

PLANTA GERAL DRENAGEM

ESCALA 1/1500

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51° WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000,000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500,000 m

1	905	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	8,70		CANALETA - 01
2	770	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	8,00		CANALETA - 01
3	665	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	9,50		CANALETA - 01
4	525	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	9,50		CANALETA - 01
5	330	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	9,00		CANALETA - 01
6	225	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	14,00		CANALETA - 01
7	145	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	16,50		CANALETA - 01
8	950	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	23,00		CANALETA - 02
9	665	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	19,50		CANALETA - 02
10	390	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	18,00		CANALETA - 02
11	170	PROJETADO	DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD	18,00		CANALETA - 02
12		PROJETADO	DISSIPA-DORES DE ENERGIA A DAPTÁVEIS À S SARJETAS E VALETAS - DES		14,00	

1	0	+	1115,65	PROJETADO	VPA - 01	1,00	1.115,65					VPAC 180-30
2	0	+	1014,40	PROJETADO	VPA - 02	1,00	1.014,40					VPAC 180-30
3	0	+	135,20	PROJETADO	VPA - 03	1,00	135,20					VPAC 180-30
4	0	+	1121,72	PROJETADO	CANALETA - 01	1,00	1.121,72					
1	0	+	1050,76	PROJETADO	CANALETA - 02	1,00	1.050,76					

VARDELIDIO EDENILSON ZANARDI:75453266953

Assinado digitalmente por VARDELIDIO EDENILSON ZANARDI:75453266953
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AC FCDL SC v5, OU=83829820000118, OU=Presencial, OU=Certificado PF A1, CN=VARDELIDIO EDENILSON ZANARDI:75453266953
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2025.12.05 16:30:11-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2024.4.0

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

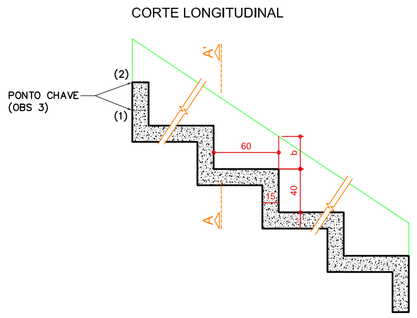
NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

ESCALA	DATA	DESENHISTA	
1/500	AGOSTO / 2022	MIRANDA	
AUTOR DO PROJETO		CREA	UF
JORDANA FUMAGALI CORÁ		133068-SC	
COORDENADOR	CREA - RN150555240		
EMERSON TAVARES AMORIM		ART-BA11833b-2	
PROJETISTA	CREA - RN150555240		
EMERSON TAVARES AMORIM		ART-BA20434b-0	
RUBRICA DO AUTOR	REG. DE ARQUIVO		

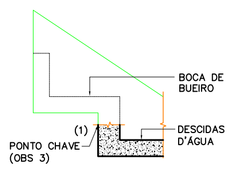
SITIO	AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SITIO	VIA DE SERVIÇO - AEROPORTO SSOE
ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE	INFRAESTRUTURA /DRENAGEM
TIPO E DESIGNAÇÃO DO DOCUMENTO	PLANTA GERAL DE DRENAGEM
TIPO DE OBRA	AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO	PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A	
SUBSTITUÍDA POR	
CODIFICAÇÃO	SSOE-EXE-D1-Z-DRE-0001-PE-C-R00

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS, EM DEGRAUS

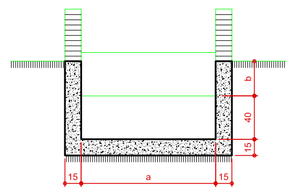
CORTE LONGITUDINAL

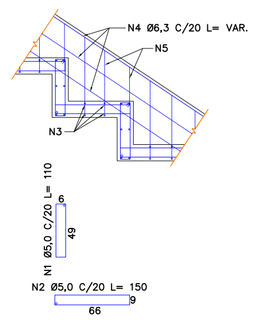


DETALHE DA CONEXÃO
COM BOCA DE BUEIROS

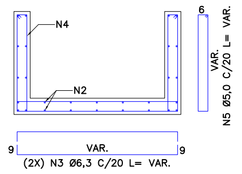


CORTE TRANSVERSAL AA'





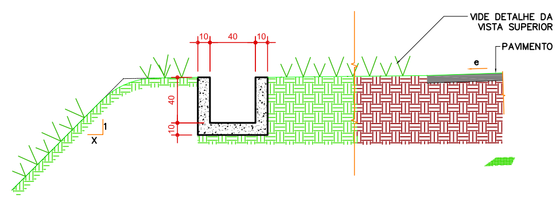
DETALHES DA ARMADURA

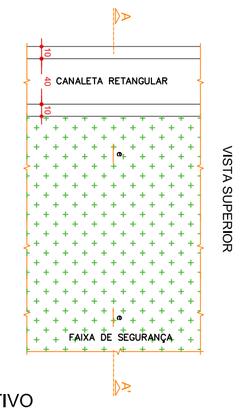


DETALHE DO DISPOSITIVO
SEM ESCALA

DETALHES DE IMPLANTAÇÃO

CANALETA DE CONCRETO
CORTE AA'



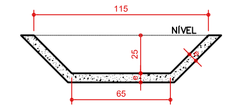


DETALHE DO DISPOSITIVO
SEM ESCALA

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO



TIPO 2, 2A

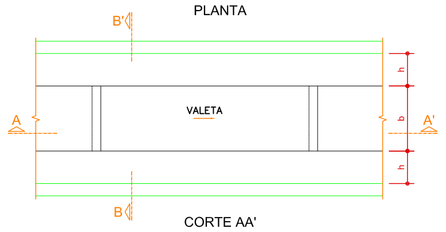


TIPO "2": CONCRETO, e = 6 cm
TIPO "2A": CONCRETO, e = 8 cm

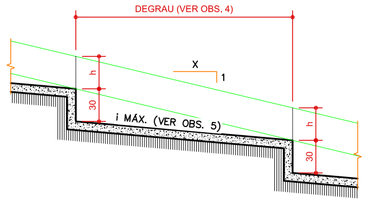
DETALHE DO DISPOSITIVO
SEM ESCALA

VALETAS TRAPEZOIDAIS

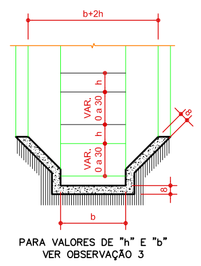
PLANTA



CORTE AA'



CORTE BB'

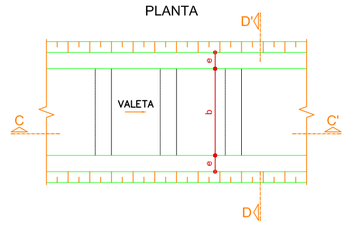


PARA VALORES DE "h" E "b"
VER OBSERVAÇÃO 3

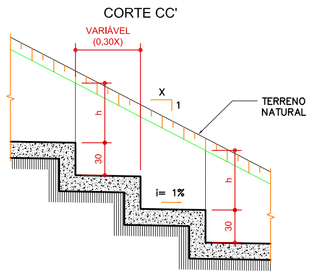
DETALHE DO DISPOSITIVO
SEM ESCALA

VALETA DE PROTEÇÃO RETANGULAR

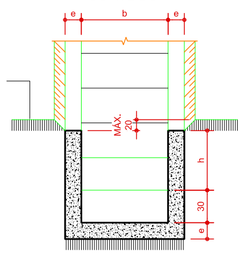
PLANTA



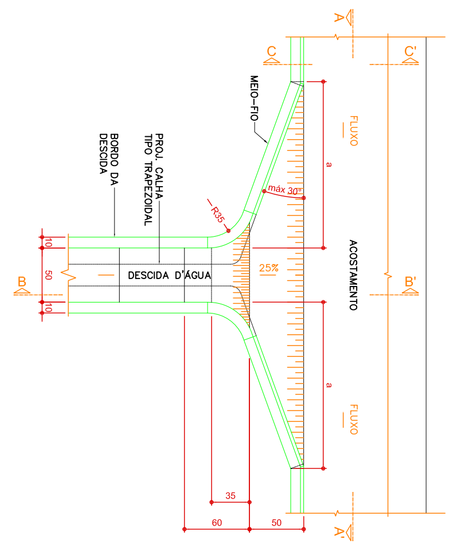
CORTE CC'



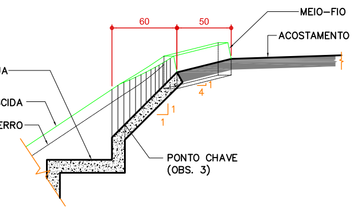
CORTE DD'



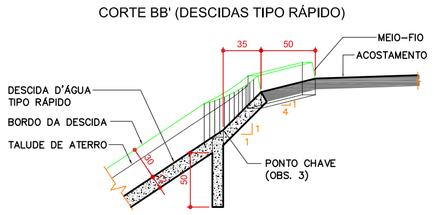
ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA
TIPO 2 (PONTA BAIXO)

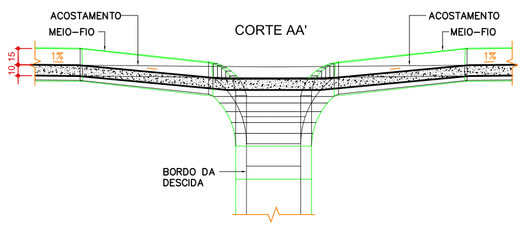


DETALHE DO DISPOSITIVO
SEM ESCALA



CORTE BB' (DESCIDAS TIPO RÁPIDO)





NOTA:
1 – Dimensões em centímetros (cm);
2 – As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018–ES;
3 – Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 – Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;
5 – No desenho, são apresentadas as seções típicas para a execução das sarjetas triangulares em corte e em aterro;
6 – Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura
7– Consultar IPR –736: ÁLBUM DE PROJETOS– TIPO DE DISPOSITIVOS DEDRENAGEM, 5ª edição, 2018, conforme detalhado adiante
8– Aplicar nos dispositivos concreto fck ≥ 20 MPa

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51° WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

ESCALA	DATA	DESENHISTA
SEM ESCALA	AGOSTO / 2022	MIRANDA

AUTOR DO PROJETO: JORDANA FUMAGALI CORÁ — CREA UF: 133068-5 SC
COORDENADOR CREA : RN1506558240: EMERSON TAVARES AMORIM ART:84111839-3
PROJETISTA CREA : RN1506558240: EMERSON TAVARES AMORIM ART:84204345

SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
AREA DO SÍTIO: VIA DE SERVIÇO - AEROPORTO SSOE
ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: INFRAESTRUTURA / DRENAGEM
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: DETALHES DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A:
SUBSTITUÍDA POR:
RUBRICA DO AUTOR:
REG. DE ARQUIVO:
CODIFICAÇÃO: SSOE-EXE-D2-Z-DRE-0001-PB-C-R00

VOLUME 4

00	EMISSÃO INICIAL	OUTUBRO/22	PAULO	ADAILTON	EMERSON
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

Coordenador de Projeto CREA / UF EMERSON TAVARES AMORIM 1506558240/PA	Autor do Proj. / Resp. Técnico CREA/UF	Co-autor CREA / UF
Coordenador do Contrato CREA/UF ADAILTON AMORIM MIRANDA 2517276293/PA	Coord. Adjunto Contrato CREA/UF	Elaborado CREA / UF PAULO ANDRÉ SILVA SANTOS 1519568320/PA
Número TC. Nº 142/2022	Conferido CREA/UF	Escala / Data OUTUBRO/2022

SÃO MIGUEL DO OESTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Sítio

AEROPORTO MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE- HÉLIO WASUM

Área do sítio

Escala	Data	Elaborado
	OUTUBRO/2022	

Disciplina / Especialidade

INFRAESTRUTURA - PROJETO EXECUTIVO

Fiscal do Contrato CREA/UF Matric. Rubrica
JORDANA FUMAGALI CORÁ 133068-8/PA 22056101

Tipo / Especificação do documento

ESTUDO GEOTECNICO

Fiscal do Contrato Matric. Rubrica
MARLI DA ROSA 21968603

Tipo de obra	Classe geral do projeto
AMPLIAÇÃO/ REFORMA	**PROJETO EXECUTIVO**

Substitui a	Substituída por

Termo de Contrato Nº

142/2022

Codificação

SSOE- GRL- RT-Z-PE-EST-004-C-R00

Sumário

1. INTRODUÇÃO 5
1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO 6
1.1.1 Comprimento Básico de Pista 7
1.1.2 Aeronave de Projeto 7
1.2 DADOS DO AERÓDROMO 9
2- MAPA DA SITUAÇÃO 10
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 11
3.2.1 Dados Do Município 12
Localização 12
Limites 12
3.2.2 Aspectos Históricos 12
3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais 13
Relevo/ Solo 13
Clima 13
Vegetação 13
Hidrografia 13
4. ESTUDOS GEOTECNICOS / GEOLOGICO 14
4.1 GEOLOGIA 14
4.2 GEOTÉCNIA 15
Objetivos 15
Estudo do Subleito 16
Estudo das ocorrências de materiais 16
- Jazidas 17
- Areais / Pedra / Brita 17
Parâmetros de Materiais para Execução do Projeto de Terraplenagem: 17
-Parâmetros de materiais para acabamento de terraplenagem (últimos 60,0cm nos aterros): 17
- Parâmetros de materiais para corpo do aterro: 17
- Critérios para substituição de materiais de subleito (cortes): 17

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta as considerações e metodologias empregadas para a concepção e desenvolvimento do projeto executivo de ampliação e esforço dos pavimentos do aeródromo de São Miguel do Oeste- SC.

O planejamento aeroportuário, realizado neste trabalho, está baseado em documentos internacionais, através da adoção das recomendações e dos padrões estabelecidos pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI); em documentos nacionais, através das diretrizes do Comando da Aeronáutica, na legislação do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos e de Zoneamento de Ruído, assim como na legislação relativa à elaboração de projeto, construção, abertura ao tráfego, operação, manutenção e exploração de aeródromos. Os documentos estão abaixo relacionados:

- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 154, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - PROJETO DE AERÓDROMOS

- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 161, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – PROJETO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO;
- Brasil, Departamento de Aviação Civil (DAC). “Instrução para Concessão e Autorização de Construção, Homologação, Registro, Operação, Manutenção e Exploração de Aeródromo Civis e Aeroportos Brasileiros”. Instrução do Ministério da Aeronáutica, IMA 58-10, 16 de Julho 90;
- Brasil, Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. “Normas de Infra-estrutura”, Normas de serviço do Ministério da Aeronáutica, NSMA 85-2, Rio de Janeiro, 1979;
- OACI. Organização da Aviação Civil Internacional. “Manual de Projeto de Aeródromos”. DOC 9157, Partes 1 e 2, Montreal, Canadá, 1984;

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, desenvolvido pela NOGUEIRA E AMORIM ENEGNHARIA E SERVIÇOS LTDA, contém os elementos básicos necessários para o desenvolvimento dos serviços de infra-estrutura aeroportuária que serão executados no aeródromo de São Miguel do Oeste, no estado do Santa Catarina.
O projeto executivo é constituído de seis volumes:

- *Volume 1 – Memorial Descritivo*
- *Volume 2 – Especificações Técnicas*
- *Volume 3 – Desenhos*
- *Volume 4 – Estudos Geotécnicos*
- *Volume 5 – Notas de Serviço*
- *Volume 6 – Plano Básico Ambiental*

No Volume 1, Memorial Descritivo, estão listados todos os estudos, metodologias, métodos de cálculo, normas e recomendações, princípios e considerações adotados para a perfeita e correta elaboração dos projetos integrantes da infra-estrutura aeroportuária.

No Volume 2, Especificações Técnicas, estão descritos os serviços a serem executados na obra, bem como suas metodologias de execução, equipamentos utilizados e controle tecnológico, padrões, aceitabilidade, medição e pagamento, tudo em acordo com as normas do Comando da Aeronáutica e da ABNT. Contém, ainda, a Planilha de Quantitativos de Serviços, o Cronograma Físico e a Relação de Equipamentos Mínimos.

No Volume 3, Desenhos, estão incluídas todas as plantas com os desenhos técnicos do projeto, contendo dados altimétricos, planimétricos, dimensões e detalhes necessários à materialização do projeto.

No Volume 4, Notas de Serviço, estão as informações das cotas altimétricas necessárias ao acompanhamento, ao controle e à realização dos serviços de terraplenagem e pavimentação.

No Volume 5, Estudos Geotécnicos, estão apresentados todos os resultados dos ensaios geotécnicos realizados no subleito da pista de pouso, pista de rolamento, pátio de aeronaves e jazidas pesquisadas.

No Volume 6, Plano de Controle Ambiental, estão apresentados todos os estudos realizados, bem como as recomendações para manutenção e preservação do meio ambiente local.

- FAA, Federal Aviation Administration. “Airport Pavement Design and Evaluation”. Advisory Circular AC150-5320-6D. Change 3. 30 de Abril de 2004
- Brasil, Comando da Aeronáutica. Portaria 1.141/GM5 de 8 de dezembro de 1987;
- Boeing De Havilland. “ATR 42-100/300 - Airplane Characteristics for Airport Planning Manual”. ;
- NBR 6831, NBR 8169, NBR 8348, NBR 8349, NBR 12970, e demais Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO

Segundo recomendações constantes no Termo de Referência e demais orientações da Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste, durante o desenvolvimento o projeto, o trabalho foi desenvolvido considerando os seguintes requisitos:

- Ampliação e revestimento asfáltico da pista de pouso e decolagem;
- Implantação da via de serviço;
- Recapeamento do revestimento asfáltico do Pátio de estacionamento de aeronaves e taxiways;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sinalização horizontal;

Características geométricas finais do aeródromo:

- Pista de Pouso: 1260m x 23m
- Via de serviço: 3360m x 3,5m
- Pátio de estacionamento de aeronaves: 5.000m²
- Taxiway A: 38,15m x 17,95m
- Taxiway B: 62,19m x 16,40m
- Taxiway C: 32m x 14m

1.1.1 Comprimento Básico de Pista

Para comprimento real de 1.290m, considerando os fatores de correção para as condições de atmosfera padrão e gradiente de pista nulo e, ainda, as informações do aeródromo listadas abaixo, o comprimento básico de pista do aeródromo em questão é de **1.198,4 m**. Ou seja, **categoria 2C**.

- *Elevação do aeródromo em relação ao nível médio do mar: 665m*
- *Temperatura de referência do aeródromo: 28,8 ºC*

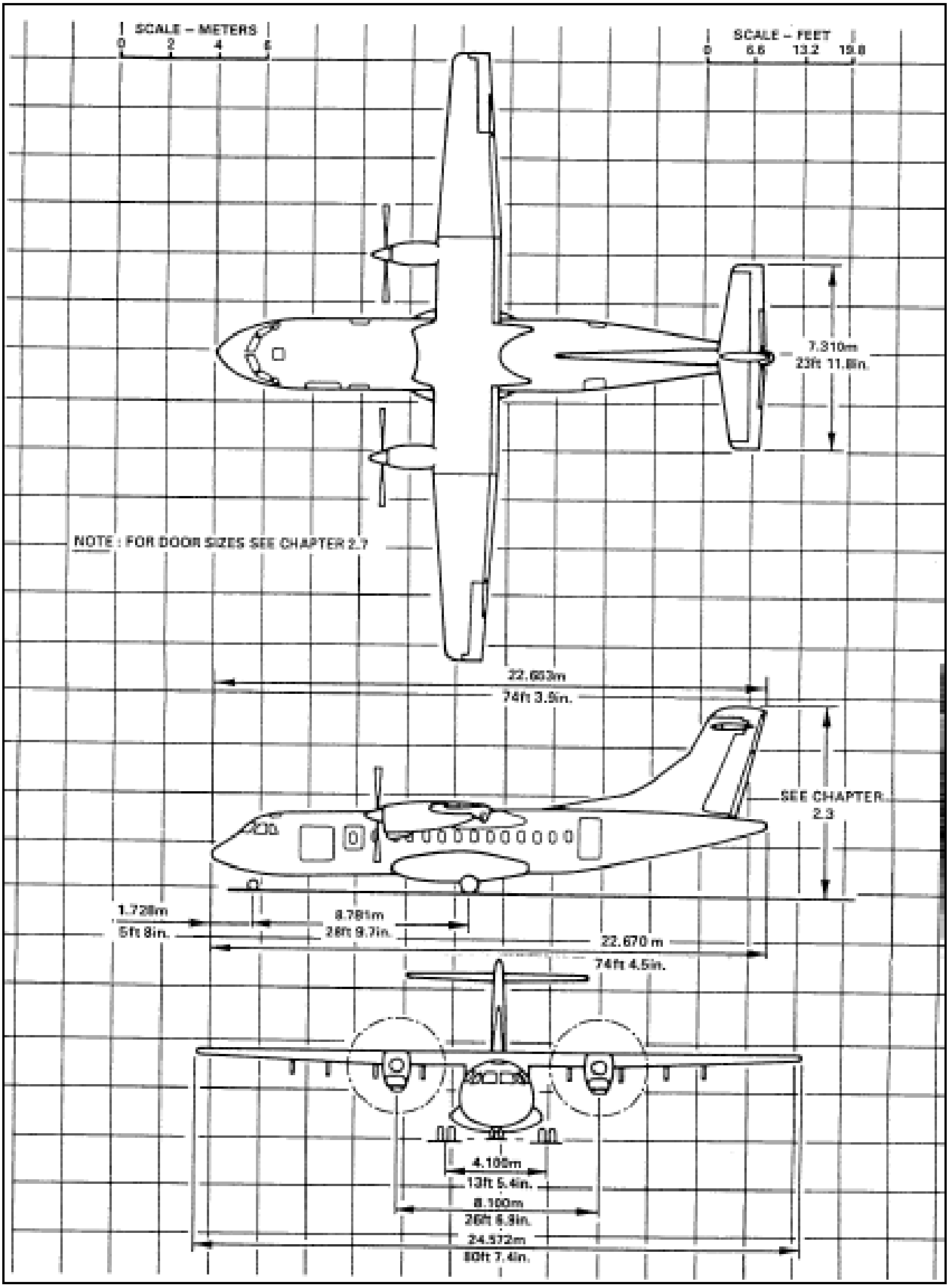
(Média mensal das máximas diárias para o mês mais quente do ano, ou seja, o mês de maior média mensal das médias diárias)

- *Declividade Aparente da pista: 0,16%*

1.1.2 Aeronave de Projeto

O aeródromo de São Miguel do Oeste foi projetado considerando uma aeronave de categoria 2C, relativa ao código de pista da aeronave ATR 42-300.
A Figura 1, a seguir, ilustra a aeronave de projeto, cujas dimensões são: 24,57m de envergadura e 22,65m de comprimento. Diversas empresas de aviação regional operam essa aeronave no Brasil.

O comprimento básico de pista mínimo para operação do ATR 42 é, segundo a ICAO, igual a 1.040 m, que se refere às condições de atmosfera padrão, com temperatura de referência de 15ºC, ao nível do mar, gradiente de pista e ventos nulos.



*Fi*gura 1. Aeronave ATR 42-300

1.2 DADOS DO AERÓDROMO

Segundo consta no ROTAER (3ª ed., 04/nov/99), os dados do aeródromo de Salinópolis são os seguintes:

Hélio Wasum / São Miguel do Oeste, SC SSOE 26 46 52S/053 30 12W PUB UTC-3 665(2180)

Aeródromo público, código SSOE, coordenadas 26º46’ 52” S, 53º30’12” W, altitude de 665m ou 2180ft.

17 – (1260 x 18 ASPH 11 F/A/Y/T L14, L15) – 35

Orientação 17/35, comprimento 1260m, largura 18m, revestimento asfáltico.

2- MAPA DA SITUAÇÃO







3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo, são sintetizados os principais aspectos relativos aos estudos geotécnicos e geológico, que serviram de base para confecção da estrutura da fundação do pavimento do alargamento da PPD da Ampliação e Reforma do Aeroporto Municipal São Miguel do Oeste.

As informações aqui apresentadas objetivam permitir que a Prefeitura licitante da obra e a fiscalizadora da obra, tome conhecimento sobre os aspectos mais relevantes das características do solo ideal para utilização e as referência básica para o controle tecnológico da terraplenagem e pavimentação.

Assim, os itens mais adiante apresentados, 3.3 – Estudos e 3.4 – Projetos, têm por finalidade descrever, todos os estudos e projetos desenvolvidos, informando os volumes e anexos que os resultados desses estudos.

O capítulo seguinte, item 3.2, fará um breve histórico sobre o empreendimento.

3.2 Breve Histórico

O presente relatório, contém os dados necessários à perfeita execução e controle das obras e serviços a serem realizados na ampliação e reforma do Aeroporto Municipal de São Miguel do Oeste- SC.

O sítio aeroportuário está situado na região oeste do estado de Santa Catarina, distante, aproximadamente, 730 km de Florianópolis.

O aeródromo está localizado na Rodovia BR- 163, no sentido de Descanso, a cerca de 7 km do centro da cidade.

CARACTERÍSTICAS	SITUAÇÃO	OBS.
Endereço	BR 386, s/n São Miguel do Oeste - SC	Fonte: Operador Aeroportuário

Coordenadas Geográficas	26°13'54" S 051º04'08"W	Fonte: ROTAER
Tipo de Aeródromo	Público	Fonte: ROTAER
Distância e Direção do Centro da Cidade	6 Km S	Fonte: ROTAER
Horário de funcionamento	24 horas	Fonte: Operador Aeroportuário
Operador	Governo do Estado de Santa Catarina	Fonte: ROTAER
Área Patrimonial	Aprox. 181.100m²	Fonte: Operador Aeroportuário
Altitude do Aeródromo	665 m (2180ft)	Fonte: ROTAER
Temperatura de Referência	28,8°C (Chapecó-SC)	Fonte: Operador Aeroportuário
Pistas de Pouso e Decolagem	CAB 17/35 – 1260 m X 18 m ASPH 11/F/A/Y/T	Fonte: ROTAER

3.2.1 Dados Do Município

Localização
O município de São Miguel do Oeste pertence a região oeste Catarinense.

Limites
Ao Sul: Descanso

Ao Leste: Barra Bonita, Romelândia e Flor do Sertão

Ao Oeste: Bandeirante e Paraíso

Ao Norte: Guaraciaba

3.2.2 Aspectos Históricos
As origens do município de São Miguel do Oeste, está intimamente ligada ao município de Chapecó. São Miguel do Oeste foi fundado em 15 de fevereiro de

1954. A sua população é na grande maioria gaúcha, descendentes de italianos e alemães. O nome da cidade é uma mescla do nome de seu padroeiro, São Miguel Arcanjo, e do nome do distrito que deu origem a cidade, Vila Oeste.

São Miguel do Oeste é um município brasileiro do estado de Santa Catarina. Sua população estimada em 2013 foi de 39.352 habitantes.3 Localiza-se na região Oeste Catarinense, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai. É a principal cidade brasileira desde a fronteira com a Argentina, e é a maior cidade do Extremo-Oeste catarinense.

3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais

Relevo/ Solo

A cidade faz parte do Planalto Meridional do Brasil, tendo áreas que vão desde o plano para o suave ondulado. Tendo como características do seu relevo: 20% plano e suave ondulado; 30% Ondulado; 40% Forte Ondulado; 10% Montanha e Escarpado.

O solo é litólico, later ético, constituído de terra avermelhada ou roxa e fértil. A formação do sub-solo é vulcânica, por esse motivo predomina a rocha basáltica.

Clima

O clima é subtropical úmido, a temperatura da cidade pode variar entre 15° a 30°, mas no inverno pode chegar a mínima de 4°, com presença de geadas. No verão a ocorrência de ventos alísios, quentes, provocam chuvas, na sua maioria com granizo o que prejudica a agricultura da região.

Vegetação

Antes da colonização, a localidade tinha como predominância as araucárias (pinheiros) e madeiras nobres.

Hidrografia

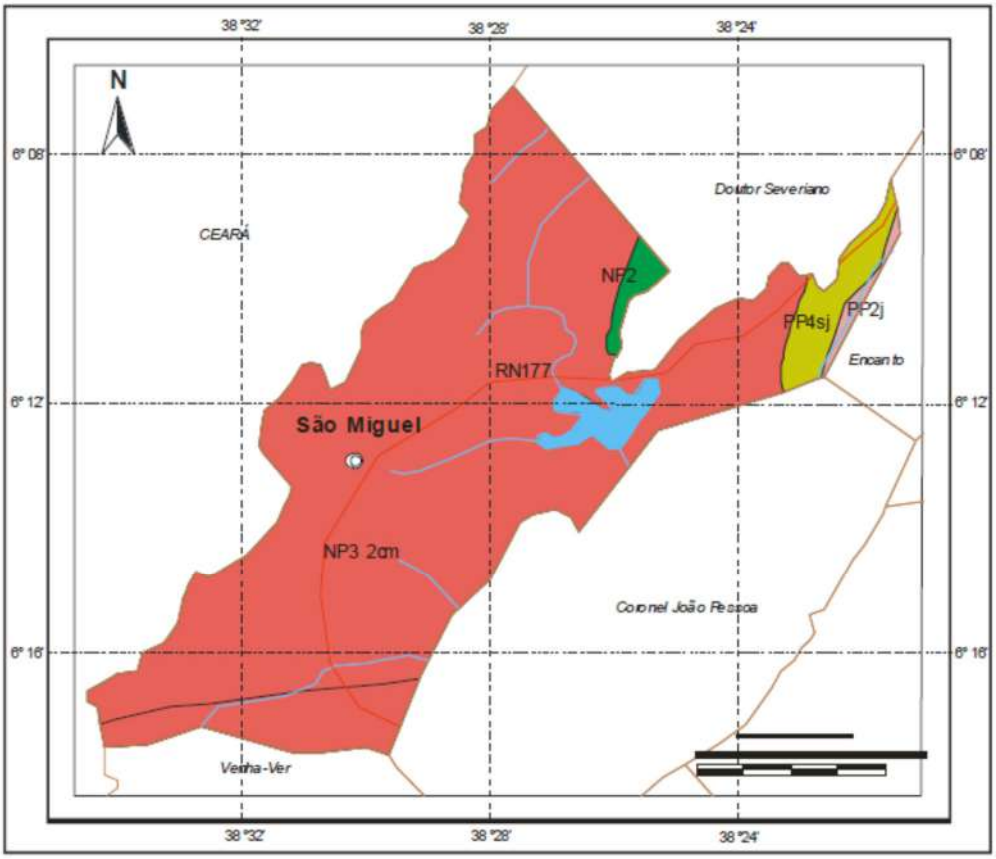
o município pertence a bacia do rio Uruguai, da qual são afluentes os Rios da Antas, Peperi- Guaçu e das Flores. As principais correntes de água do município são: Rio das Antas e Arroios Rabo de Galo, lajeado Direito, Guamerim que corta o centro da cidade, cambium, Famoso, Canela Furada, Gramado,

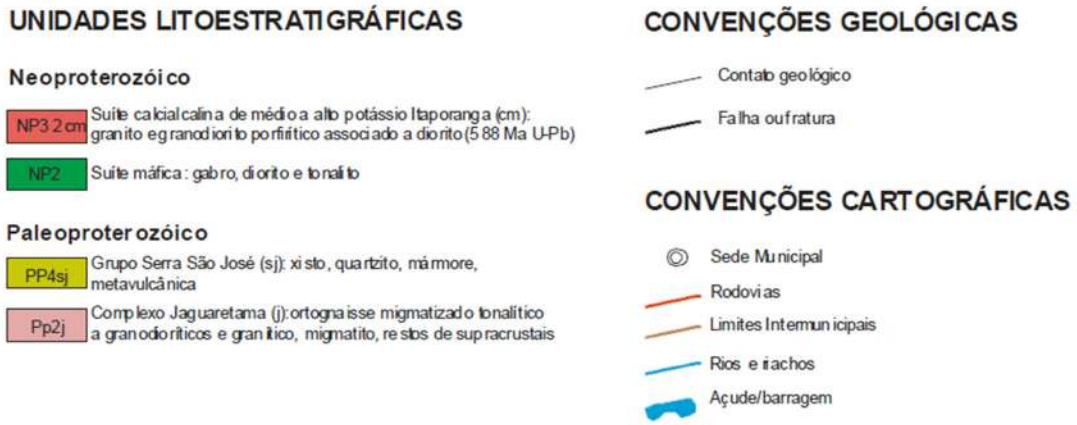
Gramadinho, Jacutinga, da Divisa, do Meio, Veado, Veadinho, Caxias e Sanga Jundiá.

4. ESTUDOS GEOTECNICOS / GEOLOGICO

4.1 GEOLOGIA

O município de São Miguel encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos aguaretama(PP2j) e Serra de São José (PP4sj), das suítes Máficas(NP2) e Calcialcalina de M édio e Alto Potássio Itaporanga NP3 observado na figura abaixo:





4.2 GEOTÉCNIA

Foram realizadas sondagens SPT, ST e PI para a coleta de material para fins de análise das características geotécnicas do solo onde serão construídos o alargamento da pista de pouso e decolagem, Ensaios de Mancha de areia, Pendulo Britânico para analise do pavimento e DPC com finalidade substituição do ensaio California Bearing Ratio (CBR), atualmente o principal ensaio utilizado para dimensionamento de pavimentos.

Objetivos

Os estudos geotécnicos têm como objetivo determinar a Umidade Ótima de Compactação, a Densidade Aparente Seca Máxima, a Granulometria, os Limites de Attenberg e o Índice de Suporte Califórnia das diversas amostras coletadas no campo e nas jazidas, bem como verificar o CBR para o estudo do dimensionamento de pavimento, utilizando o software FAARFEILD, conforme norma RB.

Serão analisados os subleitos da pista de pouso, pista de rolamento, pátio de estacionamento e as possíveis jazidas de empréstimo para a execução das camadas de sub-base e base.

- Buscou-se conhecer as características dos seguintes materiais:
- Subleito e pavimento existentes;
- Materiais constituintes dos cortes;

- Áreas de empréstimos;
- Ocorrências de materiais para subsidiar projetos de pavimentação, obras de arte correntes e especiais, obras complementares, drenagem e Terraplenagem.

Estudo do Terreno Natural e das Ocorrências de Materiais para Emprego nas Camadas de Terraplenagem e Pavimentação

Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas, seguindo as determinações do NSMA 85-2, sondagens na área do empreendimento, atingindo profundidade compatível com a possível cota do greide no local com profundidade em torno de 1,00m. As amostras coletadas em cada furo, nos diversos horizontes de material, serão objeto de ensaios de caracterização, compactação e ISC, a localização dos furos de coleta de material para estes ensaios constam na prancha n° e suas devidas coordenadas.

O sub-leito do pavimento está logo abaixo da camada de base, inexistindo assim a sub-base. O subleito é composto de um tipo de solo distinto:

A metodologia adotada para as sondagens do subleito em terreno natural foi à seguinte:

- Desenho topográfico do perfil do terreno natural do eixo da pista nova a ser pavimentada;
- Desenho do greide de projeto no perfil acima;
- Separação das áreas de cortes e aterros no perfil longitudinal;
- Definição dos furos a serem realizados.

Para atendimento das características da PPD entre as cabeceiras 17/35, manteve-se o perfil existente da pista, foram adotados também os seguintes procedimentos:

Estudo das ocorrências de materiais

Nesta fase de projeto executivo, os estudos das ocorrências de materiais foram desenvolvidos com o objetivo de localizar áreas e analisar superficialmente as características e quantidades do solo de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da área do empreendimento. A seguir estão tecidos comentários sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

- Jazidas

Recomenda-se 02 jazidas de areno-argiloso localizada a uma distância máxima de até 10 Km da área do empreendimento em condições de atender as camadas de sub-base e base do pavimento.

- Areais / Pedra / Brita

Recomenda-se exploração comercial destes insumos na sede do município para utilização nos serviços de revestimento asfáltico e drenagem.

Parâmetros de Materiais para Execução do Projeto de Terraplenagem:

Apresentam-se a seguir os principais parâmetros geotécnicos atendidos quando da elaboração do projeto de terraplenagem:

-Parâmetros de materiais para acabamento de terraplenagem (últimos 60,0cm nos aterros):

ISC ≥10%

Expansão ≤ 1%

Espessura por camada = 20,0 cm.

- Parâmetros de materiais para corpo do aterro:

ISC ≥ 5%

Expansão ≤ 4%.

