111,200
01/08/2021	2021	12,7	1985	57,200
01/07/2021	2021	34,6	1984	105,000
01/06/2021	2021	34,3	1983	131,200
01/05/2021	2021	48,7	1982	79,400
01/04/2021	2021	13,1	1981	79,200
01/03/2021	2021	67,4	1980	80,800
01/02/2021	2021	29,5	1979	61,200
01/01/2021	2021	53,6	1978	61,400
01/12/2020	2020		1977	53,700
01/11/2020	2020	64,3	1976	48,000
01/10/2020	2020	26,6		
01/09/2020	2020	22,6		

MODELO DE CHUVAS INTENSAS A SER UTILIZADO



A descrição das chuvas intensas, bem como a sua probabilidade de excedência e ocorrência, é de suma importância para a definição das chuvas de projeto para diferentes durações e tempos de retorno. A partir dos dados de chuvas com diferentes durações e volumes, pode-se elaborar as curvas de intensidade de duração - frequência (IDF) e de precipitação-duração-frequência (PDF), as quais descrevem a relação entre as variáveis descritas no próprio nome.

Na maioria das vezes, não há medições de dados subsidiários de chuvas em locais próximos ao local de estudo e, por vezes quando essa existência é confirmada, as séries são curtas para uma boa descrição estatística. Assim, é comum a prática de trabalhar com dados diários de chuvas e com séries mais longas. A nível de projeto, diversos métodos podem ser utilizados para obter as relações IDF e PDF, sendo que cada um possui vantagens e desvantagens inerentes. Três métodos usuais são descritos de maneira breve a seguir.

- Equações IDF: são equações geralmente na forma $I = (a * Tr^b)/(t + c)^d$, onde I é a intensidade da chuva, Tr é o tempo de recorrência, t é a duração da chuva e a , b e c são coeficientes locais. Geralmente, essas equações são elaboradas por centros técnicos de pesquisa e pelo software GAM-IDF desenvolvida por integrantes do Grupo de Pesquisa em Hidrologia e Modelagem Hidrológica em Bacias Hidrográficas/CNPq da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) para determinados locais específicos, através da medição de chuvas com diferentes durações, aliados a um trabalho estatístico consolidado.

- Dentre os pontos fortes da GAM-IDF esta análise de tendência na série de PMDA pelo teste de Mann-Kendall (Mann, 1945; Kendall, 1975); a disponibilização de funções densidade de probabilidades (FDPs) multiparâmetros, como a Gumbel, Kappa e Wakeby, além de outras tradicionalmente utilizadas na hidrologia; o uso do método dos Momentos-L para estimativa dos parâmetros das FDPs; a aplicação do teste de aderência de Anderson-Darling (Anderson & Darling, 1954), mais robusto que aqueles comumente empregados (e.g. Kolmogorov-Smirnov e Qui-Quadrado) para avaliar o ajuste de FDPs a séries de PMDA; a desagregação de chuva diária pelo método da Relação das Durações empregando as constantes de desagregação propostas pela CETESB (1979) e amplamente difundidas no Brasil, bem como constantes de desagregação para outros locais; e a estimativa dos parâmetros da equação IDF utilizando o algoritmo genético Shuffled Complex Evolution/University of Arizona (Duan et al., 1994), bastante utilizado para outros propósitos em hidrologia.

Os dados foram processados no software GAM-IDF gerando os parâmetros da Equações IDF e demais verificações conforme relatório abaixo.

Relatório | A-Agência Nacional de Águas-ANA-Código da Estação-2652023-USINA CHOPIM-PR.txt

Resumo dos Resultados

Teste de Mann-Kendall ao nível de significância de 5%	Não há tendência
Função densidade de probabilidade (FDP)	Gumbel
Parâmetros da FDP	ξ : 77.3983, α : 20.6368
Teste de Anderson Darling ao nível de significância de 5%	Estatística: 0.2994 p-valor: 0.9383 Resultado do teste: FDP se ajusta
Parâmetros da IDF	a: 767.262, b: 0.166, c: 9.207, d: 0.706
Nash e Sutcliffe (NS)	0.9969
RMSE (mm/h)	3.5738

Função Densidade de Probabilidade - FDP

$$F = e^{\left[-e^{\left\{ \frac{-(x-77.3983)}{20.6368} \right\}} \right]}$$

Modelo Matemático IDF

$$I = \frac{767.262 \cdot TR^{0.166}}{(9.207 + t)^{0.706}}$$

Curvas IDF





Curvas da altura de precipitação e a intensidade, duração e frequência

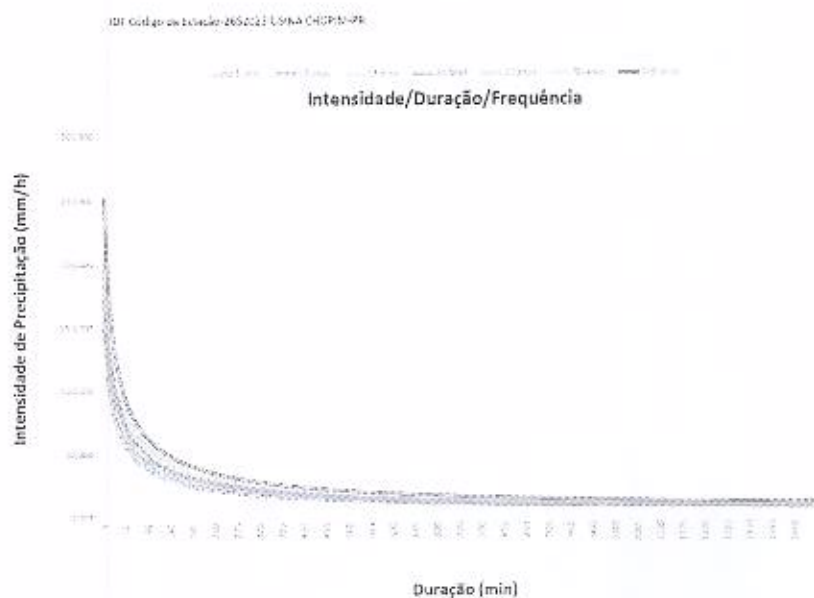
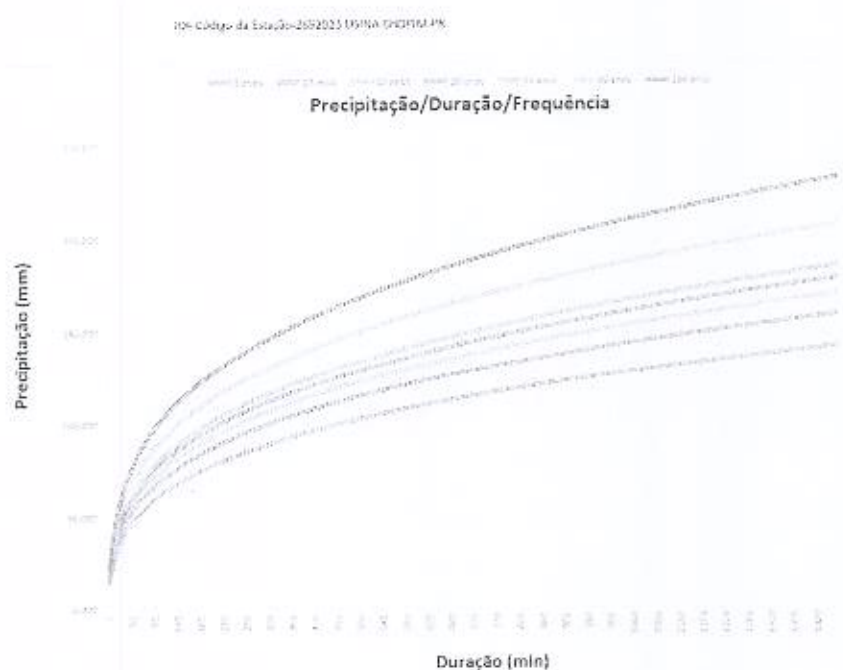


Gráfico de Intensidade, Duração e Frequência.



Intensidades Pluviométricas

IDF Código da Estação: 2652023-USINA CROPIRA-PR



IDF Código da Estação: 2652023-USINA CROPIRA-PR



DURAÇÃO (min)	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/h)						
	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
5	153,924	177,694	184,718	193,753	201,254	221,583	253,991
10	126,409	149,579	155,297	163,600	169,520	182,327	204,550
15	105,660	126,544	131,798	137,000	141,079	154,852	173,733
20	92,542	109,827	114,056	118,488	122,084	133,625	152,163
25	82,773	97,866	101,392	104,191	106,171	115,307	130,300
30	75,172	88,339	91,211	93,824	95,194	102,169	113,603
60	50,330	56,467	58,399	60,353	61,744	65,761	72,736
90	35,031	40,791	42,540	43,951	45,065	47,292	51,179
120	32,390	36,339	37,569	38,771	39,609	41,468	44,257
240	20,376	22,855	24,446	25,541	26,009	27,854	29,694
360	15,494	17,316	18,522	19,478	20,161	21,619	23,378
480	12,653	14,196	15,184	15,927	16,528	17,543	18,805
540	11,661	13,062	13,993	14,578	15,282	16,089	17,173
600	10,837	12,159	12,906	13,542	14,157	14,885	15,820
660	10,142	11,379	12,171	12,766	13,248	13,894	14,676
720	9,546	10,710	11,433	12,016	12,463	13,099	13,695
780	9,027	10,128	10,831	11,363	11,792	12,330	12,845
840	8,572	9,617	10,287	10,790	11,197	11,663	12,155
900	8,189	9,165	9,803	10,283	10,671	11,112	11,572
960	7,868	8,761	9,371	9,829	10,190	10,604	11,049
1020	7,484	8,397	8,981	9,421	9,776	10,168	10,596
1080	7,191	8,068	8,629	9,051	9,393	9,763	10,173
1140	6,924	7,769	8,309	8,715	9,044	9,407	9,784
1200	6,679	7,494	8,015	8,435	8,755	9,109	9,482
1260	6,455	7,242	7,746	8,175	8,482	8,829	9,191
1320	6,248	7,010	7,498	7,904	8,196	8,536	8,891
1380	6,056	6,794	7,267	7,651	7,931	8,265	8,617
1440	5,878	6,595	7,054	7,429	7,698	8,014	8,365

DURAÇÃO (min)	PRECIPITAÇÃO (mm)						
	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
5	12,827	14,391	15,392	16,146	16,755	18,799	21,091
10	10,735	12,263	13,263	14,000	14,585	16,588	18,881
15	9,643	11,171	12,171	12,900	13,485	15,488	17,781
20	8,551	10,079	11,079	11,800	12,385	14,388	16,681
25	7,459	8,987	9,987	10,700	11,285	13,288	15,581
30	6,367	7,895	8,895	9,600	10,185	12,188	14,481
60	3,275	4,803	5,803	6,500	6,985	9,988	12,281
90	2,183	3,711	4,711	5,400	5,885	8,888	11,181
120	1,691	3,219	4,219	4,900	5,385	8,388	10,681
240	0,899	1,927	2,927	3,600	4,085	7,088	9,181
360	0,597	1,625	2,625	3,300	3,785	6,588	8,681
480	0,445	1,473	2,473	3,100	3,585	6,088	8,181
540	0,393	1,421	2,421	3,000	3,485	5,988	8,081
600	0,341	1,369	2,369	2,900	3,385	5,888	7,981
660	0,289	1,317	2,317	2,800	3,285	5,788	7,881
720	0,237	1,265	2,265	2,700	3,185	5,688	7,781
780	0,185	1,213	2,213	2,600	3,085	5,588	7,681
840	0,133	1,161	2,161	2,500	2,985	5,488	7,581
900	0,081	1,109	2,109	2,400	2,885	5,388	7,481
960	0,029	1,057	2,057	2,300	2,785	5,288	7,381
1020	0,017	1,005	2,005	2,200	2,685	5,188	7,281
1080	0,005	0,953	1,953	2,100	2,585	5,088	7,181
1140	0,003	0,901	1,901	2,000	2,485	4,988	7,081
1200	0,001	0,849	1,849	1,900	2,385	4,888	6,981
1260	0,000	0,797	1,797	1,800	2,285	4,788	6,881
1320	0,000	0,745	1,745	1,700	2,185	4,688	6,781
1380	0,000	0,693	1,693	1,600	2,085	4,588	6,681
1440	0,000	0,641	1,641	1,500	1,985	4,488	6,581

Fonte: Oeste Engenharia

PERÍODOS DE RECORRÊNCIA

Os dispositivos de drenagem são dimensionados para escoar as vazões correspondentes a determinados períodos de recorrência. A fixação dos valores desses parâmetros é feita tendo em vista diversos fatores, destacando-se aqueles de origem econômica, a importância e a segurança que a obra deve apresentar.

Foram adotados os seguintes valores de períodos de recorrência:

Tabela DNIT;

Tipo de obra	Tempo de recorrência – TR (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem profunda	10
Bueiro tubular	15 (canal)
	25 (orifício)
Bueiro celular	25 (canal)
	50 (orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100



ESTIMATIVA DE FLUXOS MÁXIMOS

Para o cálculo das descargas máximas prováveis nas bacias de contribuição relativas às obras de arte correntes e especiais foram adotados critérios diferenciados em função das áreas das bacias, conforme exposto a seguir.

Metodologias para Cálculo Hidrológico

- Método Racional: para bacias com área até 4 km²;
- Método Racional corrigido: para bacias com área entre 4 km² e 10 km²;
- Método do Hidrograma Unitário Triangular: para bacias com área superior a 10 km².

MÉTODO RACIONAL

Para estas bacias foi utilizado o método racional de expressão:

$$Q = \frac{CiA}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de deflúvio (run-off);

i = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em km².

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DEFLÚVIO

O coeficiente de escoamento superficial, também chamado de coeficiente de deflúvio ou de run-off, é a relação entre a quantidade de água que escorre superficialmente e a quantidade de água que cai em forma de chuva.

O escoamento superficial é um fenômeno natural que ocorre quando a água da chuva se move sobre o solo, em direção a corpos d'água como rios, lagos e oceanos.



Tipologia da área de drenagem	Coefficiente de escoamento superficial
áreas Comerciais	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
áreas Residenciais	
residenciais isoladas	0,55 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m2 ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
áreas industriais	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
superfícies	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
blocket	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 – 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 – 0,79
Áreas sem melhoramentos ou naturais	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 – 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 – 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 – 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < 5 < 7%	0,18 – 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 – 0,35
florestas com declividade < 5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 – 0,35
florestas com declividade > 10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade < 5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração, definido como o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia se desloque até a seção principal, é estimada, geralmente, por meio de relações empíricas, em função de características físicas e de ocupação da bacia. Um método mais recomendado é o cinemático, que consiste em dividir a bacia em n trechos homogêneos, determinar a velocidade do escoamento correspondente a cada um e estimar o tempo de concentração total pelo somatório dos tempos de cada percurso.

Dentre as fórmulas empíricas, uma empregada com frequência e recomendada pelo DNIT foi determinado pela expressão do extinto DNOS e Kirpich:

O tempo de concentração calculado pela expressão de DNOS:

$$T_c = \frac{A^{0,3} \times I^{0,2}}{2,4 \times K \times I^{0,4}}$$



Onde:

T_c - tempo de concentração, em minutos;

A - área da bacia de contribuição, em ha;

L - Comprimento do talvegue principal, em m;

K - Coeficiente relativo ao tipo de solo e cobertura vegetal, sendo adotado para este estudo o valor (k = 4,5)

I - Declividade média do talvegue principal, em m/m (%).

A Tabela fornece valores do coeficiente K em função do tipo de terreno.

CARACTERÍSTICA	K
Terreno areno - argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada	2,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção apreciável	3,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4,0
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida	5,5

Tabela Coeficiente "K" da Formula do DNOS.

O tempo de concentração calculado pela expressão de Kirpich:

$$t_c = 0,95 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue principal, em km;

H = desnível do talvegue principal, em m.

MÉTODOS DE CÁLCULO



A seguir são apresentados os métodos de determinação da vazão de projeto para as OACs, sendo eles: Método Racional, Método Racional Corrigido e Método do Hidrograma Unitário Triangular Sintético.

- Método Racional:

O Método Racional consiste em uma proporção direta entre a área da bacia de contribuição, a intensidade da chuva e um coeficiente de escoamento superficial, que varia conforme a declividade do terreno e a cobertura vegetal. As vazões de projeto neste método são estimadas por:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde Q é a vazão de projeto, em m³/s; 0,278 é um coeficiente de conversão de unidade; C é o coeficiente de escoamento superficial; I é a intensidade da chuva, em mm/h e; A é a área de drenagem da bacia de contribuição, em km².

A fixação do coeficiente de escoamento superficial C (run-off), no método Racional e Racional modificado, consiste em se verificar de todas as formas possíveis o comportamento do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal, além de uma análise da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, rede de drenagem, entre outros).