- Critérios para substituição de materiais de subleito (cortes):

Deverão ser substituídos os materiais do subleito que apresentem expansão maior que 2% e ou ISC □ 8% (materiais de péssima qualidade). Estes materiais deverão ser substituídos por outros que apresentem:

ISC ≥ 10%

Expansão ≤1%

ENSAIOS DE CAMPO

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 05	ARGILA VEMELHA	11

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	29/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	4	13	05	09
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.540	8.054	8.425	8.895	8.650
Peso do Cilindro(g)	4.265	4.263	4.411	5.022	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.275	3.791	4.014	3.873	3.628
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.078	1.965	2.050	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,576	1,824	2,043	1,889	1,770

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	08	25	10	08	08
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	111,92	120,75	104,80	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	84,00	92,00	97,04	84,00	85,20
Peso da Água(g)	16,65	19,92	23,71	20,80	17,40
Peso da Cápsula(g)	22,34	24,25	22,75	21,63	35,64
Peso do Solo Seco(g)	61,66	67,75	74,29	62,37	49,56
Teor de Umidade(%)	27,0	29,4	31,9	33,3	35,1
Umidade Adotada(%)	**27,0**	**29,4**	**31,9**	**33,3**	**35,1**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,241**	**1,410**	**1,549**	**1,417**	**1,310**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,42	**0,37**	1,54	**0,48**	1,59	**0,52**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			42	4,4	43	4,5	9	1,0		
1	1,27			80	8,4	78	8,2	21	2,2		
1,5	1,91			110	11,6	96	10,1	32	3,4		
2	2,54			125	13,2	110	11,6	40	4,2		
3	3,81			143	15,1	125	13,2	53	5,6		
4	5,08			159	16,8	143	15,1	60	6,3		
6	7,62			187	19,7	165	17,4	90	9,5		
8	10,16			210	22,2	205	21,6	94	9,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			13,2	**18,8**	11,6	**16,5**	4,4	**6,3**		
I.S.C. 0,2"			16,8	**15,9**	15,1	**14,3**	6,5	**6,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,564	UMID. ÓTIMA(%)=	31,3	I.S.C.(%)=	18,9	EXPANSÃO(%)=	0,46

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

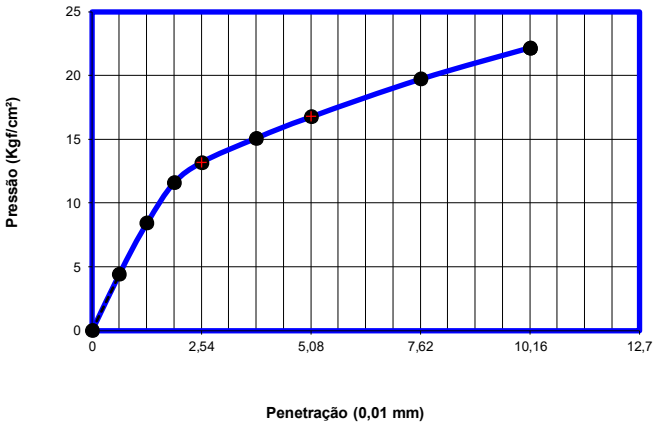
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 05	11

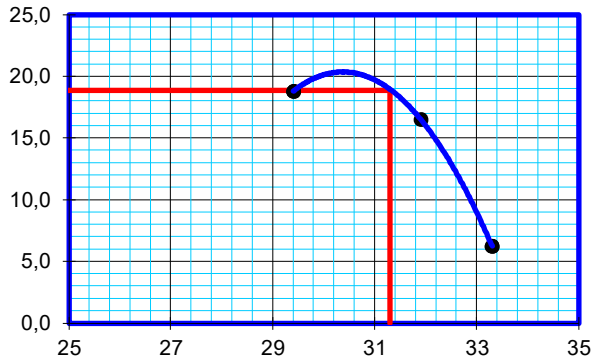
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	29/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

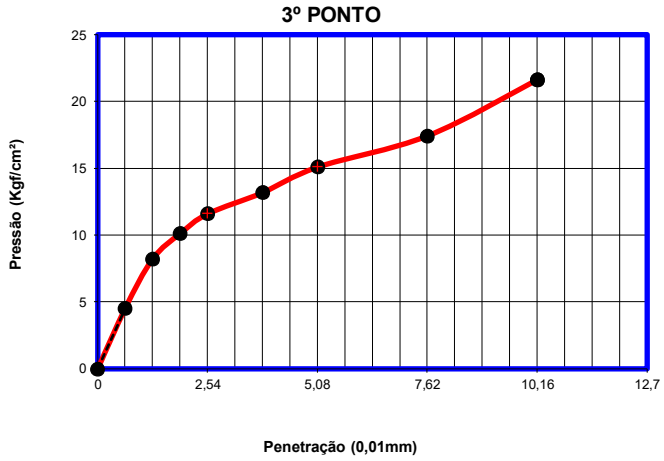
2º PONTO



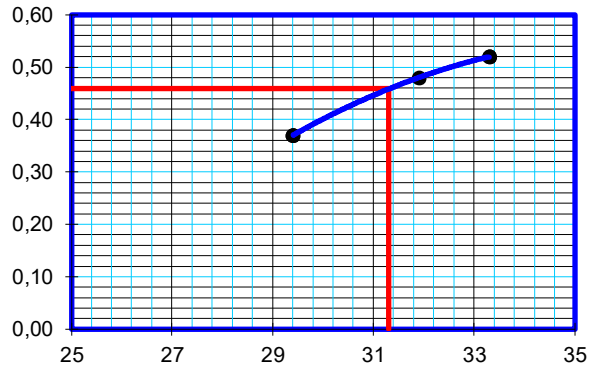
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



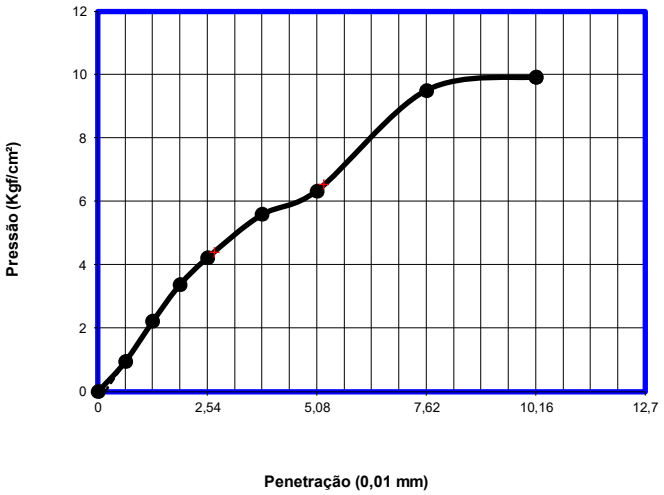
3º PONTO



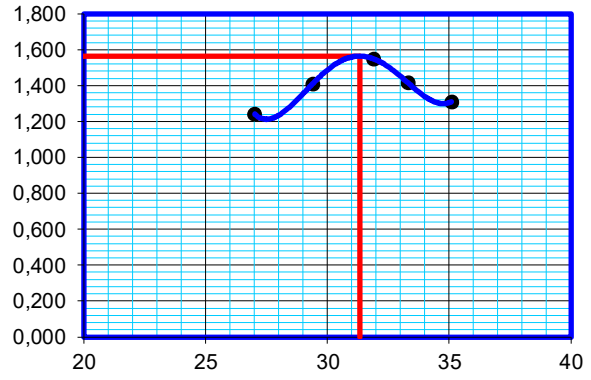
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 01**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 1 - PROF. 1,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**10**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	12	8	7	6	5
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	22,03	20,01	20,02	20,86	21,29
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	20,45	18,70	18,65	19,33	19,68
Peso da Água(g)	1,58	1,31	1,37	1,53	1,61
Peso da Cápsula(g)	13,19	13,27	13,05	13,20	13,40
Peso do Solo Seco(g)	7,26	5,43	5,60	6,13	6,28
Teor de Umidade(%)	**21,8**	**24,1**	**24,5**	**25,0**	**25,6**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	22	08	23	21	20
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	13,88	14,20	14,32	13,87	13,76
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,80	14,10	14,18	13,77	13,68
Peso da Água(g)	0,08	0,10	0,14	0,10	0,08
Peso da Cápsula(g)	13,15	13,50	13,39	13,19	13,20
Peso do Solo Seco(g)	0,65	0,60	0,79	0,58	0,48
Teor de Umidade(%)	**12,3**	**16,7**	**17,7**	**17,2**	**16,7**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

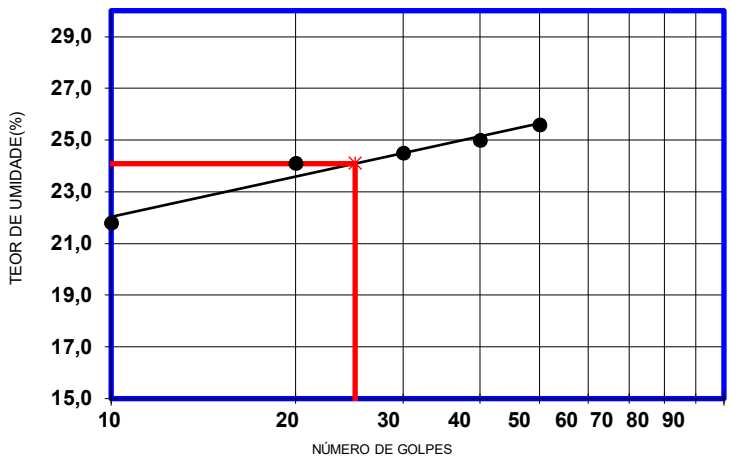
UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	01
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	128,90
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,99
Peso da Água(g)	21,91
Peso da Cápsula(g)	
Peso do Solo Seco(g)	106,99
Teor de Umidade(%)	20,5
Amostra total úmida(g)	1000,00
Amostra total seca(g)	829,88
Amostra total úmida(g) (fina)	200,00
Amostra total seca(g)	165,98

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneiras (pol)	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
3/4"		829,88	-
3/8"		829,88	-
nº4		829,88	-
nº10	0,05	829,83	**100,0**
nº 40	1,89	164,09	**98,9**
nº 80		164,09	-
nº 200	118,10	45,99	**27,7**

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**24,1**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**17,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**7,0**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**100,0**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,9**
%PASSANDO # 0,074mm	**27,7**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A2-4**
ÍNDICE DE GRUPO	**-1**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 01**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 1 - PROF. 1,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**10**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	37	24	39	25	40
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	19,55	22,30	22,30	23,20	23,55
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	18,95	22,13	21,75	22,72	23,02
Peso da Água(g)	0,60	0,17	0,55	0,48	0,53
Peso da Cápsula(g)	17,45	21,73	20,38	21,58	21,75
Peso do Solo Seco(g)	1,50	0,40	1,37	1,14	1,27
Teor de Umidade(%)	**40,0**	**42,5**	**40,1**	**42,1**	**41,7**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

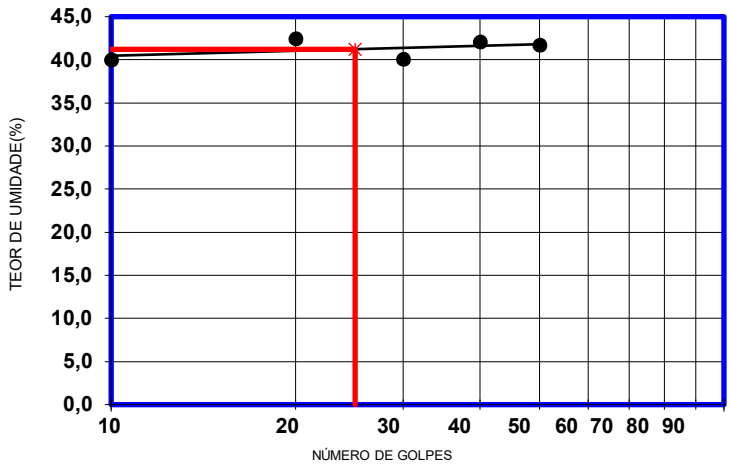
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	38	18	15	17	16
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	20,00	21,02	21,03	22,12	21,20
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	19,80	20,50	20,90	21,39	20,82
Peso da Água(g)	0,20	0,52	0,13	0,73	0,38
Peso da Cápsula(g)	18,90	18,20	20,33	18,22	19,13
Peso do Solo Seco(g)	0,90	2,30	0,57	3,17	1,69
Teor de Umidade(%)	**22,2**	**22,6**	**22,8**	**23,0**	**22,5**
Valor aceito?	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	12	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	102,30	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	102,00	3/4"		852,65	-
Peso da Água(g)	0,30	3/8"		852,65	-
Peso da Cápsula(g)	10,40	nº4	0,28	852,67	**100,0**
Peso do Solo Seco(g)	91,60	nº10	3,61	849,06	**99,5**
Teor de Umidade(%)	0,3	nº 40	2,93	146,62	**97,6**
Amostra total úmida(g)	855,50	nº 80		146,62	-
Amostra total seca(g)	852,95	nº 200	7,12	139,50	**92,9**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,55				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**41,2**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**22,6**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**18,6**
%PASSANDO # 4,8mm	**100,0**
%PASSANDO # 2,0mm	**99,5**
%PASSANDO # 0,42mm	**97,6**
%PASSANDO # 0,074mm	**92,9**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A7-6**
ÍNDICE DE GRUPO	**19**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 05	ARGILA VEMELHA	11

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	29/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	4	13	05	09
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.540	8.054	8.425	8.895	8.650
Peso do Cilindro(g)	4.265	4.263	4.411	5.022	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.275	3.791	4.014	3.873	3.628
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.078	1.965	2.050	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,576	1,824	2,043	1,889	1,770

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	08	25	10	08	08
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	111,92	120,75	104,80	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	84,00	92,00	97,04	84,00	85,20
Peso da Água(g)	16,65	19,92	23,71	20,80	17,40
Peso da Cápsula(g)	22,34	24,25	22,75	21,63	35,64
Peso do Solo Seco(g)	61,66	67,75	74,29	62,37	49,56
Teor de Umidade(%)	27,0	29,4	31,9	33,3	35,1
Umidade Adotada(%)	**27,0**	**29,4**	**31,9**	**33,3**	**35,1**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,241**	**1,410**	**1,549**	**1,417**	**1,310**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,42	**0,37**	1,54	**0,48**	1,59	**0,52**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			42	4,4	43	4,5	9	1,0		
1	1,27			80	8,4	78	8,2	21	2,2		
1,5	1,91			110	11,6	96	10,1	32	3,4		
2	2,54			125	13,2	110	11,6	40	4,2		
3	3,81			143	15,1	125	13,2	53	5,6		
4	5,08			159	16,8	143	15,1	60	6,3		
6	7,62			187	19,7	165	17,4	90	9,5		
8	10,16			210	22,2	205	21,6	94	9,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			13,2	**18,8**	11,6	**16,5**	4,4	**6,3**		
I.S.C. 0,2"			16,8	**15,9**	15,1	**14,3**	6,5	**6,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,564	UMID. ÓTIMA(%)=	31,3	I.S.C.(%)=	18,9	EXPANSÃO(%)=	0,46

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

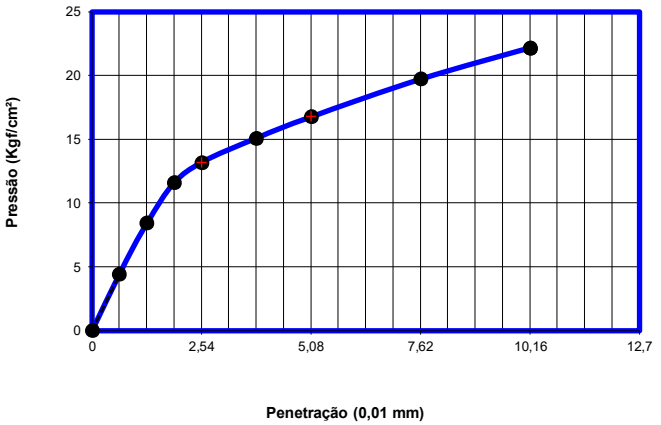
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 05	11

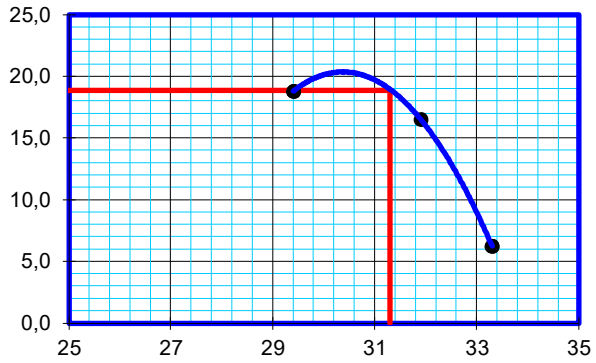
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	29/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

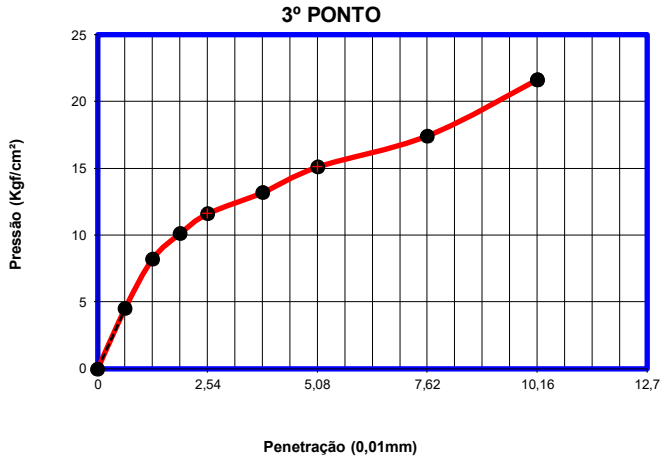
2º PONTO



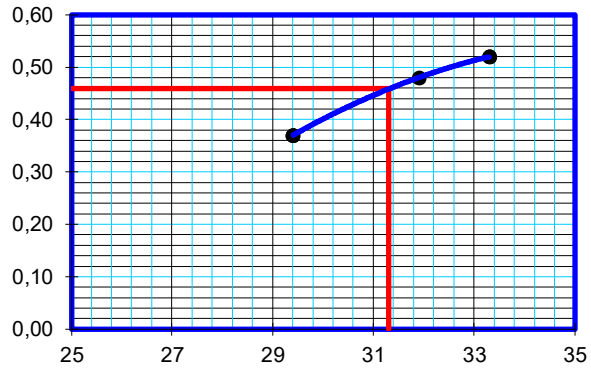
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



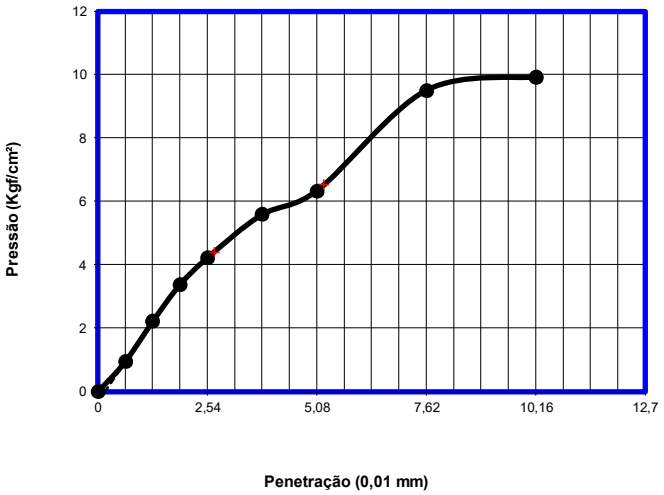
3º PONTO



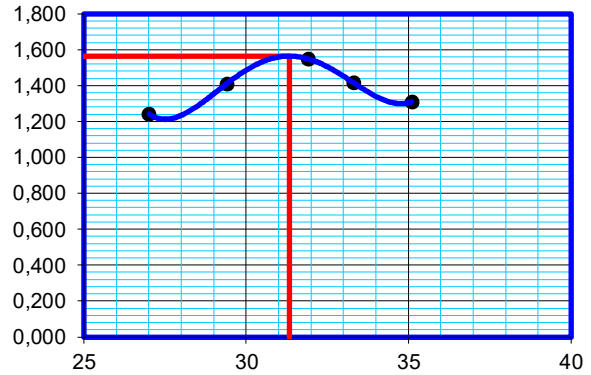
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 12**	**07/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**13**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	47	48	49	50	51
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	51,25	49,57	45,96	44,74	43,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	40,66	39,61	37,32	36,61	35,93
Peso da Água(g)	10,59	9,96	8,64	8,13	7,64
Peso da Cápsula(g)	13,17	12,83	13,37	13,23	13,39
Peso do Solo Seco(g)	27,49	26,78	23,95	23,38	22,54
Teor de Umidade(%)	**38,5**	**37,2**	**36,1**	**34,8**	**33,9**
Nº de golpes	**10**	**21**	**29**	**39**	**50**

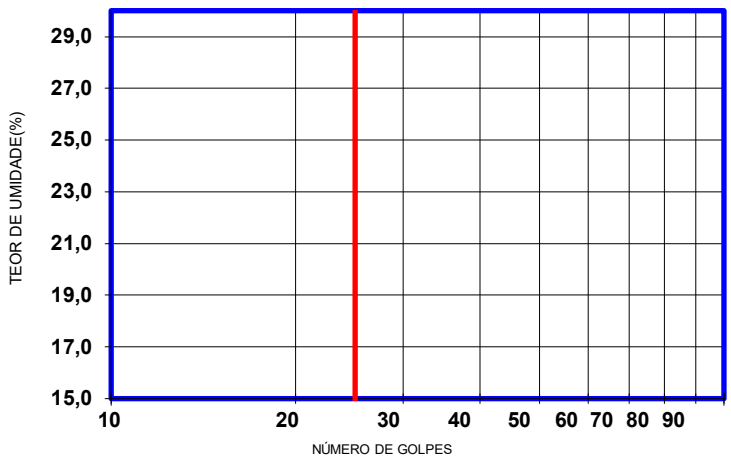
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	42	43	44	45	46
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	15,98	15,97	15,25	16,51	17,45
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	15,51	14,97	14,90	15,97	16,69
Peso da Água(g)	0,47	1,00	0,35	0,54	0,76
Peso da Cápsula(g)	13,34	13,15	13,31	13,52	13,16
Peso do Solo Seco(g)	2,17	1,82	1,59	2,45	3,53
Teor de Umidade(%)	**4,4**	**54,9**	**22,0**	**22,0**	**21,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	2	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	106,25	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,12	3/4"		998,02	-
Peso da Água(g)	0,13	3/8"		998,02	-
Peso da Cápsula(g)	23,69	nº4		998,02	-
Peso do Solo Seco(g)	82,43	nº10	7,90	990,12	**99,2**
Teor de Umidade(%)	0,2	nº 40	7,10	142,60	**94,5**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		142,60	-
Amostra total seca(g)	998,02	nº 200	5,99	136,61	**90,5**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,70				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**36,2**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,8**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**14,4**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,2**
%PASSANDO # 0,42mm	**94,5**
%PASSANDO # 0,074mm	**90,5**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**13**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 12	ARGILA VEMELHA	13

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	07/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	14	3	15	09
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.125	8.325	8.450	8.327	8.846
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.406	4.411	4.406	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.775	3.919	4.039	3.921	3.824
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	1.966	1.965	1.965	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,892	1,993	2,055	1,995	1,865

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	10	11	12	05
Cápsula+Solo Úmido(g)	105,30	109,25	112,48	110,68	108,35
Cápsula+Solo Seco(g)	87,13	89,03	91,96	89,46	85,49
Peso da Água(g)	18,17	20,22	20,52	21,22	22,86
Peso da Cápsula(g)	22,93	22,75	29,59	29,17	25,01
Peso do Solo Seco(g)	64,20	66,28	62,37	60,29	60,48
Teor de Umidade(%)	28,3	30,5	32,9	35,2	37,8
Umidade Adotada(%)	**28,3**	**30,5**	**32,9**	**35,2**	**37,8**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,475**	**1,528**	**1,547**	**1,476**	**1,354**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
07/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
11/08/2022				2,14	**1,01**	1,97	**0,86**	2,09	**0,96**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			18	1,9	48	5,1	19	2,0		
1	1,27			24	2,5	64	6,8	47	5,0		
1,5	1,91			39	4,1	72	7,6	54	5,7		
2	2,54			49	5,2	86	9,1	69	7,3		
3	3,81			62	6,5	101	10,7	84	8,9		
4	5,08			86	9,1	129	13,6	104	11,0		
6	7,62			102	10,8	157	16,6	134	14,2		
8	10,16			148	15,6	190	20,1	162	17,1		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			5,4	**7,8**	9,1	**12,9**	7,5	**10,7**		
I.S.C. 0,2"			9,3	**8,8**	13,6	**12,9**	11,2	**10,7**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,551	UMID. ÓTIMA(%)=	32,2	I.S.C.(%)=	12,4	EXPANSÃO(%)=	0,88

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

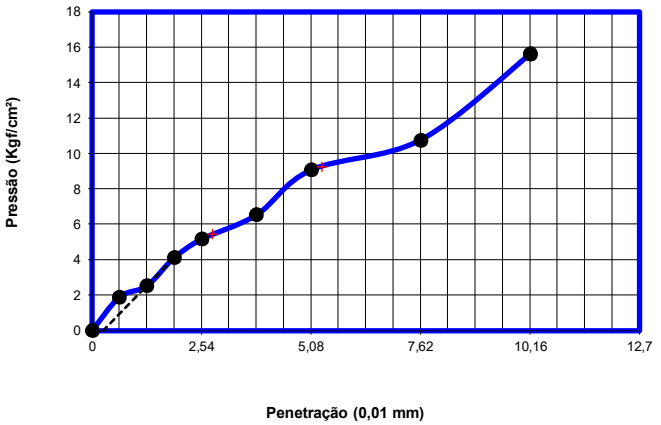
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 12	13

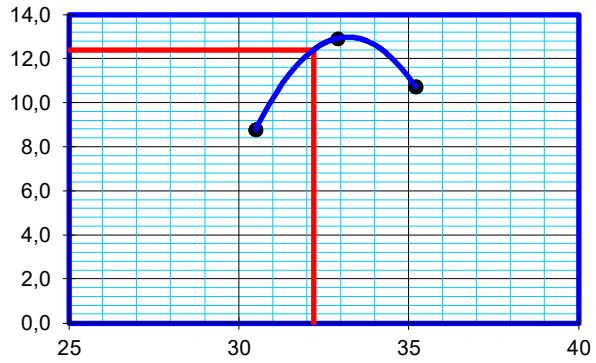
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	07/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

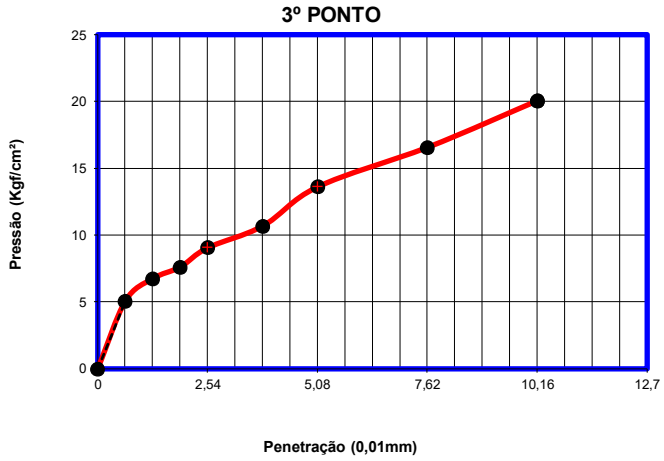
2º PONTO



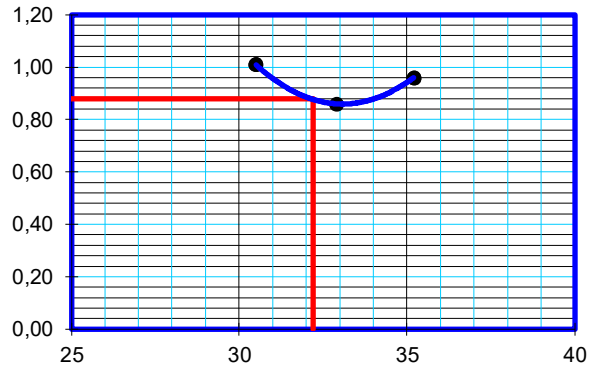
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



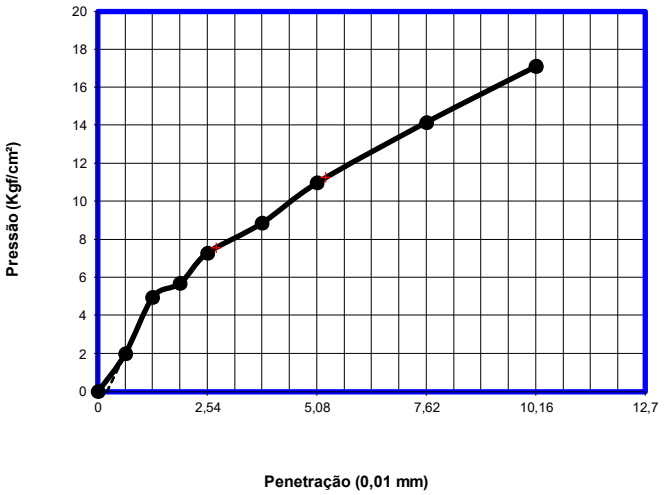
3º PONTO



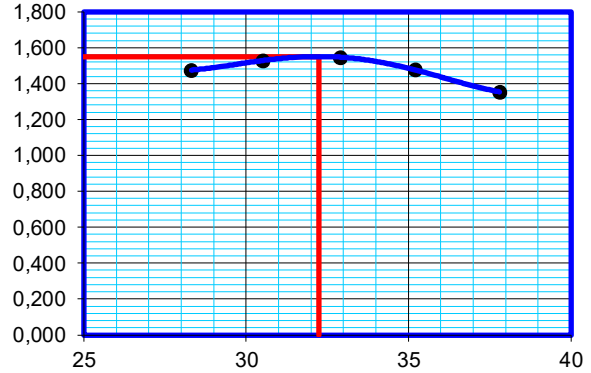
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 10	ARGILA VEMELHA	06

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	03/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	36	52	64	27	18
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.025	8.210	8.450	8.275	8.125
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.156	4.350	4.260	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.675	4.054	4.100	4.015	4.105
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.078	1.995	2.028	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,892	1,951	2,055	1,980	1,984

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	82	71	59	54	93
Cápsula+Solo Úmido(g)	106,98	116,83	97,47	113,40	102,65
Cápsula+Solo Seco(g)	92,14	98,13	81,60	92,14	86,00
Peso da Água(g)	14,84	18,70	15,87	21,26	16,65
Peso da Cápsula(g)	22,34	22,93	24,25	22,75	35,64
Peso do Solo Seco(g)	69,80	75,20	57,35	69,39	50,36
Teor de Umidade(%)	21,3	24,9	27,7	30,6	33,1
Umidade Adotada(%)	**21,3**	**24,9**	**27,7**	**30,6**	**33,1**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,519**	**1,562**	**1,610**	**1,515**	**1,491**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				2,94	**1,72**	2,32	**1,17**	2,56	**1,38**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			60	6,3	41	4,3	22	2,3		
1	1,27			123	13,0	62	6,5	36	3,8		
1,5	1,91			169	17,8	102	10,8	56	5,9		
2	2,54			180	19,0	125	13,2	71	7,5		
3	3,81			241	25,4	154	16,3	94	9,9		
4	5,08			242	25,6	169	17,8	121	12,8		
6	7,62			311	32,8	218	23,0	142	15,0		
8	10,16			341	36,0	246	26,0	180	19,0		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			19,2	**27,3**	13,9	**19,8**	7,7	**11,0**		
I.S.C. 0,2"			25,6	**24,3**	18,4	**17,5**	12,9	**12,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,613	UMID. ÓTIMA(%)=	27,2	I.S.C.(%)=	21,1	EXPANSÃO(%)=	1,21

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

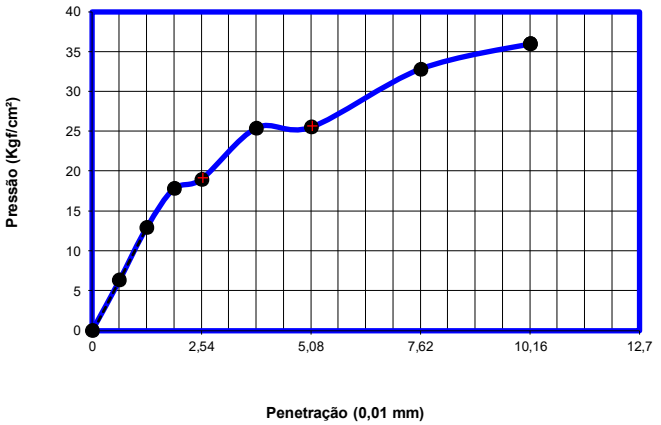
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 10	06

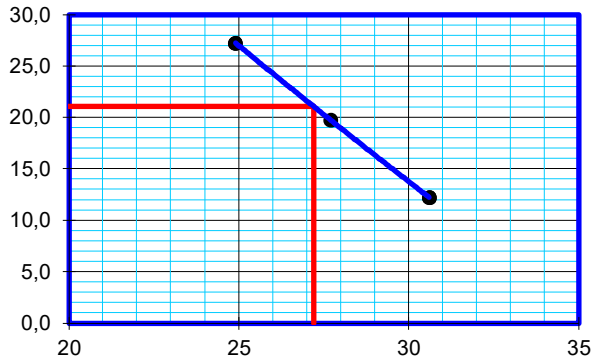
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	03/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

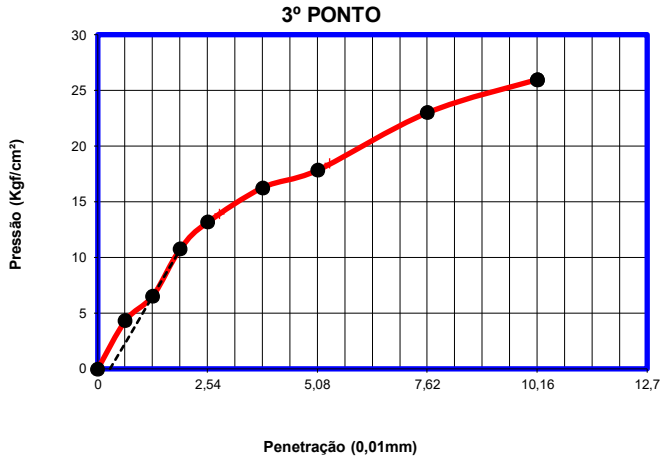
2º PONTO



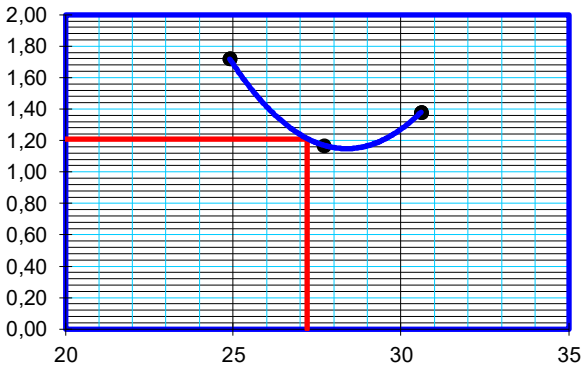
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



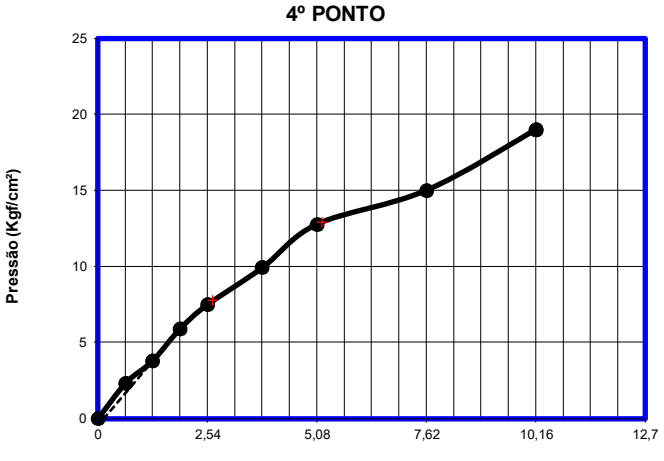
3º PONTO



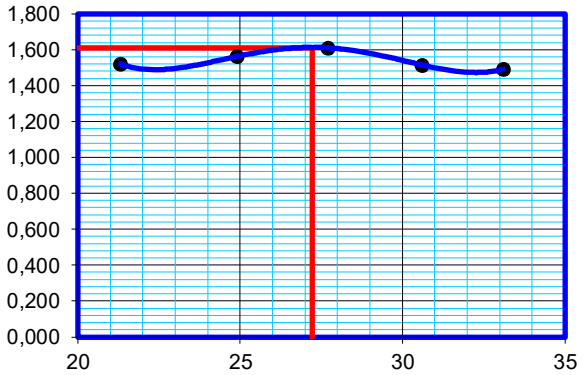
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 1**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
FURO-02	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**06**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	73	41	94	11	45
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	19,55	22,30	22,35	23,20	23,55
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	18,95	22,13	21,75	22,72	23,02
Peso da Água(g)	0,60	0,17	0,60	0,48	0,53
Peso da Cápsula(g)	17,45	21,73	20,38	21,58	21,75
Peso do Solo Seco(g)	1,50	0,40	1,37	1,14	1,27
Teor de Umidade(%)	**40,0**	**42,5**	**43,8**	**42,1**	**41,7**
Nº de golpes	**10**	**21**	**30**	**41**	**50**

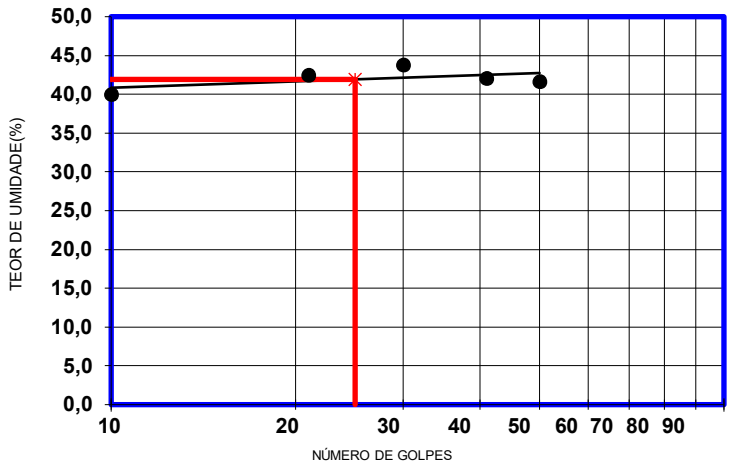
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	38	18	15	17	16
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	20,00	21,02	21,03	22,12	21,20
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	19,80	20,50	20,90	21,39	20,82
Peso da Água(g)	0,20	0,52	0,13	0,73	0,38
Peso da Cápsula(g)	18,90	18,20	20,33	18,22	19,13
Peso do Solo Seco(g)	0,90	2,30	0,57	3,17	1,69
Teor de Umidade(%)	**33,3**	**22,6**	**22,8**	**23,0**	**22,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	9	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	103,54	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	103,54	3/4"		1000,00	-
Peso da Água(g)	0,00	3/8"		1000,00	-
Peso da Cápsula(g)	10,40	nº4		1000,00	-
Peso do Solo Seco(g)	93,14	nº10	1,01	998,99	**99,9**
Teor de Umidade(%)	0,0	nº 40	1,06	498,94	**99,7**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		498,94	-
Amostra total seca(g)	1000,00	nº 200	4,01	494,93	**98,9**
Amostra total úmida(g) (fina)	500,00				
Amostra total seca(g)	500,00				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS	
LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**42,0**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**22,7**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**19,2**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,9**
%PASSANDO # 0,42mm	**99,7**
%PASSANDO # 0,074mm	**98,9**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A7-6**
ÍNDICE DE GRUPO	**20**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 8**	**29/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**15**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	30	31	32	33	34
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	64,58	72,14	65,89	71,24	69,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	56,06	61,74	58,06	62,06	60,86
Peso da Água(g)	8,52	10,40	7,83	9,18	8,71
Peso da Cápsula(g)	34,91	35,20	37,35	36,57	35,70
Peso do Solo Seco(g)	21,15	26,54	20,71	25,49	25,16
Teor de Umidade(%)	**40,3**	**39,2**	**37,8**	**36,0**	**34,6**
Nº de golpes	**12**	**21**	**31**	**40**	**51**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	25	26	27	28	29
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	30,58	42,14	40,38	41,27	40,59
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	29,41	41,12	39,23	40,38	39,90
Peso da Água(g)	1,17	1,02	1,15	0,89	0,69
Peso da Cápsula(g)	24,25	36,34	33,54	36,30	36,64
Peso do Solo Seco(g)	5,16	4,78	5,69	4,08	3,26
Teor de Umidade(%)	**13,7**	**21,3**	**20,2**	**21,8**	**21,2**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

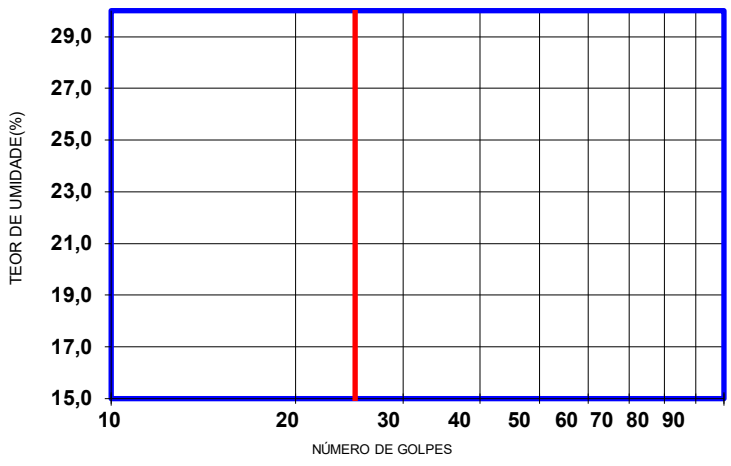
UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	14
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	102,62
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	102,56
Peso da Água(g)	0,06
Peso da Cápsula(g)	10,40
Peso do Solo Seco(g)	92,16
Teor de Umidade(%)	0,1
Amostra total úmida(g)	1000,00
Amostra total seca(g)	999,01
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00
Amostra total seca(g)	149,85

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneiras (pol)	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
3/4"		999,01	-
3/8"		999,01	-
nº4	0,00	999,01	**100,0**
nº10	9,10	989,91	**99,1**
nº 40	7,15	142,70	**94,4**
nº 80		142,70	-
nº 200	18,37	124,33	**82,2**

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**38,0**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**16,8**
%PASSANDO # 4,8mm	**100,0**
%PASSANDO # 2,0mm	**99,1**
%PASSANDO # 0,42mm	**94,4**
%PASSANDO # 0,074mm	**82,2**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**14**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 08	ARGILA VEMELHA	15

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	29/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	3	15	14	9
Água Adicionada(ml)	7.900	8.275	8.390	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.025	8.210	8.450	8.180	8.725
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.265	4.298	4.406	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.550	4.010	4.092	3.774	3.703
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.075	1.965	1.906	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,779	1,933	2,082	1,980	1,984

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	8	5	9	4	12
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	110,50	101,80	100,86	104,60
Cápsula+Solo Seco(g)	84,00	91,13	82,50	81,50	87,10
Peso da Água(g)	16,65	19,37	19,30	19,36	17,50
Peso da Cápsula(g)	22,34	25,01	21,56	21,63	35,64
Peso do Solo Seco(g)	61,66	66,12	60,94	59,87	51,46
Teor de Umidade(%)	27,0	29,3	31,7	32,3	34,0
Umidade Adotada(%)	**27,0**	**29,3**	**31,7**	**32,3**	**34,0**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,401**	**1,495**	**1,582**	**1,496**	**1,348**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				2,45	**1,28**	2,21	**1,07**	2,58	**1,40**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			22	2,3	34	3,6	23	2,4		
1	1,27			48	5,1	95	10,0	50	5,3		
1,5	1,91			75	7,9	130	13,7	70	7,4		
2	2,54			108	11,4	171	18,1	85	9,0		
3	3,81			142	15,0	203	21,4	109	11,5		
4	5,08			171	18,1	246	26,0	125	13,2		
6	7,62			223	23,5	283	29,9	150	15,8		
8	10,16			256	27,0	350	37,0	180	19,0		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			12,7	**18,1**	18,8	**26,8**	9,2	**13,0**		
I.S.C. 0,2"			19,1	**18,1**	26,4	**25,1**	13,3	**12,6**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	**1,640**	UMID. ÓTIMA(%)=	**30,8**	I.S.C.(%)=	**35,4**	EXPANSÃO(%)=	**0,86**

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

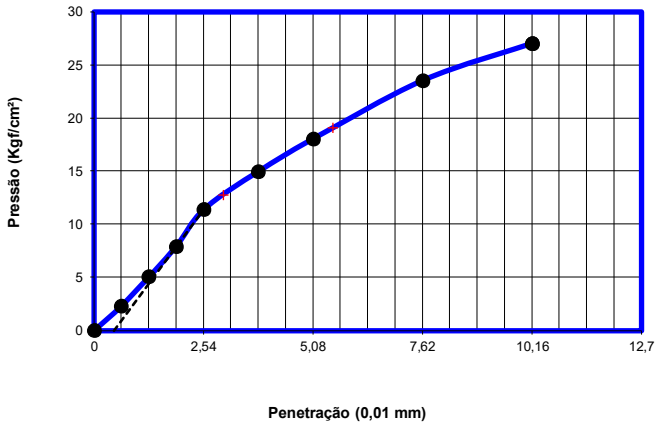
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 08	15

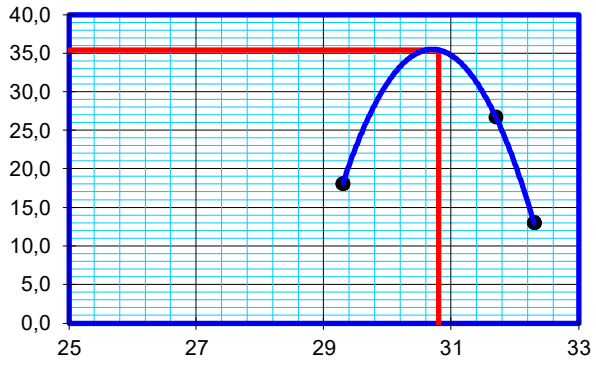
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	29/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

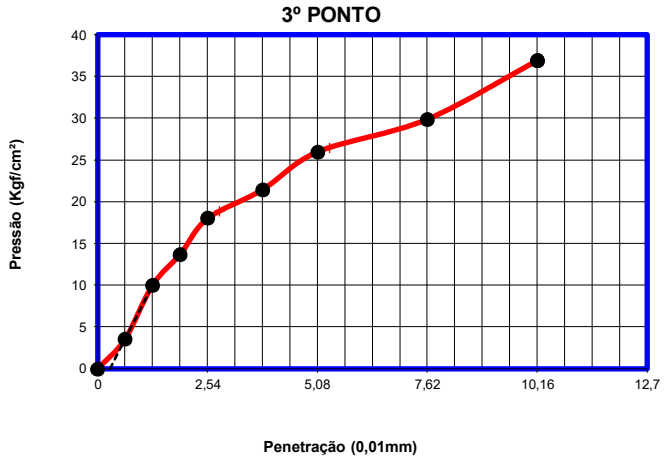
2º PONTO



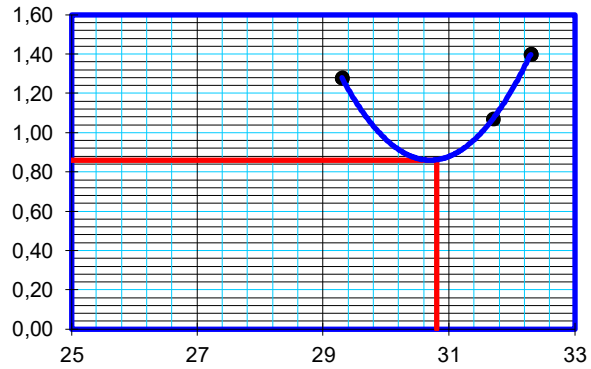
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



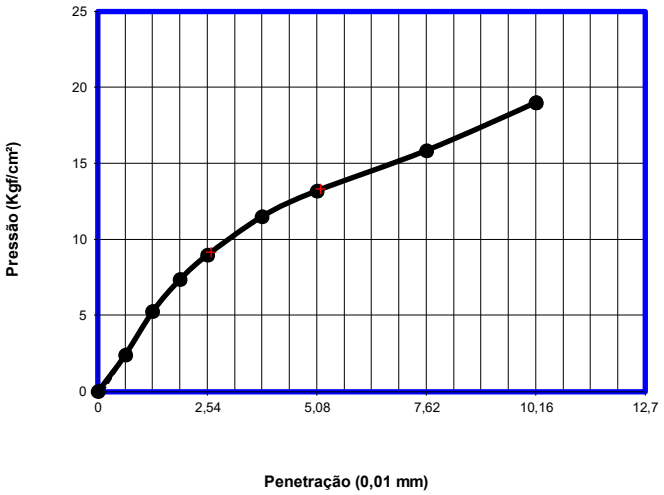
3º PONTO



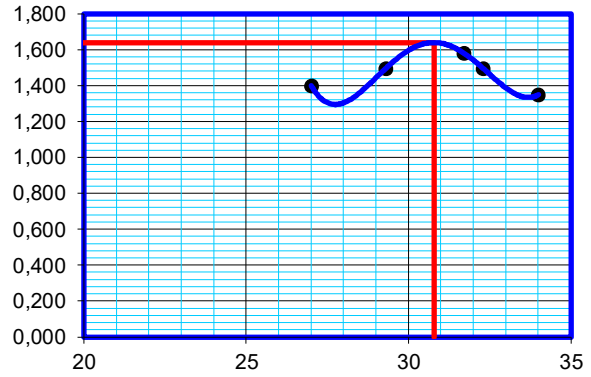
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 8**	**29/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**15**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	45	46	47	48	49
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	51,25	49,57	45,96	44,74	43,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	39,98	38,95	36,52	35,79	35,35
Peso da Água(g)	11,27	10,62	9,44	8,95	8,22
Peso da Cápsula(g)	13,52	13,16	13,17	12,83	13,37
Peso do Solo Seco(g)	26,46	25,79	23,35	22,96	21,98
Teor de Umidade(%)	**42,6**	**41,2**	**40,4**	**39,0**	**37,4**
Nº de golpes	**10**	**21**	**29**	**39**	**50**

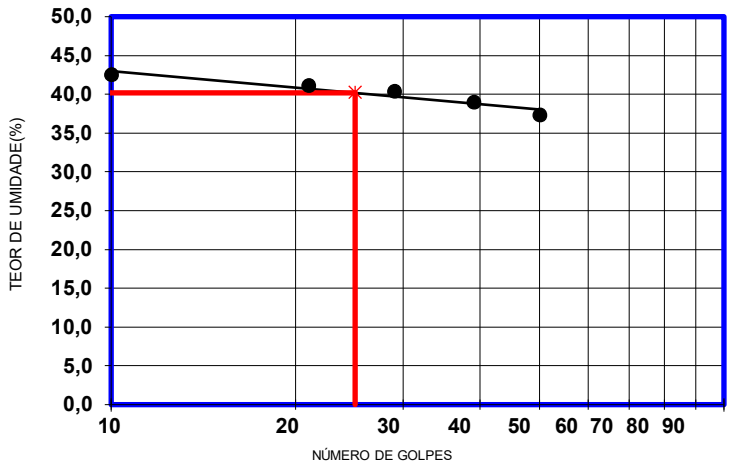
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	50	51	52	53	54
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	15,98	15,37	15,25	16,51	17,45
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	15,47	15,01	14,92	16,03	16,83
Peso da Água(g)	0,51	0,36	0,33	0,48	0,62
Peso da Cápsula(g)	13,23	13,39	13,43	13,90	13,95
Peso do Solo Seco(g)	2,24	1,62	1,49	2,13	2,88
Teor de Umidade(%)	**4,5**	**22,2**	**22,1**	**22,5**	**21,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	15	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	105,98	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	105,68	3/4"		996,02	**-**
Peso da Água(g)	0,30	3/8"		996,02	**-**
Peso da Cápsula(g)	37,47	nº4		999,02	**-**
Peso do Solo Seco(g)	68,21	nº10	2,11	996,91	**100,1**
Teor de Umidade(%)	0,4	nº 40	2,63	146,77	**98,3**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		146,77	**-**
Amostra total seca(g)	996,02	nº 200	5,99	140,78	**94,3**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,40				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**40,2**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**22,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**18,2**
%PASSANDO # 4,8mm	**-**
%PASSANDO # 2,0mm	**100,1**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,3**
%PASSANDO # 0,074mm	**94,3**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**18**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 08	ARGILA VEMELHA	15

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	29/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	7	4	8	12
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.120	8.025	8.589	8.349	8.324
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.020	4.263	4.180	4.265
Peso do Solo Úmido(g)	3.770	4.005	4.326	4.169	4.059
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.009	2.078	2.095	2.078
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,890	1,994	2,082	1,990	1,953

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	6	7	8	9	10
Cápsula+Solo Úmido(g)	112,00	110,68	109,25	113,54	108,47
Cápsula+Solo Seco(g)	92,83	90,64	88,57	90,67	85,83
Peso da Água(g)	19,17	20,04	20,68	22,87	22,64
Peso da Cápsula(g)	21,30	20,55	21,63	21,56	22,75
Peso do Solo Seco(g)	71,53	70,09	66,94	69,11	63,08
Teor de Umidade(%)	26,8	28,6	30,9	33,1	35,9
Umidade Adotada(%)	**26,8**	**28,6**	**30,9**	**33,1**	**35,9**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,490**	**1,550**	**1,590**	**1,495**	**1,437**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				2,65	**1,46**	2,47	**1,30**	2,72	**1,52**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			18	1,9	45	4,8	14	1,5		
1	1,27			38	4,0	75	7,9	34	3,6		
1,5	1,91			75	7,9	116	12,2	58	6,1		
2	2,54			110	11,6	148	15,6	72	7,6		
3	3,81			135	14,3	187	19,7	89	9,4		
4	5,08			168	17,7	201	21,2	114	12,0		
6	7,62			192	20,3	258	27,2	138	14,6		
8	10,16			215	22,7	261	27,6	179	18,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			12,9	**18,4**	16,0	**22,7**	8,1	**11,6**		
I.S.C. 0,2"			18,4	**17,4**	21,5	**20,4**	12,4	**11,8**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,594	UMID. ÓTIMA(%)=	30,4	I.S.C.(%)=	23,2	EXPANSÃO(%)=	1,30

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

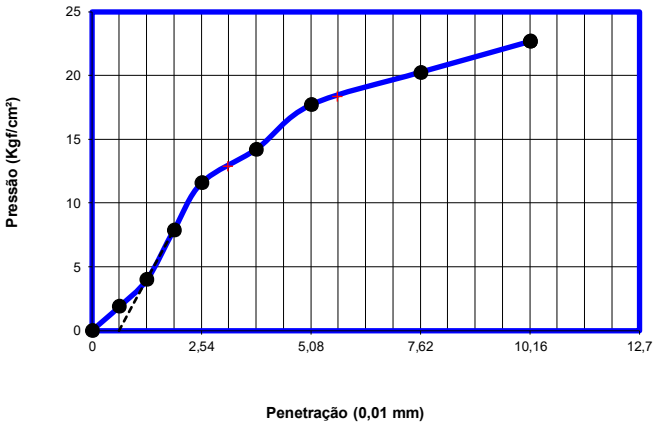
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 08	15

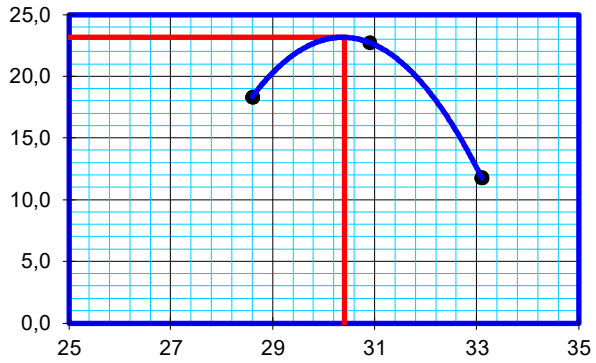
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	29/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

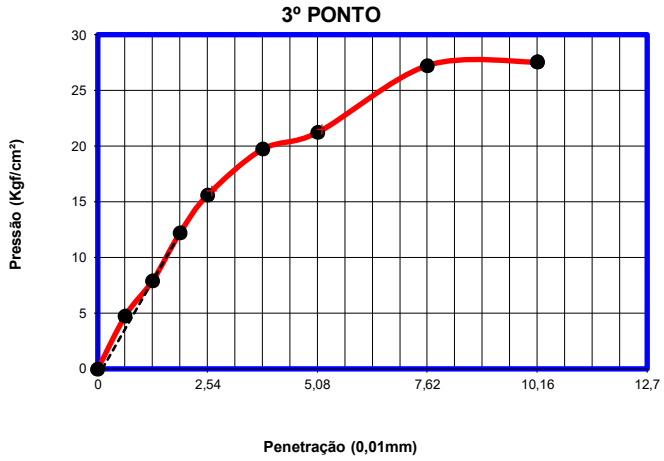
2º PONTO



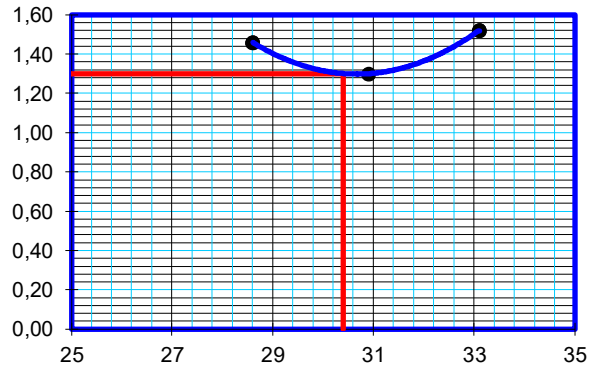
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



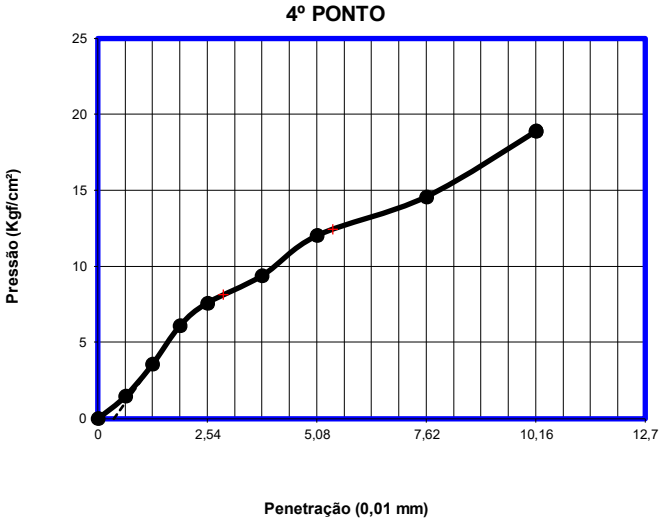
3º PONTO



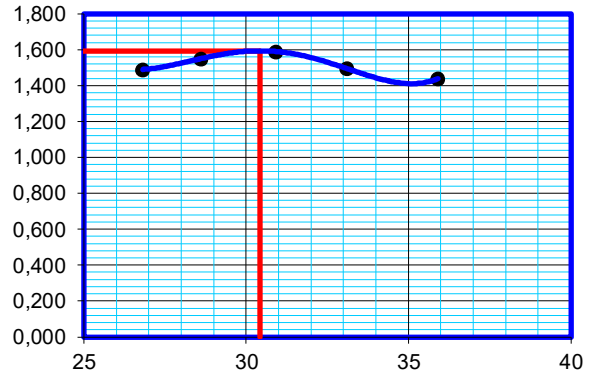
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 4**	**08/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**17**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	47	48	49	50	51
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	53,69	52,47	62,47	46,58	58,67
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	41,99	41,37	49,29	37,95	47,38
Peso da Água(g)	11,70	11,10	13,18	8,63	11,29
Peso da Cápsula(g)	13,17	12,83	13,37	13,23	13,39
Peso do Solo Seco(g)	28,82	28,54	35,92	24,72	33,99
Teor de Umidade(%)	**40,6**	**38,9**	**36,7**	**34,9**	**33,2**
Nº de golpes	**11**	**22**	**29**	**41**	**52**

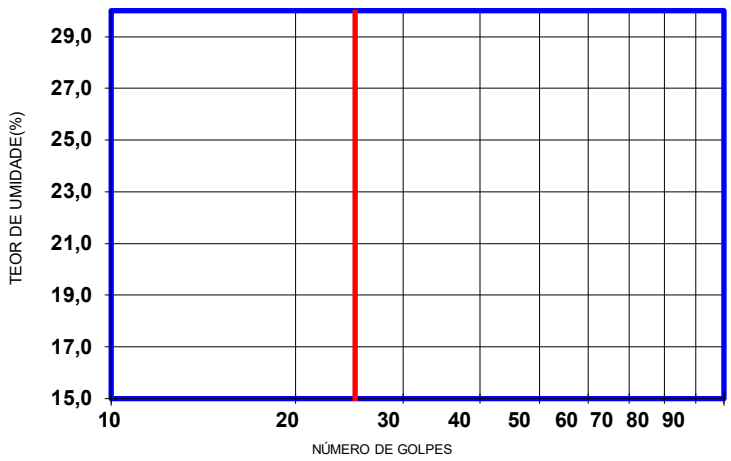
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	42	43	44	45	46
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	16,50	15,89	15,35	14,92	16,73
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	15,97	15,40	15,00	14,68	16,07
Peso da Água(g)	0,53	0,49	0,35	0,24	0,66
Peso da Cápsula(g)	13,34	13,15	13,31	13,52	13,16
Peso do Solo Seco(g)	2,63	2,25	1,69	1,16	2,91
Teor de Umidade(%)	**4,5**	**21,8**	**20,7**	**20,7**	**22,7**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**NÃO**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	14	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	106,89	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,26	3/4"		996,02	**-**
Peso da Água(g)	0,63	3/8"		996,02	**-**
Peso da Cápsula(g)	36,00	nº4		999,02	**-**
Peso do Solo Seco(g)	70,26	nº10	1,69	997,33	**100,6**
Teor de Umidade(%)	0,9	nº 40	8,51	140,15	**94,9**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		140,15	**-**
Amostra total seca(g)	991,10	nº 200	6,20	133,95	**90,7**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	148,66				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**37,3**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**16,2**
%PASSANDO # 4,8mm	**-**
%PASSANDO # 2,0mm	**100,6**
%PASSANDO # 0,42mm	**94,9**
%PASSANDO # 0,074mm	**90,7**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**15**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 04	ARGILA VEMELHA	17

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	08/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	13	6	15	5	9
Água Adicionada(ml)	700	800	900	1.000	1.100
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.900	7.840	8.340	9.130	8.965
Peso do Cilindro(g)	4.411	3.780	4.298	5.022	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.489	4.060	4.042	4.108	3.943
Volume do Cilindro(cm³)	1.965	2.069	1.965	2.050	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,776	1,962	2,057	2,004	1,923

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	2	5	25	10	15
Cápsula+Solo Úmido(g)	105,36	122,00	117,34	114,10	104,20
Cápsula+Solo Seco(g)	89,00	101,43	96,97	93,14	88,24
Peso da Água(g)	16,36	20,57	20,37	20,96	15,96
Peso da Cápsula(g)	23,69	25,01	24,25	22,75	37,47
Peso do Solo Seco(g)	65,31	76,42	72,72	70,39	50,77
Teor de Umidade(%)	25,0	26,9	28,0	29,8	31,4
Umidade Adotada(%)	**25,0**	**26,9**	**28,0**	**29,8**	**31,4**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,420**	**1,546**	**1,607**	**1,544**	**1,463**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
08/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
12/08/2022				2,06	**0,94**	1,94	**0,83**	2,24	**1,10**		

Anel dinamométrico nº 513 — Constante do Anel 0,1056

tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			25	2,6	35	3,7	20	2,1		
1	1,27			37	3,9	70	7,4	36	3,8		
1,5	1,91			56	5,9	102	10,8	48	5,1		
2	2,54			78	8,2	119	12,6	62	6,5		
3	3,81			105	11,1	150	15,8	89	9,4		
4	5,08			135	14,3	182	19,2	114	12,0		
6	7,62			168	17,7	200	21,1	146	15,4		
8	10,16			191	20,2	245	25,9	173	18,3		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			8,9	**12,6**	12,6	**17,9**	6,5	**9,3**		
I.S.C. 0,2"			14,7	**13,9**	19,2	**18,2**	12,0	**11,4**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	**1,610**	UMID. ÓTIMA(%)=	**28,3**	I.S.C.(%)=	**18,3**	EXPANSÃO(%)=	**0,84**

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

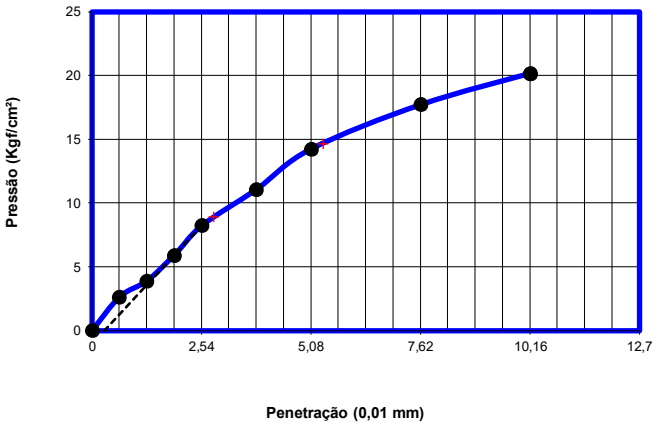
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 04	17

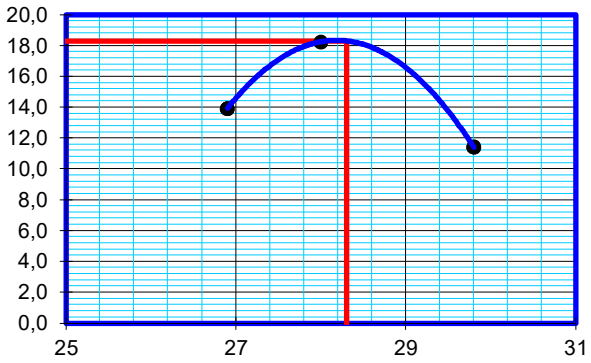
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
0	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	08/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

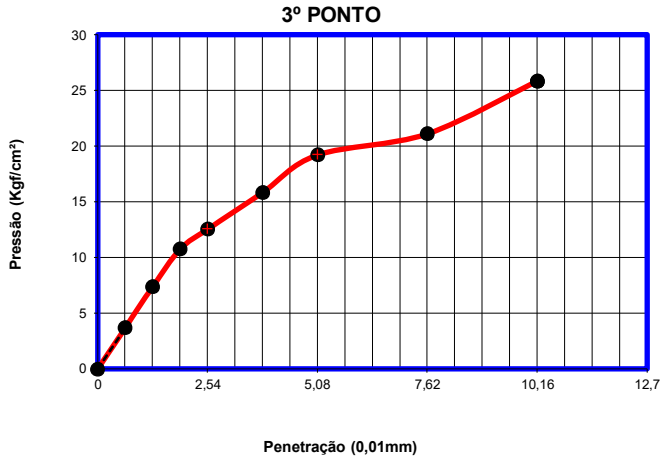
2º PONTO



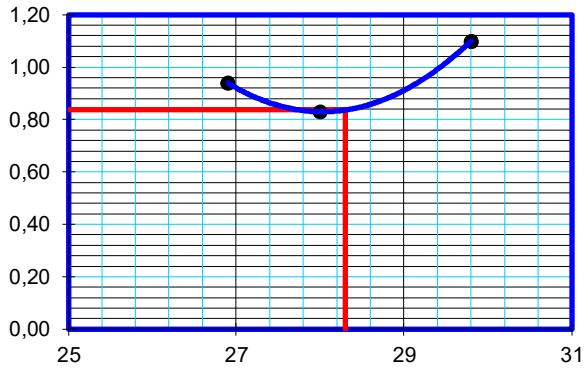
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



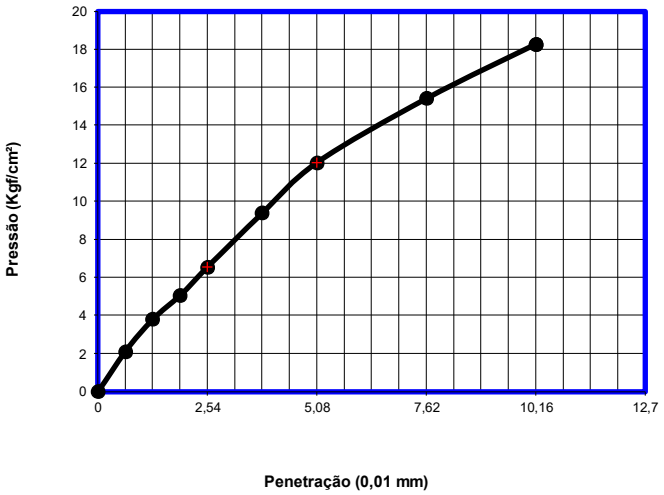
3º PONTO



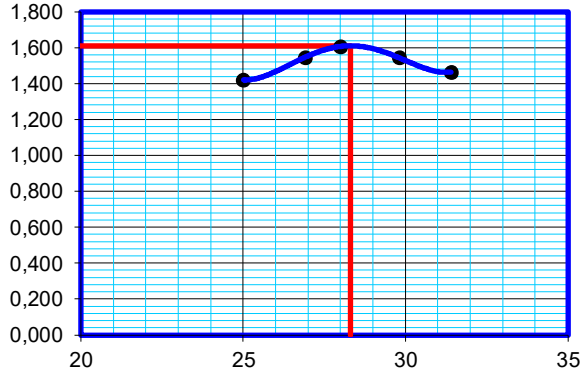
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUBLEITO FURO 03	ARGILA VEMELHA	18

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO SONDAGEM	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	03/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	14	3	15	9
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.024	8.156	8.325	8.265	8.936
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.406	4.411	4.406	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.674	3.750	3.914	3.859	3.914
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	1.966	1.965	1.965	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,842	1,907	1,992	1,964	1,909

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	6	9	8	10
Cápsula+Solo Úmido(g)	103,56	115,89	106,40	89,00	103,25
Cápsula+Solo Seco(g)	84,50	92,73	84,53	70,86	80,56
Peso da Água(g)	19,06	23,16	21,87	18,14	22,69
Peso da Cápsula(g)	22,93	21,30	21,56	21,63	22,75
Peso do Solo Seco(g)	61,57	71,43	62,97	49,23	57,81
Teor de Umidade(%)	31,0	32,4	34,7	36,8	39,2
Umidade Adotada(%)	**31,0**	**32,4**	**34,7**	**36,8**	**39,2**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,406**	**1,440**	**1,478**	**1,435**	**1,371**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				1,95	**0,84**	1,75	**0,66**	1,90	**0,80**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			32	3,4	75	7,9	38	4,0		
1	1,27			46	4,9	109	11,5	57	6,0		
1,5	1,91			54	5,7	136	14,4	71	7,5		
2	2,54			67	7,1	163	17,2	98	10,3		
3	3,81			83	8,8	195	20,6	125	13,2		
4	5,08			102	10,8	210	22,2	136	14,4		
6	7,62			119	12,6	249	26,3	165	17,4		
8	10,16			169	17,8	278	29,4	179	18,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			7,1	**10,1**	17,2	**24,5**	10,9	**15,5**		
I.S.C. 0,2"			10,8	**10,2**	22,2	**21,0**	14,6	**13,9**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,478	UMID. ÓTIMA(%)=	34,6	I.S.C.(%)=	24,4	EXPANSÃO(%)=	0,66

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

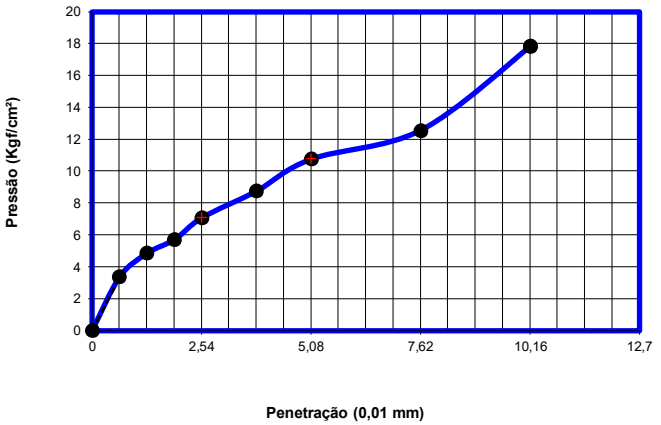
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 03	18