O Quadro acima apresenta valores usuais do coeficiente de escoamento superficial C, em função da cobertura vegetal e da declividade do terreno

- Método do Hidrograma Unitário Triangular Sintético (HUT-SCS)

O Método do HUT baseia-se na resposta da bacia hidrográfica para uma precipitação unitária. Essa resposta à chuva unitária é previamente definida por uma simplificação do hidrograma real observado, adotando uma representação triangular do mesmo a partir de equações definidas. Calculam-se diversos hidrogramas e os mesmos são deslocados positivamente em um passo de tempo definido e, após, através do princípio da proporcionalidade (o volume de chuva efetiva é proporcional à intensidade da chuva, ou seja, se 1 mm de chuva produz QP de vazão no exutório da bacia, 2 mm de chuva produzem 2QP) e da superposição (a sequência de chuvas efetivas deslocadas no tempo podem ter suas ordenadas aglutinadas para o mesmo intervalo tempo, produzindo um único hidrograma total) é obtido um hidrograma final para a bacia, para uma determinada precipitação de projeto.



Ainda, aliado ao Método do HUT, adota-se um método de separação do escoamento, o qual estima quanto da precipitação infiltra no solo, principalmente durante os momentos iniciais da chuva, e quanto efetivamente produz escoamento superficial.

Assim, no presente estudo utilizou-se o método do Curve Number (CN) do Soil Conservation Service (SCS), elaborado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, acrônimo para o termo original United States Department of Agriculture). A reunião destes dois métodos é denominada “Hidrograma Triangular Sintético do SCS” (HUT-SCS).

2.4. OBRAS DE ARTE CORRENTES

OBRAS PROJETADAS

Quando necessário, indicou-se o prolongamento e/ou readequação dos bueiros existentes em consequência do Projeto Geométrico.

Foram projetados novos bueiros conforme sentido do fluxo das contribuições.

As obras de arte correntes foram projetadas, sempre que possível, para operar como canal, exceto nas condições existentes, onde as mesmas apresentassem suficiência hidráulica funcionando como orifício. Para os bueiros tubulares e as redes coletoras, foram adotados tempo de concentração mínimo de 10 minutos e tempo de recorrência mínimo de 5 anos no dimensionamento hidráulico.

Os seguintes critérios foram considerados na definição das obras projetadas:

- Regra geral, o material considerado para os tubos foi o concreto e o coeficiente de rugosidade 0,015.
- A velocidade máxima admitida no interior dos tubos de concreto mínima foi de 0,75m/s e máxima foi de 5,0m/s.
- Foi adotado diâmetro mínimo de 0,40m.
- As bocas dos bueiros tubulares foram projetadas de acordo com os projetos-tipo e poderão ser com alas esconsas ou normais.



- A compactação manual do material foi prevista até a altura mínima de 1,00 m e máxima de 4,00m sobre a geratriz superior dos bueiros;
- A resistência dos tubos de concreto foi calculada conforme critérios preconizados pelo Iowa Engineering Experiment Station e as classes dos tubos, especificadas de acordo com a NBR-8890/2020 – “Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário”.
- Deverão ser feitos os ensaios de controle de qualidade, principalmente o de compressão diametral NBR-8890/2003 que comprovem as classes especificadas.
- Adverte-se que é fundamental realizar a inspeção visual dos tubos para que se possa impedir o uso de tubos danificados.
- Recomenda-se que os bueiros sejam construídos em época seca, no sentido jusante para montante.
- As valas deverão ser escavadas conforme recomendado nas especificações DNIT 025/2004 e DNIT 023/2006.

2.5.DRENAGEM SUPERFICIAL

O projeto de drenagem superficial visou posicionar os diversos dispositivos de coleta das águas superficiais que incidem na plataforma da estrada, conduzindo-as convenientemente para fora do corpo estradal. Optou-se por prever a execução de todos eles em concreto, devido à maior segurança para a estabilidade dos cortes e aterros próximos. Esta premissa também garante que dispositivos de menores dimensões sejam suficientes, pois o Manning (n) do concreto aumenta a capacidade de vazão. Outros fatores benéficos são o impedimento do dispositivo ser tomado por vegetação, menos erosões e acúmulo de materiais, facilitando manutenções futuras.

Os dispositivos utilizados no projeto foram:

- Dissipadores de energia;
- Caixas coletoras
- Caixas de ligação e passagem;
- Alas Tubulares

SARJETAS E MEIO-FIO



Constituem dispositivos que captam as águas que precipitam diretamente sobre a plataforma, e as que provêm de bacias geradas pela implantação dos cortes, conduzindo-as até outros elementos de derivação, que vão desaguar-las em terreno natural a jusante da estrada, onde seus efeitos nocivos não mais se farão sentir.

As sarjetas, valetas e canaletas foram dimensionadas pela fórmula de Manning descrita a seguir:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

n = coeficiente de Manning;

i = declividade longitudinal, em m/m;

R = raio hidráulico, em m;

Neste projeto, estabeleceu-se que as sarjetas a serem implantadas nas bordas da plataforma serão revestidas de concreto.

Para dimensionamento hidráulico de escoamento nos meios-fios de concreto, foram consideradas a inundação máxima na pista de rolamento, conforme os critérios abaixo:

CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras são dispositivos executados com a finalidade de coletar as águas provenientes das sarjetas e descidas d'água dos cortes, conduzindo-as através dos bueiros de greide, para fora do corpo estradal.

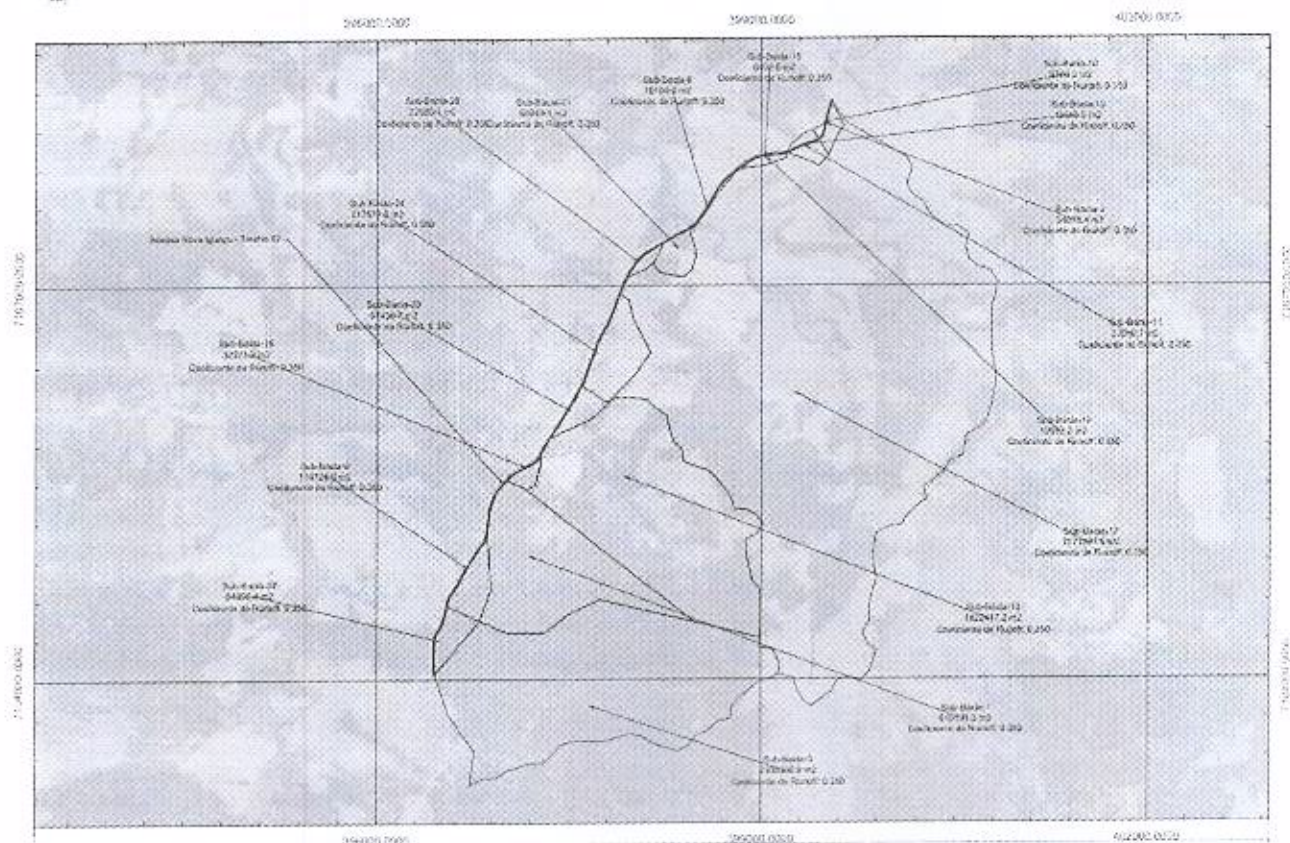
CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

São dispositivos executados nos bueiros com a finalidade de possibilitar a alteração da declividade e/ou direção do mesmo e receber também outros dispositivos subterrâneos que se ligarão ao sistema de drenagem.

ALA DE REDES TUBULARES

São dispositivos executados nas entradas e/ou saída de bueiros tubulares com a finalidade de engolimento de águas pluviais a montante, e lançamento dissipado das águas a jusante do bueiro. Foram projetadas Alas tubulares normais

2.6. RESULTADOS OBTIDOS



PLANILHA PARA DEFINIÇÃO DE EQUAÇÕES IDF - Drenagem superficial

K	767,262	Dados Obtidos localidade em questão.
a	0,166	
b	9,207	
c	0,706	
TR	10	Período de retorno em Anos
t	10	Tempo de concentração em Minutos

$$I_m = \frac{K \cdot (TR)^a}{(t + b)^c}$$

I _m	139,5793774	Intensidade da Precipitação em mm/h
I _m	2,326322957	mm/min
I _m	387,7204928	l/s x ha

Preencher com dados do Plúvio

Preencher com definições de projeto

Resultados



PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

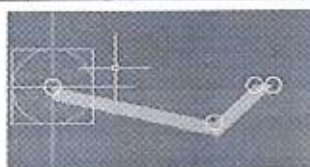
Pm	1,27	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,13	Área molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Q = vazão por m²/s
A = área
S = inclinação longitudinal
R = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,0536	m³/s	Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
V máx	0,4126	m/s	Resultados
Área limite	0,1537	hectares	largura da plataforma da via Pavimentada
Largura P	54,00	m	extensão máxima sem deságue
Extensão	56,93	m	

Exemplo de seção com faixa de alagamento



STC-01

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s)0		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx -m³/s	Q máx - l/s	Conf.
0,005	0,134	1,032	0,5%	6	90	90	0,864	0,1288	128,76	OK
0,010	0,190	1,459	1,0%	6	90	130	1,248	0,1860	185,99	OK
0,020	0,268	2,063	2,0%	6	90	180	1,728	0,2575	257,52	OK
0,030	0,328	2,527	3,0%	6	90	220	2,112	0,3148	314,75	OK
0,040	0,379	2,918	4,0%	6	90	260	2,496	0,3720	371,98	OK
0,050	0,424	3,262	5,0%	6	90	290	2,784	0,4149	414,90	OK
0,060	0,465	3,573	6,0%	6	90	320	3,072	0,4578	457,82	OK
0,070	0,502	3,860	7,0%	6	90	350	3,36	0,5007	500,74	OK
0,080	0,536	4,126	8,0%	6	90	370	3,552	0,5294	529,35	OK
0,090	0,569	4,376	9,0%	6	90	390	3,744	0,5580	557,97	OK
0,100	0,600	4,613	10,0%	6	90	410	3,936	0,5866	586,58	OK

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

Pm	1,3	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,2	Área molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

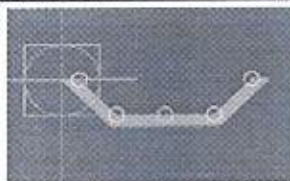
$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}}{n}$$

Q = vazão por m²/s
A = área
I = inclinação longitudinal
R = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,1083	m³/s
V máx	0,5414	m/s
Área limite	0,3103	hectares
Largura P	54,00	m
Extensão	114,93	m

Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
Resultados
largura da plataforma da via Pavimentada
extensão máxima sem deságue

Exemplo de seção com faixa de alagamento



SZC-02A

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s)		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx -m³/s	Q máx - l/s	Conf
0,005	0,271	1,353	0,5%	6	90	180	1,728	0,2575	257,52	OK
0,010	0,383	1,914	1,0%	6	90	260	2,496	0,3720	371,98	OK
0,020	0,541	2,707	2,0%	6	90	370	3,552	0,5294	529,35	OK
0,030	0,663	3,315	3,0%	6	90	460	4,416	0,6581	658,12	OK
0,040	0,766	3,828	4,0%	6	90	530	5,088	0,7583	758,26	OK
0,050	0,856	4,280	5,0%	6	90	590	5,664	0,8441	844,11	OK
0,060	0,938	4,689	6,0%	6	90	650	6,24	0,9299	929,95	OK
0,070	1,013	5,064	7,0%	6	90	700	6,72	1,0015	1.001,48	OK
0,080	1,083	5,414	8,0%	6	90	750	7,2	1,0730	1.073,02	OK
0,090	1,148	5,742	9,0%	6	90	800	7,68	1,1446	1.144,55	OK
0,100	1,211	6,053	10,0%	6	90	840	8,064	1,2018	1.201,78	OK

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS E ÁREAS MÁXIMAS DE CONTRIBUIÇÃO

Pm	1,68	Extensão da faixa molhada obtida na seção modelada (m)
Am	0,36	Área molhada obtida na seção modelada (m²)
I	0,0008	Greide da via (m/m)
n	0,015	n de manning
C	0,900	Coefficiente Run Off
C	0,350	Coefficiente Run Off
I chuva	387,7204928	Índice de chuva em l/s x ha

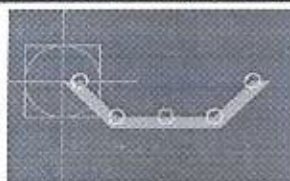
$$Q = \frac{A \cdot R^{4/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Q = vazão por m³/s
A = área
i = inclinação longitudinal
R = raio hidráulico
n = coeficiente de rugosidade de manning

Q máx	0,2431	m³/s
V máx	0,6752	m/s
Área limite	0,6966	hectares
Largura P	54,00	m
Extensão	258,00	m

Preencher com dados da seção modelada e dados do projeto
Resultados
largura da plataforma da via Pavimentada
extensão máxima sem deságue

Exemplo de seção com faixa de alagamento



SZC-01A

A linha em Roxo é o Pm

A área delimitada pela linha em Roxo e o alagamento máximo em azul é a Am

I Greide da via (m/m)	Q máx (m³/s) limite	V máx (m/s) 0		Largura Pav. (m)	Largura não P. (m)	Extensão máxima sem deságue (m)	Área (ha)	Q máx - m³/s	Q máx - l/s	Conf.
0,005	0,608	1,688	0,5%	6	90	420	4,032	0,6009	600,89	OK
0,010	0,859	2,387	1,0%	6	90	590	5,664	0,8441	844,11	OK
0,020	1,215	3,376	2,0%	6	90	830	7,968	1,1875	1.187,47	OK
0,030	1,489	4,135	3,0%	6	90	1020	9,792	1,4593	1.459,30	OK
0,040	1,719	4,775	4,0%	6	90	1180	11,328	1,6882	1.688,21	OK
0,050	1,922	5,338	5,0%	6	90	1340	12,864	1,9171	1.917,12	OK
0,060	2,105	5,848	6,0%	6	90	1470	14,112	2,1031	2.103,11	OK
0,070	2,274	6,316	7,0%	6	90	1560	14,976	2,2319	2.231,87	OK
0,080	2,431	6,752	8,0%	6	90	1680	16,128	2,4036	2.403,56	OK
0,090	2,578	7,162	9,0%	6	90	1790	17,184	2,5609	2.560,93	OK
0,100	2,718	7,549	10,0%	6	90	1880	18,048	2,6897	2.689,69	OK

[illegible]



10. MEMORIAL DESCRITIVO

10.1. MEMORIAL DESCRITIVO DE IMPLANTAÇÃO

I-Objeto para a contratação:

A obra consiste na Implantação do Pavimento localizada no município de Coronel Domingos Soares, conforme projetos executivos em anexo.

Dentro de segmento de rodovia municipal não pavimentada com a faixa de domínio segundo a lei viária 06/2023 de 25 metros, sendo indicada como via principal pelo município.

II-Dados gerais da obra:

Serão contratados todos os serviços de infraestrutura: Terraplenagem, pavimentação, drenagem, sinalização conforme quantitativos relacionados no projeto.

III-Equipe técnica:

A empresa contratada deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra, devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional. Esse profissional (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Além disso, a empresa contratada deverá manter permanentemente na obra um encarregado com experiência na execução dos serviços contratados e na condução dos trabalhos.

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela contratante, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

Esses profissionais disponibilizados devem fazer parte da administração geral da empresa contratada, não sendo objeto de custeio e medição específica.

NORMAS GERAIS DE TRABALHO

Considerações

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos projetos e nas especificações de serviços;

A alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços será de acordo com os cronogramas previamente aprovados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares;

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todos os equipamentos usados



deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos;

Para bom andamento dos serviços, todo equipamento que apresentar problema de funcionamento deverá ser prontamente substituído pela contratada por equipamento similar;

O custo relativo à mobilização e desmobilização da empresa contratada para a viabilização das obras, deverão ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviços que integram o presente memorial;

A contratada é totalmente responsável por danos que possam ser causados diretamente à Administração ou a terceiros, isentando a Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares de qualquer ação que possa haver;

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato;

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos;

A contratada é responsável pela disponibilização e utilização total de EPI's por parte dos funcionários da obra; Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações;

A qualidade dos serviços deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada para realização do serviço e não serão objeto de medição específica.

A contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de matérias empregados.

Em caso de alteração dos serviços em relação ao projetado, durante a execução da obra, devidamente aprovado pela fiscalização, a contratada fornecerá o "as built" indicando as modificações realizadas. Por se tratar de atividade pertinente a execução a mesma não será objeto de medição específica.

SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção;

Por tratar-se de obra na área rural, fica sob encargo da contratada a necessidade de implantação de canteiro de obras, sendo que o mesmo não será objeto de medição específica, devendo seu custo, se for necessário, estar incluso no BDI como administração central;

A contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego;



A contratada é responsável por todas as atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços como: delimitação e segurança da área de trabalho, medidas, marcações, nivelamentos e locações dos serviços, sinalização apropriada informativa, de orientação e limitação dos serviços, interdições parciais ou totais de trechos de vias e comunicação aos usuários e/ou moradores diretamente afetados dos serviços a serem realizados e dos impactos resultantes. No caso da necessidade de interdição parcial ou total de determinado trecho de via, a contratada deverá antecipadamente comunicar e conseguir autorização ao Fiscal da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares.

Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.;

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes e operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos às expensas da contratada;

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

As interferências deveram ser removidas ou realocadas pelo poder público municipal antes do início das obras.

RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS

A contratada deverá fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução dos serviços;

A fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos projetos e especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato;

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento da fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares;

A fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada sejam compatíveis com as especificações de projeto;

A inspeção dos serviços/obra por parte da fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato;



A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços até o aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares;

A contratada estará sujeita as determinações da Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e da Lei 10.406, 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro).

Identificação e descrição dos serviços (especificação), de materiais e equipamentos a incorporar a obra, em conformidade com a planilha;

A locação da obra é de responsabilidade da contratada, e a mesma será responsabilizada por eventuais erros de locação.

Conforme descrito na Autorização ambiental nº 63626/2025 que caso a mesma não autoriza o corte de vegetação e caso isso ocorra deverá ser tratando em processo separado de autorização ambiental..

10.2. SERVIÇOS À SEREM EXECUTADOS

Apresentamos a seguir todos os serviços previstos à serem executado na Implantação de Pavimento conforme sua particularidade

PAVIMENTAÇÃO:

Regularização do Subleito:

Com o objetivo de conformar o leito da rua, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e inclinações dos projetos geométrico e de pavimentação, será realizado o serviço de regularização do subleito existente.

Esse serviço será realizado na largura de trabalho, que consiste na largura da pista de rolamento acrescida de 0,40 m (0,20 m para cada lado).

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

Macadame Seco Preenchido com Brita:

Em toda largura de trabalho nas ruas que necessitou o dimensionamento desta camada, em toda extensão dos trechos indicados, será executada uma camada de sub-base em macadame seco preenchido com brita, nas espessuras indicadas no projeto executivo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

Base em Brita Graduada

Sobre a sub-base, nas ruas que necessitou o dimensionamento desta camada, será executada uma camada de base em brita graduada na largura de trabalho da mesma em toda a extensão do respectivo trecho, nas espessuras indicadas no projeto executivo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

**Imprimação:**

Sobre a base executada, para sua coesão superficial e impermeabilização, será executada a imprimação com emulsão asfáltica para imprimação tipo EIA em todas as áreas que receberão pavimento asfáltico, ou seja, em toda pista de rolamento, conforme projeto de pavimentação de cada via.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

Pintura de Ligação:

Como preparação da superfície para recebimento de revestimento asfáltico será executada pintura de ligação com emulsão RR 1C. Nas ruas será realizada sobre a área imprimada em toda pista de rolamento, conforme no projeto executivo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa "C"):

Sobre as áreas que receberam a pintura de ligação, será executado o revestimento asfáltico em CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado à Quente na faixa "C", como camada de revestimento final da pista de rolamento do recapeamento asfáltico, conforme no projeto executivo para camada de reforço de pavimento.

DRENAGEM PLUVIAL:**Rede de drenagem com tubos e escavação até 1,50 m de profundidade:**

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PS-2, com diâmetro nominal de acordo com conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média até 1,50 m de profundidade nas seguintes vias e extensões:

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

Boca (ala) sem esconsidade

Com objetivo de descarregar realizando o escoamento das águas pluviais em direção a córregos e destinações finais, possuía a função de impedir a erosão dos tubos bem como das camadas de terraplenagem em sua execução.



A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

Caixa Coletora de Sarjeta

Junto ao meio-fio implantado, nas esperas de boca de lobo anteriormente executadas; será confeccionada boca de lobo em passeio com tampa de concreto no padrão da DER/PR com dimensões conforme indicado no projeto executivo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

10.3. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

PAVIMENTAÇÃO:

Regularização do Subleito:

Generalidades:

A regularização do subleito consiste na operação destinada a conformar o leito da rua, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e inclinações dos projetos geométrico e de pavimentação, compreendendo serviços de cortes ou aterros de ajuste da seção. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito.

Execução:

A execução da regularização do subleito é realizada através da utilização de motoniveladora para realização da conformação da seção transversal da rua.

Essa conformação é conseguida através do deslocamento do material do próprio subleito existente, de modo a ajustar a largura e inclinação do leito da rua.

A regularização do subleito é realizada em toda a extensão da via e na largura de trabalho, que corresponde a largura efetiva da pista de rolamento.

Medição:

A medição do serviço de regularização do subleito deve ser efetuada pela área geométrica, em metros quadrados, da área efetivamente regularizada.

Pagamento:

Será pago por área geométrica de regularização executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).



Macadame Seco com Preenchimento de Brita Graduada.

Generalidades:

A sub-base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, complementar à base, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma do •DER-ES-PA-03-23 Macadame Seco.

Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução do reforço do subleito da pista de rolamento será utilizado o rachão de rocha dura, 100% britado, passando na peneira 4".

Execução:

Sobre o subleito ou reforço do subleito existente e/ou executado, inicia-se a execução da sub-base com o espalhamento do material britado indicado, distribuído de forma homogênea.

O material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10,0 cm nem superior a 20,0 cm, sendo que quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20,0 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Após a conformação das camadas o material será devidamente compactado com utilização de equipamentos adequados.

Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina dos fornecedores de materiais britados. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 14.133/21.

Medição:

A sub-base em macadame seco será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

Pagamento:



Será pago por volume geométrico de sub-base executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

Base em Brita Graduada:

Generalidades:

A base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, executada sobre a sub-base, devidamente compactada e regularizada. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma do DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada.

Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR e ou DNIT/DNER.

Para execução da base será utilizado a brita graduada de rocha dura, 100% britado, passando na peneira 1 1/2".

Execução:

Sobre a sub-base existente e/ou executada, inicia-se a execução da base com o espalhamento do material britado indicado, distribuído de forma homogeneizada.

O material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10,0 cm nem superior a 20,0 cm, sendo que quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20,0 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Após a conformação das camadas o material será devidamente compactado com utilização de equipamentos adequados.

Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina dos fornecedores de materiais britados. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme a Lei nº 14.133/21.

Medição:

A base em brita graduada será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.



Pagamento:

Será pago por volume geométrico efetivamente executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

Imprimação:

Generalidades:

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base.

Materiais:

Deve ser empregado emulsão asfáltica tipo EIA. Características: à base de água, não necessita diluição, aplicação em temperatura ambiente e resíduo asfáltico de 50 à 55%.

A taxa de aplicação média será de 1,21 l/m² em função do tipo e textura da base geralmente executada.

Equipamentos:

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

- a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.
- c) O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução:

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.



Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura ambiente, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, em dias de chuva ou na iminência de chover.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base poderá ser levemente umedecida.

Controle de Qualidade:

A qualidade do material betuminoso aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina das usinas de asfalto no recebimento dos materiais betuminosos. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica.

Medição:

A imprimação será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados.

Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

Pintura de Ligação:

Generalidades:

A pintura de ligação consiste na aplicação uniforme de ligante asfáltico sobre a superfície de base coesiva já imprimada ou sobre um pavimento asfáltico anterior à execução de outra camada asfáltica qualquer, destinado a promover a aderência entre estas camadas asfálticas.



Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR e DNIT/DNER. O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação será do tipo RR-1C.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m².

Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 1,0 l/m².

Equipamento:

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

- a) Para a varredura da superfície que receberá a pintura de ligação usa-se vassouras mecânicas rotativas.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.
- c) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução:

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.

Aplica-se, a seguir, o material asfáltico adequado, na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O material asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou na iminência de chover. Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

Os serviços de pintura de ligação mal-executados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Controle de Qualidade:

A qualidade do material asfáltico aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina das usinas de asfalto no recebimento dos materiais asfálticos. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se



tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica.

Medição:

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa "C"):

Generalidades:

Concreto Asfáltico Usinado à Quente (CAUQ) é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material asfáltico, espalhada e comprimida à quente na pista. Sobre a base imprimada e pintada e/ou sobre revestimento asfáltico existente, pintado, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, após comprimida, a espessura do projeto.

Composição da Mistura:

A mistura do concreto asfáltico, a ser empregada satisfazendo a faixa granulométrica "C" indicada na norma DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado à Quente respectivamente.

Antes do fornecimento da massa asfáltica, a empresa contratada deverá entregar à fiscalização, a dosagem da mistura adotada pela mesma para atender a faixa "C" na norma do DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico respectivamente.

Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT e DER/PR.

Material Asfáltico:

Será empregado como material asfáltico o cimento asfáltico de petróleo CAP-50/70 ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela empresa contratada, que satisfaça a faixa "C" indicada na norma do DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico respectivamente.

Agregados:

Agregado Graúdo:



O agregado graúdo será de pedra britada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa "C" indicada na norma DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as características conforme as normas DNER-ME 035/1998, DNER- ME 086/1994 e DNER- ME 089/1994.

Agregado Miúdo:

O agregado miúdo será areia média ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa "C" indicada na norma do DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico respectivamente. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas.

Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/1997).

Material de Enchimento (Filler):

Será constituído por cal hidratada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa "C" indicada na norma do DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico respectivamente. Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

Execução:

Produção do Concreto Asfáltico:

A produção do concreto asfáltico à quente será efetuada em usinas apropriadas.

Transporte do Concreto Asfáltico:

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação através de caminhões basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Mistura:

As misturas de concreto asfáltico devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 ° C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por máquinas vibro-acabadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem e compressão da mistura. A compressão será realizada por rolo compactador pneumático e rolo compactador vibratório liso.

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.



A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção do eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Abertura ao Trânsito:

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento.

Controle:

A qualidade dos materiais e dos serviços deverão ser comprovadas através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada e não serão objeto de medição específica.

Controle de Qualidade de Ligante na Mistura:

Deve ser efetuada ao menos uma extração de betume (DNER-ME 053/1994), de amostra coletada na pista, depois da passagem da acabadora, para cada rua. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, +/- 0,3% da fixada na dosagem da mistura proposta pela empresa contratada.

Controle da Graduação da Mistura de Agregados:

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/1998) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas na dosagem da mistura proposta pela contratada.

Controle das Características Marshall da Mistura:

Deverão ser realizados ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, por rua executada. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado na dosagem da mistura proposta pela contratada. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão ou na saída do misturador.

Controle de Compressão:

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, o grau de compressão (GC) da mistura asfáltica será feito medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista por meio de brocas rotativas.



Controle de Espessura:

Será medida a espessura pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de

+/- 5%, em relação as espessuras de projeto.

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, serão extraídos corpos de prova na pista por meio de brocas rotativas aonde se verificará a espessura da mistura comprimida.

Controle de Fornecimento da Massa Asfáltica:

Para cada carga de massa asfáltica entregue na obra, a contratada deverá fornecer ao preposto da fiscalização no local, "ticket" e/ou nota fiscal com as seguintes informações: placa do caminhão, tara do caminhão, peso bruto total, peso líquido da massa fornecida, data e horário de entrega, local da entrega. Se no momento da entrega da carga na obra, porventura, não se encontrar nenhum preposto da fiscalização; a contratada fornecerá todos os "tickets" e/ou nota fiscal à fiscalização através de relatório apropriado.

Medição:

O CAUQ - Faixa "C" será medido através do peso da massa da mistura efetivamente aplicada na pista em toneladas.

Pagamento:

Será pago por peso executado, em toneladas, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

SINALIZAÇÃO:

DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL ACRÍLICA RETRORREFLETORIZADO:

Objetivo:

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os de tintas acrílicas retrorrefletorizadas a base de solvente.

MATERIAIS:

A tinta acrílica constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de



vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.

As microesferas do Tipo I-A deverão ser aplicadas incorporando às tinta no tanque de tinta do implemento de pintura, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 30% em massa da mistura.

A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 g/m².

LIMPEZA DO PAVIMENTO:

A Contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trissódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início dos serviços de demarcação.

ESPESSURA:

A espessura da pintura acrílica após aplicação deverá ser de no mínimo 0,6 mm medida com adição de microesferas Tipo II A/B.

PRÉ-MARCAÇÃO:

Quando da superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação da pintura na via, com intuito de direcionar o equipamento de pintura.

APLICAÇÃO:

O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

- a) Temperatura entre 10 e 40°C;
- b) Umidade relativa do ar até 80%.

6.3.7.7– RETRORREFLETORIZAÇÃO:

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m².

4.2.1.7. CONTROLE DE QUALIDADE:

Materiais



Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da contratada os certificados de análise com a respectiva aprovação das tintas e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a contratada poderá iniciar os serviços.

DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM TINTA ACRÍLICA (SETAS, DIZERES E ZEBRADOS):

Generalidades:

Trata-se da execução de sinalização horizontal sobre o pavimento, constituindo-se na pintura de setas, dizeres, zebreados e faixas de pedestre para orientação e delimitação do trânsito. A pintura será realizada com tinta à base de resina acrílica, com espessura de película úmida de 0,6 mm e conforme especificações.

MATERIAIS:

Tinta:

Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica.

Esta tinta deve atender as normas da ABNT NBR 7396:2011 e NBR 11862:2012 e os seguintes parâmetros:

a) Requisitos Qualitativos:

- Cor (notação Munsell Highway);
- Tinta branca mínimo N.9.5 e máximo N.9.0; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta amarela mínimo 10YR7,5/14 e máximo 10YR6,5/14 e 8,5YR7,5/14; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta vermelha mínimo 7,5R4/14; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta preta máximo N 0,5; (método de ensaio - NBR 15438:2013); Flexibilidade: satisfatória;
- Sangramento: ausência; Resistência à água: satisfatória; Resistência ao calor: satisfatória; Resistência ao intemperismo: 400h;
- Cor: leve alteração;
- Integridade: inalterada;
- A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante a aplicação de nova camada; A tinta deve apresentar características antiderrapantes;
- A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições: Temperatura entre 10° e 40°C e Umidade relativa do ar até 90%;
- A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas, podendo ser adicionado aditivo de, no máximo, 5% de solvente em volume, para acerto da viscosidade;



- A tinta deve estar dentro do prazo de validade.

b)Cores Utilizadas:

As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função de padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos.

MICROESFERAS DE VIDRO:

Na pintura das setas, dizeres, zebrados e faixas de pedestres serão utilizadas microesferas de vidro com diâmetro inferior a 1000µm, do tipo "drop on", conforme norma DNER – EM 373/2000.

As microesferas de vidro tipo "drop on", serão aplicadas simultaneamente com a tinta na proporção de 200 g/l.

EXECUÇÃO:

Preparação do Pavimento:

A superfície a ser pintada deve se apresentar seca e livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido, sendo tal serviço de inteira responsabilidade da empresa contratada para realização do serviço.

PRÉ MARCAÇÃO:

Quando a superfície a ser pintada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré marcação antes da aplicação da tinta na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

APLICAÇÃO:

Os serviços de pintura deverão ser executados por máquina de pintura própria para sinalização, atendendo aos requisitos de espessura da película úmida de 0,6 mm, atendendo ainda as exigências fornecidas pelo fabricante da tinta, e aplicação de microesferas de vidro "drop on".

Na aplicação da sinalização horizontal deve ser utilizado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.

As tintas devem ser aplicadas de forma que não seja necessária nova aplicação para atingir a espessura de 0,6 mm especificada.

Concomitante a aplicação da tinta acrílica deverão ser colocadas as microesferas de vidro tipo "drop on" na proporção de 200 gramas por litro de tinta.