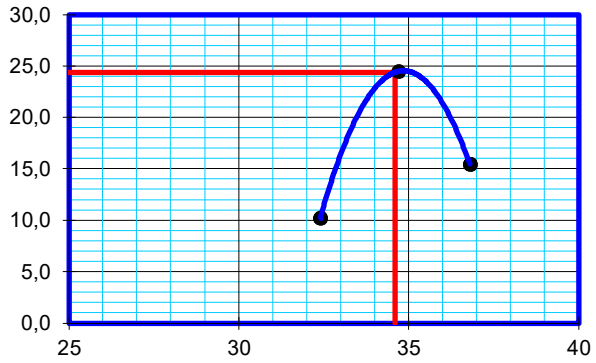
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO SONDAGEM	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	03/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

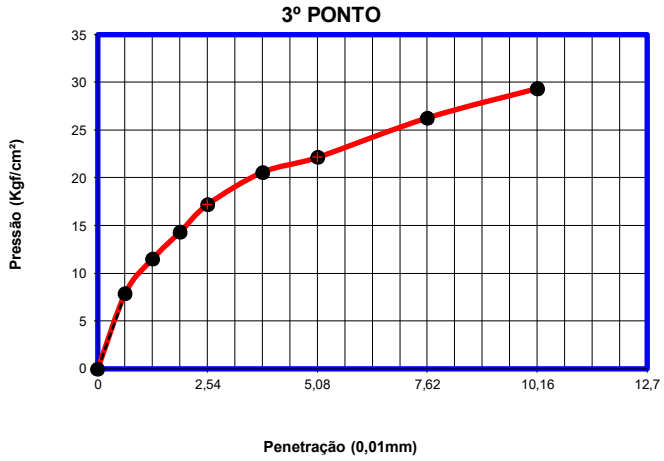
2º PONTO



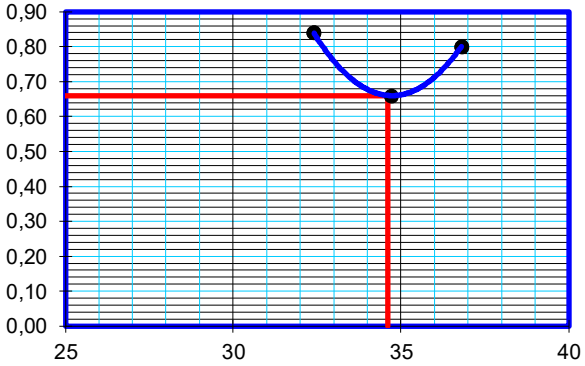
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



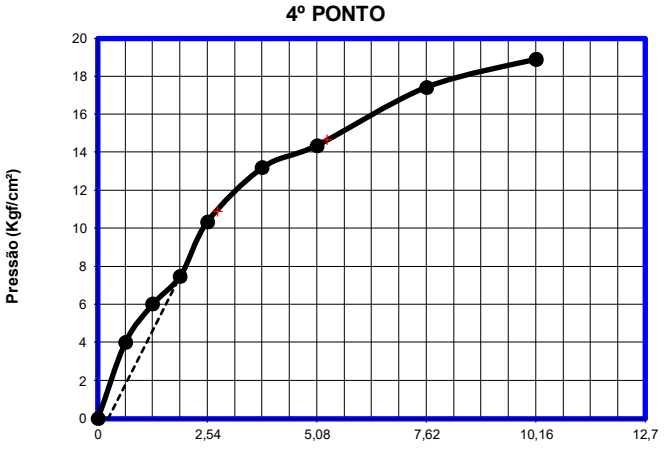
3º PONTO



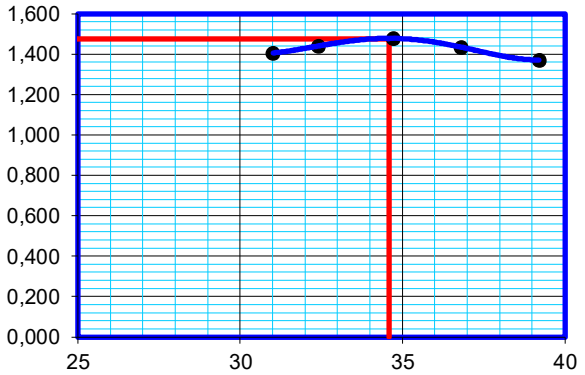
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 3**	**03/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**18**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	20	21	22	23	24
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	65,21	69,54	71,26	70,35	68,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	55,73	59,20	59,98	61,91	59,26
Peso da Água(g)	9,48	10,34	11,28	8,44	9,31
Peso da Cápsula(g)	32,09	32,36	29,26	37,50	31,81
Peso do Solo Seco(g)	23,64	26,84	30,72	24,41	27,45
Teor de Umidade(%)	**40,1**	**38,5**	**36,7**	**34,6**	**33,9**
Nº de golpes	**10**	**21**	**29**	**39**	**50**

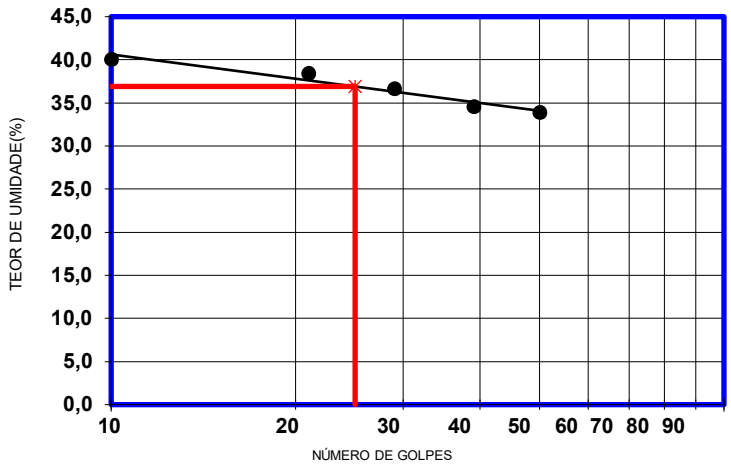
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	67	66	65	64	63
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	48,50	45,29	42,50	43,29	40,21
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	41,93	39,47	37,51	37,93	35,31
Peso da Água(g)	6,57	5,82	4,99	5,36	4,90
Peso da Cápsula(g)	13,25	13,28	13,41	13,13	13,54
Peso do Solo Seco(g)	28,68	26,19	24,10	24,80	21,77
Teor de Umidade(%)	**69,3**	**22,2**	**20,7**	**21,6**	**22,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	35	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	106,80	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	105,87	3/4"		988,17	-
Peso da Água(g)	0,93	3/8"		988,17	-
Peso da Cápsula(g)	30,09	nº4		988,17	-
Peso do Solo Seco(g)	75,78	nº10	2,06	986,11	**99,8**
Teor de Umidade(%)	1,2	nº 40	2,15	146,07	**98,3**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		146,07	-
Amostra total seca(g)	988,17	nº 200	6,41	139,66	**94,0**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	148,22				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**36,9**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,8**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**15,2**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,8**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,3**
%PASSANDO # 0,074mm	**94,0**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**15**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUBLEITO FURO 06	ARGILA VEMELHA	19

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO SONDAGEM	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	09/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	17	2	14	7
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.900	8.155	8.295	8.196	8.025
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.260	4.196	4.406	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.550	3.895	4.099	3.790	4.005
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.028	2.078	1.966	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,779	1,921	1,973	1,928	1,936

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	6	8	7	15
Cápsula+Solo Úmido(g)	104,25	120,77	121,35	118,07	105,35
Cápsula+Solo Seco(g)	85,88	96,97	96,56	92,86	87,00
Peso da Água(g)	18,37	23,80	24,79	25,21	18,35
Peso da Cápsula(g)	22,34	21,30	21,56	21,63	37,47
Peso do Solo Seco(g)	63,54	75,67	74,93	72,30	49,53
Teor de Umidade(%)	28,9	31,5	33,1	34,9	37,0
Umidade Adotada(%)	**28,9**	**31,5**	**33,1**	**34,9**	**37,0**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,380**	**1,461**	**1,482**	**1,429**	**1,412**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
09/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/08/2022				4,30	**2,92**	1,90	**0,80**	2,95	**1,73**		

Anel dinamométrico nº		513					Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			10	1,1	10	1,1	12	1,3		
1	1,27			15	1,6	16	1,7	16	1,7		
1,5	1,91			20	2,1	23	2,4	30	3,2		
2	2,54			25	2,6	32	3,4	44	4,6		
3	3,81			42	4,4	45	4,8	61	6,4		
4	5,08			49	5,2	55	5,8	73	7,7		
6	7,62			65	6,9	68	7,2	104	11,0		
8	10,16			84	8,9	86	9,1	138	14,6		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			3,6	**5,1**	3,7	**5,2**	5,4	**7,7**		
I.S.C. 0,2"			5,6	**5,3**	6,0	**5,7**	8,4	**8,0**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,484	UMID. ÓTIMA(%)=	32,8	I.S.C.(%)=	5,5	EXPANSÃO(%)=	0,99

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

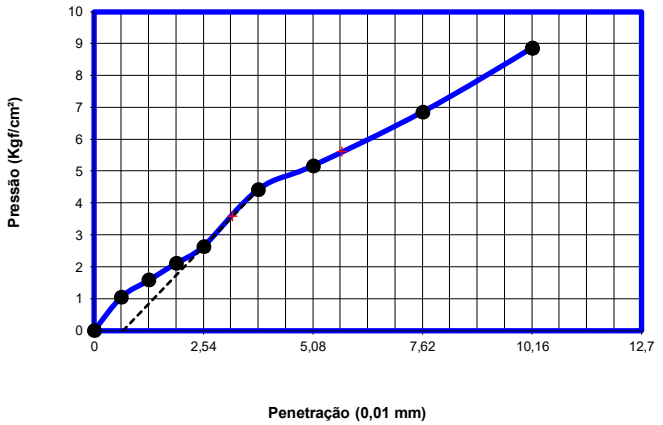
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 06	19

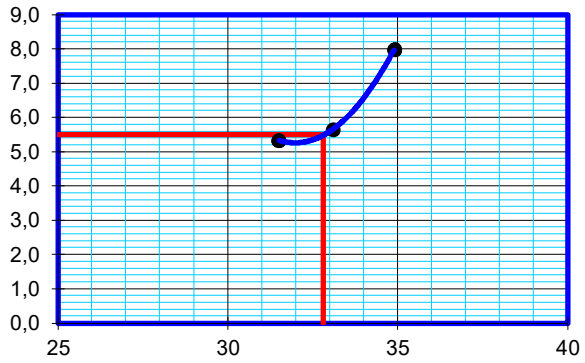
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO SONDAGEM	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	09/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

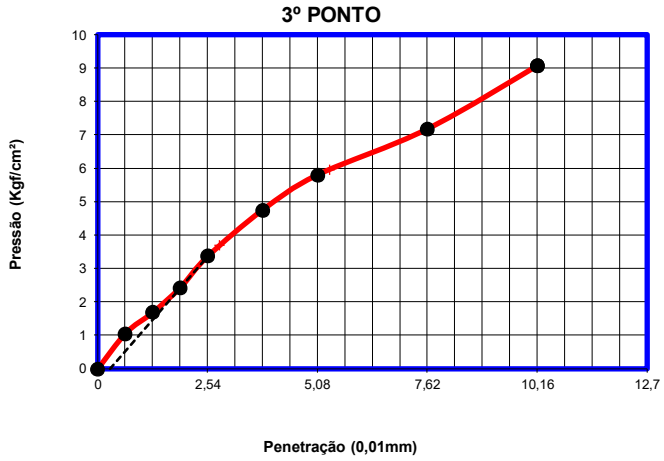
2º PONTO



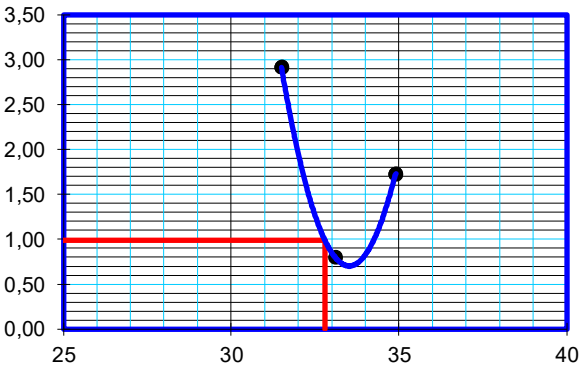
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



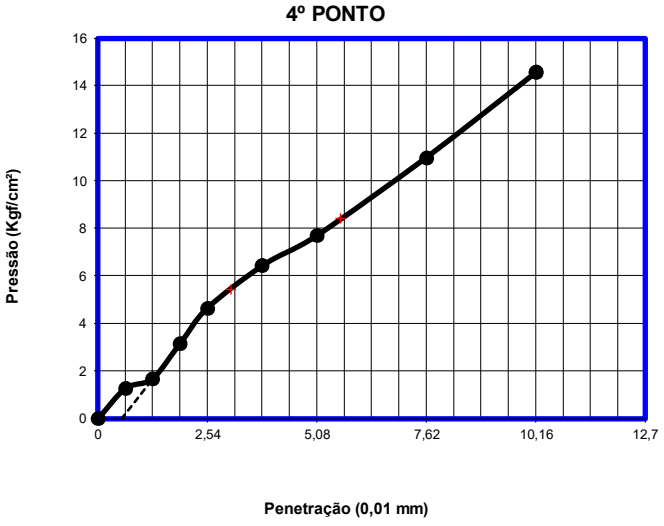
3º PONTO



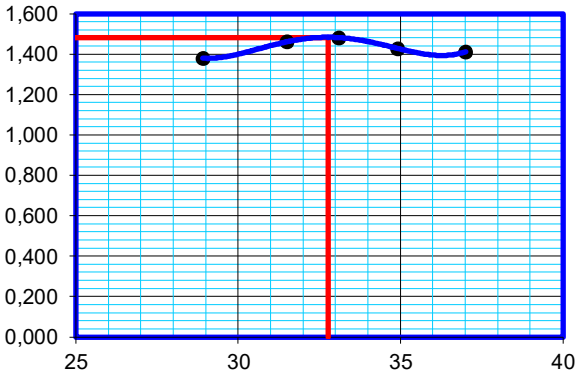
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 06**	**09/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**19**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	1	2	3	4	5
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	55,36	52,34	48,29	49,36	51,01
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	45,77	43,98	41,09	42,33	44,06
Peso da Água(g)	9,59	8,36	7,20	7,03	6,95
Peso da Cápsula(g)	22,93	23,69	22,83	23,82	25,01
Peso do Solo Seco(g)	23,64	20,29	18,26	18,51	19,05
Teor de Umidade(%)	**40,6**	**41,2**	**39,4**	**38,0**	**36,5**
Nº de golpes	**10**	**22**	**31**	**40**	**52**

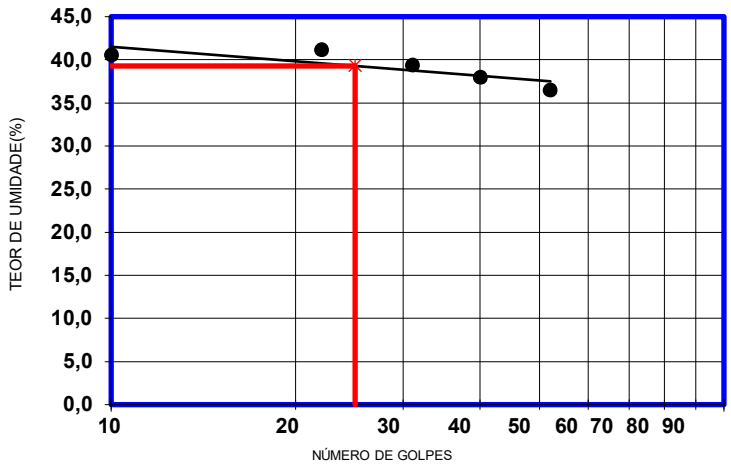
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	6	7	8	9	10
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	29,20	30,50	30,94	28,56	29,64
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	27,57	28,44	29,03	27,20	28,21
Peso da Água(g)	1,63	2,06	1,91	1,36	1,43
Peso da Cápsula(g)	21,30	20,55	21,63	21,56	22,75
Peso do Solo Seco(g)	6,27	7,89	7,40	5,64	5,46
Teor de Umidade(%)	**17,0**	**26,1**	**25,8**	**24,1**	**26,2**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	15	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	103,56	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	103,21	3/4"		995,03	-
Peso da Água(g)	0,35	3/8"		995,03	-
Peso da Cápsula(g)	37,47	nº4		995,03	-
Peso do Solo Seco(g)	65,74	nº10	1,41	993,62	**99,9**
Teor de Umidade(%)	0,5	nº 40	3,88	145,37	**97,3**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		145,37	-
Amostra total seca(g)	995,03	nº 200	6,30	139,07	**93,0**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,25				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**39,3**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**25,3**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**14,0**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,9**
%PASSANDO # 0,42mm	**97,3**
%PASSANDO # 0,074mm	**93,0**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**15**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 06**	**09/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**19**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	58	59	60	61	62
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	51,25	49,57	45,96	44,74	43,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	40,36	39,45	37,29	36,64	36,03
Peso da Água(g)	10,89	10,12	8,67	8,10	7,54
Peso da Cápsula(g)	13,22	13,25	13,52	13,43	13,25
Peso do Solo Seco(g)	27,14	26,20	23,77	23,21	22,78
Teor de Umidade(%)	**40,1**	**38,6**	**36,5**	**34,9**	**33,1**
Nº de golpes	**9**	**21**	**30**	**41**	**49**

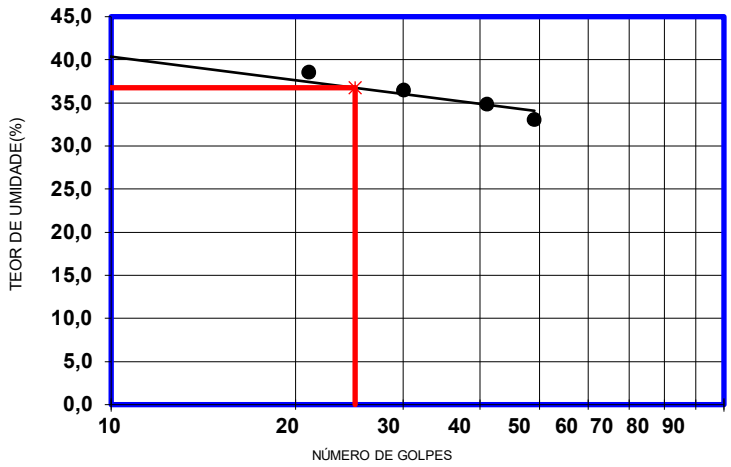
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	57	56	55	54	53
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	15,98	15,37	15,25	16,51	17,45
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	15,53	14,99	14,96	16,04	16,82
Peso da Água(g)	0,45	0,38	0,29	0,47	0,63
Peso da Cápsula(g)	13,54	13,17	13,64	13,95	13,90
Peso do Solo Seco(g)	1,99	1,82	1,32	2,09	2,92
Teor de Umidade(%)	**22,5**	**20,9**	**22,0**	**22,5**	**21,6**
Valor aceito?	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	20	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	104,60	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	104,51	3/4"		999,00	-
Peso da Água(g)	0,09	3/8"		999,00	-
Peso da Cápsula(g)	32,09	nº4		999,00	-
Peso do Solo Seco(g)	72,42	nº10	1,52	997,48	**99,8**
Teor de Umidade(%)	0,1	nº 40	1,18	148,67	**99,1**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		148,67	-
Amostra total seca(g)	999,00	nº 200	2,62	146,05	**97,3**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,85				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**36,8**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,9**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**14,9**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,8**
%PASSANDO # 0,42mm	**99,1**
%PASSANDO # 0,074mm	**97,3**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**15**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUBLEITO FURO 09	ARGILA VEMELHA	20

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO SONDAGEM	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	03/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	14	3	15	12
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.314	8.426	8.542	8.459	8.458
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.406	4.411	4.406	4.265
Peso do Solo Úmido(g)	3.964	4.020	4.131	4.053	4.193
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	1.966	1.965	1.965	2.078
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,987	2,045	2,102	2,063	2,018

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	26	27	28	29	30
Cápsula+Solo Úmido(g)	105,30	109,25	112,48	110,68	108,35
Cápsula+Solo Seco(g)	91,24	92,73	94,85	92,27	88,99
Peso da Água(g)	14,06	16,52	17,63	18,41	19,36
Peso da Cápsula(g)	36,34	33,54	36,30	36,64	34,91
Peso do Solo Seco(g)	54,90	59,19	58,55	55,63	54,08
Teor de Umidade(%)	25,6	27,9	30,1	33,1	35,8
Umidade Adotada(%)	**25,6**	**27,9**	**30,1**	**33,1**	**35,8**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,582**	**1,599**	**1,616**	**1,550**	**1,486**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				2,65	**1,46**	2,48	**1,31**	2,88	**1,66**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			14	1,5	40	4,2	18	1,9		
1	1,27			32	3,4	74	7,8	48	5,1		
1,5	1,91			48	5,1	98	10,3	65	6,9		
2	2,54			56	5,9	116	12,2	89	9,4		
3	3,81			68	7,2	142	15,0	108	11,4		
4	5,08			82	8,7	164	17,3	124	13,1		
6	7,62			112	11,8	175	18,5	148	15,6		
8	10,16			159	16,8	196	20,7	156	16,5		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			6,1	**8,6**	12,2	**17,4**	9,8	**13,9**		
I.S.C. 0,2"			8,8	**8,4**	17,3	**16,4**	13,3	**12,7**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,617	UMID. ÓTIMA(%)=	29,8	I.S.C.(%)=	16,8	EXPANSÃO(%)=	1,31

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

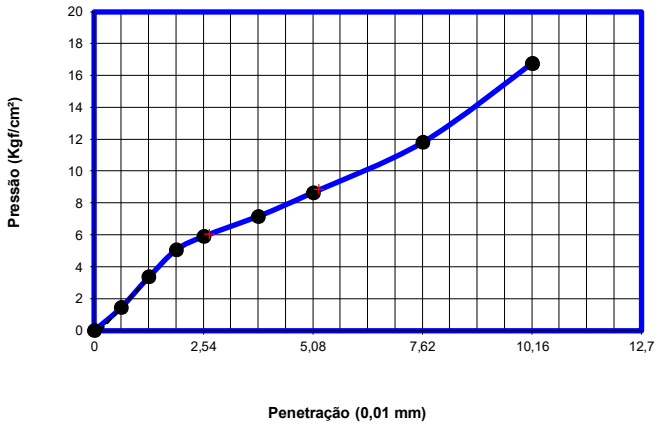
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 09	20

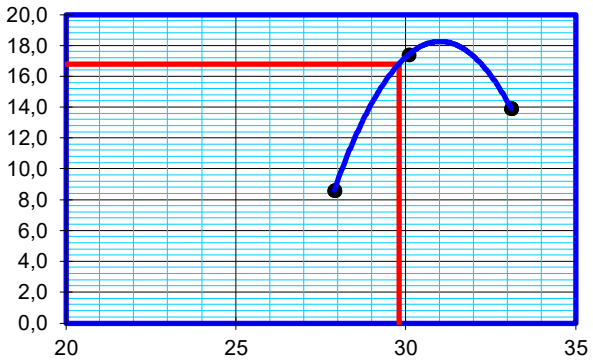
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO SONDAGEM	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	03/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

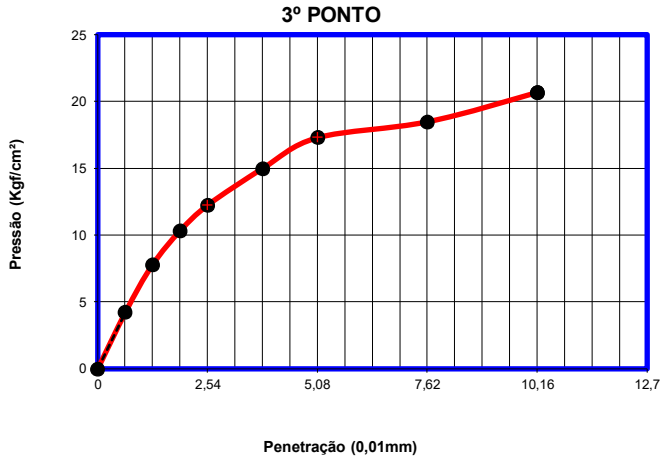
2º PONTO



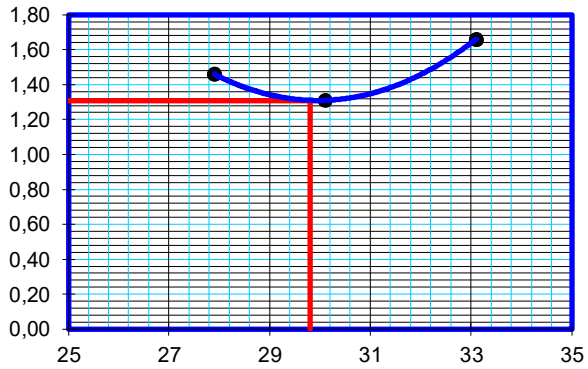
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



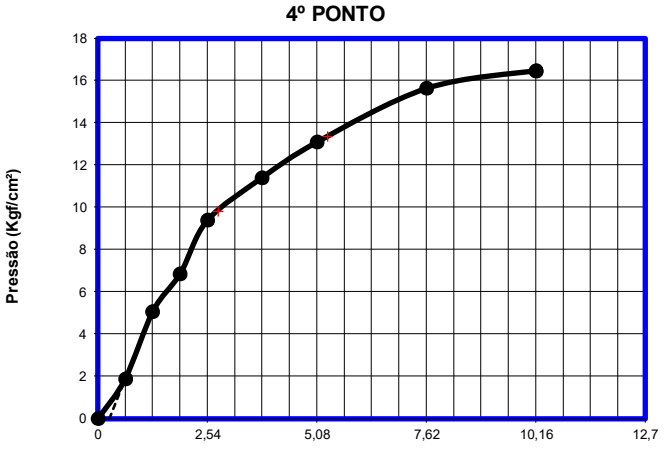
3º PONTO



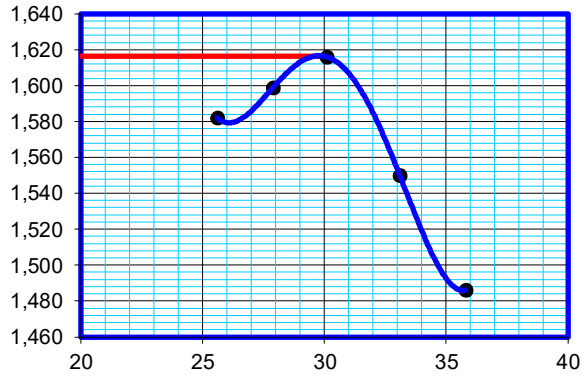
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 07**	**09/08/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAG.	**ARGILA COM BRITA 2**	**DIEGO**	**21**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	47	48	49	50	51
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	51,25	49,57	45,96	44,74	43,57
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	40,66	39,61	37,32	36,61	35,93
Peso da Água(g)	10,59	9,96	8,64	8,13	7,64
Peso da Cápsula(g)	13,17	12,83	13,37	13,23	13,39
Peso do Solo Seco(g)	27,49	26,78	23,95	23,38	22,54
Teor de Umidade(%)	**38,5**	**37,2**	**36,1**	**34,8**	**33,9**
Nº de golpes	**10**	**21**	**29**	**39**	**50**

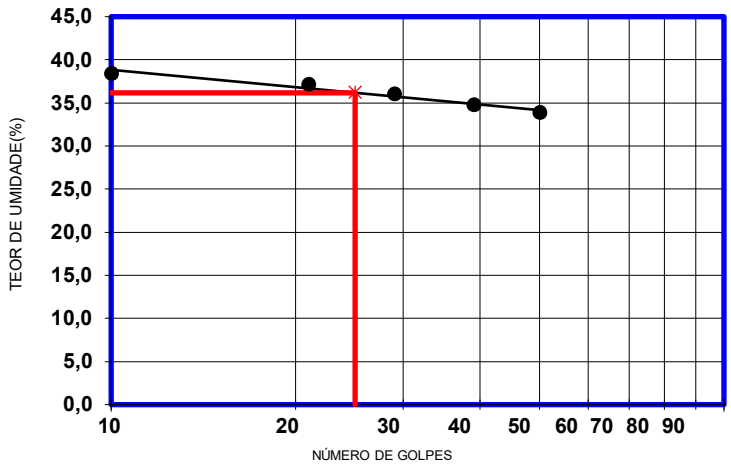
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	42	43	44	45	46
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	16,54	16,14	15,19	16,34	16,94
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	15,99	15,64	14,85	15,81	16,29
Peso da Água(g)	0,55	0,50	0,34	0,53	0,65
Peso da Cápsula(g)	13,34	13,15	13,31	13,52	13,16
Peso do Solo Seco(g)	2,65	2,49	1,54	2,29	3,13
Teor de Umidade(%)	**20,6**	**20,1**	**22,1**	**23,1**	**20,8**
Valor aceito?	**SIM**	**SIM**	**NÃO**	**NÃO**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	14	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	106,87	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,58	3/4"	237,74	759,71	**76,2**
Peso da Água(g)	0,29	3/8"	79,95	679,76	**68,1**
Peso da Cápsula(g)	36,00	nº4	10,56	669,20	**67,1**
Peso do Solo Seco(g)	70,58	nº10	31,48	637,72	**63,9**
Teor de Umidade(%)	0,4	nº 40	9,90	139,50	**59,7**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		139,50	**-**
Amostra total seca(g)	997,45	nº 200	14,89	124,61	**53,3**
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00				
Amostra total seca(g)	149,40				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**36,2**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**20,5**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**15,7**
%PASSANDO # 4,8mm	**67,1**
%PASSANDO # 2,0mm	**63,9**
%PASSANDO # 0,42mm	**59,7**
%PASSANDO # 0,074mm	**53,3**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**6**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUBLEITO FURO 07	ARGILA COM BRITA 2	21

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO SONDAGEM	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	09/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	4	13	16	7
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.155	8.750	8.970	8.890	8.242
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.263	4.411	4.350	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.805	4.487	4.559	4.540	4.222
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.078	1.965	1.996	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,907	2,159	2,320	2,275	2,041

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	25	9	4	1	26
Cápsula+Solo Úmido(g)	105,36	109,41	103,69	102,01	102,65
Cápsula+Solo Seco(g)	87,58	88,56	83,04	80,23	83,54
Peso da Água(g)	17,78	20,85	20,65	21,78	19,11
Peso da Cápsula(g)	24,25	21,56	23,82	22,93	36,30
Peso do Solo Seco(g)	63,33	67,00	59,22	57,30	47,24
Teor de Umidade(%)	28,1	31,1	34,9	38,0	40,5
Umidade Adotada(%)	**28,1**	**31,1**	**34,9**	**38,0**	**40,5**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,489**	**1,647**	**1,720**	**1,648**	**1,453**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
09/08/2022			0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/08/2022				2,14	**1,01**	1,25	**0,22**	1,89	**0,79**		

Anel dinamométrico nº 513 — Constante do Anel 0,1056

tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			10	1,1	12	1,3	33	3,5		
1	1,27			30	3,2	33	3,5	75	7,9		
1,5	1,91			75	7,9	105	11,1	123	13,0		
2	2,54			134	14,2	167	17,6	160	16,9		
3	3,81			233	24,6	222	23,4	225	23,8		
4	5,08			393	41,5	245	25,9	258	27,2		
6	7,62			505	53,3	333	35,2	323	34,1		
8	10,16			545	57,6	424	44,8	368	38,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			23,2	**33,0**	22,1	**31,5**	18,4	**26,2**		
I.S.C. 0,2"			46,6	**44,2**	29,5	**27,9**	28,0	**26,6**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,720	UMID. ÓTIMA(%)=	34,8	I.S.C.(%)=	31,7	EXPANSÃO(%)=	0,22

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

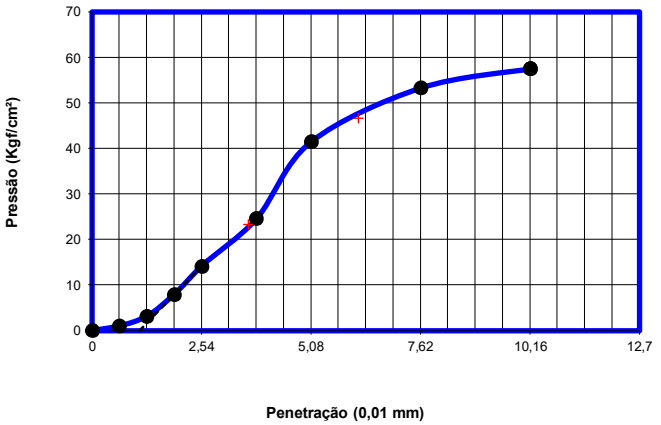
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 07	21

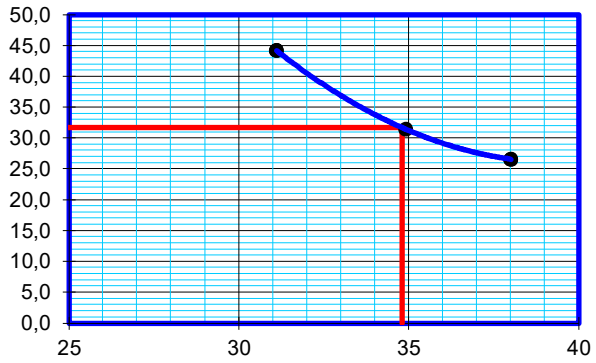
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO SONDAGEM	ARGILA COM BRITA 2	DIEGO	MOTIFICADO	09/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

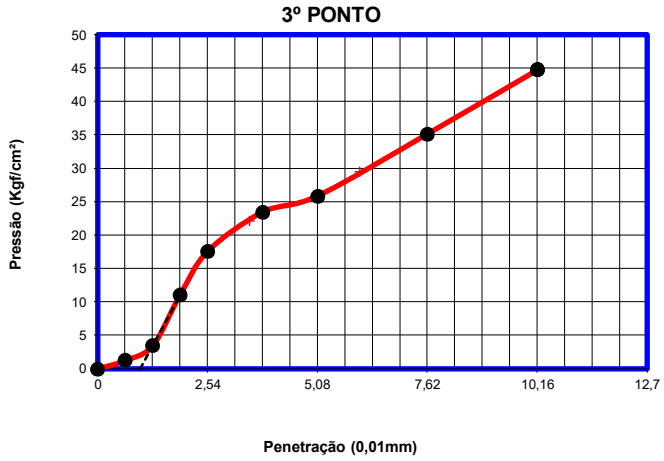
2º PONTO



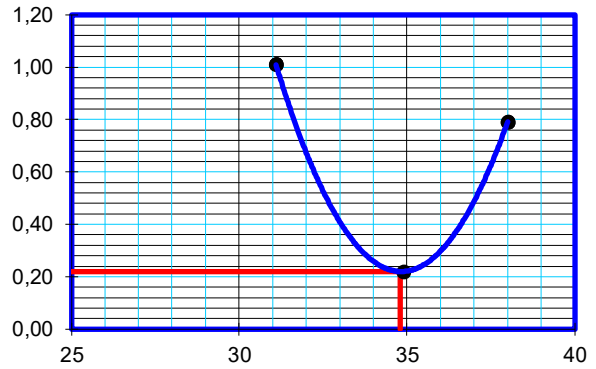
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



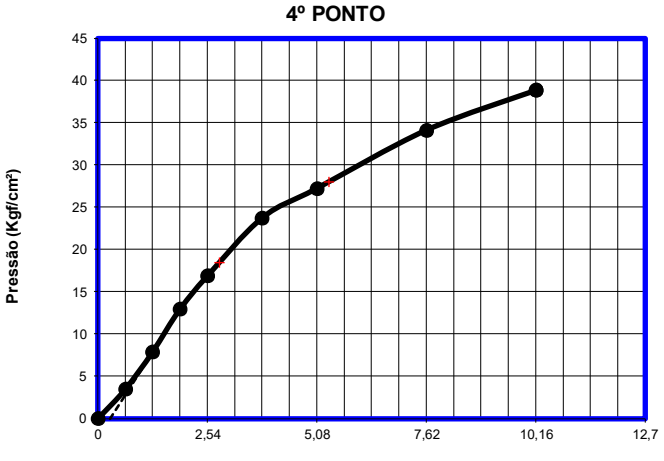
3º PONTO



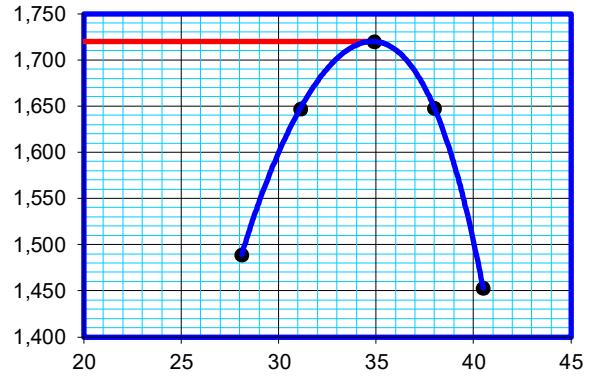
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUBLEITO FURO 11	ARGILA VERMELHA	22