5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem a finalidade de descrever os procedimentos de cálculo utilizados para determinação da estrutura de pavimento novo a serem empregada na implantação das melhorias previstas. De modo geral, o presente documento contém:

- informações relativas à previsão do tráfego solicitante do pavimento, conforme Estudos de Tráfego;
- análise/interpretação das investigações geotécnicas realizadas, envolvendo:
 - sondagens a trado, coleta de amostras e ensaios em laboratório;
 - inspeção para a identificação das estruturas de pavimentos existentes na área de projeto;
- avaliação da disponibilidade e características dos materiais da região para emprego em camadas de pavimento, sendo identificada a ocorrência de:
 - agregados pétreos britados (pedreiras comerciais);
 - jazidas de saibro (materiais predominantemente arenosos);
- considerações relativas ao tipo de estrutura adotada e parâmetros/premissas considerados no dimensionamento da estrutura de pavimento;
- memória de cálculo do dimensionamento (metodologia oficial do DNIT);
- dispositivos de drenagem subsuperficial;
- especificações básicas de materiais e serviços aplicáveis.

5.2. PRESSUPOSTOS BÁSICOS

Os seguintes pressupostos básicos foram observados para a concepção e dimensionamento da estrutura de pavimento:

- I. Deverá existir sempre uma drenagem superficial adequada e o lençol d'água subterrâneo deverá estar a, no mínimo, 1,5 m em relação à camada final de terraplenagem, sendo previsto drenos nos locais necessários, demonstrados no projeto de drenagem;
- II. A camada final de terraplenagem (fundação/subleito da estrutura de pavimento) deverá ser constituída por solos com capacidade de suporte igual ao superior ao CBRproj., com os materiais compactados na energia do Proctor Intermediário (referência da energia executada nos ensaios).



- III. As camadas constituintes da estrutura de pavimento deverão ser executadas de acordo com as especificações técnicas do DER/PR e DNIT, conforme indicações do projeto, sem as quais estes dimensionamentos não terão validade.
- IV. A fiscalização deverá acompanhar a abertura da caixa de pavimento para constatar e garantir que não ocorrerá acúmulo de água entre as estruturas de pavimento.
- V. Se o subleito local apresentar capacidade de suporte (CBR) inferior ao valor admitido no projeto (CBRproj.), deverá ser promovida a substituição do solo local (espessuras variáveis, com material proveniente de jazida de empréstimo com capacidade de suporte superior ao preconizado em projeto, para que todas as deflexões de controle especificadas sejam respeitadas).

5.3. MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

Sendo uma estrutura complexa de dimensionamento é necessário um grande número de simplificações. Podendo a formulação do dimensionamento da seguinte forma: empírico, mecânico e teórico experimental. Notadamente percebemos a sua complexidade pois se espera de um pavimento uma espessura adequada para que o subleito suporte com o trânsito esperado no tempo estipulado no dimensionamento.

Método Empírico do DNER ou Método do DNER; Consiste em uma adaptação realizada pelo Engº Murillo Lopes de Souza em 1966, do método desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos. Sendo este um método baseado na resistência dos solos de fundação e dos materiais de pavimentação.

5.4. ESTUDO DO NÚMERO N

Este trabalho foi desenvolvido conforme as seguintes etapas:

PESQUISA DE TRÁFEGO

Realização de pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada na rodovia, com duração de 1 dias, com 16 horas, nas quais estão incluídos os horários de pico dos respectivos dispositivos:

- Estrada Rural São João – Estaca 131+18,00;

A contagem dos veículos foi realizada de maneira mecanizada com disposto de câmera, com pós-processamento em escritório.

ESTUDOS DE TRÁFEGO

Elaboração das tabelas com os volumes de tráfego, por tipo de veículo, para diversos períodos de análise, incluindo:

a) Ano de contagem,

CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICADA DE VEÍCULOS – CVC

Para conhecimento do fluxo de veículos atual foram realizadas contagens volumétricas classificadas de veículos durante de 1 dia e 16 horas, no dia 25/07/2025;

A figura a seguir ilustra está posto de pesquisa



Imagem 01 – Trecho em Estudo

CÁLCULO DO NÚMERO N

Os métodos de dimensionamento de pavimentos flexíveis da ASSHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) e do USACE (United States Army Corps of Engineers)



), os mais usuais no Brasil, se baseiam em número de repetições de passagens dos veículos ao longo do tempo.

Como padrão, calcula-se esta solicitação através de um eixo padrão de 8,2 toneladas.

Utilizamos a expressão abaixo para calcular o número "N"

$$N = 365 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n F_{ij} E_i p_i$$

Onde:

F_{ij} = Fluxo médio diário do tipo de veículo i no ano j;

m = Número de tipos de veículo;

n = Número de anos de projeto;

E_i = Número equivalente de passagens do eixo padrão que causa o mesmo impacto sobre o pavimento do que a passagem de um veículo do tipo i (este parâmetro é conhecido como "Fator de Veículo");

p_i = Percentual dos veículos do tipo i que utilizam a faixa de projeto.

Para um dado tipo de veículo, o fator de veículo representa a condição de carregamento com a média dos veículos desse tipo. Para uma rodovia de tráfego pesado e com poucos vazios e muitos com sobrecarga e o fator de veículo é alto.

Em algumas outras rodovias podem possuir forte presença de veículos vazios sendo o fator de veículo naturalmente menor.

Sendo que de qualquer forma iremos calcular em dois métodos usuais da AASHTO e do USACE, sendo que ambas as situações utilizam a passagem do eixo padrão sobre o pavimento.

Devemos além da passagem dos veículos padrão leva rem conta a distribuição de pesos por eixos.

Para o cálculo do número "N" iremos adotar o maior VDM para efeito de dimensionamento:

TRECHO HOMOGÊNEO Estaca 126+0,00										
VDMA SENTIDO CORONEL DOMINGOS SOARES - ACESSO NOVA IGUAÇU										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
37	36	24	12	29	0	5	12	6	0	161
VDMA SENTIDO ACESSO NOVA IGUAÇU - CORONEL DOMINGOS SOARES										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
26	32	28	14	32	0	5	13	6	0	156



Contagem de Veículos realizada no Posto de Contagem Pista

TRILHA HOMOGÊNEA LARGA 120+0,00										
VDMA SENTIDO CORONEL DOMINGOS SOARES - ACESSO NOVA IGUAÇU										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
37	36	24	12	29	0	5	12	5	0	161

Contagem de Veículos Adotada

As distribuições e os dados de veículos são apresentados na Tabela a seguir:

Fatores de Veículo por configuração de veículo.

[illegible]

Fatores de Veículo – Distribuição Pista.

EIXOS	CAMINHÕES			CAMINHÕES					CAMINHÕES COM REBOQUE				TREMINHÃO	TREMINHÃO	TOTAL
	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	3T6	
	2	3	4	3	4	5	5	6	4	5	5	6	7	9	
VDM	43	36	22	12	15			5	15				12		161
%	26,71%	22,36%	13,66%	7,45%	9,94%	0,00%	0,00%	3,11%	9,32%	0,00%	0,00%	0,00%	7,45%	0,00%	100,00%

Fatores de Veículo –Pista

FACTOR DE VEICULO											
VEICULO		INCIDÊNCIA	CLASSE (%)	USACE				AASHTO			
				20,00%	70,00%	10,00%		20,00%	70,00%	10,00%	
ÔNIBUS	2C	100%		0,30	0,72	3,57	-	0,28	0,75	2,72	
CAMINHÕES	2C	100%	26,71%	0,15	3,57	6,38	0,85	0,14	2,72	4,11	0,63
	3C	100%	22,36%	0,10	8,83	14,83	1,72	0,04	1,97	2,93	0,38
	4C	100%	13,66%	0,15	9,58	16,23	1,14	0,04	1,89	2,83	0,22
CAMINHÕES COM SEMI REBOQUE	2S1	100%	7,45%	28,00%	6,86%	12,35%	0,01	0,26%	5,12%	7,72%	0,00
	2S2	100%	9,94%	0,23	12,12	20,80	1,05	0,16	4,36	6,55	0,37
	2S3	100%	0,00%	0,28	12,87	22,21	0,00	0,16	4,28	6,44	0,00
	3S2	100%	0,00%	0,18	17,38	29,24	0,00	0,06	3,61	5,37	0,00
	3S3	100%	3,11%	0,23	18,11	30,69	0,49	0,06	3,51	5,26	0,09
CAMINHÕES COM REBOQUE	2C2	100%	9,32%	0,28%	6,86%	12,35%	0,01	0,26%	5,12%	7,72%	0,00
	2C3	100%	0,00%	0,28	6,86	12,35	0,00	0,26	5,12	7,72	0,00
	3C2	100%	0,00%	0,23	12,12	20,80	0,00	0,16	4,36	6,55	0,00
	3C3	100%	0,00%	0,23	12,12	20,80	0,00	0,16	4,36	6,55	0,00
TREMINHÃO	3C4	100%	7,45%	0,18	17,38	29,24	1,13	0,06	3,81	5,37	0,23
TREMINHÃO	3T6	100%	0,00%	0,34	34,47	58,08	0,00	0,10	6,90	10,24	0,00
TV TOTAL							5,35				5,35

VOLUME DIÁRIO MÉDIO - VDM

O número "N" foi dimensionado considerando o Volume Diário Médio (VDM) de acordo com a contagem de tráfego.



ESTIMATIVA DE TAXAS DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO

De acordo com o crescimento sócio econômico regional, crescimento médio anual do PIB e diversos outros fatores relacionados a estudos recentes de tráfego feitos no estado de Santa Catarina.

Os valores de taxa de crescimento definidos pela Norma IPR-723 do DNIT é utilizado uma projeção de 10 (dez) anos com abertura de tráfego em 2025, foram:

- a) 3% Ônibus ; 3% Caminhões;

RESULTADOS

Os métodos utilizados para o dimensionamento foram USACE E AASHTO, sendo considerado 100,00% dos veículos na faixa de projetos, e o ano de inauguração 2025 com uma taxa de crescimento de 3,00%.

Os resultados de Número "N" para do projeto proposto, para rodovia, são apresentados de forma gráfica de acordo com a geometria de projeto e exibidos a seguir.

Número "N" para Pista da Rodovia Estrada Alto Alegre.

TRÁFEGO DA RODOVIA									
ANO	VOLUME DE TRÁFEGO			FV		VALORES DE "N"			
	DIÁRIO (Taxa = 3%)	FP = 1,0	ANUAL	USACE	AASHTO	USACE		AASHTO	
	VMDA	VMDA X FP	VMDA X FP X 365	FV _{TOTAL}	FV _{TOTAL}	N _{ANO} X 10 ⁶	N _{ACUM} X 10 ⁶	N _{ANO} X 10 ⁶	N _{ACUM} X 10 ⁶
2025	161	161	58765	6,39	1,92				
2026	165	165	60225	6,39	1,92	0,38	0,38	0,11	0,11
2027	169	169	61685	6,39	1,92	0,39	0,77	0,11	0,22
2028	174	174	63510	6,39	1,92	0,40	1,17	0,12	0,34
2029	179	179	65335	6,39	1,92	0,41	1,58	0,12	0,46
2030	184	184	67160	6,39	1,92	0,42	2,00	0,12	0,58
2031	189	189	68985	6,39	1,92	0,44	2,44	0,13	0,71
2032	194	194	70810	6,39	1,92	0,45	2,89	0,13	0,84
2033	199	199	72635	6,39	1,92	0,46	3,35	0,13	0,97
2034	204	204	74460	6,39	1,92	0,47	3,82	0,14	1,11
2035	210	210	76650	6,39	1,92	0,49	4,31	0,14	1,25
2036	216	216	78840	6,39	1,92	0,50	4,81	0,15	1,40
						N _{USACE} 4,81E+06		N _{AASHTO} 1,40E+06	

Sendo $N_{USACE} > N_{AASHTO}$, adotaremos para verificação da rodovia $N_{USACE} = 4,81E+06$.



5.5. CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUB-LEITO - CBR

Foram realizados ensaios em todos os segmentos que iram sofrer com implantação do pavimento levando em conta sua localização tratando o segmento de forma homogênea.

A seguir quadro resumo dos ensaios realizados e amostras coletadas:

Resultados da Análise de Solo.

Modelo e do CBR (cf. Diagrama de Sempré / PR)	Condição	CBR (%)
RURAL		
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR01	7,68
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR02	7,87
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR03	7,92
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR04	8,03
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR05	8,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR06	8,45
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR07	8,98
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR08	9,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR09	9,72
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR10	10,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR11	9,63
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR12	9,42
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR13	9,73
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR14	9,66
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR15	9,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR16	9,11
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR17	8,74
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR18	8,45
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR19	8,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR20	8,99
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR21	8,79
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR22	8,54
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR23	9,02
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR24	8,81
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR25	9,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR26	9,02

Estaremos agrupando os CBR's estarem muito próximos iremos agrupa-los em dois segmentos homogêneo para determinação do CBR de Projeto.

$$CBR_{PROJ} = CBR - \frac{\sigma \cdot t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

CBR_{PROJ} = CBR de Projeto



CBR = CBR médio

σ = Desvio Padrão da Amostra

n = Número de Amostras

$t_{0,90}$ = distribuição "t" de Student em função dos valores "n-1"

Tabela 1 - Distribuição "t" de Student - Valores do Percentil $t_{0,90}$ em função dos valores de n-1

n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$
1	3,08	10	1,37	19	1,33	28	1,31
2	1,89	11	1,36	20	1,32	29	1,31
3	1,64	12	1,36	21	1,32	30	1,31
4	1,53	13	1,35	22	1,32	40	1,3
5	1,48	14	1,34	23	1,32	60	1,3
6	1,44	15	1,34	24	1,32	120	1,29
7	1,42	16	1,34	25	1,32	∞	1,28
8	1,4	17	1,33	26	1,32		
9	1,38	18	1,33	27	1,31		

Fonte: SANTOS (2012) - Determinação do CBR (ISC) de projeto

CBR = 8,8650%

σ = 0,6241

n = 26 Amostras

$t_{0,90}$ = 1,32

$$CBR_{PROJ} = 8,8650 - \frac{0,6241 \cdot 1,32}{\sqrt{26 - 1}} = 8,70\%$$

$$CBR_{PROJ} = 8,70\%$$

5.6. DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO

Baseado nos resultados acima encontrados dimensionamos os pavimentos conforme as características.

MÉTODO DNER 1966/1981

O Método do DNER está baseado no trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume", de autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.



a) Fator climático regional

O coeficiente FR (fator climático regional), que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano, que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais, é tomado igual a 1, conforme recomendações sugeridas pelo Manual de Pavimentação de 2006, baseadas em pesquisas do IPR/DNIT.

b) Coeficiente de equivalência estrutural (K)

Adotou-se os seguintes coeficientes estruturais (K), para os materiais indicados para constituírem a estrutura do futuro pavimento.

- Revestimento de concreto betuminoso com CAP 50/70 Convencional = 2,00
- Camada de Base = 1,00
- Camada de Sub-Base = 1,00
- Reforço de Subleito = 0,9.

Utilizou-se, genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a simbologia consagrada pelo uso de:

- KR = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;
- KB = coeficiente estrutural de base;
- KS = coeficiente estrutural de sub-base;
- Kr = coeficiente estrutural do reforço;

c) Número de solicitações do eixo padrão – N8,2t

Conforme descrito;

d) Espessura mínima de revestimento

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância na "performance" do pavimento, quanto à sua duração em termos do período de



projeto. Os valores apresentados a seguir, correspondem aos geralmente aceitos, resultado dos estudos e observações do IPR, e aplicam-se, especialmente, para bases de comportamento puramente granular.

Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso (R)

- $N \leq 10^6$ Tratamentos superficiais betuminosos
- $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
- $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
- $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
- $N > 5 \times 10^7$ Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura.

O Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng^o. Murillo Lopes de Souza, vale-se de uma equação com a qual se obtém a espessura total do pavimento (Ht), em função do número "N" e do Índice de Suporte (ISC)

Tal espessura total é calculada em termos de $K = 1,00$, ou seja, de camada granular. Para outros materiais constituintes, há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de K. Os símbolos B e R designam, respectivamente, as espessuras de base e de revestimento.

Estrutura do Pavimento.

Estrutura do pavimento	Siglas				CBR	K	Material
	R	H20				2	CAUQ
	B		Hh	Hh	$CBR \geq 100$	1	Brita Graduada
	SB	h20			$CBR \leq 20$	1	Macadame-Secco

A espessura de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hh) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

$$\bullet RKR + BKB \geq H20$$



$$\bullet RKR + BKB + h_{20}.KSB \geq H_n$$

$$\bullet RKR + BKB + h_{20}.KSB + h_n.KRef \geq H_n$$

Quando o ISC da sub-base for maior ou igual a 40 e para $N \leq 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H_{20} por $0,8 \times H_{20}$. Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando ISC máximo de 20%.

Para $N > 10^7$, recomenda-se substituir, na inequação (1), H_{20} por $1,2 \times H_{20}$.

e) Materiais empregados no pavimento

- Os materiais do subleito devem apresentar expansão $< 2\%$ e $CBR > 5\%$;
- Devido a diretriz do subleito optou por adotarmos um reforço de $CBR > 10\%$;
- O Limite de liquidez $< 25\%$ e $IP < 6\%$. Caso não sejam satisfeitas essas condições, o material poderá ser empregado, desde que o EA seja superior a 50;
- Os materiais para base granular devem ser enquadrados numa das faixas granulométricas estabelecidas para o método, apresentadas a seguir (quadro 12).

Faixa Granulométrica.