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAGEM	SUB LEITO	MODIFICADO	DIEGO	07/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	16	1	3	4	7
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.035	8.125	8.465	8.495	8.242
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.125	4.265	4.263	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.685	4.000	4.200	4.232	4.222
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.052	2.075	2.078	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,847	1,949	2,024	2,037	2,041

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	2	3	4	5
Cápsula+Solo Úmido(g)	103,65	106,47	102,69	112,00	104,35
Cápsula+Solo Seco(g)	85,46	86,79	83,04	89,00	82,24
Peso da Água(g)	18,19	19,68	19,65	23,00	22,11
Peso da Cápsula(g)	22,93	23,69	22,82	23,82	23,01
Peso do Solo Seco(g)	62,53	63,10	60,22	65,18	59,23
Teor de Umidade(%)	29,1	31,2	32,6	35,3	37,3
Umidade Adotada(%)	**29,1**	**31,2**	**32,6**	**35,3**	**37,3**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,431**	**1,486**	**1,526**	**1,505**	**1,486**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
07/08/2022		1,00		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
11/08/2022				2,14	**1,01**	1,25	**0,22**	1,89	**0,79**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			10	1,1	35	3,7	40	4,2		
1	1,27			26	2,7	59	6,2	64	6,8		
1,5	1,91			64	6,8	82	8,7	89	9,4		
2	2,54			83	8,8	103	10,9	121	12,8		
3	3,81			101	10,7	132	13,9	148	15,6		
4	5,08			124	13,1	167	17,6	169	17,8		
6	7,62			139	14,7	194	20,5	187	19,7		
8	10,16			164	17,3	215	22,7	201	21,2		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			10,0	**14,2**	10,9	**15,5**	13,1	**18,6**		
I.S.C. 0,2"			13,6	**12,9**	17,6	**16,7**	18,0	**17,0**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,534	UMID. ÓTIMA(%)=	33,4	I.S.C.(%)=	17,7	EXPANSÃO(%)=	0,10

C. 780794 9847844

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

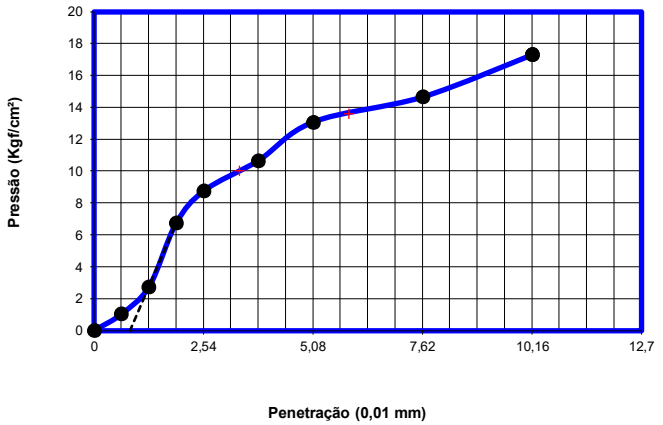
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 11	22

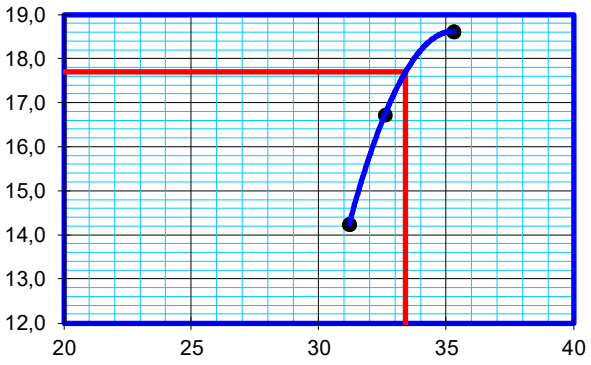
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAGEM	ARGILA VERMELHA	DIEGO	MODIFICADO	07/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

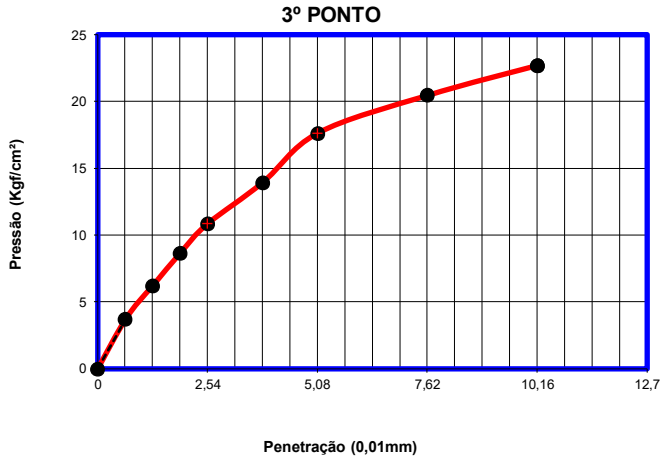
2º PONTO



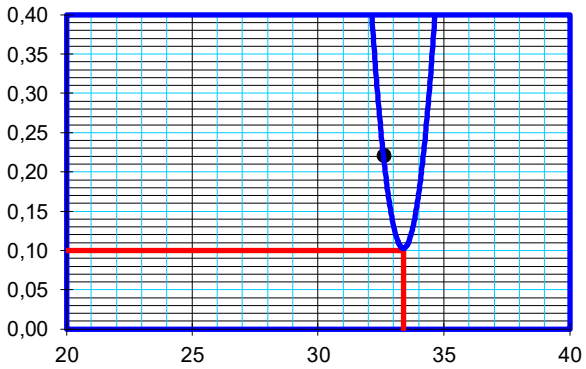
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



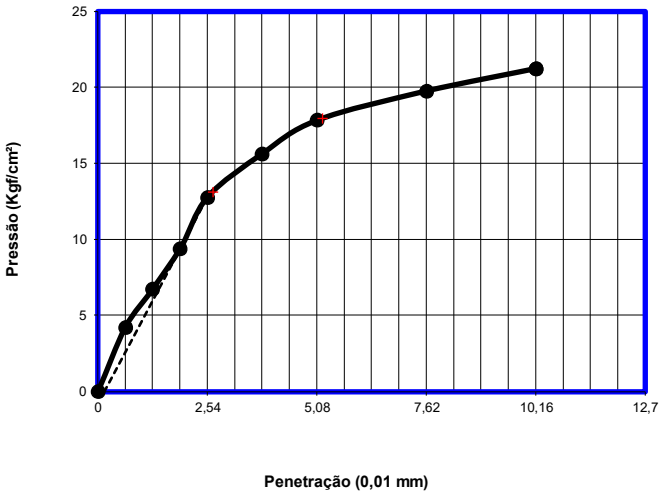
3º PONTO



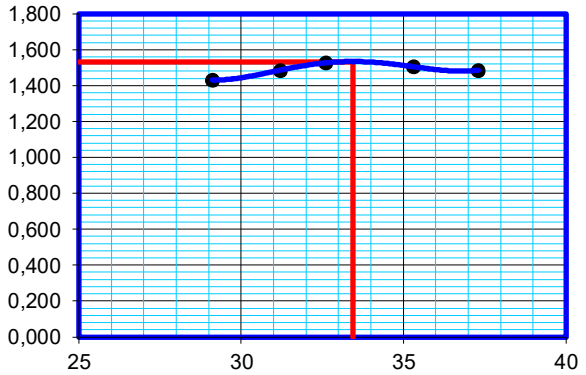
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO SÃO MIGUEL SC	**SUB LEITO**	**SUBLEITO FURO 11**	**07/08/2022**

ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
ESTUDO DE SONDAGEM	**ARGILA VERMELHA**	**DIEGO**	**22**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	15	16	17	18	19
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	51,57	53,29	50,64	49,68	50,75
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	47,58	48,45	47,04	46,24	45,54
Peso da Água(g)	3,99	4,84	3,60	3,44	5,21
Peso da Cápsula(g)	37,47	35,65	36,91	35,97	29,25
Peso do Solo Seco(g)	10,11	12,80	10,13	10,27	16,29
Teor de Umidade(%)	**39,5**	**37,8**	**35,5**	**33,5**	**32,0**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**42**	**50**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	20	21	22	23	24
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	34,25	34,85	30,68	39,87	33,21
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	33,87	34,40	30,42	39,45	32,96
Peso da Água(g)	0,38	0,45	0,26	0,42	0,25
Peso da Cápsula(g)	32,09	32,36	29,26	37,50	31,81
Peso do Solo Seco(g)	1,78	2,04	1,16	1,95	1,15
Teor de Umidade(%)	**21,3**	**22,1**	**22,4**	**21,5**	**21,7**
Valor aceito?	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

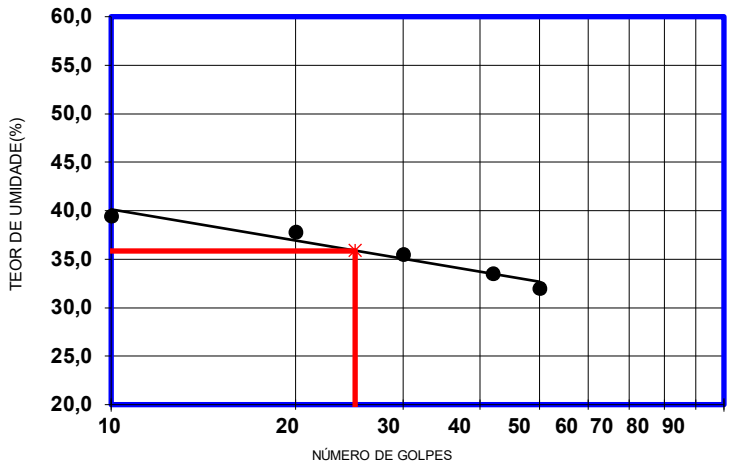
UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	11
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	107,54
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	107,24
Peso da Água(g)	0,30
Peso da Cápsula(g)	10,40
Peso do Solo Seco(g)	96,84
Teor de Umidade(%)	0,3
Amostra total úmida(g)	1000,00
Amostra total seca(g)	997,02
Amostra total úmida(g) (fina)	150,00
Amostra total seca(g)	149,55

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneiras (pol)	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
3/4"		997,02	-
3/8"		997,02	-
nº4		997,02	-
nº10	4,62	992,40	**99,5**
nº 40	4,08	145,47	**96,8**
nº 80		145,47	-
nº 200	9,09	136,38	**90,8**

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**35,9**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**21,8**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**14,1**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,5**
%PASSANDO # 0,42mm	**96,8**
%PASSANDO # 0,074mm	**90,8**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A6**
ÍNDICE DE GRUPO	**13**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 10	ARGILA VEMELHA	05

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	03/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	6	71	68	69	38
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.025	8.210	8.450	8.275	8.125
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.156	4.350	4.260	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.675	4.054	4.100	4.015	4.105
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.078	1.995	2.028	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,892	1,951	2,055	1,980	1,984

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	34	02	99	55	51
Cápsula+Solo Úmido(g)	106,98	116,83	97,47	113,40	102,65
Cápsula+Solo Seco(g)	92,14	98,13	81,60	92,14	86,00
Peso da Água(g)	14,84	18,70	15,87	21,26	16,65
Peso da Cápsula(g)	22,34	22,93	24,25	22,75	35,64
Peso do Solo Seco(g)	69,80	75,20	57,35	69,39	50,36
Teor de Umidade(%)	21,3	24,9	27,7	30,6	33,1
Umidade Adotada(%)	**21,3**	**24,9**	**27,7**	**30,6**	**33,1**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,519**	**1,562**	**1,610**	**1,515**	**1,491**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				2,94	**1,72**	2,32	**1,17**	2,56	**1,38**		

Anel dinamométrico nº		513					Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			60	6,3	41	4,3	22	2,3		
1	1,27			123	13,0	62	6,5	36	3,8		
1,5	1,91			169	17,8	102	10,8	56	5,9		
2	2,54			180	19,0	125	13,2	71	7,5		
3	3,81			241	25,4	154	16,3	94	9,9		
4	5,08			242	25,6	169	17,8	121	12,8		
6	7,62			311	32,8	218	23,0	142	15,0		
8	10,16			341	36,0	246	26,0	180	19,0		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			19,2	**27,3**	13,9	**19,8**	7,7	**11,0**		
I.S.C. 0,2"			25,6	**24,3**	18,4	**17,5**	12,9	**12,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,613	UMID. ÓTIMA(%)=	27,2	I.S.C.(%)=	21,1	EXPANSÃO(%)=	1,21

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

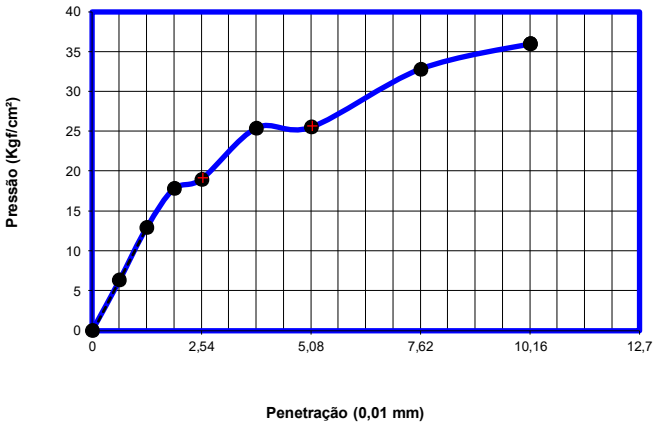
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 10	05

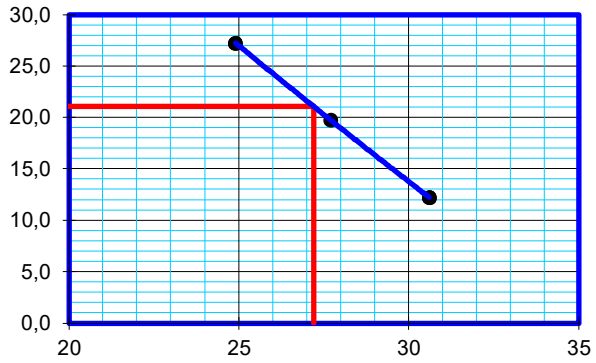
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	03/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

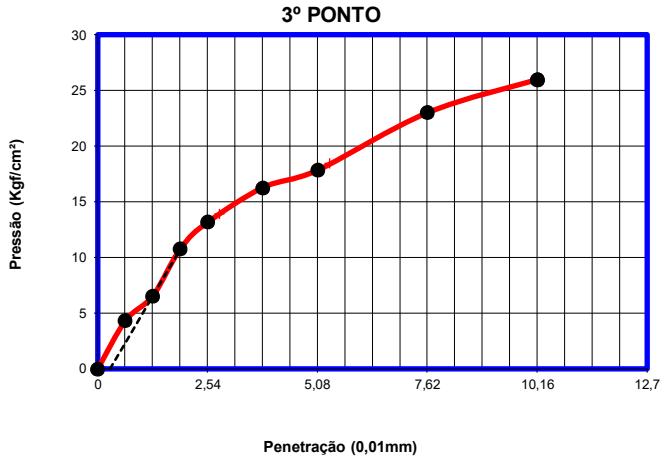
2º PONTO



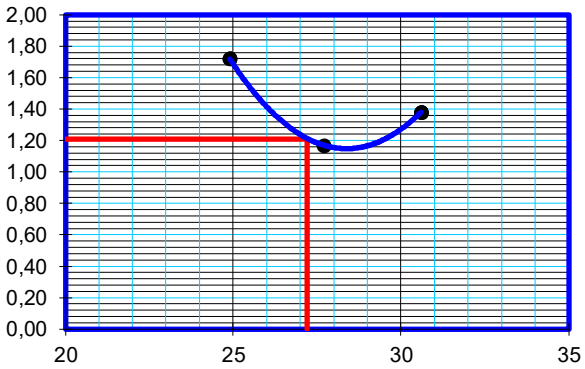
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



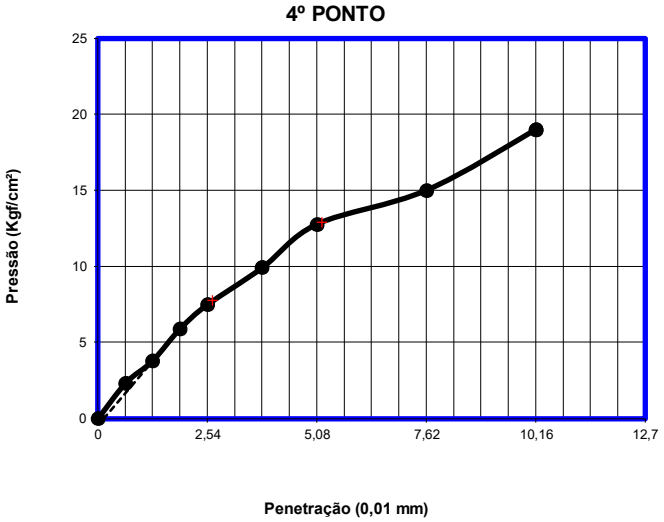
3º PONTO



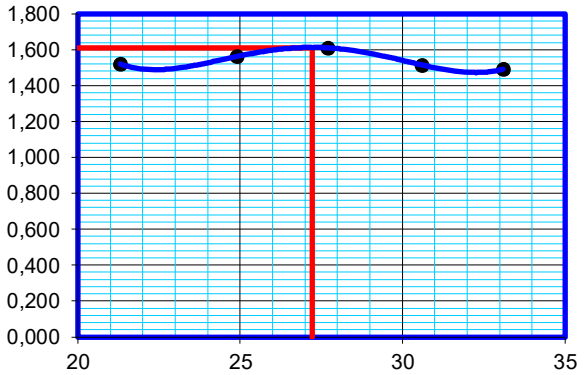
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 1**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
FURO-03	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**05**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	36	49	18	74	48
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	19,55	22,30	22,35	23,20	23,55
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	18,95	22,13	21,75	22,72	23,02
Peso da Água(g)	0,60	0,17	0,60	0,48	0,53
Peso da Cápsula(g)	17,45	21,73	20,38	21,58	21,75
Peso do Solo Seco(g)	1,50	0,40	1,37	1,14	1,27
Teor de Umidade(%)	**40,0**	**42,5**	**43,8**	**42,1**	**41,7**
Nº de golpes	**10**	**21**	**30**	**41**	**50**

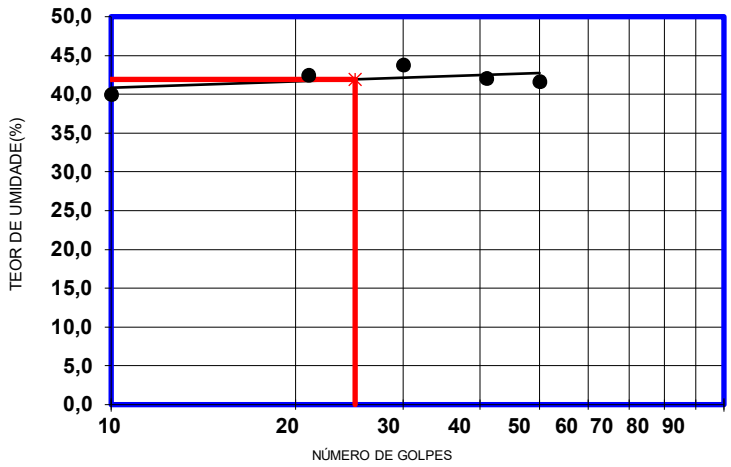
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	98	66	85	95	26
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	20,00	21,02	21,03	22,12	21,20
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	19,80	20,50	20,90	21,39	20,82
Peso da Água(g)	0,20	0,52	0,13	0,73	0,38
Peso da Cápsula(g)	18,90	18,20	20,33	18,22	19,13
Peso do Solo Seco(g)	0,90	2,30	0,57	3,17	1,69
Teor de Umidade(%)	**33,3**	**22,6**	**22,8**	**23,0**	**22,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	9	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	103,54	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	103,54	3/4"		1000,00	-
Peso da Água(g)	0,00	3/8"		1000,00	-
Peso da Cápsula(g)	10,40	nº4		1000,00	-
Peso do Solo Seco(g)	93,14	nº10	1,88	998,12	**99,8**
Teor de Umidade(%)	0,0	nº 40	1,56	498,44	**99,5**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		498,44	-
Amostra total seca(g)	1000,00	nº 200	3,44	495,00	**98,8**
Amostra total úmida(g) (fina)	500,00				
Amostra total seca(g)	500,00				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**42,0**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**22,7**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**19,2**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,8**
%PASSANDO # 0,42mm	**99,5**
%PASSANDO # 0,074mm	**98,8**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A7-6**
ÍNDICE DE GRUPO	**20**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 1**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	REGISTRO
FURO-02	**ARGILA VEMELHA**	**DIEGO**	**06**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	73	41	94	11	45
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	19,55	22,30	22,35	23,20	23,55
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	18,95	22,13	21,75	22,72	23,02
Peso da Água(g)	0,60	0,17	0,60	0,48	0,53
Peso da Cápsula(g)	17,45	21,73	20,38	21,58	21,75
Peso do Solo Seco(g)	1,50	0,40	1,37	1,14	1,27
Teor de Umidade(%)	**40,0**	**42,5**	**43,8**	**42,1**	**41,7**
Nº de golpes	**10**	**21**	**30**	**41**	**50**

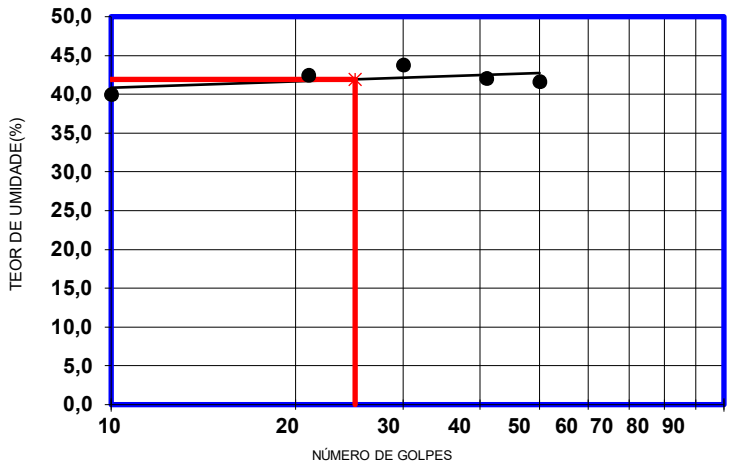
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	38	18	15	17	16
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	20,00	21,02	21,03	22,12	21,20
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	19,80	20,50	20,90	21,39	20,82
Peso da Água(g)	0,20	0,52	0,13	0,73	0,38
Peso da Cápsula(g)	18,90	18,20	20,33	18,22	19,13
Peso do Solo Seco(g)	0,90	2,30	0,57	3,17	1,69
Teor de Umidade(%)	**33,3**	**22,6**	**22,8**	**23,0**	**22,5**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	9	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	103,54	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	103,54	3/4"		1000,00	-
Peso da Água(g)	0,00	3/8"		1000,00	-
Peso da Cápsula(g)	10,40	nº4		1000,00	-
Peso do Solo Seco(g)	93,14	nº10	1,01	998,99	**99,9**
Teor de Umidade(%)	0,0	nº 40	1,06	498,94	**99,7**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		498,94	-
Amostra total seca(g)	1000,00	nº 200	4,01	494,93	**98,9**
Amostra total úmida(g) (fina)	500,00				
Amostra total seca(g)	500,00				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS	
LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**42,0**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**22,7**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**19,2**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**99,9**
%PASSANDO # 0,42mm	**99,7**
%PASSANDO # 0,074mm	**98,9**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A7-6**
ÍNDICE DE GRUPO	**20**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUBLEITO FURO 10	ARGILA VEMELHA	06

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
ESTUDO DE SONDAG.	SUB LEITO	MOTIFICADO	DIEGO	03/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	36	52	64	27	18
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.025	8.210	8.450	8.275	8.125
Peso do Cilindro(g)	4.350	4.156	4.350	4.260	4.020
Peso do Solo Úmido(g)	3.675	4.054	4.100	4.015	4.105
Volume do Cilindro(cm³)	1.995	2.078	1.995	2.028	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,892	1,951	2,055	1,980	1,984

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	82	71	59	54	93
Cápsula+Solo Úmido(g)	106,98	116,83	97,47	113,40	102,65
Cápsula+Solo Seco(g)	92,14	98,13	81,60	92,14	86,00
Peso da Água(g)	14,84	18,70	15,87	21,26	16,65
Peso da Cápsula(g)	22,34	22,93	24,25	22,75	35,64
Peso do Solo Seco(g)	69,80	75,20	57,35	69,39	50,36
Teor de Umidade(%)	21,3	24,9	27,7	30,6	33,1
Umidade Adotada(%)	**21,3**	**24,9**	**27,7**	**30,6**	**33,1**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,519**	**1,562**	**1,610**	**1,515**	**1,491**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
03/08/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
07/08/2022				2,94	**1,72**	2,32	**1,17**	2,56	**1,38**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			60	6,3	41	4,3	22	2,3		
1	1,27			123	13,0	62	6,5	36	3,8		
1,5	1,91			169	17,8	102	10,8	56	5,9		
2	2,54			180	19,0	125	13,2	71	7,5		
3	3,81			241	25,4	154	16,3	94	9,9		
4	5,08			242	25,6	169	17,8	121	12,8		
6	7,62			311	32,8	218	23,0	142	15,0		
8	10,16			341	36,0	246	26,0	180	19,0		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			19,2	**27,3**	13,9	**19,8**	7,7	**11,0**		
I.S.C. 0,2"			25,6	**24,3**	18,4	**17,5**	12,9	**12,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,613	UMID. ÓTIMA(%)=	27,2	I.S.C.(%)=	21,1	EXPANSÃO(%)=	1,21

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

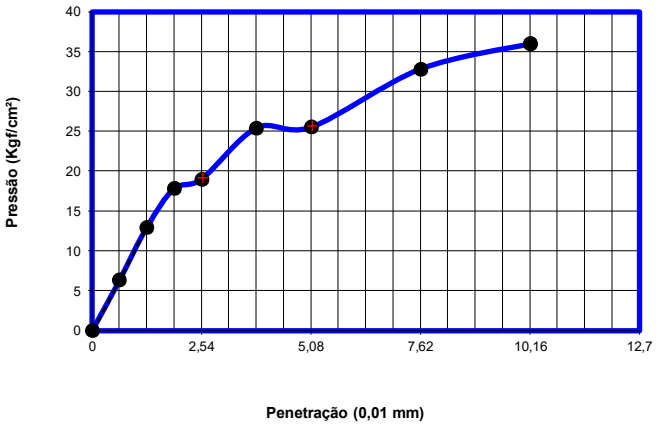
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	SUBLEITO FURO 10	06

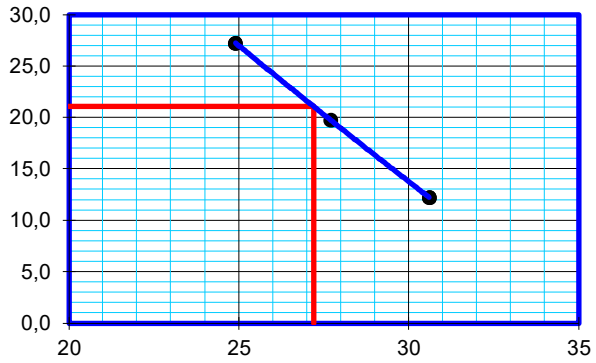
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
ESTUDO DE SONDAG.	ARGILA VEMELHA	DIEGO	MOTIFICADO	03/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

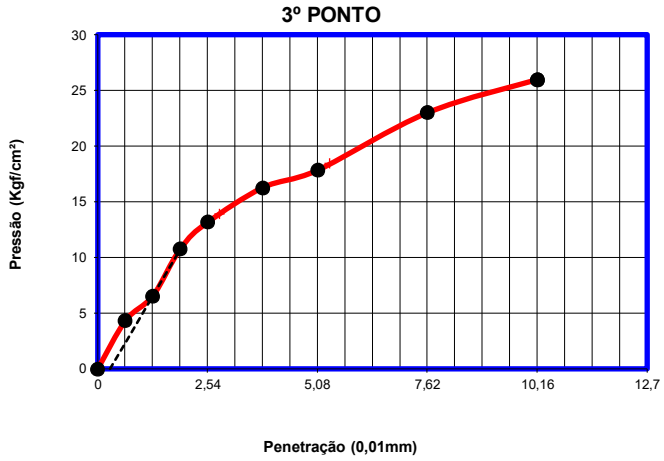
2º PONTO



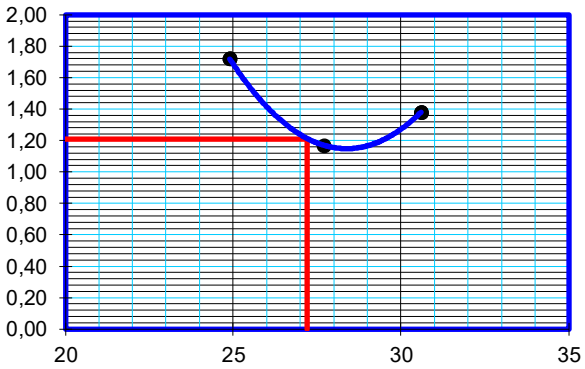
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



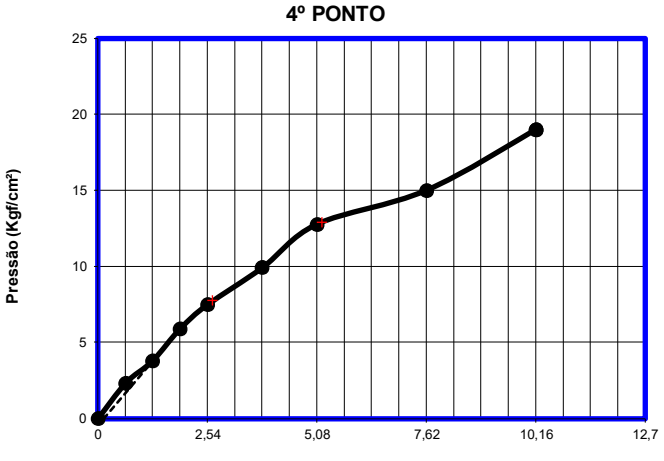
3º PONTO



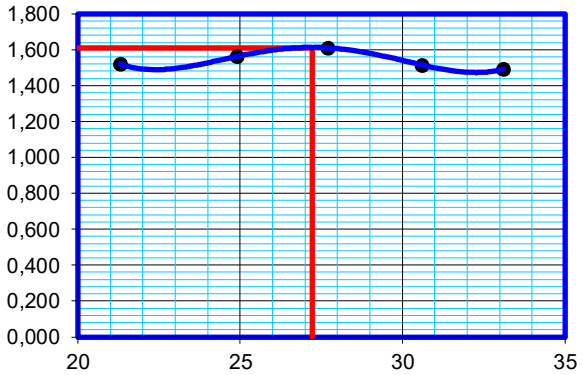
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	EMPRESTIMO - 01	ARGILA VEMELHA	10

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
FURO 2	SUB LEITO	MOTIFICADO	DANIEL	22/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	12	08	07	06	05
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.740	8.235	8.060	7.805	8.695
Peso do Cilindro(g)	4.265	4.180	4.020	3.780	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.475	4.055	4.040	4.025	3.673
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.095	2.009	2.069	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,672	1,936	2,011	1,945	1,792

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	04	06	07	01	08
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	99,74	97,50	95,93	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	89,00	86,58	84,04	82,00	89,00
Peso da Água(g)	11,65	13,16	13,46	13,93	13,60
Peso da Cápsula(g)	22,34	21,30	20,55	22,93	35,64
Peso do Solo Seco(g)	66,66	65,28	63,49	59,07	53,36
Teor de Umidade(%)	17,5	20,2	21,2	23,6	25,5
Umidade Adotada(%)	**25,5**	**20,2**	**21,2**	**23,6**	**25,5**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,423**	**1,611**	**1,659**	**1,574**	**1,428**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,35	**0,31**	1,15	**0,13**	1,65	**0,58**		

Anel dinamométrico nº				513			Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			45	4,8	33	3,5	20	2,1		
1	1,27			142	15,0	95	10,0	47	5,0		
1,5	1,91			190	20,1	140	14,8	66	7,0		
2	2,54			220	23,2	160	16,9	80	8,4		
3	3,81			254	26,8	190	20,1	96	10,1		
4	5,08			289	30,5	220	23,2	110	11,6		
6	7,62			350	37,0	273	28,8	140	14,8		
8	10,16			400	42,2	385	40,7	190	20,1		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			24,2	**34,4**	17,6	**25,1**	8,7	**12,3**		
I.S.C. 0,2"			31,4	**29,8**	23,9	**22,7**	11,8	**11,2**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,662	UMID. ÓTIMA(%)=	21,5	I.S.C.(%)=	22,7	EXPANSÃO(%)=	0,12

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

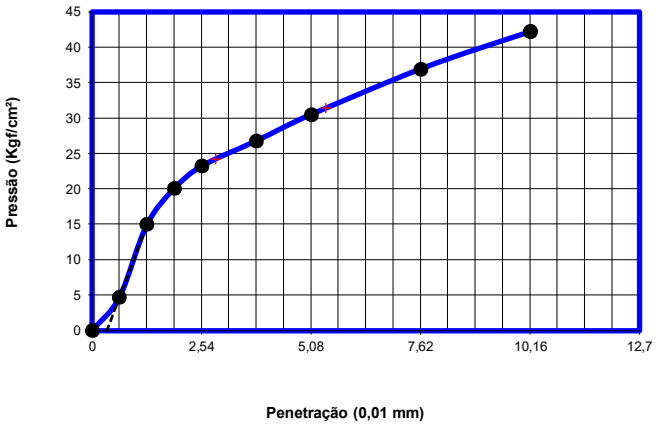
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	EMPRESTIMO - 01	10

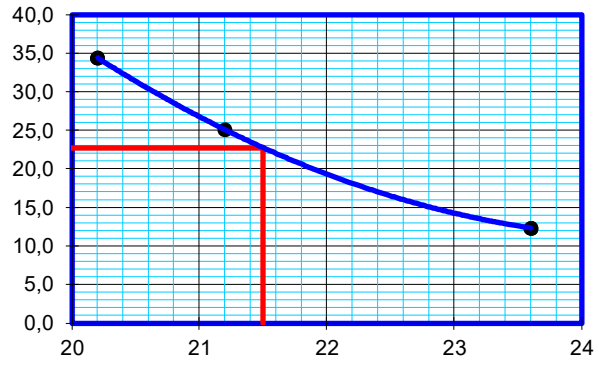
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
FURO 2	ARGILA VEMELHA	DANIEL	MOTIFICADO	22/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

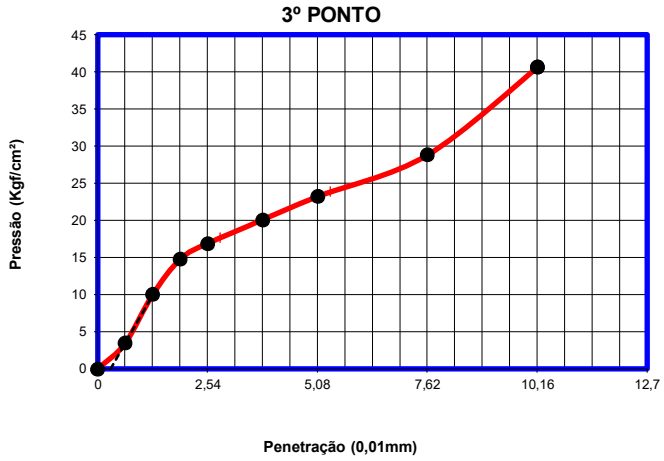
2º PONTO



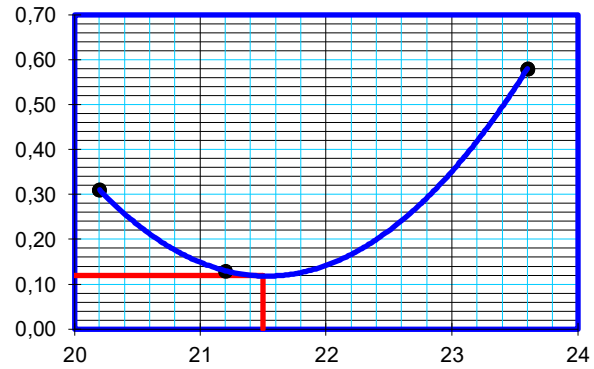
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



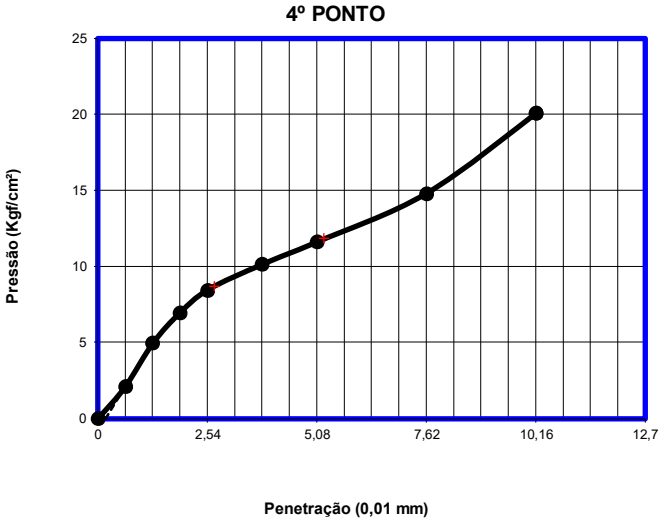
3º PONTO



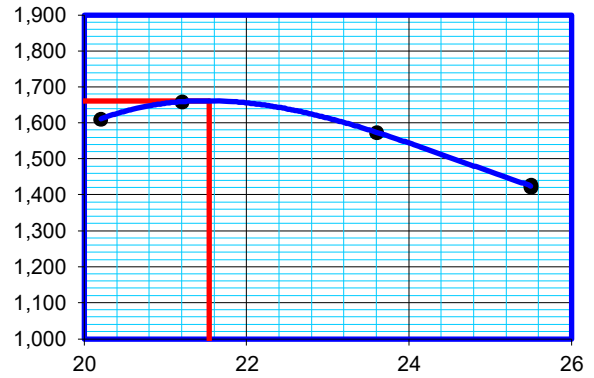
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**EMPRESTIMO - 01**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 1 - PROF. 1,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**10**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	12	8	7	6	5
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	22,03	20,01	20,02	20,86	21,29
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	20,45	18,70	18,65	19,33	19,68
Peso da Água(g)	1,58	1,31	1,37	1,53	1,61
Peso da Cápsula(g)	13,19	13,27	13,05	13,20	13,40
Peso do Solo Seco(g)	7,26	5,43	5,60	6,13	6,28
Teor de Umidade(%)	**21,8**	**24,1**	**24,5**	**25,0**	**25,6**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	22	08	23	21	20
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	13,88	14,20	14,32	13,87	13,76
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,80	14,10	14,18	13,77	13,68
Peso da Água(g)	0,08	0,10	0,14	0,10	0,08
Peso da Cápsula(g)	13,15	13,50	13,39	13,19	13,20
Peso do Solo Seco(g)	0,65	0,60	0,79	0,58	0,48
Teor de Umidade(%)	**12,3**	**16,7**	**17,7**	**17,2**	**16,7**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

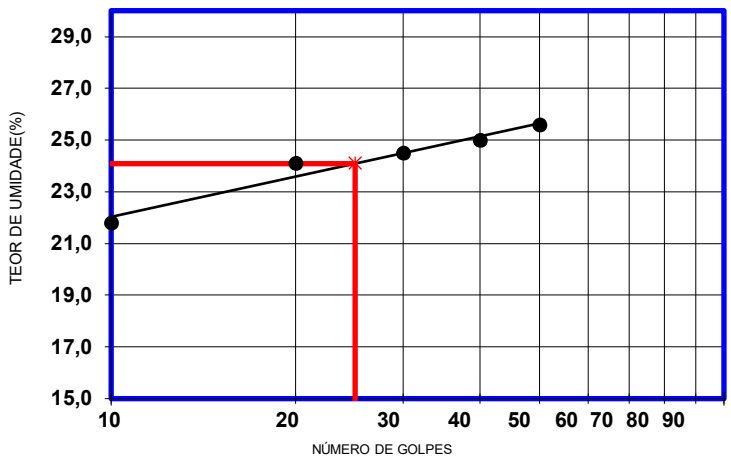
UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	01
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	128,90
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,99
Peso da Água(g)	21,91
Peso da Cápsula(g)	
Peso do Solo Seco(g)	106,99
Teor de Umidade(%)	20,5
Amostra total úmida(g)	1000,00
Amostra total seca(g)	829,88
Amostra total úmida(g) (fina)	200,00
Amostra total seca(g)	165,98

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneiras (pol)	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
3/4"		829,88	-
3/8"		829,88	-
nº4		829,88	-
nº10	0,05	829,83	**100,0**
nº 40	1,89	164,09	**98,9**
nº 80		164,09	-
nº 200	118,10	45,99	**27,7**

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**24,1**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**17,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**7,0**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**100,0**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,9**
%PASSANDO # 0,074mm	**27,7**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A2-4**
ÍNDICE DE GRUPO	**-1**

Obs:

MAICKEL RAMALHO

Laboratorista

Fiscalização

LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**JAZIDA - 01**	**21/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 3 - PROF. 2,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**07**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	30	42	41	12	21
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	22,03	20,01	20,02	20,86	21,29
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	20,45	18,70	18,65	19,33	19,68
Peso da Água(g)	1,58	1,31	1,37	1,53	1,61
Peso da Cápsula(g)	13,19	13,27	13,05	13,20	13,40
Peso do Solo Seco(g)	7,26	5,43	5,60	6,13	6,28
Teor de Umidade(%)	**21,8**	**24,1**	**24,5**	**25,0**	**25,6**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

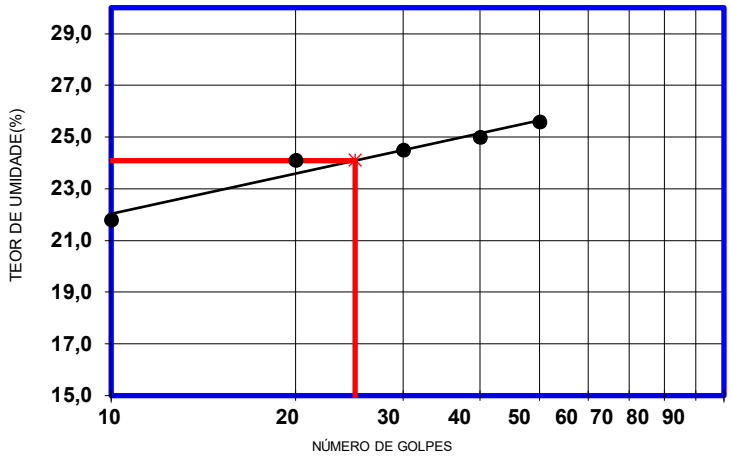
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	19	25	35	91	31
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	13,87	14,21	14,32	13,88	13,75
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,80	14,10	14,18	13,77	13,68
Peso da Água(g)	0,07	0,11	0,14	0,11	0,07
Peso da Cápsula(g)	13,15	13,50	13,39	13,19	13,20
Peso do Solo Seco(g)	0,65	0,60	0,79	0,58	0,48
Teor de Umidade(%)	**10,8**	**18,3**	**17,7**	**19,0**	**14,6**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**NÃO**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	01	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	128,90	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,99	3/4"		829,88	-
Peso da Água(g)	21,91	3/8"		829,88	-
Peso da Cápsula(g)		nº4		829,88	-
Peso do Solo Seco(g)	106,99	nº10	0,00	829,88	**100,0**
Teor de Umidade(%)	20,5	nº 40	2,03	163,95	**98,8**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		163,95	-
Amostra total seca(g)	829,88	nº 200	118,72	45,23	**27,2**
Amostra total úmida(g) (fina)	200,00				
Amostra total seca(g)	165,98				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**24,1**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**18,3**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**5,8**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**100,0**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,8**
%PASSANDO # 0,074mm	**27,2**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A2-4**
ÍNDICE DE GRUPO	**1**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	JAZIDA - 01	ARGILA VEMELHA	7

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
FURO 2	SUB LEITO	MOTIFICADO	DANIEL	09/08/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	23	11	48	46	55
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.740	8.235	8.060	7.805	8.695
Peso do Cilindro(g)	4.264	4.181	4.022	3.784	5.021
Peso do Solo Úmido(g)	3.475	4.055	4.040	4.025	3.673
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.095	2.009	2.069	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,672	1,936	2,011	1,945	1,792

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	18	24	67	41	87
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	99,74	97,50	95,93	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	89,00	86,58	84,04	82,00	89,00
Peso da Água(g)	11,65	13,16	13,46	13,93	13,60
Peso da Cápsula(g)	22,34	21,30	20,55	22,93	35,64
Peso do Solo Seco(g)	66,66	65,28	63,49	59,07	53,36
Teor de Umidade(%)	17,5	20,2	21,2	23,6	25,5
Umidade Adotada(%)	**25,5**	**20,2**	**21,2**	**23,6**	**25,5**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,423**	**1,611**	**1,659**	**1,574**	**1,428**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,35	**0,31**	1,15	**0,13**	1,65	**0,58**		

Anel dinamométrico nº		513					Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			45	4,8	30	3,2	20	2,1		
1	1,27			136	14,4	95	10,0	47	5,0		
1,5	1,91			185	19,5	142	15,0	65	6,9		
2	2,54			220	23,2	162	17,1	81	8,6		
3	3,81			252	26,6	180	19,0	95	10,0		
4	5,08			282	29,8	218	23,0	111	11,7		
6	7,62			354	37,4	271	28,6	141	14,9		
8	10,16			400	42,2	385	40,7	188	19,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			24,1	**34,3**	17,6	**25,1**	8,7	**12,4**		
I.S.C. 0,2"			30,7	**29,2**	23,8	**22,6**	11,9	**11,3**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	**1,662**	UMID. ÓTIMA(%)=	**21,5**	I.S.C.(%)=	**22,8**	EXPANSÃO(%)=	**0,12**

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

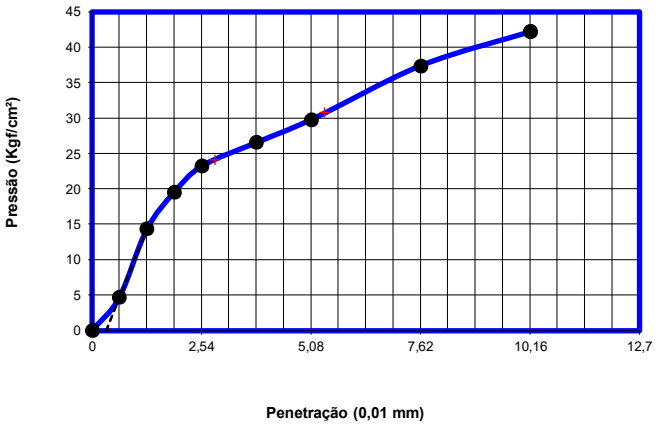
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	JAZIDA - 01	7

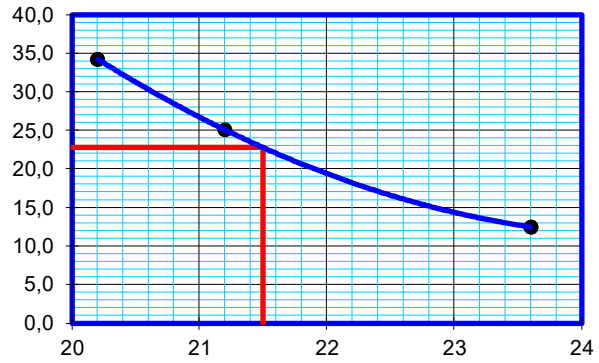
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
FURO 2	ARGILA VEMELHA	DANIEL	MOTIFICADO	09/08/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

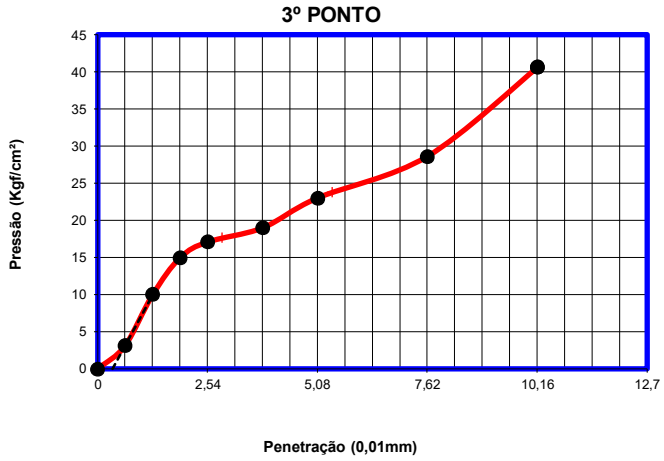
2º PONTO



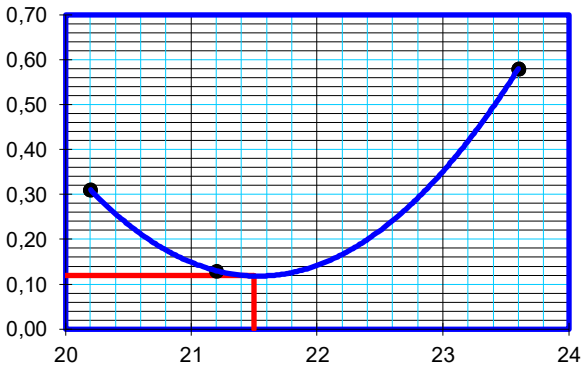
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



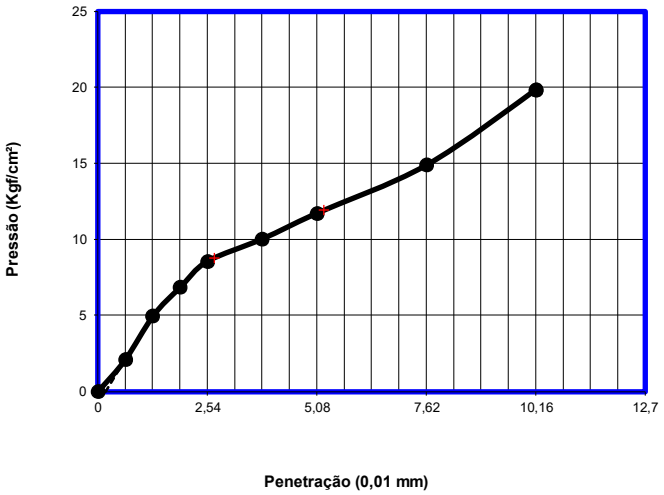
3º PONTO



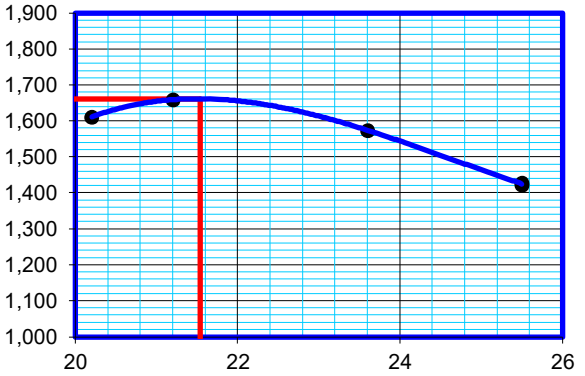
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**JAZIDA - 01**	**21/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 2 - PROF. 2,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**8**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	33	55	49	12	21
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	22,03	20,01	20,02	20,86	21,29
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	20,45	18,70	18,65	19,33	19,68
Peso da Água(g)	1,58	1,31	1,37	1,53	1,61
Peso da Cápsula(g)	13,19	13,27	13,05	13,20	13,40
Peso do Solo Seco(g)	7,26	5,43	5,60	6,13	6,28
Teor de Umidade(%)	**21,8**	**24,1**	**24,5**	**25,0**	**25,6**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

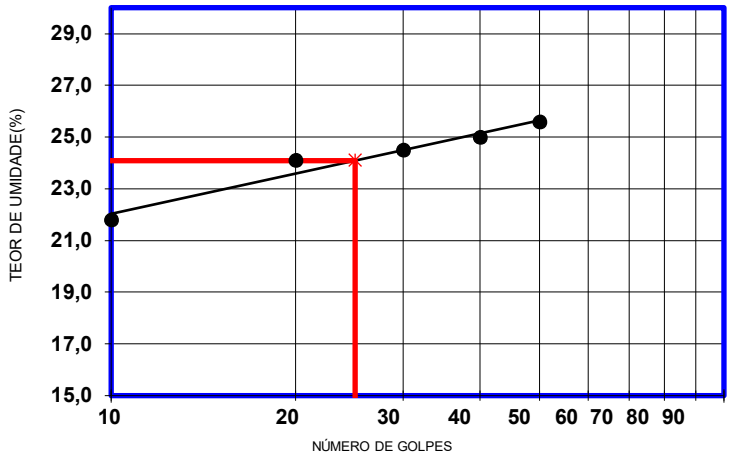
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	19	25	35	91	31
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	13,87	14,21	14,32	13,88	13,75
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,80	14,10	14,18	13,77	13,68
Peso da Água(g)	0,07	0,11	0,14	0,11	0,07
Peso da Cápsula(g)	13,15	13,50	13,39	13,19	13,20
Peso do Solo Seco(g)	0,65	0,60	0,79	0,58	0,48
Teor de Umidade(%)	**10,8**	**18,3**	**17,7**	**19,0**	**14,6**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**NÃO**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	01	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	128,90	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,99	3/4"		829,88	-
Peso da Água(g)	21,91	3/8"		829,88	-
Peso da Cápsula(g)		nº4		829,88	-
Peso do Solo Seco(g)	106,99	nº10	0,00	829,88	**100,0**
Teor de Umidade(%)	20,5	nº 40	2,03	163,95	**98,8**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		163,95	-
Amostra total seca(g)	829,88	nº 200	118,72	45,23	**27,2**
Amostra total úmida(g) (fina)	200,00				
Amostra total seca(g)	165,98				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**24,1**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**18,3**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**5,8**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**100,0**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,8**
%PASSANDO # 0,074mm	**27,2**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A2-4**
ÍNDICE DE GRUPO	**1**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	JAZIDA - 01	ARGILA VEMELHA	8

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
FURO 2	SUB LEITO	MOTIFICADO	DANIEL	28/07/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	23	11	48	46	55
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.740	8.235	8.060	7.805	8.695
Peso do Cilindro(g)	4.264	4.181	4.022	3.784	5.021
Peso do Solo Úmido(g)	3.475	4.055	4.040	4.025	3.673
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.095	2.009	2.069	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,672	1,936	2,011	1,945	1,792

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	18	24	67	41	87
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	99,74	97,50	95,93	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	89,00	86,58	84,04	82,00	89,00
Peso da Água(g)	11,65	13,16	13,46	13,93	13,60
Peso da Cápsula(g)	22,34	21,30	20,55	22,93	35,64
Peso do Solo Seco(g)	66,66	65,28	63,49	59,07	53,36
Teor de Umidade(%)	17,5	20,2	21,2	23,6	25,5
Umidade Adotada(%)	**25,5**	**20,2**	**21,2**	**23,6**	**25,5**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,423**	**1,611**	**1,659**	**1,574**	**1,428**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,35	**0,31**	1,15	**0,13**	1,65	**0,58**		

Anel dinamométrico nº		513					Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			45	4,8	30	3,2	20	2,1		
1	1,27			136	14,4	95	10,0	47	5,0		
1,5	1,91			185	19,5	142	15,0	65	6,9		
2	2,54			220	23,2	162	17,1	81	8,6		
3	3,81			252	26,6	180	19,0	95	10,0		
4	5,08			282	29,8	218	23,0	111	11,7		
6	7,62			354	37,4	271	28,6	141	14,9		
8	10,16			400	42,2	385	40,7	188	19,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			24,1	**34,3**	17,6	**25,1**	8,7	**12,4**		
I.S.C. 0,2"			30,7	**29,2**	23,8	**22,6**	11,9	**11,3**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,662	UMID. ÓTIMA(%)=	21,5	I.S.C.(%)=	22,8	EXPANSÃO(%)=	0,12

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

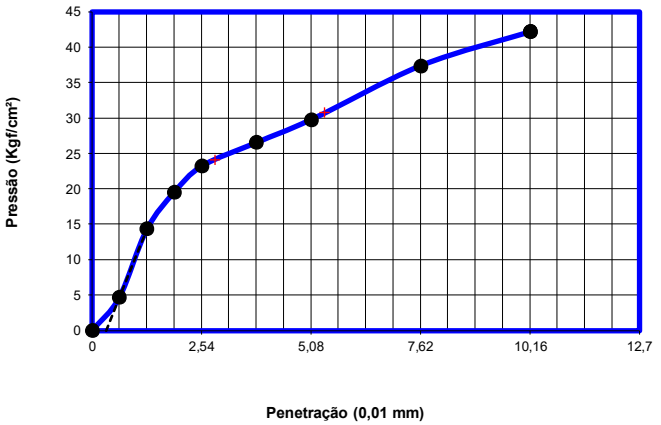
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	JAZIDA - 01	8

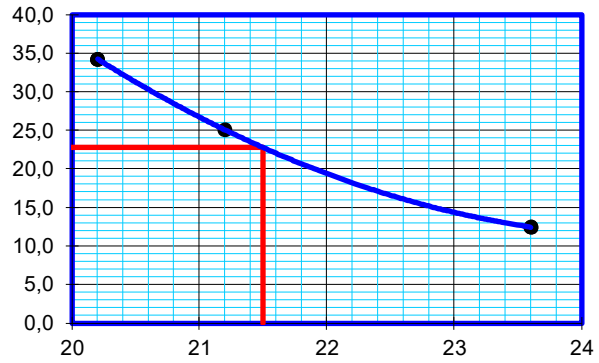
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
FURO 2	ARGILA VEMELHA	DANIEL	MOTIFICADO	28/07/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

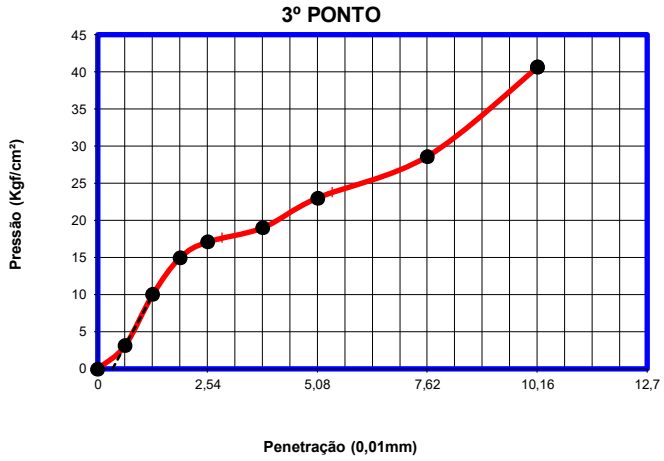
2º PONTO



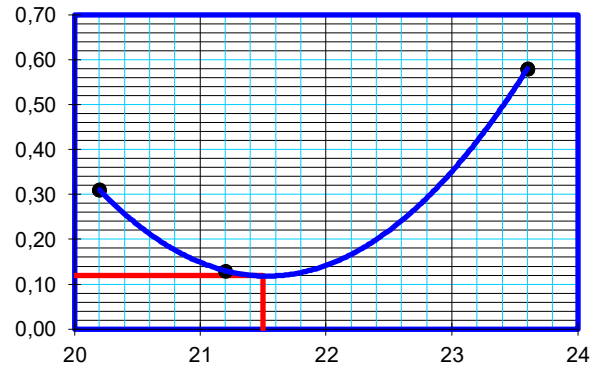
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



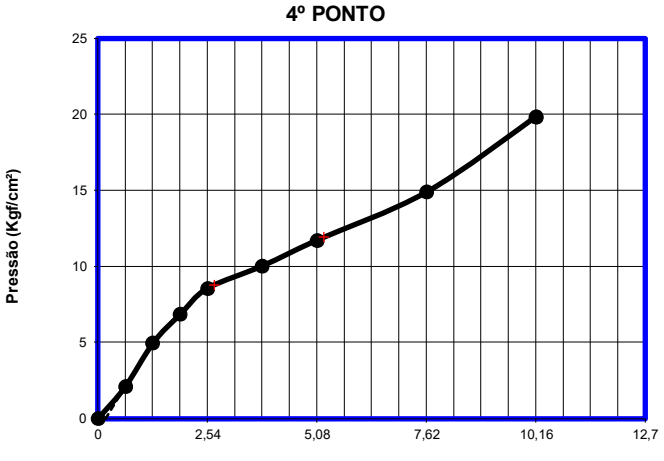
3º PONTO



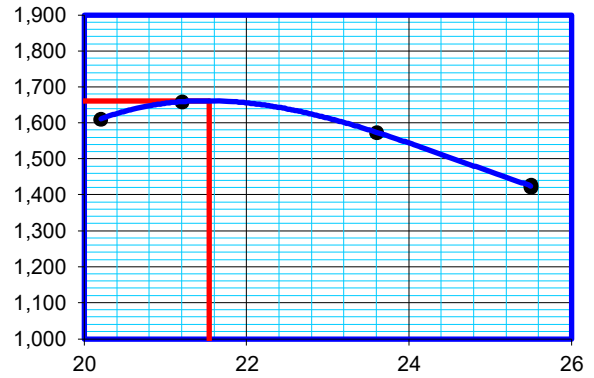
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE



LABORATÓRIO DE SOLOS

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

OBRA/TRECHO	CAMADA	PROCEDÊNCIA	DATA
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	**SUB LEITO**	**JAZIDA - 01**	**20/07/2022**
ESTACA/POSIÇÃO / MATERIAL		OPERADOR	REGISTRO
FURO 1 - PROF. 2,50m	**ARGILA VEMELHA**	**MAICKEL**	**9**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	13	15	9	1	16
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	22,03	20,01	20,02	20,86	21,29
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	20,45	18,70	18,65	19,33	19,68
Peso da Água(g)	1,58	1,31	1,37	1,53	1,61
Peso da Cápsula(g)	13,19	13,27	13,05	13,20	13,40
Peso do Solo Seco(g)	7,26	5,43	5,60	6,13	6,28
Teor de Umidade(%)	**21,8**	**24,1**	**24,5**	**25,0**	**25,6**
Nº de golpes	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**

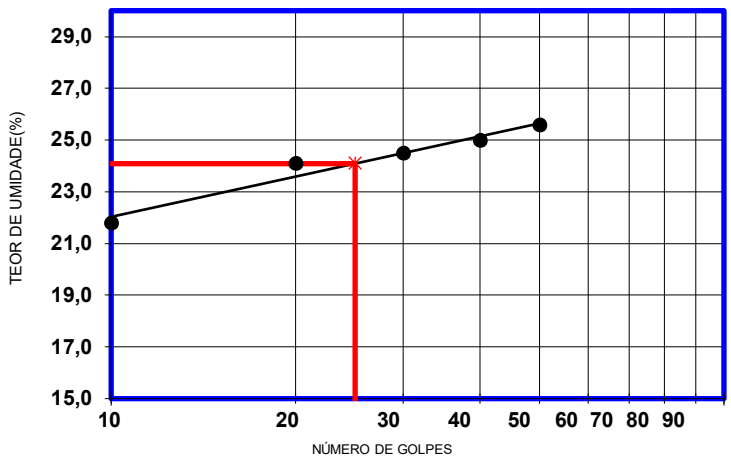
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	17	02	33	97	81
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	13,88	14,20	14,32	13,87	13,76
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,80	14,10	14,18	13,77	13,68
Peso da Água(g)	0,08	0,10	0,14	0,10	0,08
Peso da Cápsula(g)	13,15	13,50	13,39	13,19	13,20
Peso do Solo Seco(g)	0,65	0,60	0,79	0,58	0,48
Teor de Umidade(%)	**12,3**	**16,7**	**17,7**	**17,2**	**16,7**
Valor aceito?	**NÃO**	**SIM**	**SIM**	**SIM**	**SIM**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº	01	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	128,90	(pol)		Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	106,99	3/4"		829,88	-
Peso da Água(g)	21,91	3/8"		829,88	-
Peso da Cápsula(g)		nº4		829,88	-
Peso do Solo Seco(g)	106,99	nº10	0,02	829,86	**100,0**
Teor de Umidade(%)	20,5	nº 40	1,92	164,06	**98,8**
Amostra total úmida(g)	1000,00	nº 80		164,06	-
Amostra total seca(g)	829,88	nº 200	119,42	44,64	**26,9**
Amostra total úmida(g) (fina)	200,00				
Amostra total seca(g)	165,98				

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS	
LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	**24,1**
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	**17,1**
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	**7,0**
%PASSANDO # 4,8mm	-
%PASSANDO # 2,0mm	**100,0**
%PASSANDO # 0,42mm	**98,8**
%PASSANDO # 0,074mm	**26,9**
CLASSIFICAÇÃO HRB	**A2-4**
ÍNDICE DE GRUPO	**1**

Obs:

MAICKEL RAMALHO
Laboratorista

Fiscalização

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO - EXPANSÃO - CBR

OBRA:	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	JAZIDA - 01	ARGILA VEMELHA	9

ESTACA/POSIÇÃO	CAMADA	ENERGIA	OPERADOR	DATA:
FURO 2	SUB LEITO	MOTIFICADO	DANIEL	08/02/2022

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	123	101	77	45	52
Água Adicionada(ml)	500	600	700	800	900
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.740	8.235	8.060	7.805	8.695
Peso do Cilindro(g)	4.265	4.180	4.020	3.780	5.022
Peso do Solo Úmido(g)	3.475	4.055	4.040	4.025	3.673
Volume do Cilindro(cm³)	2.078	2.095	2.009	2.069	2.050
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,672	1,936	2,011	1,945	1,792

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	12	15	77	52	88
Cápsula+Solo Úmido(g)	100,65	99,74	97,50	95,93	102,60
Cápsula+Solo Seco(g)	89,00	86,58	84,04	82,00	89,00
Peso da Água(g)	11,65	13,16	13,46	13,93	13,60
Peso da Cápsula(g)	22,34	21,30	20,55	22,93	35,64
Peso do Solo Seco(g)	66,66	65,28	63,49	59,07	53,36
Teor de Umidade(%)	17,5	20,2	21,2	23,6	25,5
Umidade Adotada(%)	**25,5**	**20,2**	**21,2**	**23,6**	**25,5**
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	**1,423**	**1,611**	**1,659**	**1,574**	**1,428**

EXPANSÃO

Alturas dos CP´s				113,00		113,00		113,00			
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
29/07/2022		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
02/08/2022				1,35	**0,31**	1,15	**0,13**	1,65	**0,58**		

Anel dinamométrico nº		513					Constante do Anel		0,1056		
tempo min	penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	pressão (kgf/cm²)
0,5	0,64			45	4,8	33	3,5	20	2,1		
1	1,27			138	14,6	93	9,8	47	5,0		
1,5	1,91			187	19,7	138	14,6	65	6,9		
2	2,54			218	23,0	159	16,8	81	8,6		
3	3,81			251	26,5	188	19,9	95	10,0		
4	5,08			281	29,7	221	23,3	111	11,7		
6	7,62			352	37,2	272	28,7	141	14,9		
8	10,16			410	43,3	384	40,6	188	19,9		
10	12,70										

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA	Carga Corrigia	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"			23,9	**34,0**	17,5	**24,9**	8,7	**12,4**		
I.S.C. 0,2"			30,6	**29,1**	23,9	**22,7**	11,9	**11,3**		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	**1,662**	UMID. ÓTIMA(%)=	**21,5**	I.S.C.(%)=	**22,6**	EXPANSÃO(%)=	**0,12**

GeoMarker
Soluções Inovadoras em Projeto

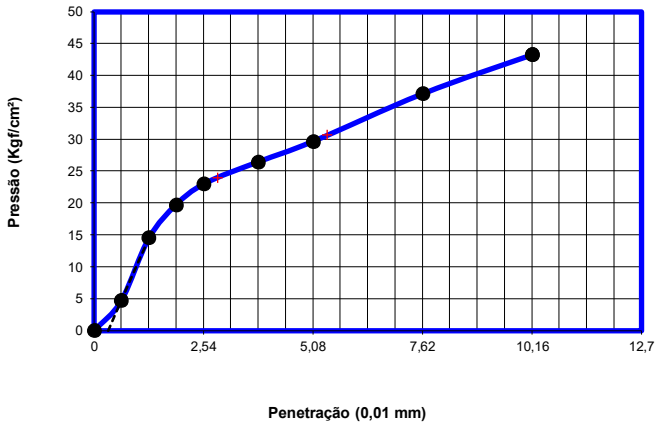
GRÁFICOS DO I. S. C.