Tipos Peneiras	N > 5x10 ⁶			N < 5x10 ⁶			Tolerâncias
	A	B	C	D	E	F	
% em peso							
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75 - 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-	-	± 7
Nº 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	10 - 100	± 5
Nº 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100	± 5
Nº 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70	± 2
Nº 200	2 - 8	5 - 15	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25	± 2

Dimensionamento Realizado.



RURAL	15	15	4	3	127	105	85	75	68	

O revestimento em CAUQ Faixa "C", tem como o fornecedor mais próximo a empresa Britador Tupy, no endereço Rodovia Prt-280, Km-147, Barro Preto Cidade Abelardo Luz- Santa Catarina e as camadas granulares, na sub-base e base em BGS serão provenientes do mesmo local informados pela municipalidade.

Para os serviços de pavimentação as normas adotadas foram as normas do DER/PR e do DNIT, sendo o órgão que vai acompanhar e fiscalizar a execução da obra:

- DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-03-23 Macadame Seco - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico, Usinado à Quente - Especificação de serviço;

O projeto em questão tem como premissa básica a implantação de uma rodovia existente. Deste modo, com base nos dados coletados em campo, como sondagens e análises do pavimento construído, considerou-se que a estrutura projetada deveria guardar as mesmas características de um segmento realizado em uma etapa anterior, utilizando os mesmos materiais.

Há vasta disponibilidade de material granular na região, com existência de pedreiras abertas e licenciadas de materiais rochosos. Sendo assim, optou-se, para constituição do pavimento, por Pedra britada graduada, que tem sido a solução padrão utilizada nas regiões de ocorrência do derrame basáltico.



5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem a finalidade de descrever os procedimentos de cálculo utilizados para determinação da estrutura de pavimento novo a serem empregada na implantação das melhorias previstas. De modo geral, o presente documento contém:

- informações relativas à previsão do tráfego solicitante do pavimento, conforme Estudos de Tráfego;
- análise/interpretação das investigações geotécnicas realizadas, envolvendo:
 - sondagens a trado, coleta de amostras e ensaios em laboratório;
 - inspeção para a identificação das estruturas de pavimentos existentes na área de projeto;
- avaliação da disponibilidade e características dos materiais da região para emprego em camadas de pavimento, sendo identificada a ocorrência de:
 - agregados pétreos britados (pedreiras comerciais);
 - jazidas de saibro (materiais predominantemente arenosos);
- considerações relativas ao tipo de estrutura adotada e parâmetros/premissas considerados no dimensionamento da estrutura de pavimento;
- memória de cálculo do dimensionamento (metodologia oficial do DNIT);
- dispositivos de drenagem subsuperficial;
- especificações básicas de materiais e serviços aplicáveis.

5.2. PRESSUPOSTOS BÁSICOS

Os seguintes pressupostos básicos foram observados para a concepção e dimensionamento da estrutura de pavimento:

- I. Deverá existir sempre uma drenagem superficial adequada e o lençol d'água subterrâneo deverá estar a, no mínimo, 1,5 m em relação à camada final de terraplenagem, sendo previsto drenos nos locais necessários, demonstrados no projeto de drenagem;
- II. A camada final de terraplenagem (fundação/subleito da estrutura de pavimento) deverá ser constituída por solos com capacidade de suporte igual ao superior ao CBRproj., com os materiais compactados na energia do Proctor Intermediário (referência da energia executada nos ensaios).



- III. As camadas constituintes da estrutura de pavimento deverão ser executadas de acordo com as especificações técnicas do DER/PR e DNIT, conforme indicações do projeto, sem as quais estes dimensionamentos não terão validade.
- IV. A fiscalização deverá acompanhar a abertura da caixa de pavimento para constatar e garantir que não ocorrerá acúmulo de água entre as estruturas de pavimento.
- V. Se o subleito local apresentar capacidade de suporte (CBR) inferior ao valor admitido no projeto (CBRproj.), deverá ser promovida a substituição do solo local (espessuras variáveis, com material proveniente de jazida de empréstimo com capacidade de suporte superior ao preconizado em projeto, para que todas as deflexões de controle especificadas sejam respeitadas).

5.3. MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

Sendo uma estrutura complexa de dimensionamento é necessário um grande número de simplificações. Podendo a formulação do dimensionamento da seguinte forma: empírico, mecânico e teórico experimental. Notadamente percebemos a sua complexidade pois se espera de um pavimento uma espessura adequada para que o subleito suporte com o trânsito esperado no tempo estipulado no dimensionamento.

Método Empírico do DNER ou Método do DNER; Consiste em uma adaptação realizada pelo Eng^o Murillo Lopes de Souza em 1966, do método desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos. Sendo este um método baseado na resistência dos solos de fundação e dos materiais de pavimentação.

5.4. ESTUDO DO NÚMERO N

Este trabalho foi desenvolvido conforme as seguintes etapas:

PESQUISA DE TRÁFEGO

Realização de pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada na rodovia, com duração de 1 dias, com 16 horas, nas quais estão incluídos os horários de pico dos respectivos dispositivos:

- Estrada Rural São João – Estaca 131+18,00;

A contagem dos veículos foi realizada de maneira mecanizada com disposto de câmera, com pós-processamento em escritório.

ESTUDOS DE TRÁFEGO

Elaboração das tabelas com os volumes de tráfego, por tipo de veículo, para diversos períodos de análise, incluindo:

a) Ano de contagem,

CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICADA DE VEÍCULOS – CVC

Para conhecimento do fluxo de veículos atual foram realizadas contagens volumétricas classificadas de veículos durante de 1 dia e 16 horas, no dia 25/07/2025;

A figura a seguir ilustra está posto de pesquisa



Imagem 01 – Trecho em Estudo

CÁLCULO DO NÚMERO N

Os métodos de dimensionamento de pavimentos flexíveis da ASSHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) e do USACE (United States Army Corps of Engineers



), os mais usuais no Brasil, se baseiam em número de repetições de passagens dos veículos ao longo do tempo.

Como padrão, calcula-se esta solicitação através de um eixo padrão de 8,2 toneladas.

Utilizamos a expressão abaixo para calcular o número "N"

$$N = 365 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n F_{ij} E_i P_i$$

Onde;

F_{ij} = Fluxo médio diário do tipo de veículo i no ano j;

m = Número de tipos de veículo;

n = Número de anos de projeto;

E_i = Número equivalente de passagens do eixo padrão que causa o mesmo impacto sobre o pavimento do que a passagem de um veículo do tipo i (este parâmetro é conhecido como "Fator de Veículo");

P_i = Percentual dos veículos do tipo i que utilizam a faixa de projeto.

Para um dado tipo de veículo, o fator de veículo representa a condição de carregamento com a média dos veículos desse tipo. Para uma rodovia de tráfego pesado e com poucos vazios e muitos com sobrecarga e o fator de veículo é alto.

Em algumas outras rodovias podem possuir forte presença de veículos vazios sendo o fator de veículo naturalmente menor.

Sendo que de qualquer forma iremos calcular em dois métodos usuais da AASHTO e do USACE, sendo que ambas as situações utilizam a passagem do eixo padrão sobre o pavimento.

Devemos além da passagem dos veículos padrão leva rem conta a distribuição de pesos por eixos.

Para o cálculo do número "N" iremos adotar o maior VDM para efeito de dimensionamento:

TRECHO HOMOGÊNEO Estaca 126+0,00										
VDMA SENTIDO CORONEL DOMINGOS SOARES - ACESSO NOVA IGUAÇU										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
37	36	24	12	29	0	5	12	6	0	161
VDMA SENTIDO ACESSO NOVA IGUAÇU - CORONEL DOMINGOS SOARES										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
26	32	28	14	32	0	5	13	6	0	156



Contagem de Veículos realizada no Posto de Contagem Pista

TRILHO HOMOGÊNEO - Pista 02 - 0,00										
VDMA SENTIDO CORONEL DOMINGOS SOARES - ACESSO NOVA IGUAÇU										
CAMINHÕES			CARRETAS					ÔNIBUS		TOTAL
Nº EIXOS			Nº EIXOS					Nº EIXOS		
2	3	4	3	4	5	6	7 ou +	2	3 ou +	
37	36	24	12	29	0	5	12	6	0	161

Contagem de Veículos Adotada

As distribuições e os dados de veículos são apresentados na Tabela a seguir:

Fatores de Veículo por configuração de veículo.



EIXOS	CAMINHÕES			CAMINHÕES					CAMINHÕES COM REBOQUE				TREMINHÃO	TREMINHÃO	TOTAL
	2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	3T6	
	2	3	4	3	4	5	5	6	4	5	5	6	7	9	
VDMA	43	36	22	12	16			5	15				12		161
%	26,71%	22,36%	13,66%	7,45%	9,94%	0,00%	0,00%	3,11%	9,32%	0,00%	0,00%	0,00%	7,45%	0,00%	100,00%

Fatores de Veículo – Pista

FATORES DE VEÍCULO											
VEÍCULO		INCIDÊNCIA	CLASSE (%)	USACE				AASHTO			
				20,00%	70,00%	10,00%		20,00%	70,00%	10,00%	
ÔNIBUS	2C	100%		0,30	0,74	3,57	-	0,28	0,75	2,72	
CAMINHÕES	2C	100%	26,71%	0,15	3,57	6,38	0,85	0,14	2,72	4,11	0,63
	3C	100%	22,36%	0,10	8,83	14,83	1,72	0,04	1,97	1,94	0,38
	4C	100%	13,66%	0,15	9,58	16,23	1,14	0,04	1,89	2,83	0,22
CAMINHÕES COM SEMI-REBOQUE	2S1	100%	7,45%	28,00%	6,86%	12,35%	0,01	0,26%	5,12%	7,72%	0,00
	2S2	100%	9,94%	0,23	12,12	20,80	1,05	0,16	4,36	6,55	0,37
	2S3	100%	0,00%	0,28	12,87	22,21	0,00	0,16	4,28	6,44	0,00
	3S2	100%	0,00%	0,18	17,38	29,24	0,00	0,06	3,61	5,37	0,00
	3S3	100%	3,11%	0,23	18,13	30,65	0,49	0,06	3,53	5,26	0,09
CAMINHÕES COM REBOQUE	2C2	100%	9,32%	0,28%	6,86%	12,35%	0,01	0,26%	5,12%	7,72%	0,00
	2C3	100%	0,00%	0,28	6,86	12,35	0,00	0,26	5,12	7,72	0,00
	3C2	100%	0,00%	0,23	12,12	20,80	0,00	0,16	4,36	6,55	0,00
	3C3	100%	0,00%	0,23	12,12	20,80	0,00	0,16	4,36	6,55	0,00
TREMINHÃO	3C4	100%	7,45%	0,18	17,38	29,24	1,13	0,06	3,61	5,37	0,23
TREMINHÃO	3T6	100%	0,00%	0,34	34,47	58,08	0,00	0,10	6,90	10,24	0,00

VOLUME DIÁRIO MÉDIO - VDM

O número "N" foi dimensionado considerando o Volume Diário Médio (VDM) de acordo com a contagem de tráfego.

ESTIMATIVA DE TAXAS DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO

De acordo com o crescimento sócio econômico regional, crescimento médio anual do PIB e diversos outros fatores relacionados a estudos recentes de tráfego feitos no estado de Santa Catarina.

Os valores de taxa de crescimento definidos pela Norma IPR-723 do DNIT é utilizado uma projeção de 10 (dez) anos com abertura de tráfego em 2025, foram:

- a) 3% Ônibus ; 3% Caminhões;

RESULTADOS

Os métodos utilizados para o dimensionamento foram USACE E AASHTO, sendo considerado 100,00% dos veículos na faixa de projetos, e o ano de inauguração 2025 com uma taxa de crescimento de 3,00%.

Os resultados de Número "N" para do projeto proposto, para rodovia, são apresentados de forma gráfica de acordo com a geometria de projeto e exibidos a seguir.

Número "N" para Pista da Rodovia Estrada Alto Alegre.

PROJEÇÃO "N"									
TRÁFEGO DA RODOVIA									
ANO	VOLUME DE TRÁFEGO			FV		VALORES DE "N"			
	DIÁRIO (Taxa = 3%)	FP = 1,0	ANUAL	USACE	AASHTO	USACE		AASHTO	
	VMDA	VMDA X FP	VMDA X FP X 365	FV _{TOTAL}	FV _{TOTAL}	N _{ANO} X 10 ⁶	N _{ACUM} X 10 ⁶	N _{ANO} X 10 ⁶	N _{ACUM} X 10 ⁶
2025	161	161	58765	6,39	1,92				
2026	165	165	60225	6,39	1,92	0,38	0,38	0,11	0,11
2027	169	169	61685	6,39	1,92	0,39	0,77	0,11	0,22
2028	174	174	63510	6,39	1,92	0,40	1,17	0,12	0,34
2029	179	179	65335	6,39	1,92	0,41	1,58	0,12	0,46
2030	184	184	67160	6,39	1,92	0,42	2,00	0,12	0,58
2031	189	189	68985	6,39	1,92	0,44	2,44	0,13	0,71
2032	194	194	70810	6,39	1,92	0,45	2,89	0,13	0,84
2033	199	199	72635	6,39	1,92	0,46	3,35	0,13	0,97
2034	204	204	74460	6,39	1,92	0,47	3,82	0,14	1,11
2035	210	210	76650	6,39	1,92	0,49	4,31	0,14	1,25
2036	216	216	78840	6,39	1,92	0,50	4,81	0,15	1,40
						N _{USACE} 4,81E+06		N _{AASHTO} 1,40E+06	

Sendo N_{USACE} > N_{AASHTO}, adotaremos para verificação da rodovia N_{USACE} = 4,81E+06.



5.5. CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUB-LEITO - CBR

Foram realizados ensaios em todos os segmentos que iram sofrer com implantação do pavimento levando em conta sua localização tratando o segmento de forma homogênea.

A seguir quadro resumo dos ensaios realizados e amostras coletadas:

Resultados da Análise de Solo.

Município de Nova Iguaçu - Segmento	Identificação	CBR (%)
RURAL		
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR01	7,68
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR02	7,87
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR03	7,92
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR04	8,03
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR05	8,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR06	8,45
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR07	8,98
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR08	9,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR09	9,72
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR10	10,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR11	9,63
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR12	9,42
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR13	9,73
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR14	9,66
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR15	9,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR16	9,11
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR17	8,74
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR18	8,45
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR19	8,31
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR20	8,99
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR21	8,79
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR22	8,54
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR23	9,02
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR24	8,81
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR25	9,00
Estrada de Acesso Nova Iguaçu	CBR26	9,02

Estaremos agrupando os CBR's estarem muito próximos iremos agrupa-los em dois segmentos homogêneo para determinação do CBR de Projeto.

$$CBR_{PROJ} = CBR - \frac{\sigma \cdot t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

CBR_{PROJ} = CBR de Projeto



CBR = CBR médio

σ = Desvio Padrão da Amostra

n = Número de Amostras

$t_{0,90}$ = distribuição "t" de Student em função dos valores "n-1"

Tabela 1 - Distribuição "t" de Student - Valores do Percentil $t_{0,90}$ em função dos valores de n-1

n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$
1	3,08	10	1,37	19	1,33	28	1,31
2	1,89	11	1,36	20	1,32	29	1,31
3	1,64	12	1,36	21	1,32	30	1,31
4	1,53	13	1,35	22	1,32	40	1,3
5	1,48	14	1,34	23	1,32	60	1,3
6	1,44	15	1,34	24	1,32	120	1,29
7	1,42	16	1,34	25	1,32	∞	1,28
8	1,4	17	1,33	26	1,32		
9	1,38	18	1,33	27	1,31		

Fonte: SANTOS (2012) - Determinação do CBR (ISC) do projeto

CBR = 8,8650%

σ = 0,6241

n = 26 Amostras

$t_{0,90}$ = 1,32

$$CBR_{PROJ} = 8,8650 - \frac{0,6241 \cdot 1,32}{\sqrt{26 - 1}} = 8,70\%$$

$$CBR_{PROJ} = 8,70\%$$

5.6. DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO

Baseado nos resultados acima encontrados dimensionamos os pavimentos conforme as características.

MÉTODO DNER 1966/1981

O Método do DNER está baseado no trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume", de autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.



a) Fator climático regional

O coeficiente FR (fator climático regional), que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano, que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais, é tomado igual a 1, conforme recomendações sugeridas pelo Manual de Pavimentação de 2006, baseadas em pesquisas do IPR/DNIT.

b) Coeficiente de equivalência estrutural (K)

Adotou-se os seguintes coeficientes estruturais (K), para os materiais indicados para constituírem a estrutura do futuro pavimento.

- Revestimento de concreto betuminoso com CAP 50/70 Convencional = 2,00
- Camada de Base = 1,00
- Camada de Sub-Base = 1,00
- Reforço de Subleito = 0,9.

Utilizou-se, genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a simbologia consagrada pelo uso de:

- KR = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;
- KB = coeficiente estrutural de base;
- KS = coeficiente estrutural de sub-base;
- Kr = coeficiente estrutural do reforço;

c) Número de solicitações do eixo padrão – N8,2t

Conforme descrito;

d) Espessura mínima de revestimento

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância na "performance" do pavimento, quanto à sua duração em termos do período de

projeto. Os valores apresentados a seguir, correspondem aos geralmente aceitos, resultado dos estudos e observações do IPR, e aplicam-se, especialmente, para bases de comportamento puramente granular.