Nº/Unid.	CAMADA	PROCEDÊNCIA	REGISTRO
AEROPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE	SUB LEITO	JAZIDA - 01	9

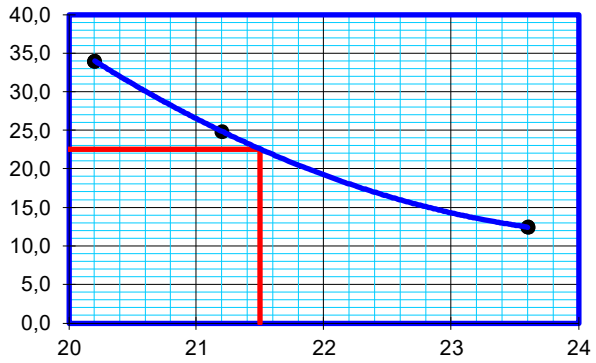
ESTACA/POSIÇÃO	MATERIAL	OPERADOR	ENERGIA	DATA
FURO 2	ARGILA VEMELHA	DANIEL	MOTIFICADO	08/02/2022

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C. - EXPANSÂO - I.S.C- DENS. SECA MÁXIMA

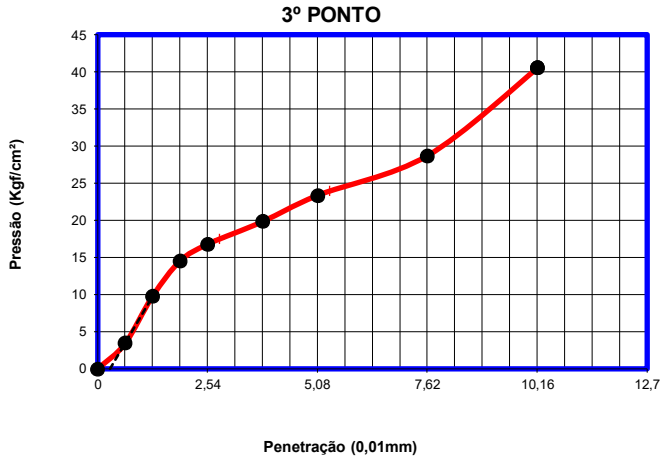
2º PONTO



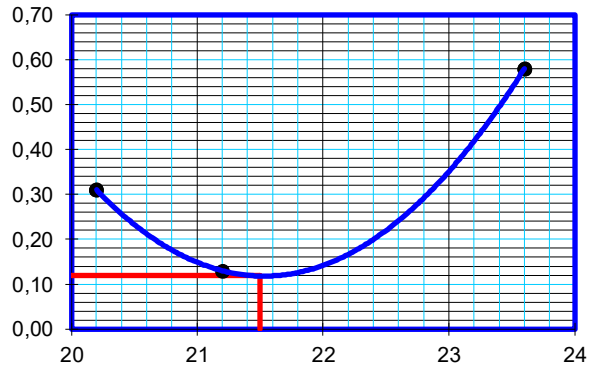
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



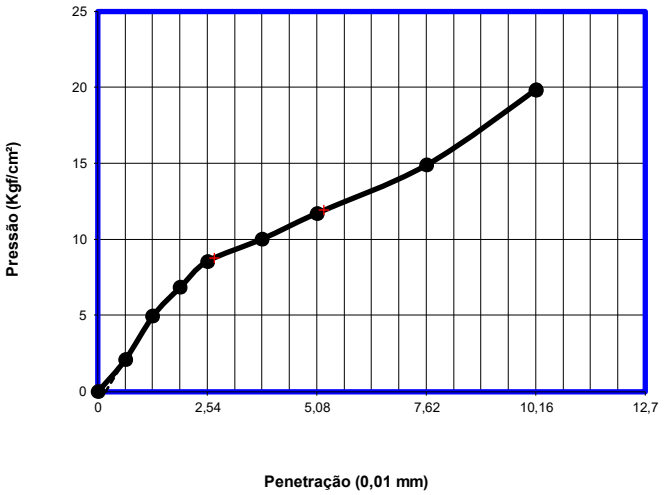
3º PONTO



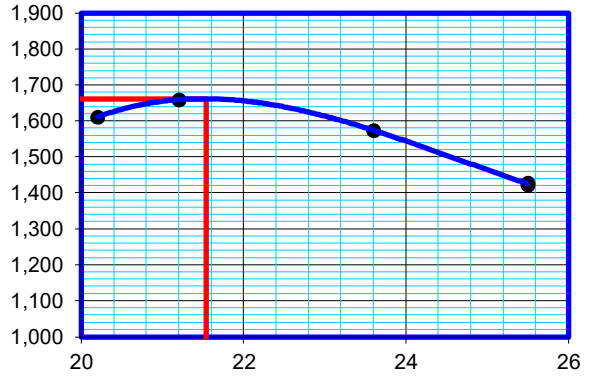
EXPANSÃO



4º PONTO



DENSIDADE APARENTE

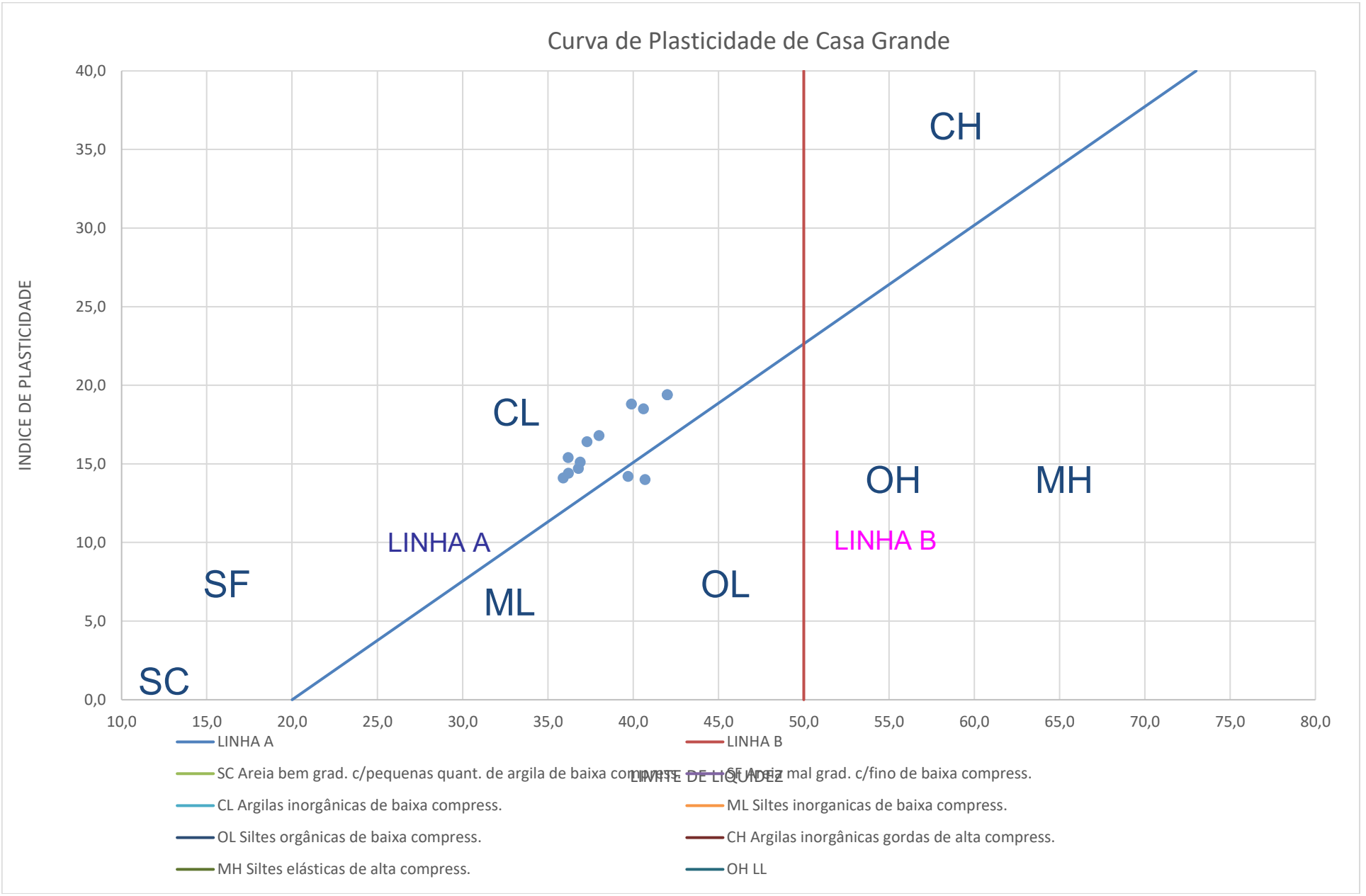


CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS TERROSOS

CARACTERIZAÇÃO SOLOS

IDENTIFICAÇÃO							W (%)	LIMITES DE CONSISTÊNCIA			COMPACTAÇÃO									UMIDADE NATURAL		CBR			δ (g/cm³)	OBSERVAÇÕES
REGISTRO Nº	FURO Nº	AMOSTRA Nº	DATA	PROF. (m)	COORDENADAS	MATERIAL/ORIGEM		LL (%)	LP (%)	IP (%)	ɤdmáx (g/cm³)	Wót (%)	ENERGIA	Umidade	1º Ponto	2º Ponto	3º Ponto	4º Ponto	5º Ponto	1º Ponto	2º Ponto	1º Ponto	2º Ponto	3º Ponto		
10	**000**	001	29/07/2022	1,5	_	EMPRESTIMO CONCENTRADO		40,7	26,7	14,0	1,664	21,6	MODIFICADO	ɤsmáx	%	17,5	20,2	21,2	23,6	25,5			33,1	23,9	11,8		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,423	1,611	1,659	1,574	1,428							
11	**005**	002	29/07/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		42,0	22,6	19,4	1,563	31,3	MODIFICADO		%	27	29,4	31,9	33,3	35,1			17,4	15,4	6,2		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,241	1,410	1,549	1,417	1,31							
12	**001**	003	05/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		39,9	21,1	18,8	1,588	33,7	MODIFICADO		%	31,3	32,6	34,2	36,6	39,7			10,5	23,5	15,3		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,461	1,560	1,584	1,457	1,293							
13	**012**	004	07/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		36,2	21,8	14,4	1,550	32,2	MODIFICADO		%	38,3	30,5	32,9	35,2	37,8			7,8	12,9	10,7		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,475	1,528	1,547	1,476	1,354							
14	**010**	005	03/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		42,0	22,6	19,4	1,612	27,2	MODIFICADO		%	31,3	24,9	27,7	30,6	33,1			29,0	18,8	12,1		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,519	1,562	1,610	1,515	1,491							
15	**008**	006	29/07/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		38,0	21,2	16,8	1,628	30,8	MODIFICADO		%	27,0	29,3	31,7	32,3	34			18,1	26,8	13,0		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,401	1,495	1,582	1,496	1,348							
16	**002**	007	03/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		40,6	22,1	18,5	1,594	30,4	MODIFICADO		%	26,8	28,6	30,9	33,1	35,9			18,4	22,7	11,8		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,490	1,550	1,590	1,495	1,437							
17	**004**	008	08/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		37,3	20,9	16,4	1,610	28,3	MODIFICADO		%	25,0	26,9	28	29,8	31,4			13,9	18,2	11,4		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,420	1,546	1,607	1,544	1,463							
18	**003**	009	03/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		36,9	21,8	15,1	1,479	34,6	MODIFICADO		%	31,0	32,4	34,7	36,8	39,2			10,2	24,5	15,5		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,406	1,440	1,478	1,435	1,371							
19	**006**	010	09/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		39,7	25,5	14,2	1,484	32,7	MODIFICADO		%	28,9	31,5	33,1	34,9	37			5,2	5,7	8,0		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,380	1,461	1,482	1,429	1,412							
20	**009**	011	03/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		36,8	22,1	14,7	1,617	29,8	MODIFICADO		%	25,6	27,9	30,1	33,1	35,8			8,4	17,4	13,9		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,582	1,599	1,616	1,550	1,486							
21	**007**	012	09/08/2022	_	_	ARGILA VERM. COM BRITA 2		36,2	20,8	15,4	1,720	34,9	MODIFICADO		%	28,1	31,1	34,9	38	40,5			44,2	31,5	26,2		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,489	1,647	1,720	1,648	1,453							
22	**011**	013	07/08/2022	_	_	ARGILA VERMELHA		35,9	21,8	14,1	1,533	33,4	MODIFICADO		%	29,1	31,2	32,6	35,3	37,3			14,2	16,7	18,6		SÃO MATEUS SC
															(g/cm³)	1,431	1,486	1,526	1,505	1,486							
															%											
															(g/cm³)											
ANÁLISE GLOBAL		**Caracterização completa**				Nº de Amostras		13	13	13	13	13	Nº Amostrs.	Nº	13	13	13	13	13			13	13	13		
						Média		38,6	22,4	16,2	1,588	30,8	Média	%	28,4	28,6	30,6	32,6	34,9			17,7	19,8	13,4		
		Frequência de Ensaios				Desvio Padrão		2,3	1,8	2,1	0,07	3,6		(g/cm³)	1,422	1,516	1,569	1,484	1,391							
						Mínimo		35,9	20,8	14,0	1,479	21,6	Desv. Padr.	%	5,4	3,8	4,1	3,9	4,2			5,2	5,7	6,2		
						Máximo		42,0	26,7	19,4	1,720	34,9		(g/cm³)	0,077	0,063	0,057	0,051	0,066							

W = Teor de umidade natural - LL = Limite de liquidez - LP = Limite de plasticidade - IP = Índice de plasticidade - ɤdmáx = Densidade máxima - Wót = Umidade ótima - K20ºC = Coeficiente de permeabilidade - δ = Massa Específica dos grãos


Curva de Plasticidade de Casa Grande
INDICE DE PLASTICIDADE
LIMITE DE LIQUIDEZ
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
10,0
15,0
20,0
25,0
30,0
35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
60,0
65,0
70,0
75,0
80,0
CH
CL
OH
MH
LINHA A
LINHA B
SF
ML
OL
SC
LINHA A
LINHA B
SC Areia bem grad. c/pequenas quant. de argila de baixa compress.
SF Areia mal grad. c/fino de baixa compress.
CL Argilas inorgânicas de baixa compress.
ML Siltes inorganicas de baixa compress.
OL Siltes orgânicas de baixa compress.
CH Argilas inorgânicas gordas de alta compress.
MH Siltes elásticas de alta compress.
OH LL

ledição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

GeoMarke
Solução em Projetos

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	**-**

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

RESUMO ENSAIOS MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

km	POSIÇÃO	Área (Méd)	Vol. Cm³	Hsm	Profundidade da Macrotextura de Pavimentos
0+100	E	695,515	25,00	0,70	Média
0+100	D	763,701	25,00	0,76	Média
0+200	E	739,501	25,00	0,74	Média
0+200	D	663,412	25,00	0,66	Média
0+300	D	776,482	25,00	0,78	Média
0+300	E	776,482	25,00	0,78	Média
0+400	E	548,842	25,00	0,55	Média
0+400	D	573,620	25,00	0,57	Média
0+500	D	746,193	25,00	0,75	Média
0+500	E	796,022	25,00	0,80	Média
0+600	E	745,334	25,00	0,75	Média
0+600	D	733,454	25,00	0,73	Média
0+700	E	707,557	25,00	0,71	Média
0+700	D	803,041	25,00	0,80	Grossa ou Aberta
0+800	E	695,186	25,00	0,70	Média
0+800	D	601,861	25,00	0,60	Média
0+900	D	789,264	25,00	0,79	Média
0+900	E	751,606	25,00	0,75	Média
1+000	D	702,124	25,00	0,70	Média
1+000	E	640,547	25,00	0,64	Média
1+100	E	791,507	25,00	0,79	Média
1+100	D	745,334	25,00	0,75	Média
1+200	D	643,618	25,00	0,64	Média
1+200	E	624,333	25,00	0,62	Média
1+300	E	745,774	25,00	0,75	Média
1+300	D	699,855	25,00	0,70	Média

ledição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

GeoMarke
Solução em Projetos

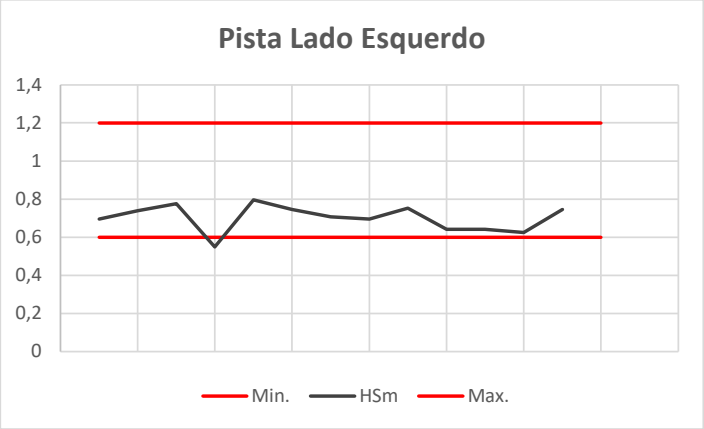
Site: https://geomarke.com.br

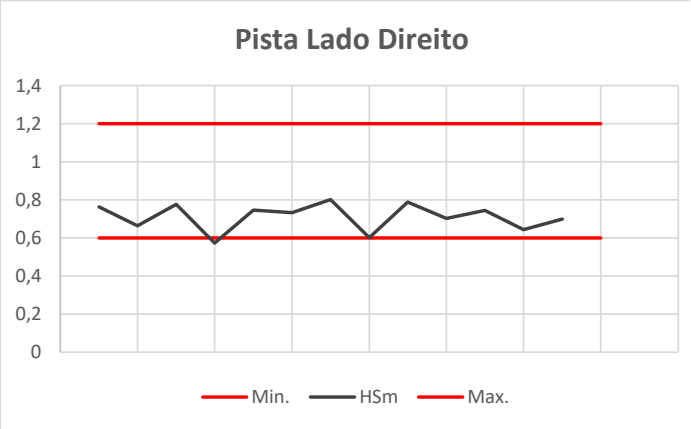
1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	**-**

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

Gráfico de Situação do Pavimento





10) Data e local:	11) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste - SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número	Ensaio
1	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	1-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +100 Pista - Lado Esquerda

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,220	0,210	0,220		
D2	0,210	0,200	0,210		
D3	0,230	0,210	0,210		
D4	0,230	0,220	0,200		
Dm	0,223	0,210	0,210	-	-
HS	642,968	721,789	721,789	-	-

HSm
0,70

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
2	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	2-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +100 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,210	0,210		
D2	0,200	0,210	0,210		
D3	0,200	0,200	0,200		
D4	0,210	0,200	0,200		
Dm	0,203	0,205	0,205	-	-
HS	776,245	757,428	757,428	-	-

HSm
0,76

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
3	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	3-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +200 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,210	0,210		
D2	0,210	0,210	0,210		
D3	0,200	0,200	0,220		
D4	0,210	0,200	0,200		
Dm	0,208	0,205	0,210	-	-
HS	739,287	757,428	721,789	-	-

HSm
0,74

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
4	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	4-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +200 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,220	0,210	0,220		
D2	0,220	0,220	0,220		
D3	0,230	0,220	0,220		
D4	0,230	0,210	0,210		
Dm	0,225	0,215	0,218	-	-
HS	628,759	688,608	672,869	-	-

HSm
0,66

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
5	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	5-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +300 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,200	0,190		
D2	0,190	0,200	0,190		
D3	0,210	0,210	0,210		
D4	0,210	0,210	0,210		
Dm	0,203	0,205	0,200	-	-
HS	776,245	757,428	795,773	-	-

HSm
0,78

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
6	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	6-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +300 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,200	0,190		
D2	0,220	0,200	0,190		
D3	0,220	0,190	0,210		
D4	0,220	0,210	0,210		
Dm	0,218	0,200	0,200	-	-
HS	672,869	795,773	795,773	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
7	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	7-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +400 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,230	0,230	0,230		
D2	0,240	0,250	0,250		
D3	0,240	0,250	0,240		
D4	0,250	0,230	0,250		
Dm	0,240	0,240	0,243	-	-
HS	552,620	552,620	541,285	-	-

HSm
0,55

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
7	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	7-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +400 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,230	0,230	0,220		
D2	0,260	0,230	0,230		
D3	0,240	0,230	0,230		
D4	0,250	0,240	0,240		
Dm	0,245	0,233	0,230	-	-
HS	530,294	588,848	601,719	-	-

HSm
0,57

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
8	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	8-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +500 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,220	0,200		
D2	0,220	0,200	0,200		
D3	0,200	0,220	0,200		
D4	0,200	0,210	0,210		
Dm	0,205	0,213	0,203	-	-
HS	757,428	704,906	776,245	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
8	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	8-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +500 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,200	0,200		
D2	0,190	0,190	0,200		
D3	0,190	0,190	0,200		
D4	0,220	0,210	0,210		
Dm	0,200	0,198	0,203	-	-
HS	795,773	816,047	776,245	-	-

HSm
0,80

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
9	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	9-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +600 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,200	0,200		
D2	0,210	0,200	0,210		
D3	0,210	0,210	0,210		
D4	0,200	0,210	0,210		
Dm	0,208	0,205	0,208	-	-
HS	739,287	757,428	739,287	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
10	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	10-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +600 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,220	0,200		
D2	0,200	0,210	0,210		
D3	0,220	0,210	0,210		
D4	0,200	0,200	0,210		
Dm	0,208	0,210	0,208	-	-
HS	739,287	721,789	739,287	-	-

HSm
0,73

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
11	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	11-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +700 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,190	0,200		
D2	0,190	0,190	0,200		
D3	0,210	0,210	0,210		
D4	0,200	0,190	0,200		
Dm	0,200	0,195	0,203	-	-
HS	795,773	837,105	776,245	-	-

HSm
0,80

Altura de Areia Média(mm)

Grossa ou Aberta

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número	Ensaio
11	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	11-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +700 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,230	0,190		
D2	0,210	0,220	0,190		
D3	0,220	0,230	0,210		
D4	0,210	0,240	0,200		
Dm	0,213	0,230	0,198	-	-
HS	704,906	601,719	816,047	-	-

HSm
0,71

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
12	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	12-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +800 Pista Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,230	0,210	0,210		
D2	0,220	0,220	0,220		
D3	0,210	0,210	0,200		
D4	0,220	0,220	0,200		
Dm	0,220	0,215	0,208	-	-
HS	657,664	688,608	739,287	-	-

HSm
0,70

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
13	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	13-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +800 Pista Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,240	0,250	0,250		
D2	0,230	0,220	0,220		
D3	0,240	0,220	0,230		
D4	0,210	0,220	0,230		
Dm	0,230	0,228	0,233	-	-
HS	601,719	615,016	588,848	-	-

HSm
0,60

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
14	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	14-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +900 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,220	0,220		
D2	0,190	0,190	0,200		
D3	0,190	0,200	0,190		
D4	0,210	0,200	0,190		
Dm	0,200	0,203	0,200	-	-
HS	795,773	776,245	795,773	-	-

HSm
0,79

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
15	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	15-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +900 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,220	0,220		
D2	0,210	0,190	0,190		
D3	0,190	0,210	0,210		
D4	0,200	0,210	0,210		
Dm	0,203	0,208	0,208	-	-
HS	776,245	739,287	739,287	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
16	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	16-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 + 000 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,190	0,220	0,210		
D2	0,200	0,240	0,220		
D3	0,200	0,240	0,220		
D4	0,200	0,220	0,210		
Dm	0,198	0,230	0,215	-	-
HS	816,047	601,719	688,608	-	-

HSm
0,70

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
17	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	17-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +000 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,220	0,220	0,210		
D2	0,240	0,240	0,220		
D3	0,240	0,230	0,220		
D4	0,220	0,220	0,200		
Dm	0,230	0,228	0,213	-	-
HS	601,719	615,016	704,906	-	-

HSm
0,64

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
18	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	18-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +100 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,220	0,210		
D2	0,190	0,200	0,200		
D3	0,190	0,210	0,210		
D4	0,190	0,200	0,190		
Dm	0,193	0,208	0,203	-	-
HS	858,989	739,287	776,245	-	-

HSm
0,79

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
19	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	19-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +100 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,220	0,220	0,220		
D2	0,200	0,200	0,190		
D3	0,210	0,210	0,210		
D4	0,200	0,200	0,200		
Dm	0,208	0,208	0,205	-	-
HS	739,287	739,287	757,428	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
20	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	20-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +200 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,210	0,210	0,210		
D2	0,210	0,240	0,230		
D3	0,220	0,240	0,230		
D4	0,230	0,220	0,220		
Dm	0,218	0,228	0,223	-	-
HS	672,869	615,016	642,968	-	-

HSm
0,64

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
21	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	21-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +200 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,220	0,210	0,210		
D2	0,230	0,230	0,240		
D3	0,240	0,230	0,240		
D4	0,220	0,220	0,220		
Dm	0,228	0,223	0,228	-	-
HS	615,016	642,968	615,016	-	-

HSm
0,62

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
22	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	22-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +300 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,230	0,210	0,220		
D2	0,190	0,190	0,200		
D3	0,220	0,210	0,210		
D4	0,200	0,200	0,200		
Dm	0,210	0,203	0,208	-	-
HS	721,789	776,245	739,287	-	-

HSm
0,75

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

edição da profundidade da macrotextura de pavimentos - Mancha de Areia (método ASTM-E-965-01)

Número Ensaio	
23	MP-MA

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	23-MP-MA

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	**Pavimento**

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +300 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

MANCHA DE AREIA (ASTM 965-96)

VOLUME (V) DE AREIA 25.000 mm³

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
D1	0,200	0,200	0,220		
D2	0,220	0,230	0,220		
D3	0,210	0,210	0,220		
D4	0,210	0,210	0,210		
Dm	0,210	0,213	0,218	-	-
HS	721,789	704,906	672,869	-	-

HSm
0,70

Altura de Areia Média(mm)

Média

Tabela de Medição da profundidade da macrotextura de pavimentos e Formulas

<	0,2	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,2	0,4	FINA OU FECHADA
0,4	0,8	MÉDIA
0,8	1,2	GROSSA OU ABERTA
1,2	>	MUITO GROSSA OU MUITO ABERTA

$$Dm = \frac{\Sigma\, Di}{n}$$

$$HS = \frac{4V}{\pi\,(Dm)^2}$$

$$HSm = \frac{\Sigma\, HSi}{n}$$

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	**Magnum Fabricio da S. Souza**	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. de São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9º**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

RESUMO DE DADOS DE CAMPO ENSAIO PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

km	POSIÇÃO	VRD(MÉD)	
0+100	D	57	Rugosa
0+100	E	69	Rugosa
0+200	E	69	Rugosa
0+200	D	61	Rugosa
0+300	D	76	Muito Rugosa
0+300	E	71	Rugosa
0+400	D	63	Rugosa
0+400	E	74	Rugosa
0+500	E	62	Rugosa
0+500	D	58	Rugosa
0+600	D	53	Mediamente Rugosa
0+600	E	65	Rugosa
0+700	D	85	Muito Rugosa
0+700	E	86	Muito Rugosa
0+800	E	81	Muito Rugosa
0+800	D	82	Muito Rugosa
0+900	D	80	Muito Rugosa
0+900	E	68	Rugosa
1+000	E	71	Rugosa
1+000	D	80	Muito Rugosa
1+100	D	70	Rugosa
1+100	E	74	Rugosa
1+200	D	83	Muito Rugosa
1+200	E	80	Muito Rugosa
1+300	D	82	Muito Rugosa

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Site: https://geomarke.com.br

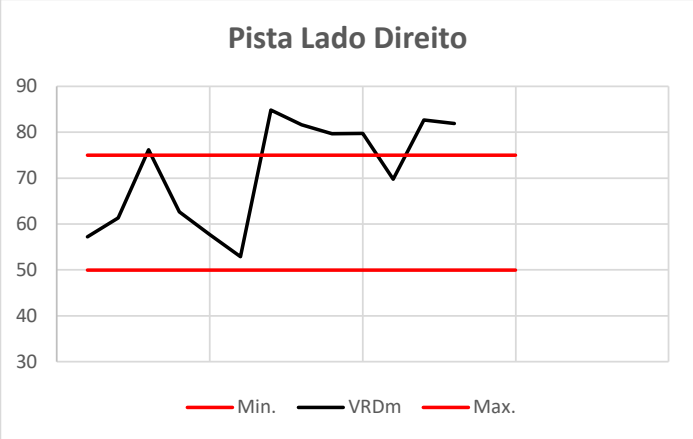
1 – DADOS OBRA

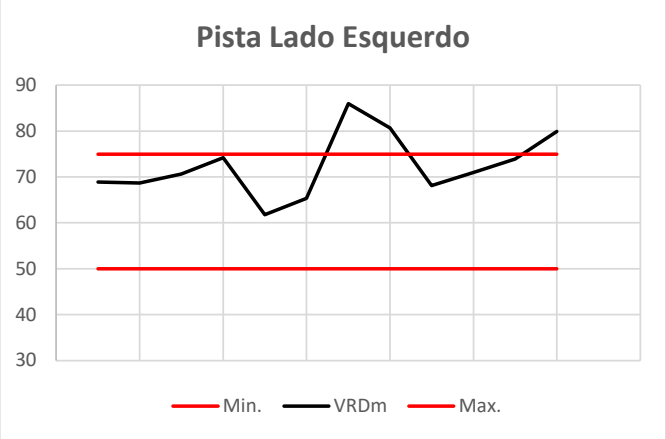
01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. de São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9º**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

Gráfico de Situação do Pavimento





11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Miguel do Oeste / SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
1	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	1-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +100 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	73,00	45,00	65,00			57,22
L2VRD	60,00	56,00	54,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	52,00	68,00	42,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	61,67	56,33	53,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número	Ensaio
2	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	2-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +100 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	85,00	82,00	83,00			68,89
L2VRD	70,00	68,00	68,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	57,00	54,00	53,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	70,67	68,00	68,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
3	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	3-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +200 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	79,00	86,00	82,00			68,67
L2VRD	62,00	71,00	72,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	55,00	56,00	55,00			Rugosa
MEDIA VRD	65,33	71,00	69,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
4	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	4-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +200 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	75,00	69,00	71,00			61,33
L2VRD	64,00	52,00	65,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	52,00	49,00	55,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	63,67	56,67	63,67	-	-	

OBS: Ponto emborrachado da pista

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
5	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	5-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +300 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	95,00	86,00	82,00			76,22
L2VRD	76,00	72,00	70,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	71,00	69,00	65,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	80,67	75,67	72,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
6	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	6-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +300 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	81,00	70,00	75,00			70,67
L2VRD	78,00	72,00	64,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	71,00	64,00	61,00			Rugosa
MEDIA VRD	76,67	68,67	66,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
7	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	7-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +400 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	74,00	68,00	69,00			62,67
L2VRD	64,00	61,00	58,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	59,00	57,00	54,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	65,67	62,00	60,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
8	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	8-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +400 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	84,00	81,00	79,00			74,22
L2VRD	76,00	77,00	74,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	66,00	68,00	63,00			Rugosa
MEDIA VRD	75,33	75,33	72,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
9	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	9-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +500 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	73,00	64,00	68,00			61,78
L2VRD	66,00	60,00	58,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	62,00	58,00	47,00			Rugosa
MEDIA VRD	67,00	60,67	57,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
10	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	10-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +500 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	70,00	69,00	61,00			57,67
L2VRD	58,00	55,00	56,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	50,00	52,00	48,00			Rugosa
MEDIA VRD	59,33	58,67	55,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
11	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	11-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +600 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	62,00	58,00	59,00			52,89
L2VRD	54,00	51,00	53,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	50,00	46,00	43,00			Mediamente Rugosa
MEDIA VRD	55,33	51,67	51,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
12	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	12-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +600 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	74,00	70,00	71,00			65,33
L2VRD	62,00	68,00	64,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	58,00	60,00	61,00			Rugosa
MEDIA VRD	64,67	66,00	65,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
13	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	13-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +700 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio
L1 VRD	98,00	95,00	98,00		
L2VRD	86,00	85,00	85,00		
L3VRD	72,00	72,00	73,00		
MEDIA VRD	85,33	84,00	85,33	-	-

VRDm
84,89

Resistência à Derrapagem

Muito Rugosa

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
14	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	14-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +700 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	91,00	98,00	98,00			86,00
L2VRD	88,00	87,00	85,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	75,00	76,00	76,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	84,67	87,00	86,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
15	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	15-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +800 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	85,00	83,00	83,00			80,67
L2VRD	82,00	82,00	81,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	85,00	74,00	71,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	84,00	79,67	78,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
16	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	16-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +800 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	85,00	91,00	89,00			81,67
L2VRD	81,00	82,00	81,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	76,00	75,00	75,00			**Muito Rugosa**
MEDIA VRD	80,67	82,67	81,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
17	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	17-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +900 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	90,00	93,00	88,00			79,67
L2VRD	96,00	87,00	72,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	70,00	63,00	58,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	85,33	81,00	72,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
18	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	18-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
0 +900 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	81,00	78,00	77,00			68,11
L2VRD	72,00	65,00	64,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	64,00	56,00	56,00			Rugosa
MEDIA VRD	72,33	66,33	65,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
19	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	19-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +000 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	75,00	96,00	84,00			71,00
L2VRD	70,00	70,00	68,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	62,00	63,00	51,00			Rugosa
MEDIA VRD	69,00	76,33	67,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número	Ensaio
20	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	20-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1 +000 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	88,00	85,00	91,00			79,78
L2VRD	80,00	76,00	82,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	72,00	70,00	74,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	80,00	77,00	82,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
21	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	21-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+100 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	70,00	81,00	79,00			69,78
L2VRD	68,00	75,00	72,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	60,00	62,00	61,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	66,00	72,67	70,67	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
22	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	22-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+100 Pista Lado esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	84,00	81,00	88,00			73,89
L2VRD	75,00	72,00	71,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	68,00	62,00	64,00			**Rugosa**
MEDIA VRD	75,67	71,67	74,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
23	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	23-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+200 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	87,00	92,00	95,00			82,67
L2VRD	78,00	88,00	86,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	62,00	76,00	80,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	75,67	85,33	87,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
24	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	24-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+200 Pista Lado Esquerdo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	94,00	80,00	87,00			79,89
L2VRD	84,00	74,00	84,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	78,00	68,00	70,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	85,33	74,00	80,33	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
25	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	25-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+300 Pista Lado Direito

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	97,00	95,00	82,00			81,89
L2VRD	82,00	80,00	76,00			Resistência à Derrapagem
L3VRD	80,00	75,00	70,00			Muito Rugosa
MEDIA VRD	86,33	83,33	76,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

GeoMarke
Solução em Projetos

Determinação do Valor de Resistência à Derrapagem Utilizando o Pêndulo Britânico (método ASTM-E303-93)

Número Ensaio	
26	DPB

Site: https://geomarke.com.br

1 – DADOS OBRA

01) Contratante:	02) Empreendimento:	03) Ensaio / Certificado:
Pref. São Miguel do Oeste	**Aeroporto Hélio Wasum**	26-DPB

04) Data:	05) Hora:	06) Temperatura da pista:	07) Tipo Pavimento:	08) Camada:
20/07/2022		**9°**	**Asfalto**	Capa de Rolamento

09) Localização: (Estaca, Km, Coord.)
1+300 Pista Lado Esquedo

10) Operdado:
Magnum Fabricio da S. Souza

PÊNDULO BRITÂNICO (método ASTM-E303-93)

Ø (mm)	1º Ensaio	2º Ensaio	3º Ensaio	4º Ensaio	5º Ensaio	VRDm
L1 VRD	89,00	93,00	88,00			75,56
L2VRD	72,00	73,00	74,00			**Resistência à Derrapagem**
L3VRD	63,00	62,00	66,00			**Muito Rugosa**
MEDIA VRD	74,67	76,00	76,00	-	-	

TABELA DE RESISTÊNCIA À DERRAPAGEM

<	25	Perigosa
25	31	Muito Lisa
32	39	Lisa
40	46	Insuficientemente Rugosa
47	54	Medianamente Rugosa
55	75	Rugosa
75	>	Muito Rugosa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11) Data e local:	12) Nome e Assinatura do Operador	
20/07/2022 - São Grabiel do Oeste -SC	Magnum Fabricio da S. Souza	

DCP Detailed Report - Multiple Point Analysis

Project Date: 02 September, 2022 **Region:** Aeroporto de São Miguel do Oeste
Analysis Date: 03 September, 2022 **Road Number:** SSEO

DCP test points included in analysis

DCP Test Points	Survey date	Position	Chainage (km)	Condition
Ponte 1	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Ponto 2	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Severe
Ponto 3	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Ponto 4	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Ponto 5	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Ponto 6	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 7	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 8	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 9	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 10	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 11	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 12	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 13	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound
Test 14	02 September 2022	0.1 m LHS	1.300	Sound

DCP Structure Number (DSN_{800}) (Blows): 54
DCP Structure Number (DSN_{450}) (Blows): 34
Ratio-(DSN_{450}/DSN_{800}) (%) 62
Multiple Point Run: Aeroporto de São Miguel do Oeste
Standard Pavement Balance Curve (SPBC): B=6, A=1426
Category V : Averagely Balanced Deep Structure (ABD)

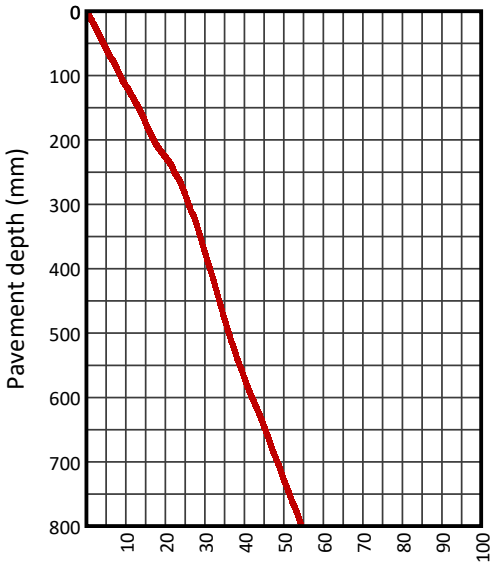
BN_{100}-Data (%): 15.7
Traffic Loading Class (TLC): TLC 0.3

Average equivalent strength (Existing Pavement Structure)

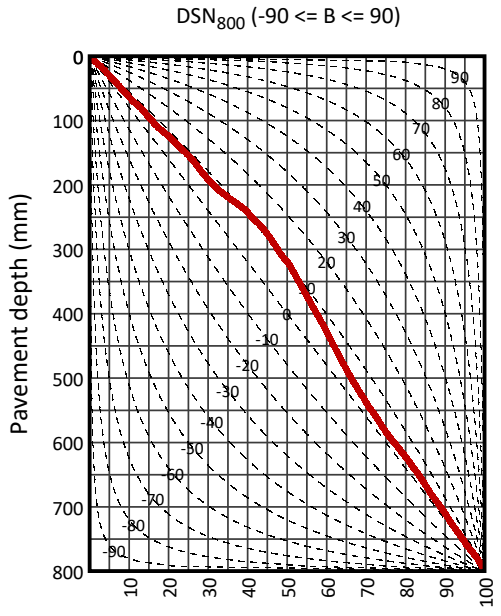
Depth (mm)	W. Ave. DN. (mm / blow)	SD (mm / blow)	Blows	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 150	13.10	0.6	13	73
151 - 300	22.56	3.1	13	41
301 - 450	28.95	1.3	8	31
451 - 600	27.40	1.7	8	33
601 - 800	22.06	2.5	12	42

** Weighted average penetration rate*

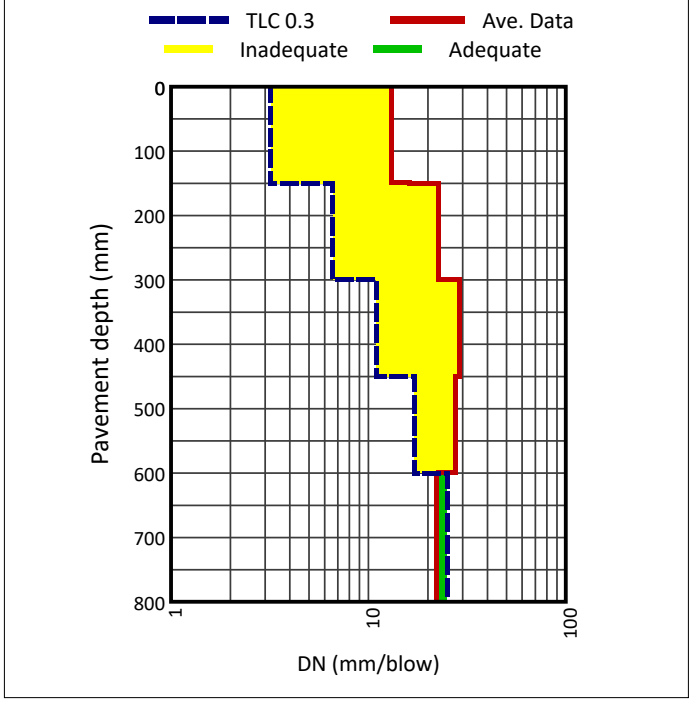
DCP Field Curve Profile



DCP Balance Curve



Layer Strength Diagram (LSD)(Existing Structure)