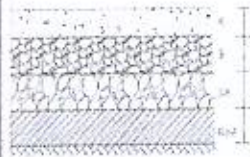
Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso (R)

- $N \leq 10^6$ Tratamentos superficiais betuminosos
- $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
- $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
- $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
- $N > 5 \times 10^7$ Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura.

O Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng^o. Murillo Lopes de Souza, vale-se de uma equação com a qual se obtém a espessura total do pavimento (Ht), em função do número "N" e do Índice de Suporte (ISC)

Tal espessura total é calculada em termos de $K = 1,00$, ou seja, de camada granular. Para outros materiais constituintes, há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de K. Os símbolos B e R designam, respectivamente, as espessuras de base e de revestimento.

Estrutura do Pavimento.

Estrutura do pavimento	Siglas				CBR	K	Material
	R	H20				2	CAUQ
	B		hh	Hh	$CBR \geq 100$	1	Brita Graduada
	SB	h20			$CBR \geq 20$	1	Macadame-Seco

A espessura de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hh) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

$$RKR + BKB \geq H20$$



$$\bullet RKR + BKB + h_{20}.KSB \geq H_n$$

$$\bullet RKR + BKB + h_{20}.KSB + h_n.K_{Ref} \geq H_n$$

Quando o ISC da sub-base for maior ou igual a 40 e para $N \leq 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H_{20} por $0,8 \times H_{20}$. Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando ISC máximo de 20%.

Para $N > 10^7$, recomenda-se substituir, na inequação (1), H_{20} por $1,2 \times H_{20}$.

e) Materiais empregados no pavimento

- Os materiais do subleito devem apresentar expansão $< 2\%$ e $CBR > 5\%$;
- Devido a diretriz do subleito optou por adotarmos um reforço de $CBR > 10\%$;
- O Limite de liquidez $< 25\%$ e $IP < 6\%$. Caso não sejam satisfeitas essas condições, o material poderá ser empregado, desde que o EA seja superior a 50;
- Os materiais para base granular devem ser enquadrados numa das faixas granulométricas estabelecidas para o método, apresentadas a seguir (quadro 12).

Faixa Granulométrica.

Tipos Peneiras	N > 5x10 ⁶			N < 5x10 ⁶			Tolerâncias
	A	B	C	D	E	F	
% em peso							
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75 - 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-	-	± 7
Nº 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	10 - 100	± 5
Nº 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100	± 5
Nº 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70	± 2
Nº 200	2 - 8	5 - 15	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25	± 2

Dimensionamento Realizado.



RURAL		15	15	4	3	127	105	85	75	65

5.7. LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

O revestimento em CAUQ Faixa "C", tem como o fornecedor mais próximo a empresa Britador Tupy, no endereço Rodovia Prt-280, Km-147, Barro Preto Cidade Abelardo Luz- Santa Catarina e as camadas granulares, na sub-base e base em BGS serão provenientes do mesmo local informados pela municipalidade.

5.8. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Para os serviços de pavimentação as normas adotadas foram as normas do DER/PR e do DNIT, sendo o órgão que vai acompanhar e fiscalizar a execução da obra:

- DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-03-23 Macadame Seco - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas - Especificação de serviço;
- DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico, Usinado à Quente - Especificação de serviço;

5.9. ALTERNATIVAS DE ESTRUTURAS ESTUDADAS PARA PAVIMENTAÇÃO

O projeto em questão tem como premissa básica a implantação de uma rodovia existente. Deste modo, com base nos dados coletados em campo, como sondagens e análises do pavimento construído, considerou-se que a estrutura projetada deveria guardar as mesmas características de um segmento realizado em uma etapa anterior, utilizando os mesmos materiais.

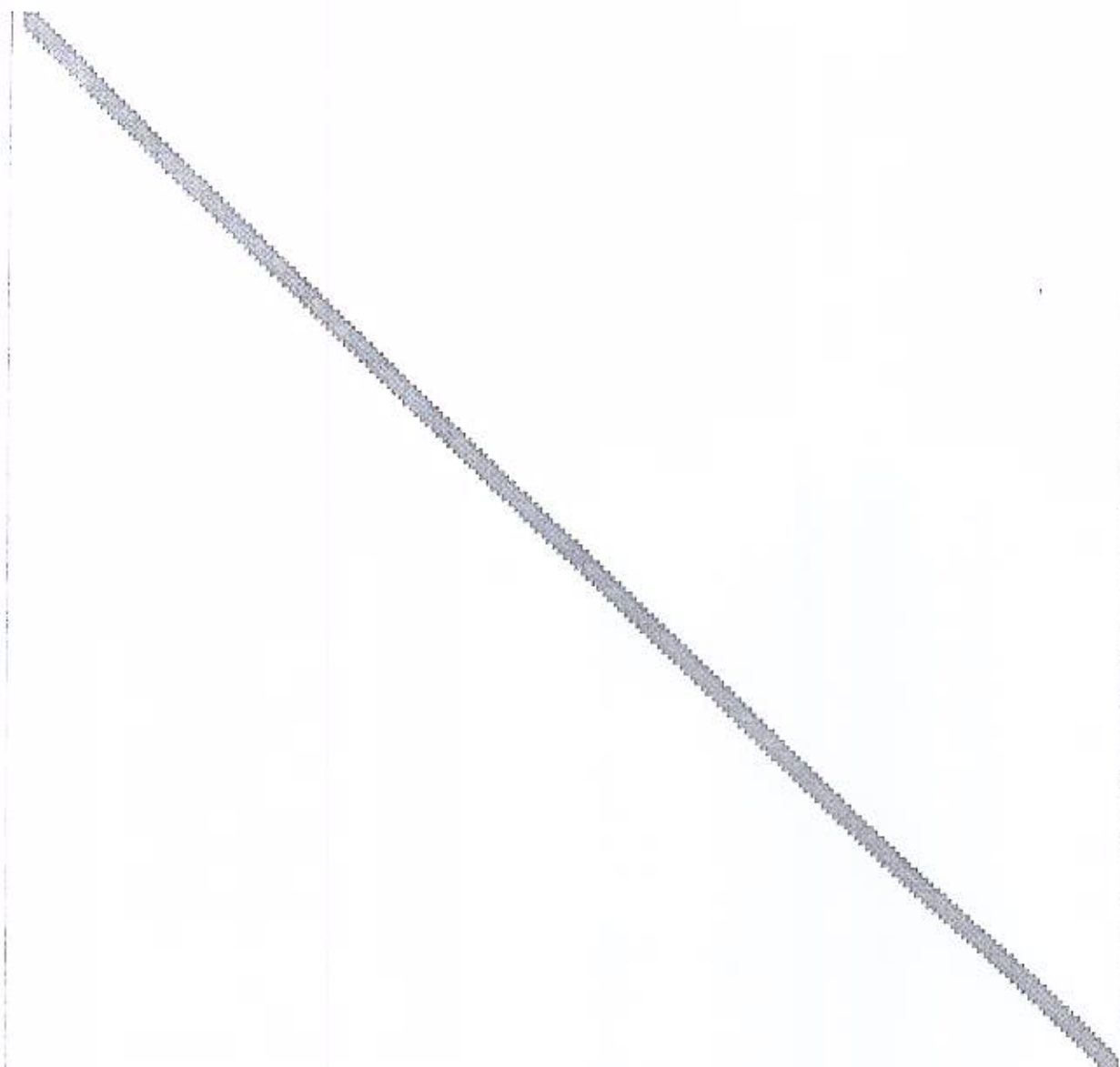
Há vasta disponibilidade de material granular na região, com existência de pedreiras abertas e licenciadas de materiais rochosos. Sendo assim, optou-se, para constituição do pavimento, por Pedra britada graduada, que tem sido a solução padrão utilizada nas regiões de ocorrência do derrame basáltico.

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo		 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais		Autorização Ambiental Nº 83628 Validade 25/11/2027 Protocolo 248024135	
01 CONTROLE					
Autorização nº 63628		Validade 24 Meses		Protocolo SPI de origem 248024135	
Autorização Ambiental para Atividade de: Pavimentação Asfáltica Em CBUQ					
O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, o tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:					
02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO					
Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física MUNICÍPIO DE CORONEL DOMINGOS SOARES					
C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 01614415000118			Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física ISENTO		
Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F. OBRAS PÚBLICAS					
Endereço AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS, 3120				Bairro CENTRO	
Município Coronel Domingos Soares		UF PR	Cep 85557000	Telefone 4632541166	
03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Empreendimento Pavimentação Asfáltica Em CBUQ - Estrada Linha Nova Iguaçu					
Endereço Estrada Linha Nova Iguaçu				Bairro ZONA RURAL	
Município Coronel Domingos Soares		UF PR	Cep 85557000		
04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL					
Corpo Hídrico do Entorno *****			Bacia Hidrográfica *****		
Destino do Esgoto Sanitário *****			Destino do Efluente Líquido *****		
Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes da sua concessão 1. Esta AA - Autorização Ambiental não supera a eventual carência de ANUÊNCIA do DER - Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, quando ocorrer a afetação da faixa de domínio da Rodovia Estadual, na qual a obra de pavimentação esta proposta e, demais variáveis técnicas afetas aquele Órgão, o que deverá ser providenciado previamente a realização da obra. 2. Instalação de sistema de coleta de águas pluviais com drenagem para infiltração junto a áreas de uso agropecuário, ou drenagem até o fundo do vale e instalação de sistema de quebra de energia das águas drenadas; 3. A afetação e movimentação de solo junto aos imóveis/propriedades rurais da margem da estrada deverá ser previamente acordada/anuir o posseiro ou proprietário; 4. A supressão de vegetação nativa deverá ser previamente autorizada pelo órgão ambiental competente em procedimento próprio, deste modo, a presente AA não autoriza a interferência em composições vegetais; 5. É obrigatório o Licenciamento ambiental para a unidade de mineração que fornecerá as pedras/minerais a serem empregadas na obra; 6. É obrigatório o Licenciamento ambiental da Unidade/usina de processamento de asfalto; 7. Eventuais Acidentes com Máquinas, Equipamentos e produtos potencialmente poluidores deverão ser imediatamente iniciadas as medidas de contenção a remediação e, comunicado as autoridades competentes, incluindo o					

Impressa: 25/11/2025 13:46:01

Página 1 de 1

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria do Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 63626 Validade 25/11/2027 Protocolo 245024135
---	---	--

**DS AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA**

Local e data

Pato Branco, 25 de novembro de 2025

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.

Carimbo e assinatura do representante do IAT

Flávia Natália
Flávia Natália Odebrecht
Chefe do Escritório Regional de Pato Branco
RG nº 6.921.305-1

Impressa: 25/11/2025 13:46:01

Página: 2 de 2

PLANEJAMENTO DO PROJETO / OBRA DE PAVIMENTAÇÃO - EST. RURAL - EDITAL

RELAÇÃO DOS DESCRITIVOS DE CADA ETAPA DO PROJETO / OBRA

Município:	CORONEL DOMINGOS SOARES	PRIORIDADE Nº	88	SAM	37
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO - EST. RURAL - PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL	LDTE nº			
Local da Obra:	ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU	Tabela Referência (SER Desoneração): DERPR de MAPCONIS SINAP de AWH.0725			
Fundo de Recurso:	SEAR	Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.138/21)			
NÚMERO DE ETAPAS DESTE PROJETO:	10	Observação: Votado a medição por preço unitário. Só será liberado a emissão da Nota Fiscal após o atingimento de 100% da Etapa.			
Valor GLOBAL do projeto:	R\$ 20.463.276,93	Valor total Mão de Obra:	R\$ 7.831.097,56 38,27%	Valor total dos Materiais:	##### 61,73%

SEQUÊNCIA DAS ETAPAS	Nº DIAS DE EXECUÇÃO	VALOR PROJETADO POR CADA ETAPA	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
TOTAL:	300	R\$ 20.463.276,93	
Medição 1 - Início	30	R\$ 141.111,62	Iniciar na Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu Trecho 01 com os serviços de 1 placa de obra, terraplenagem, drenagem e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 2	30	R\$ 345.069,86	Na Medição 2 a ser realizada os serviços de Terraplenagem, Drenagem, Iluminação Pública, Serviços Diversos e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 3	30	R\$ 469.206,26	Na Medição 3 a ser realizada os serviços de Terraplenagem, Drenagem e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 4	30	R\$ 2.557.933,66	Na Medição 4 a ser realizada os serviços de Base / Sub-base, Revestimento e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 5	30	R\$ 2.863.628,13	Na Medição 5 a ser realizada os serviços de Base / Sub-base, Revestimento e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 6	30	R\$ 3.021.740,33	Na Medição 6 a ser realizada os serviços de Base / Sub-base, Revestimento e Ensaios Tecnológicos, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 7	30	R\$ 2.851.668,37	Na Medição 7 a ser realizada os serviços de Drenagem e Serviços de Urbanização, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 8	30	R\$ 2.856.327,78	Na Medição 8 a ser realizada os serviços de Drenagem e Serviços de Urbanização, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 9	30	R\$ 3.445.279,56	Na Medição 9 a ser realizada os serviços de Drenagem, Serviços de Urbanização e Sinalização de Trânsito, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.
Medição 10	30	R\$ 1.911.311,36	Na Medição 10 a ser realizada os serviços de Drenagem, Serviços de Urbanização e Sinalização de Trânsito, que com o atingimento de 100% desta Medição é que será emitida a NF para pagamento.

Resp. Técnico (assinatura digital): EWERTON LUIZ ROBERTO:03030738965 Assinatura digitalizada por EWERTON LUIZ ROBERTO:03030738965 Data: 2023.12.12 16:11:03 Hash: 822-PRIME-PRIME-2023-12 ENQº EWERTON LUIZ ROBERTO - CREA SC-076.484-1/D - ARTIRRT Nº 1720255015341	Prefeito(a) (assinatura digital): MARIA ANTONIETA DE ARAUJO Assinado de forma digital por MARIA ANTONIETA DE ARAUJO ALMEIDA:39620719972 Dados: 2023.12.12 16:59:28 0300 MARIA ANTONIETA DE ARAUJO ALMEIDA
USO EXCLUSIVO DO CONVÊNIO DA SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO COM O PARANACIDADE	

Oratos autor e do PARANACIDADE

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII		
PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	5,65
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,01	3,45
RISCOS	0,56	0,85
SEGUROS E GRANTIAS	0,40	0,48
DESPESAS FINANCEIRAS	1,11	0,85
LUCRO	7,30	5,11
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	20,70	15,28
BDI=((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	20,70%	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	15,28%	

EWERTON
LUIZ
ROBERTO:0
3030738965

Assinado digitalmente por EWERTON
LUIZ ROBERTO:03030738965
NO: C=BR, O=CM-BRAS, OU=Secretaria de Renda Federal do Brasil, RF=0, OU=RTD, CNP=03, OU=EWERTON, OU=H4230303030101, O=presencial, CN=EWERTON LUIZ ROBERTO:03030738965
Razão: Se não estiver em documento
Data: 2025.12.12 16:14:25-03'00'
Folha PDF Reader Versão: 2204.2.2

MARIA
ANTONIETA
DE ARAUJO
ALMEIDA:3962
0719972

Assinado de forma
digital por MARIA
ANTONIETA DE ARAUJO
ALMEIDA:39620719972
Dados: 2025.12.12
18:55:48 -03'00'

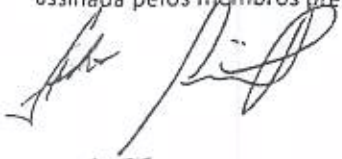
[illegible]

ATA Nº 75

Aos vinte e sete dias do mês de junho de dois mil e vinte e cinco, às 10h30min, reuniram-se os membros do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR) do Município de Coronel Domingos Soares, nas dependências do Departamento de Agricultura, com a finalidade de deliberar sobre a aplicação de recursos provenientes do Programa Estradas da Integração, do Governo do Estado do Paraná, autorizado por meio do Decreto Estadual nº 6.515/2012, com repasse no valor de R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais) destinados à realização de intervenções com pavimentação asfáltica em vias rurais do Município. Após análise e discussão entre os membros presentes, ficou deliberado que o trecho a ser contemplado com a obra será o que liga a sede do Município à comunidade de Nova Iguaçu, com extensão aproximada de 5,0 km, tendo início em frente à empresa CDS Compensados. Os membros do conselho, cientes da importância da obra para o Município, concordaram com a necessidade de adequações e possíveis intervenções ao longo do trecho, tais como:

- possíveis desvios temporários de tráfego;
- remoção de cercas, quando necessário, para atender à largura mínima exigida pelo projeto;
- respeito às faixas de domínio público;
- e interdições momentâneas da via para execução das camadas de base, sub-base e capa asfáltica.

Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, segue assinada pelos membros presentes.




 Anderson Elert. Gilberto Grand.
 Di. Olegário Silveira Jovir S da Silva
 Indiraara Paster da Ag. ~~João~~ Adilson Blozian.
 Adelson Soares Braga Jarino Ferreira Dias
 Lamirato Blozian



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CORONEL DOMINGOS SOARES
ESTADO DO PARANÁ

CENTRO ADMINISTRATIVO ADÃO REIS
CNPJ: 01614415/0001-18
AV. ARAUCÁRIA, 5120 - CENTRO
CEP: 83557-000
FONE/FAX 46-3254-1186

ATA DE AUDIÊNCIA DE PÚBLICA 02

ESTRADA IRARAS-NOVA IGUAÇU

Aos 30 dias do mês de JULHO do ano de dois mil e vinte e cinco, às 18:00 horas, nas dependências da Câmara Municipal de Coronel Domingos Soares realizou-se audiência pública convocada pela Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares por meio do Departamento de Agricultura, com o objetivo de apresentar e esclarecer aos proprietários lindeiros o projeto de pavimentação (asfalto ou calçamento) **DA ESTRADA RURAL QUE DÁ ACESSO À COMUNIDADE DE NOVA IGUAÇU, NO TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A SEDE DO MUNICÍPIO E O ENTRONCAMENTO DE LIGAÇÃO COM O FOZ DO ESTRELA, TRECHO PERTENCENTE À RODOVIA PRT 407.** A audiência foi aberta pelo Sr Rubens Eduardo, Assessor de Comunicação, representando a Prefeitura Municipal, que agradeceu a presença de todos os participantes, explanando as estradas que serão contempladas, agradeceu a presença de autoridades presentes, e convidou a Engenheira Keury Fabris Marcon, para fazer o uso da palavra, em seguida, a engenheira, procedeu à apresentação técnica, detalhando as especificações da intervenção, o traçado da via, os tipos de pavimentação previstos, sistema de drenagem, acessos, largura da faixa de domínio de 25,00 metros, bem como o cronograma estimado para execução da obra. A engenheira também explicou as possíveis interferências nas propriedades lindeiras, a necessidade de realocação de cercas e adequações de acessos e ressaltou que os impactos serão mínimos, com todo o processo respeitando os limites legais e técnicos. Na sequência, fez uso da palavra o **Secretário Municipal de Meio Ambiente**, Sr. Rodrigo Molina Fernandes Muller Gheno, que abordou os aspectos legais e ambientais da intervenção, esclarecendo que, para a execução da obra, foi solicitada autorização florestal junto ao órgão ambiental competente. Também destacou que serão respeitadas todas as normas relacionadas à proteção de recursos naturais e que a equipe ambiental acompanhará o andamento da obra para garantir a preservação das áreas sensíveis. Após as apresentações, foi aberto espaço para manifestação dos presentes. Após a fala do secretário, a engenheira **Keury Fabris Marcon** voltou a se pronunciar, complementando informações técnicas a pedido dos presentes. Ela detalhou o sistema de escoamento de águas pluviais, os padrões de nivelamento, segurança viária, critérios de dimensionamento da pista e acessos. Esclareceu que ajustes pontuais ainda podem ser feitos em campo, respeitando o traçado geral aprovado, sempre buscando minimizar os impactos nas áreas produtivas e facilitar a mobilidade local. Diversos proprietários se pronunciaram, apresentando dúvidas sobre a delimitação da faixa de domínio, impactos nas áreas produtivas, reposição de cercas, acessos a residências e compensações, quando necessárias. Todos os questionamentos foram respondidos pela equipe técnica da prefeitura e pela engenheira responsável, que reforçaram o compromisso de tratar individualmente cada caso que demande atenção específica. A audiência transcorreu de forma tranquila, com ampla

Manoel
Valter
Marlene
Marcon
946.282.469.04
289
28



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CORONEL DOMINGOS SOARES
ESTADO DO PARANÁ

CENTRO ADMINISTRATIVO ADÃO REIS
CNPJ: 01614413/0001-18
AV. ARAUCÁRIA, 3120 - CENTRO
CEP: 85557-000
FONE/FAX 46-3254-1168

participação da comunidade. A maioria dos presentes manifestou-se favorável à realização da obra, reconhecendo os benefícios sociais e econômicos para a região. A Prefeitura comprometeu-se a manter o diálogo aberto durante todas as fases do projeto, especialmente com os moradores diretamente afetados. Em seguida, fez uso da palavra a **Prefeita Municipal, Sra. Maria Antonieta de Araújo Almeida**, que agradeceu a presença de todos os moradores, reforçou o compromisso da gestão com o desenvolvimento rural e destacou que a pavimentação deste trecho representa um passo importante para a valorização da região e para o fortalecimento da economia local. A Prefeita reafirmou que a Prefeitura está à disposição para acolher sugestões, prestar esclarecimentos e garantir que a obra seja executada com transparência, responsabilidade e respeito à população. Ao final da audiência, foi solicitado aos presentes que informassem, para fins de registro e arquivamento oficial, seu nome completo, número do CPF e número do INCRA ou identificação da propriedade rural. Nada mais havendo a tratar, a audiência foi encerrada às 19:27 horas. Para constar, eu Pedro Henrique Marquezoti, Assessor de Planejamento da Prefeitura Municipal de Coronel Domingos Soares, lavrou-se a presente ata, que será assinada por todos e preenchido os dados solicitados os presentes e arquivada nos registros oficiais da Prefeitura Municipal.

[Handwritten signatures and notes]

[Signature] 10724880936

[Signature] 08532577360

[Signature] 214.277.33800

[Signature] 02928516954

[Signature] 02375413963

[Signature] 972.190.709.00

[Signature] Maria Antonieta de Almeida
396.207.333.72

[Signature] 46-3254-1168

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Senador Gervásio do Nascimento, nº 1.195 3º andar Anjo - CEP 82640-280 Curitiba Paraná Fone: (41) 3350-3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANÁCIDADES	
			
PARECER TÉCNICO			
Município:	CORONEL DOMINGOS SOARES	CNPJ:	01614415000118
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL	Componente:	PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL
Prioridade:	86 Programa PAM		
Contato:	EWERTON LUIZ ROBERTO	CPF:	030.307.389-65
CAU/CREA:	CREA SC 76484-1/D	Cargo:	ENGENHEIRO CIVIL
e-mail:	ewertonluiz@engenhariacosta.com.br	Telefone:	47 9782 4346
01. DESCRIÇÃO DO OBJETO			
Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, 76.455,89 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.			
02. LOCALIZAÇÃO			
Estrada de Acesso Nova Iguaçu, zona rural do município de Coronel Domingos Soares - PR			
03. OBJETO (VIAS A SEREM PAVIMENTADAS)			
Lote 01			
	R01	Estrada Rural - Alto Alegre - trecho 1 (Entre aprox. sede do município e comunidade de Nova Iguaçu);	
	R02	Estrada Rural - Alto Alegre - trecho 2 (Entre aprox. sede do município e comunidade de Nova Iguaçu);	
04. ÁREA/ QUANTIDADE			
Área/Quantidade TOTAL:	76.455,89 m²	Extensão TOTAL:	10.745,17 m
05. OBSERVÂNCIA AO PLANO DIRETOR			
Nº da Lei ou Decreto que institui o Plano Diretor:	Lei nº 006/2023		
Data de Aprovação da Lei/ Decreto:	08/12/2023		
Nº da Lei de Zoneamento Municipal:	Lei nº 09/2024		
Data de Aprovação da Lei:	19/03/2024		
06. LOCALIZAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA COM INDICAÇÃO DO MACROZONEAMENTO MUNICIPAL			
			
07. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO			
7.1	Tipo de leito atual da via a ser pavimentada	Leito Natural	
7.2	Tipo de revestimento do projeto de pavimentação	Revestimento Asfáltico	
		SIM	NÃO
7.3	Previsão de acostamento e/ou calçadas		X
08. INFRAESTRUTURA EXISTENTE NA VIA A SER PAVIMENTADA			
		SIM	NÃO
8.1	Sistema de drenagem pluvial	X	
8.2	Rede de esgoto		X
8.3	Rede de abastecimento de água	X	
8.4	Rede de energia elétrica	X	
09. PARECER FINAL		FAVORÁVEL	X DESFAVORÁVEL
Considerações técnicas:			

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Curitiba Getúlio Vargas da Nascimento, nº 1195 3º andar Anjo - CEP 80640-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3850 - 5800 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	--	--

 OBJETIVOS	 Planejamento	 Meio Ambiente	 Infraestrutura	 Serviços	 Gestão	 Participação	 Transparência
--	---	--	---	---	--	---	--

PARECER TÉCNICO

Analista do ParanaCidade sugeriu sistemas de drenagem conservacionistas, conforme diretrizes da SEAB, porém projetista informou que tal projeto de drenagem foi apresentado desta forma em virtude dos sistemas conservacionistas não possuem parâmetros para cálculo, o que dificulta o dimensionamento dos elementos de drenagem; Açou também que após consulta com técnico do IAT que emitiu o licenciamento ambiental, o mesmo informou que devido documento já contempla liberação para execução dissipadores de energia.

CORONEL DOMINGOS SOARES, 12 de dezembro de 2025

Eu, ENGENHEIRO CIVIL abaixo assinado(a), representante do Município CORONEL DOMINGOS SOARES neste processo, DECLARO para os devidos fins, que as informações prestadas são verdadeiras, e que para o preenchimento e a emissão do presente Parecer Técnico foi realizada visita 'in loco' na(s) área(s) em que será implantado o Projeto Executivo em pauta, com a finalidade de realizar o levantamento das características específicas locais, constatar possíveis infraestruturas existentes, e de justificar os achados previstos no projeto. Por ser expressão da verdade, assino abaixo:

EWERTON LUIZ ROBERTO:03030738965
Assinado digitalmente por EWERTON LUIZ ROBERTO em 12/12/2025 15:57:33
 Data e Hora: 12/12/2025 15:57:33
 Assinatura: 03030738965
 Certificado: 03030738965
 Algoritmo: SHA-256
 Versão: 1.0

EWERTON LUIZ ROBERTO
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA SC 76484-1/D

MARIA ANTONIETA DE ARAUJO
 A:MFIDA30620719972

Assinado digitalmente por MARIA ANTONIETA DE ARAUJO em 12/12/2025 15:57:33
 Data e Hora: 12/12/2025 15:57:33
 Assinatura: A:MFIDA30620719972
 Certificado: A:MFIDA30620719972
 Algoritmo: SHA-256
 Versão: 1.0

Atesto para os devidos fins, que foram consideradas exclusivamente as informações repassadas pelo Município, presentes neste Relatório Técnico, certificadas pelo representante do Município, na Declaração acima assinada, e que, atendem aos critérios de elegibilidade e estão compatíveis com o projeto apresentado.

Matheus Luiz da Silva
 DSS 204 265 19
 CREA PR 121942/D



PLANO DE AMOSTRAGEM

PAVIMENTAÇÃO ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU
TRECHO 02
CORONEL DOMINGOS SOARES/PR



1- Plano de Amostragem, Ensaios e Resultados de Testes à Realizar

A aferição dos serviços se dará através de ensaios de laboratório, realizados durante o processo de execução dos serviços.

Cada etapa de execução do projeto deverá ser acompanhada de equipe apta, que faça a coleta adequada de amostras, conforme especificado pelas normas apropriadas e pertinentes a cada serviço, a fim de avaliar o resultado do trabalho, como subsídio na tomada de decisão quanto a aceitação ou rejeição dos mesmos.

Compete à Contratada apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações técnicas e normas. (DER-PR).

A Contratada deve avisar a Fiscalização com antecedência sobre a realização dos ensaios para o devido acompanhamento da sua execução e registro dessa atividade no Relatório Diário de Obra (RDO).

1.1 PLANO DE AMOSTRAGEM: A Norma DNER-PRO 277/97 estabelece que a amostragem deve envolver aleatoriedade nos pontos de extração, além de definir conceitos e riscos inerentes ao controle.

A tabela abaixo define a relação entre o risco que o executante assume de ter rejeitado um serviço de boa qualidade (α), em função do número de amostras (n).

6 INSPEÇÃO

6.1 Planos de inspeção

Condicionantes:

α = Probabilidade de rejeição de um serviço de boa qualidade

β = Probabilidade de aceitação de um serviço de má qualidade

p_1 = % de "defeitos" máxima admitida em um serviço de boa qualidade

p_2 = % de "defeitos" mínima admitida em um serviço de má qualidade

TABELA 1				AMOSTRAGEM VARIÁVEL											
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21	
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	
n = n° de amostras;				k = coeficiente multiplicador;						α = risco do Executante.					

Na Tabela 1, a variável β (risco do DNER) e os valores de p_1 e p_2 tiveram seus valores fixados em 10%, 5% e 25% respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.



Tamanho da amostra: é o número mínimo de extrações ou coletas que serão ensaiadas para fins de aceitação, reprovação ou outras medidas pertinentes, sob condições de risco e os conceitos previamente estabelecidos no plano de amostragem. Assim, quanto maior a amostra definida, menor o risco de ter um serviço de boa qualidade rejeitado.

1.2 CRITÉRIOS ESTATÍSTICOS (conforme Norma DNER- PRO 277/97):

Se $\bar{X} + ks < \text{valor mínimo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} + ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ - aceita-se o serviço;

Para o caso de valor máximo especificado, a decisão será:

Se $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}$ - aceita-se o serviço;

Para o caso de valor especificado entre mínimo e máximo, a decisão será:

Se $\bar{X} + ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

Caso contrário, aceita-se o serviço.

1.3 ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação. 9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. 9.5.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado. (DER/PR ES-PA 21/23)

Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos. (DER/PR ES-PA 21/23)

Todas as obras de pavimentação de vias urbanas afetas à supervisão do Serviço Social Autônomo – PARANACIDADE deverão ser ensaiadas, tendo como parâmetro as normativas existentes, quanto aos tipos e quantidades de amostras a serem aferidas.

1.4 CONSIDERAÇÕES

Para fins de atendimento à norma DNER-PRO 277/97 item 6.1, adotar-se-á no mínimo 5 amostras para o cálculo estatístico.

Portanto, se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado,



conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras inferior a 5, deverá ser apresentado o mínimo de 5.

Se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras superior a 5, a análise dos ensaios deverá ser feita com no mínimo essa quantidade de pontos.

Se numa mesma ETAPA (ou no acumulado de ETAPAS), estiver sendo medido vários trechos/ ruas/ quadras de um mesmo segmento, deverá ser adotado, no mínimo, 1 amostra por trecho/ rua/ quadra, totalizando 5 amostras ou mais.

Tabela Exemplificativa:

	Etapa 01	Etapa 02	Etapa 03	Etapa 04
Quantidades de Ensaios (CP) Prevista em Cada Etapa	2 ud	3 ud	2 ud	7 ud
Medição 01	Med 01	Med. 02		
Medição 02				
Medição 03				Med. 03
Total de Cada Medição	5* ud	5 ud		7 ud

*Obs.: Mínimo de 5 ensaios (CP - Corpos de Prova) na medição.

Fica a critério da Contratada a realização de pontos de ensaios adicionais, à suas expensas, com o intuito de diminuir o risco (α) de não aceitação da amostra.

Serão considerados seguimentos homogêneos, a rua inteira ou dividida em quadras, ou a quantidade prevista para aquela etapa, de acordo com o planejamento da obra, a fim de garantir a qualidade do serviço, e desde que tenham a mesma espessura e sejam executadas em conjunto ou intervalo de tempo referente à medição em análise.

O pagamento do serviço só será efetivado após aceitação dos resultados.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle estatístico e não estiver atendendo às tolerâncias previstas em Norma, com aceitação da Fiscalização, deverá ser retirada outra amostra em outro ponto próximo ao anterior, às expensas da Contratada, para fins de comprovação.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle global estatístico, mas individualmente estiver dentro da faixa das tolerâncias previstas em Norma, a Contratada deverá apresentar amostras complementares para verificar se com a diminuição do risco (α) o valor global é satisfeito.



3- Ensaios e resultados de testes à Realizar:

1- DADOS DO EMPREENDIMENTO

Obra: PAVIMENTAÇÃO ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU – TR02

Local: Município de CORONEL DOMINGOS SOARES

Área total: 40.032,01 m²

2- **FINALIDADE:** Realizar a verificação da qualidade dos serviços executados e materiais empregados na obra de Pavimentação Asfáltica, para embasamento à aceitação ou rejeição dos serviços realizados na obra.

3- **OBJETIVO:** Emissão de Laudos de Controle Tecnológico para obra de Pavimentação Asfáltica e realização de parecer técnico contemplando análise de resultados, com intuito de aferição/avaliação dos materiais e serviços realizados, quanto ao cumprimento de especificações técnicas do projeto licitado, bem como atendimento às Normas Técnicas específicas.

4- **NORMAS DE REFERÊNCIA:** Para realização dos ensaios e avaliação dos de resultados foram utilizadas as Normas:

DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito

DER-ES-PA-07-23 Camadas Estabilizadas Granulometricamente

DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada

DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas

DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente

DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;

A metodologia de realização dos ensaios atende integralmente às Especificações Técnicas e Normas da ABNT, e estão de acordo com o Plano estatístico de amostragem previsto na Norma DNER-PRO 277/97.



5- PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS A SEREM REALIZADOS:

Tabela com os quantitativos de ensaios a serem realizados em cada etapa:

ENSAIOS TECNOLÓGICOS	TOTAL DE ENSAIOS	ATENDE OS CRITÉRIOS DO PLANO AMOSTRAGEM	CRONOGRAMA POR MEDIÇÃO					
			1	2	3	4	5	6
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Rasco de Área (Grau de Compactação) - Terraplenagem	47	100%	15	15	17			
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Rasco de Área (Grau de Compactação) - Reforço do Subleito		100%						
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Rasco de Área (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito	53	100%				18	18	17
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Rasco de Área (Grau de Compactação) - Sub-base		100%						
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Rasco de Área (Grau de Compactação) - Base	37	100%				12	12	13
Ensaio de Granulometria do Agregado da Base	14	100%				4	4	6
Ensaio de Granulometria do Agregado da Sub-base		100%						
Ensaio de Controle da Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso	74	100%				28	28	18
Ensaio de Determinação da Taxa de Espalhamento do Agregado		100%						
Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas	31	100%				10	10	11
Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	62	100%				20	20	22
Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	62	100%				20	20	22
Ensaio de traço por compressão diametral - misturas betuminosas	62	100%				20	20	22
Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	62	100%				20	20	22
Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica - (para cada 25 extrações de CP's corresponde a 1 mobilização)	3	100%	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7

Abaixo estão listados os serviços do Projeto Executivo que serão submetidos ao controle tecnológico de materiais empregados e sua aplicação na obra de Pavimentação Asfáltica.

- 5.1- REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO:** conformação da camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 20,0 cm, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.
Parâmetros: grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 750 m² de pista.
- 5.2- SUB-BASE:** sub-base em Macadame Seco travado com brita graduada, com espessura de 20,0 cm.
- 5.3- BASE:** base em Brita-graduada, Faixa II DER-PR, espessura de 15,0 cm.
Parâmetros: grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 150 m³ de mistura aplicada.



Ensaio de granulometria a cada 400 m³ produzido;

5.4- IMPRIMAÇÃO: imprimação com emulsão EAI

Parâmetros: Taxa do Betume na etapa Imprimação da Base de Brita-graduada (EAI) = 0,8 l/m² a 1,3 l/m

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 300m de faixa aplicada.

5.5- PINTURA DE LIGAÇÃO: pintura com emulsão asfáltica tipo RR-1C

Parâmetros: Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = 0,5 l/m² a 0,8 l/m (ou se diluído: taxa total de emulsão + água seja sempre igual a 1,0 l/m²)

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 300m de faixa aplicada.

5.6- ENSAIO DE PERCENTAGEM DE BETUME - MISTURAS BETUMINOSAS

CAPA (revestimento) – Faixa C

Taxa de CAP de Projeto = 5,00% (0,050)

Tolerância: Taxa de CAP não deve variar em relação ao teor de projeto da Dosagem (Método Marshall) de mais do que 0,3% para mais ou para menos. Um ensaio a cada 200 t de mistura produzida retirada após passagem da acabadora;

5.7- ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA

Grau de Compactação de projeto = 100%

Tolerância: devem estar no intervalo de 97% a 101%. Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.8- ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

CAPA (revestimento) – Faixa C

Densidade de Projeto: 2,5 t/m³. Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.9- ENSAIO DE TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIÂMETRAL

CAPA (revestimento) – Faixa C

Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.10- EXTRAÇÃO DE CORPO-DE-PROVA DE CONCRETO ASFÁLTICO COM SONDA



ROTATIVA

Revestimento (CAPA): Espessura CONSTANTE de Projeto = 7,00 cm

Tolerâncias:

- A) A espessura média deve situar-se no intervalo de + 5% em relação à espessura prevista em projeto;
- B) Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de + 10% em relação à espessura prevista em projeto.
- C) A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a 3/4 da espessura da camada asfáltica.
- D) Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.
- E) Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

EWERTON
LUIZ
ROBERTO:0
3030738965

Técnico responsável por Ewerton
LUIZ ROBERTO:0
3030738965
Inscrito no Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA/SC nº 10.481/D
Inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA/SC nº 10.481/D
Inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA/SC nº 10.481/D

ENGº CIVIL EWERTON LUIZ ROBERTO

CREA/SC: 76.4841/D



PLANO DE AMOSTRAGEM

PAVIMENTAÇÃO ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU
TRECHO 01
CORONEL DOMINGOS SOARES/PR



1- Plano de Amostragem, Ensaios e Resultados de Testes à Realizar

A aferição dos serviços se dará através de ensaios de laboratório, realizados durante o processo de execução dos serviços.

Cada etapa de execução do projeto deverá ser acompanhada de equipe apta, que faça a coleta adequada de amostras, conforme especificado pelas normas apropriadas e pertinentes a cada serviço, a fim de avaliar o resultado do trabalho, como subsídio na tomada de decisão quanto a aceitação ou rejeição dos mesmos.

Compete à Contratada apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações técnicas e normas. (DER-PR).

A Contratada deve avisar a Fiscalização com antecedência sobre a realização dos ensaios para o devido acompanhamento da sua execução e registro dessa atividade no Relatório Diário de Obra (RDO).

1.1 PLANO DE AMOSTRAGEM: A Norma DNER-PRO 277/97 estabelece que a amostragem deve envolver aleatoriedade nos pontos de extração, além de definir conceitos e riscos inerentes ao controle.

A tabela abaixo define a relação entre o risco que o executante assume de ter rejeitado um serviço de boa qualidade (α), em função do número de amostras (n).

6 INSPEÇÃO

6.1 Planos de inspeção

Condicionantes:

α = Probabilidade de rejeição de um serviço de boa qualidade

β = Probabilidade de aceitação de um serviço de má qualidade

p_1 = % de "defeitos" máxima admitida em um serviço de boa qualidade

p_2 = % de "defeitos" mínima admitida em um serviço de má qualidade

TABELA 1					AMOSTRAGEM VARIÁVEL									
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras;					k = coeficiente multiplicador;					α = risco do Executante.				

Na Tabela 1, a variável β (risco do DNER) e os valores de p_1 e p_2 tiveram seus valores fixados em 10%, 5% e 25% respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.



Tamanho da amostra: é o número mínimo de extrações ou coletas que serão ensaiadas para fins de aceitação, reprovação ou outras medidas pertinentes, sob condições de risco e os conceitos previamente estabelecidos no plano de amostragem. Assim, quanto maior a amostra definida, menor o risco de ter um serviço de boa qualidade rejeitado.

1.2 CRITÉRIOS ESTATÍSTICOS (conforme Norma DNER- PRO 277/97):

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ - aceita-se o serviço;

Para o caso de valor máximo especificado, a decisão será:

Se $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$ $\Rightarrow$ rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}$ $\Rightarrow$ aceita-se o serviço;

Para o caso de valor especificado entre mínimo e máximo, a decisão será:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

Caso contrário, aceita-se o serviço;

1.3 ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação. 9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. 9.5.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado. (DER/PR ES-PA 21/23)

Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos. (DER/PR ES-PA 21/23)

Todas as obras de pavimentação de vias urbanas afetas à supervisão do Serviço Social Autônomo – PARANACIDADE deverão ser ensaiadas, tendo como parâmetro as normativas existentes, quanto aos tipos e quantidades de amostras a serem aferidas.

1.4 CONSIDERAÇÕES

Para fins de atendimento à norma DNER-PRO 277/97 item 6.1, adotar-se-á no mínimo 5 amostras para o cálculo estatístico.

Portanto, se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado,



conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras inferior a 5, deverá ser apresentado o mínimo de 5.

Se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras superior a 5, a análise dos ensaios deverá ser feita com no mínimo essa quantidade de pontos.

Se numa mesma ETAPA (ou no acumulado de ETAPAS), estiver sendo medido vários trechos/ ruas/ quadras de um mesmo segmento, deverá ser adotado, no mínimo, 1 amostra por trecho/ rua/ quadra, totalizando 5 amostras ou mais.

Tabela Exemplificativa:

	Etapa 01	Etapa 02	Etapa 03	Etapa 04
Quantidades de Ensaios (CP) Prevista em Cada Etapa	2 ud	3 ud	2 ud	7 ud
Medição 01	Med 01			
Medição 02		Med. 02		
Medição 03				Med. 03
Total de Cada Medição	5* ud	5 ud		7 ud

*Obs.: Mínimo de 5 ensaios (CP - Corpos de Prova) na medição.

Fica a critério da Contratada a realização de pontos de ensaios adicionais, à suas expensas, com o intuito de diminuir o risco (α) de não aceitação da amostra.

Serão considerados seguimentos homogêneos, a rua inteira ou dividida em quadras, ou a quantidade prevista para aquela etapa, de acordo com o planejamento da obra, a fim de garantir a qualidade do serviço, e desde que tenham a mesma espessura e sejam executadas em conjunto ou intervalo de tempo referente à medição em análise.

O pagamento do serviço só será efetivado após aceitação dos resultados.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle estatístico e não estiver atendendo às tolerâncias previstas em Norma, com aceitação da Fiscalização, deverá ser retirada outra amostra em outro ponto próximo ao anterior, às expensas da Contratada, para fins de comprovação.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle global estatístico, mas individualmente estiver dentro da faixa das tolerâncias previstas em Norma, a Contratada deverá apresentar amostras complementares para verificar se com a diminuição do risco (α) o valor global é satisfeito.



3- Ensaios e resultados de testes à Realizar:

1- DADOS DO EMPREENDIMENTO

Obra: PAVIMENTAÇÃO ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU – TR01

Local: Município de CORONEL DOMINGOS SOARES

Área total: 36.423,88 m²

2- **FINALIDADE:** Realizar a verificação da qualidade dos serviços executados e materiais empregados na obra de Pavimentação Asfáltica, para embasamento à aceitação ou rejeição dos serviços realizados na obra.

3- **OBJETIVO:** Emissão de Laudos de Controle Tecnológico para obra de Pavimentação Asfáltica e realização de parecer técnico contemplando análise de resultados, com intuito de aferição/avaliação dos materiais e serviços realizados, quanto ao cumprimento de especificações técnicas do projeto licitado, bem como atendimento às Normas Técnicas específicas.

4- **NORMAS DE REFERÊNCIA:** Para realização dos ensaios e avaliação dos de resultados foram utilizadas as Normas:

DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito

DER-ES-PA-07-23 Camadas Estabilizadas Granulometricamente

DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada

DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas

DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente

DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;

A metodologia de realização dos ensaios atende integralmente às Especificações Técnicas e Normas da ABNT, e estão de acordo com o Plano estatístico de amostragem previsto na Norma DNER-PRO 277/97.



5- PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS A SEREM REALIZADOS:

Tabela com os quantitativos de ensaios a serem realizados em cada etapa:

CÓDIGO ITEM	ORIGEM	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	TOTAL DE ENSAIOS	ATENDE OS CRITÉRIOS DO PLANO AMOSTAGEM	CRONOGRAMA POR MEDIÇÃO (1					
					1	2	3	4	5	6
0502.11	DAER	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Pycnometro (Grau de Compactação - Terraplenagem)	50	Sim	16	16	18			
0502.12	DAER/PR	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Pycnometro (Grau de Compactação - Reforço do Subleito)		---						
0502.13	DAER/PR	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Pycnometro (Grau de Compactação - Regularização e Compactação do Subleito)	49	Sim				16	18	17
0502.14	DAER/PR	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Pycnometro (Grau de Compactação - Subleito)		---						
0502.15	DAER/PR	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Pycnometro (Grau de Compactação - Base)	34	Sim				11	11	12
0502.16	DAER	Ensaio de Granulometria da Agregado da Base	13	Sim				4	4	5
0502.17	DAER/PR	Ensaio de Granulometria da Agregado do Subleito		---						
0502.18	SNAR	Ensaio de Determinação da Umidade e da Massa Seca do Agregado	67	Sim				25	25	17
0502.19	SNAR	Ensaio de Determinação da Taxa de Compactação do Agregado		---						
0502.20	DAER	Ensaio de Recatamento de Base - Misturas Betuminosas	29	Sim				9	9	11
0502.21	SNAR	Ensaio de Qualidade do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	58	Sim				19	19	20
0502.22	DAER	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	58	Sim				19	19	20
0502.23	DAER	Ensaio de Brisa por Compressão Direta - Misturas Betuminosas	58	Sim				19	19	20
0502.24	DAER	Exatidão do corpo de prova de concreto asfáltico com fundo plano	58	Sim				19	19	20
0502.25	DAER	Modelagem e mobilização de equipamentos e insumos para extração de corpo de prova de concreto asfáltico - para cada 25 exatidão de 250 para responder a 1 mobilização	2	Aumentar a quantidade de mobilização	0,33	0,33	0,34	0,33	0,33	0,34

Abaixo estão listados os serviços do Projeto Executivo que serão submetidos ao controle tecnológico de materiais empregados e sua aplicação na obra de Pavimentação Asfáltica.

- 5.1- REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO:** conformação da camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 20,0 cm, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.
Parâmetros: grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 750 m² de pista.
- 5.2- SUB-BASE:** sub-base em Macadame Seco travado com brita graduada, com espessura de 20,0 cm.
- 5.3- BASE:** base em Brita-graduada, Faixa II DER-PR, espessura de 15,0 cm.
Parâmetros: grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 150 m³ de mistura aplicada.
 Ensaio de granulometria a cada 400 m³ produzido;

5.4- IMPRIMAÇÃO: imprimação com emulsão EAI



Parâmetros: Taxa do Betume na etapa Imprimação da Base de Brita-graduada (EAI) = $0,8 \text{ l/m}^2$ a $1,3 \text{ l/m}$

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 300m de faixa aplicada.

5.5- PINTURA DE LIGAÇÃO: pintura com emulsão asfáltica tipo RR-1C

Parâmetros: Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = $0,5 \text{ l/m}^2$ a $0,8 \text{ l/m}$ (ou se diluído: taxa total de emulsão + água seja sempre igual a $1,0 \text{ l/m}^2$)

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 300m de faixa aplicada.

5.6- ENSAIO DE PERCENTAGEM DE BETUME - MISTURAS BETUMINOSAS

CAPA (revestimento) – Faixa C

Taxa de CAP de Projeto = $5,00\%$ ($0,050$)

Tolerância: Taxa de CAP não deve variar em relação ao teor de projeto da Dosagem (Método Marshall) de mais do que $0,3\%$ para mais ou para menos. Um ensaio a cada 200 t de mistura produzida retirada após passagem da acabadora;

5.7- ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA

Grau de Compactação de projeto = 100%

Tolerância: devem estar no intervalo de 97% a 101% . Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.8- ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

CAPA (revestimento) – Faixa C

Densidade de Projeto: $2,5 \text{ t/m}^3$. Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.9- ENSAIO DE TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIÂMETRAL

CAPA (revestimento) – Faixa C

Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

5.10- EXTRAÇÃO DE CORPO-DE-PROVA DE CONCRETO ASFÁLTICO COM SONDA ROTATIVA

Revestimento (CAPA): Espessura **CONSTANTE** de Projeto = $7,00 \text{ cm}$

Tolerâncias:

- A) A espessura média deve situar-se no intervalo de $+ 5\%$ em relação à



- espessura prevista em projeto;
- B) Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de + 10% em relação à espessura prevista em projeto.
 - C) A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a $\frac{3}{4}$ da espessura da camada asfáltica.
 - D) Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.
 - E) Um ensaio a cada 100 t de mistura produzida aplicada e compactada retirada através de sonda rotativa.

EWERTON
LUIZ
ROBERTO:030
30738965
ENGº CIVIL EWERTON LUIZ ROBERTO
CREA/SC: 76.4841/D

Assinado digitalmente por EWERTON
LUIZ ROBERTO:030738965
Data: 2024.08.27 14:54:15
Certificado: 2024.08.27 14:54:15
Assinado digitalmente por EWERTON
LUIZ ROBERTO:030738965
Data: 2024.08.27 14:54:15
Certificado: 2024.08.27 14:54:15



PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

TRECHO: ESTRADA RURAL ACESSO NOVA IGUAÇU TR. 02

EXTENSÃO: 5.725 metros

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA
VOLUME 1B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

SETEMBRO/2025



ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	5
3.	QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS.....	7
4.	ENSAIOS	10
5.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	59
6.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	66



1. APRESENTAÇÃO

A empresa Engenharia Oeste, submete à apreciação do CINCATARINA o Volume 1 – Relatório do Projeto, referente à Elaboração do Projeto Final de Engenharia, cujos dados contratuais e da rodovia estão abaixo discriminados.

Dados do Trecho:

- Trecho: Estrada Rural Acesso Nova Iguaçu TR 02
- Extensão projetada: 5,725 km

O Projeto Final de Engenharia é apresentado nos Volumes discriminados a seguir:

- Volume 1 – Relatório de Projeto;
- Volume Anexo 1A – Notas de Serviço
- Volume Anexo 1B – Estudos Geotécnicos;
- Volume 2 – Projeto de Execução;
- Volume 3 – Orçamento.

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Este Volume tem a finalidade de dar uma visão geral do projeto, contém a descrição das soluções propostas para a execução dos serviços e obras necessárias para o Projeto Final de Engenharia. Para tanto ele reúne todos os elementos necessários à elaboração da proposta para a concorrência de obras, bem como as instruções para sua elaboração.

VOLUME ANEXO 1A – NOTAS DE SERVIÇO

Este Volume contém as notas de serviço e seções de terraplenagem.