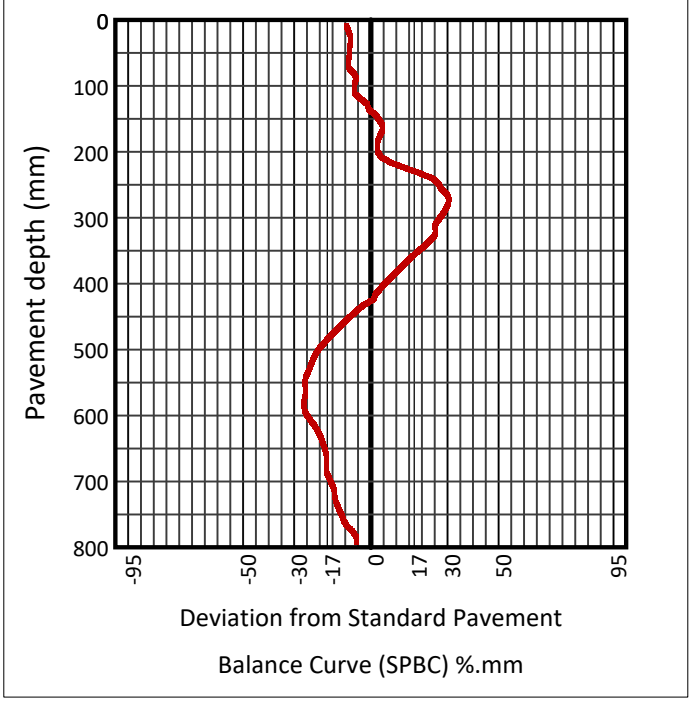


Average equivalent strength (Redefined-EasyDCP Pavement Structure)

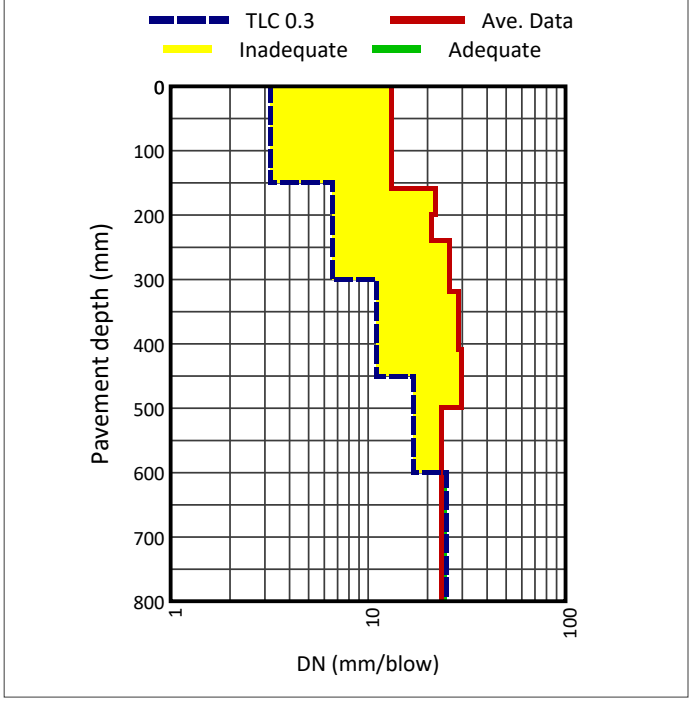
Depth (mm)	W. Ave. DN. (mm / blow)	SD (mm / blow)	Blows	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 160	13.16	0.6	14	72
160 - 200	21.96	0.4	3	42
200 - 240	21.00	1.2	5	44
240 - 320	25.71	1.0	6	36
320 - 410	28.84	0.8	5	31
410 - 500	29.56	0.8	4	31
500 - 800	23.59	3.1	18	39

** Weighted average penetration rate*

Normalized Curve



Layer Strength Diagram (LSD)(Redefined Structure)



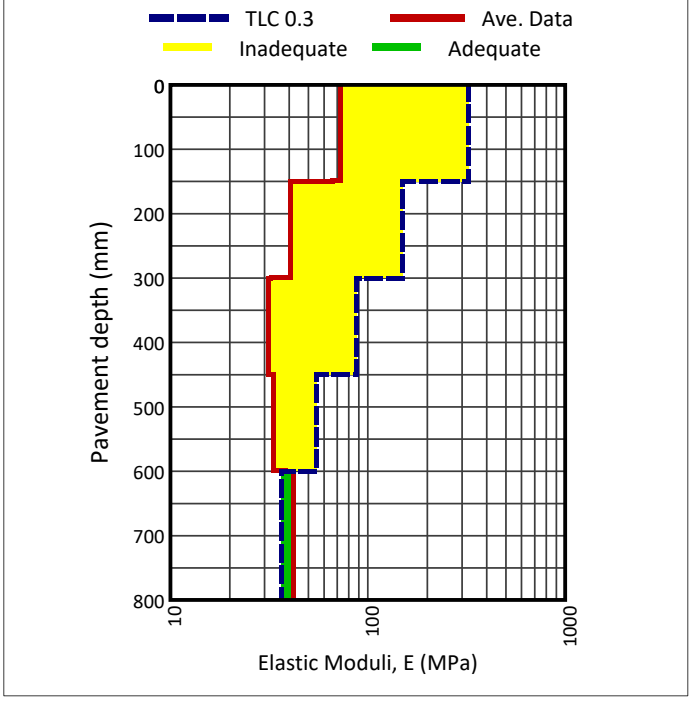
E-Moduli (MPa) and Layer Strength Diagram (Existing Pavement Structure)

Depth (mm)	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 150	73
151 - 300	41
301 - 450	31
451 - 600	33
601 - 800	42

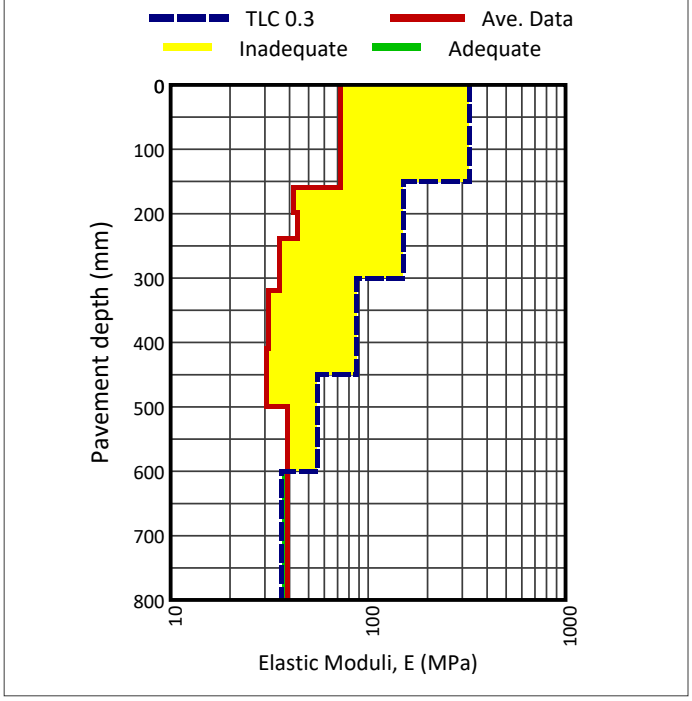
E-Moduli (MPa) and Layer Strength Diagram (Redefined EasyDCP Pavement Structure)

Depth (mm)	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 160	72
160 - 200	42
200 - 240	44
240 - 320	36
320 - 410	31
410 - 500	31
500 - 800	39

Elastic Moduli profile (Existing Structure)



Elastic Moduli profile (Redefined Structure)



Summary of + and - Areas (Curve fitting table - Existing structure)

Depth (mm)	Cumulative Area (%.mm), A
0 - 136	-115
137 - 424	528
425 - 792	-784
Absolute Area	1427

DCP Penetration data

From-To (mm)	Depth (mm)	Blows per 10mm	W. Ave. DN. (mm/blow)	Ave. E-Moduli (MPa)
1 - 10	10	1	10.70	90
11 - 20	20	2	10.70	90
21 - 30	30	3	12.08	79
31 - 40	40	4	12.08	79
41 - 50	50	4	12.08	79
51 - 60	60	5	12.58	76
61 - 70	70	6	12.58	76
71 - 80	80	7	9.18	106
81 - 90	90	8	13.10	73
91 - 100	100	9	13.10	73
101 - 110	110	9	12.33	77
111 - 120	120	10	9.09	107
121 - 130	130	11	10.85	89
131 - 140	140	12	10.82	89
141 - 150	150	13	10.82	89
151 - 160	160	14	11.74	82
161 - 170	170	15	14.28	66
171 - 180	180	15	15.35	61
181 - 190	190	16	12.83	74
191 - 200	200	17	12.83	74
201 - 210	210	18	10.40	93
211 - 220	220	19	8.16	120
221 - 230	230	20	7.97	123
231 - 240	240	22	8.68	113
241 - 250	250	22	14.05	67
251 - 260	260	23	9.76	99
261 - 270	270	24	13.37	71
271 - 280	280	25	15.56	61
281 - 290	290	25	15.85	59
291 - 300	300	26	17.77	53
301 - 310	310	26	17.77	53
311 - 320	320	27	12.04	80
321 - 330	330	28	19.30	48
331 - 340	340	28	19.54	48
341 - 350	350	29	21.26	43
351 - 360	360	29	20.16	46
361 - 370	370	30	19.94	47
371 - 380	380	30	19.94	47
381 - 390	390	31	19.94	47
391 - 400	400	31	19.94	47
401 - 410	410	32	19.37	48
411 - 420	420	32	21.17	44
421 - 430	430	33	21.86	42
431 - 440	440	33	21.86	42
441 - 450	450	34	22.45	41
451 - 460	460	34	21.28	43
461 - 470	470	35	21.67	43
471 - 480	480	35	20.78	45
481 - 490	490	36	20.78	45
491 - 500	500	36	21.06	44
501 - 510	510	37	18.04	52
511 - 520	520	37	18.04	52
521 - 530	530	38	17.65	53
531 - 540	540	38	20.32	46
541 - 550	550	39	15.60	60
551 - 560	560	39	15.43	61
561 - 570	570	40	18.49	50
571 - 580	580	41	17.08	55
581 - 590	590	41	15.89	59
591 - 600	600	42	14.00	68
601 - 610	610	43	13.70	69
611 - 620	620	43	14.16	67
621 - 630	630	44	15.15	62
631 - 640	640	45	15.64	60
641 - 650	650	45	15.36	61
651 - 660	660	46	16.83	56
661 - 670	670	47	17.78	53
671 - 680	680	47	17.78	53
681 - 690	690	48	15.58	60
691 - 700	700	48	15.46	61
701 - 710	710	49	15.61	60
711 - 720	720	50	18.07	52

721 - 730	730	50	16.64	56
731 - 740	740	51	15.71	60
741 - 750	750	51	15.71	60
751 - 760	760	52	17.00	55
761 - 770	770	53	13.68	69
771 - 780	780	53	14.26	66
781 - 790	790	54	19.52	48
791 - 800	800	54	20.72	45

** Weighted average penetration rate*

DCP Summary Report - Section 1: 0.000 to 1.300 km, Existing Pavement Structure

Project Date: 02 September, 2022 **Region:** Aeroporto de São Miguel do Oeste
Analysis Date: 03 September, 2022 **Road Number:** SSEO
DCP Structure Number (DSN_{800}) (Blows): 54 **BN_{100}-Data (%):** 15.7
DCP Structure Number (DSN_{450}) (Blows): 34 **Traffic Loading Class (TLC):** TLC 0.03
Ratio-(DSN_{450}/DSN_{800}) (%) 62
Multiple Point Run: Section 1: 0.000 to 1.300 km
Standard Pavement Balance Curve (SPBC): B=6, A=1426
Category V : Averagely Balanced Deep Structure (ABD)

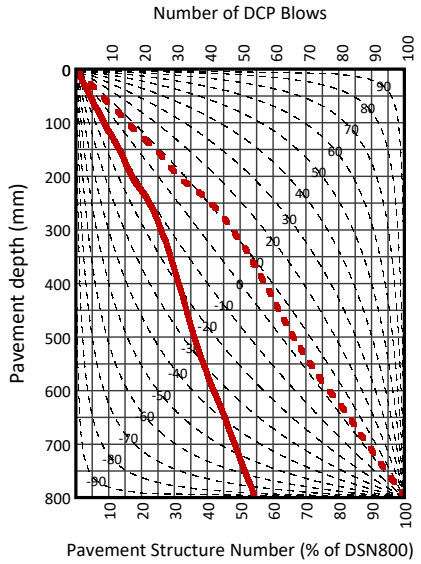
Average equivalent strength (Existing Pavement Structure)

Depth (mm)	W. Ave. DN. (mm / blow)	SD (mm / blow)	Blows	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 150	13.10	0.6	13	73
151 - 300	22.56	3.1	13	41
301 - 450	28.95	1.3	8	31
451 - 600	27.40	1.7	8	33
601 - 800	22.06	2.5	12	42

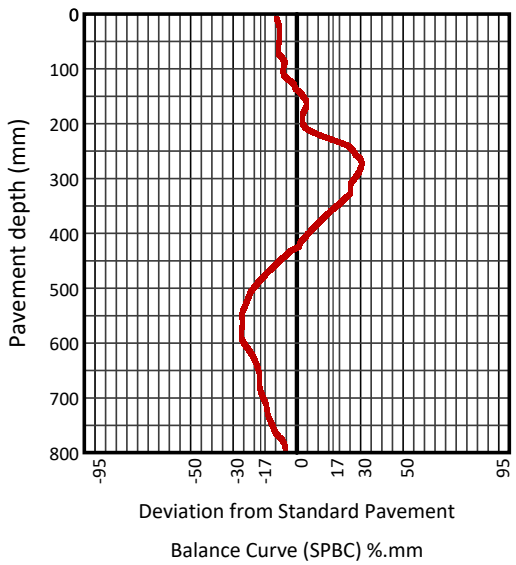
Average equivalent strength (Redefined-EasyDCP Pavement Structure)

Depth (mm)	W. Ave. DN. (mm / blow)	SD (mm / blow)	Blows	Ave. E-Moduli (MPa)
0 - 160	13.16	0.6	14	72
160 - 200	21.96	0.4	3	42
200 - 240	21.00	1.2	5	44
240 - 320	25.71	1.0	6	36
320 - 410	28.84	0.8	5	31
410 - 500	29.56	0.8	4	31
500 - 800	23.59	3.1	18	39

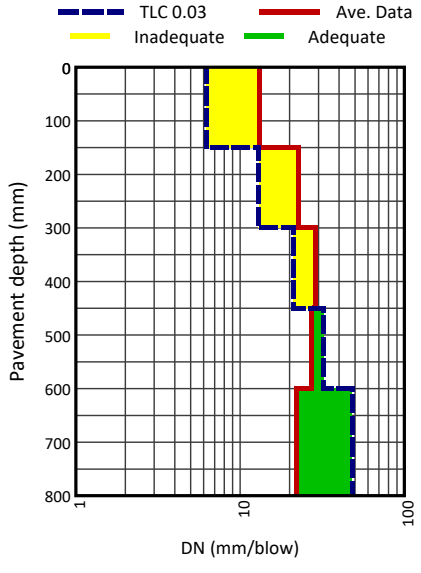
DCP Field Curve Profile and Balance Curve



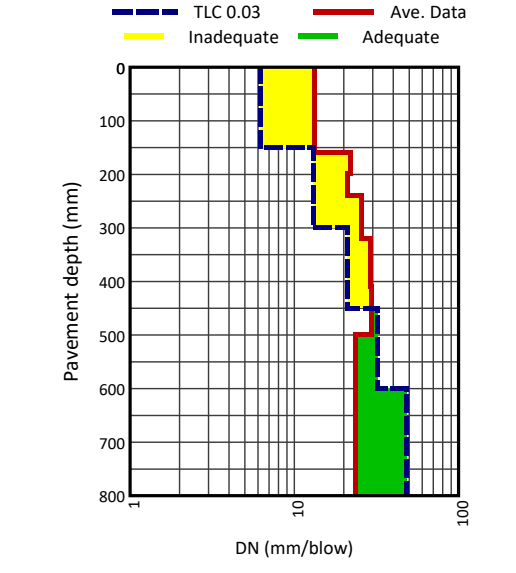
Normalized Curve



Layer Strength Diagram (LSD)(Existing Structure)



Layer Strength Diagram (LSD)(Redefined Structure)



Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 30/08/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

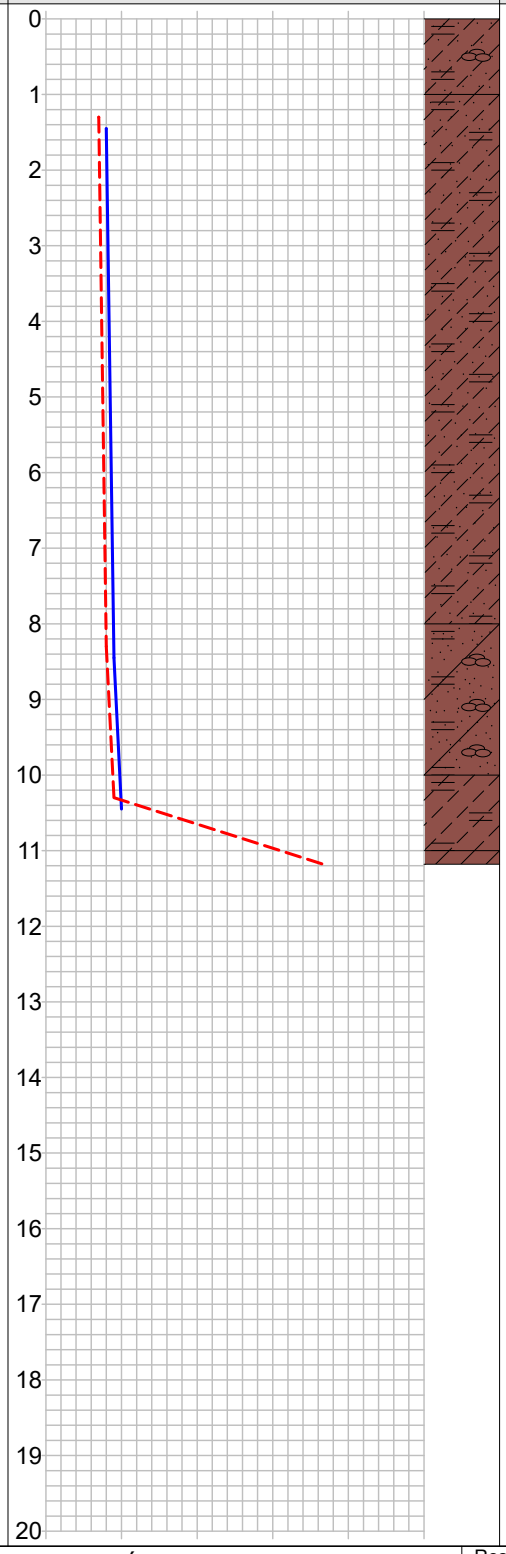
Coordenadas: N 7.035.837,763 m; E 250.931,627 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
		9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
	11,18	22/18	–	11,00 11,18	Argila siltosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), dura. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª | 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico

Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-A

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 30/08/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.805,424 m; E 250.844,861 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	6	6	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		6	7	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
	10,45	8	9	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

CONFORME NBR 6484:2020

Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-A

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 30/08/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água		
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.694,179 m; E 250.977,95 m; F 22S; SIRGAS2000

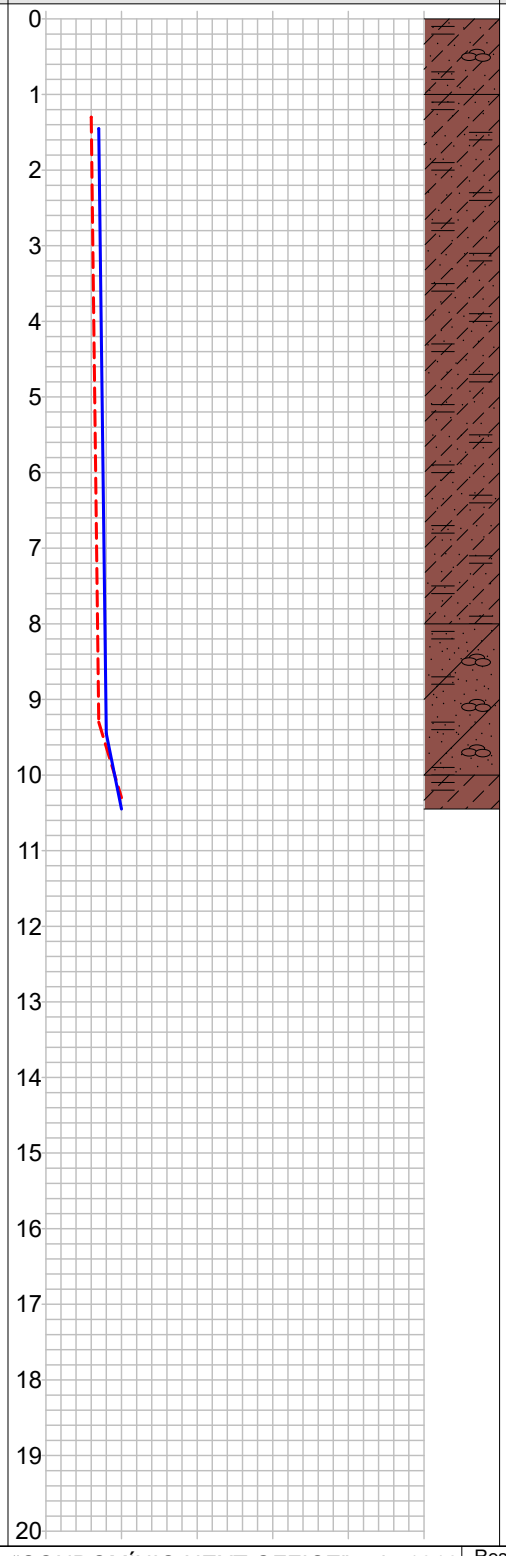
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	6	7	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		7	8	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), pouco compacta.
	10,45	10	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-B

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
∅ Amostrador Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

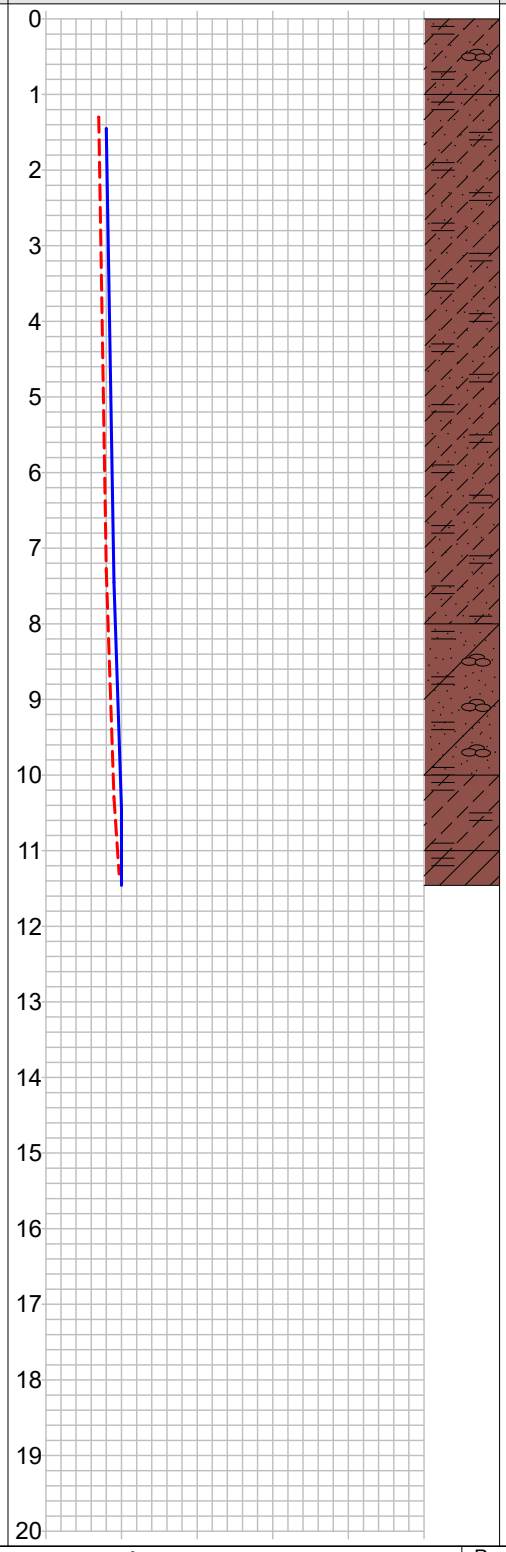
Coordenadas: N 7.035.611,55 m; E 250.958,801 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
		9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
	11,46	10/31	10	11,00 11,46	Argila siltosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), média. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-C

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.553,091 m; E 251.025,377 m; F 22S; SIRGAS2000

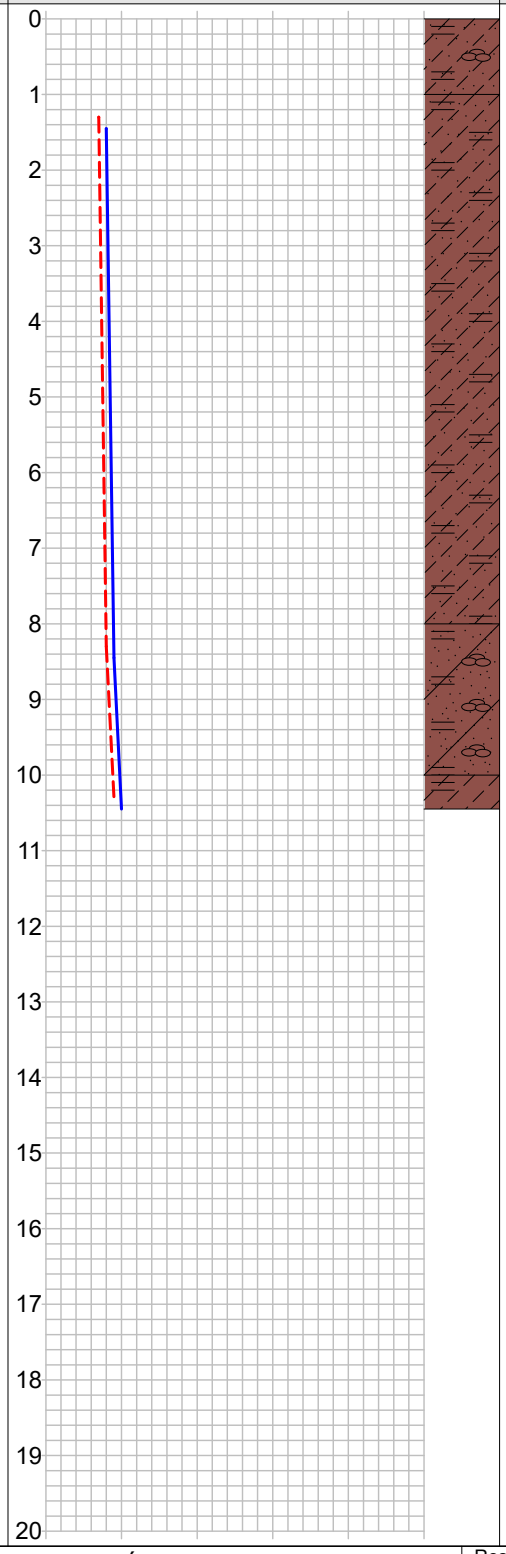
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
	10,45	9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª | 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-D

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

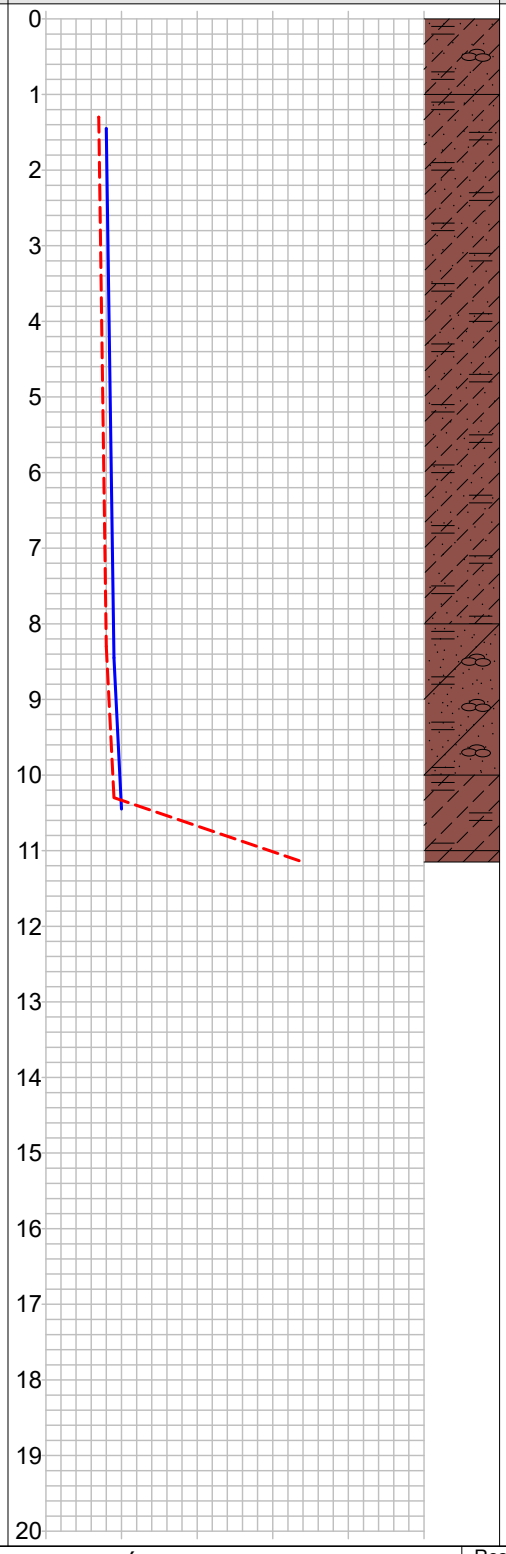
Coordenadas: N 7.035.460,779 m; E 251.008,40 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
		9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
	11,15	17/15	–	11,00 11,15	Argila siltosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), dura. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-E

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água	
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

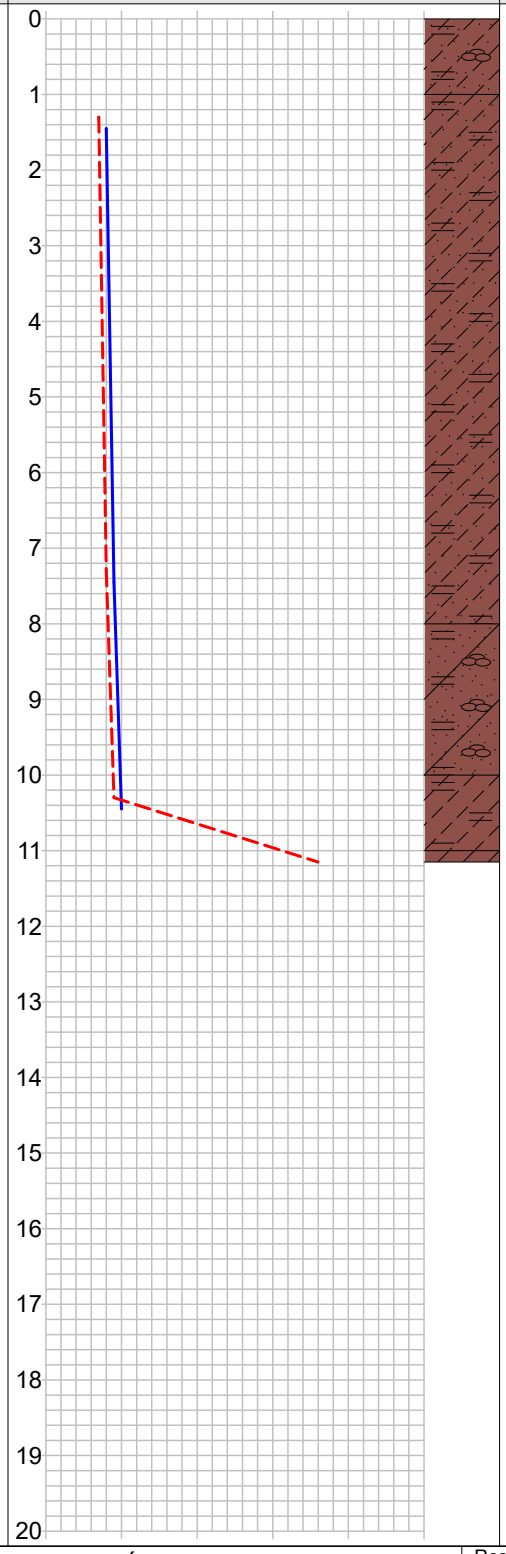
Coordenadas: N 7.035.393,175 m; E 251.077,901 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	
		8	9		Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				8,00	
					Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
		9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
	11,15	18/15	–	11,00 11,15	Argila siltosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), dura.
					LIMITE DE SONDAGEM
					Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-F

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

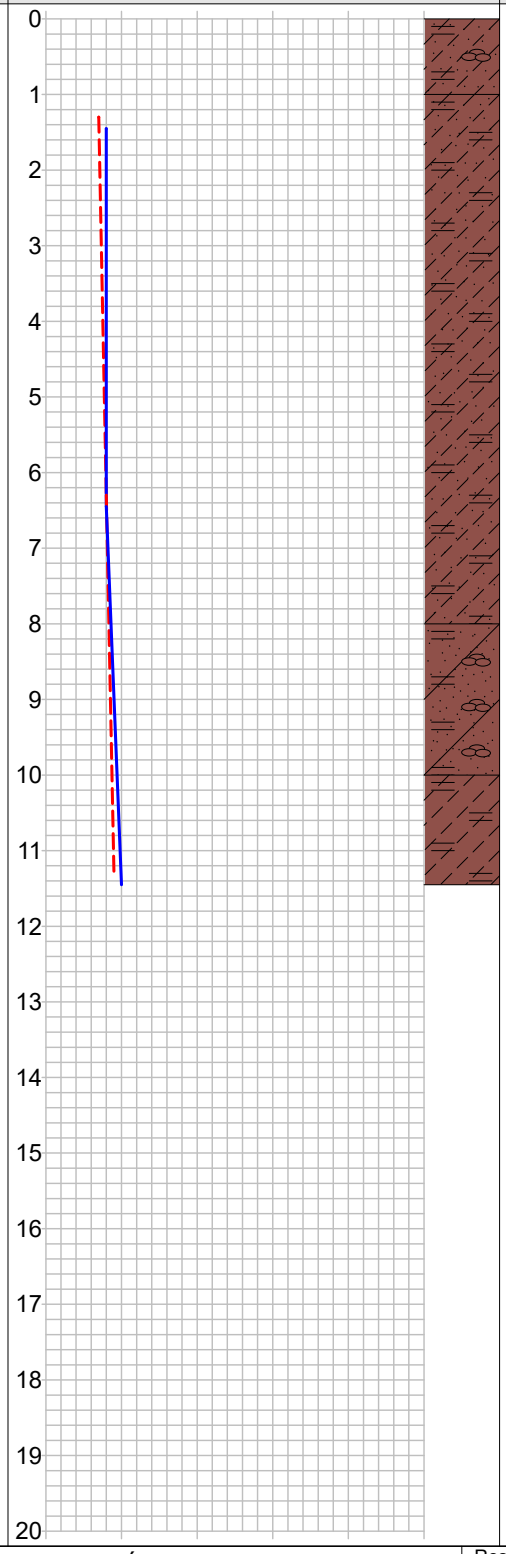
Coordenadas: N 7.035.311,077 m; E 251.058,297 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	
		8	8		Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				8,00	
					Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				10,00	
	11,45	9	10		Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				11,45	LIMITE DE SONDAGEM
					Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª | 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-G

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

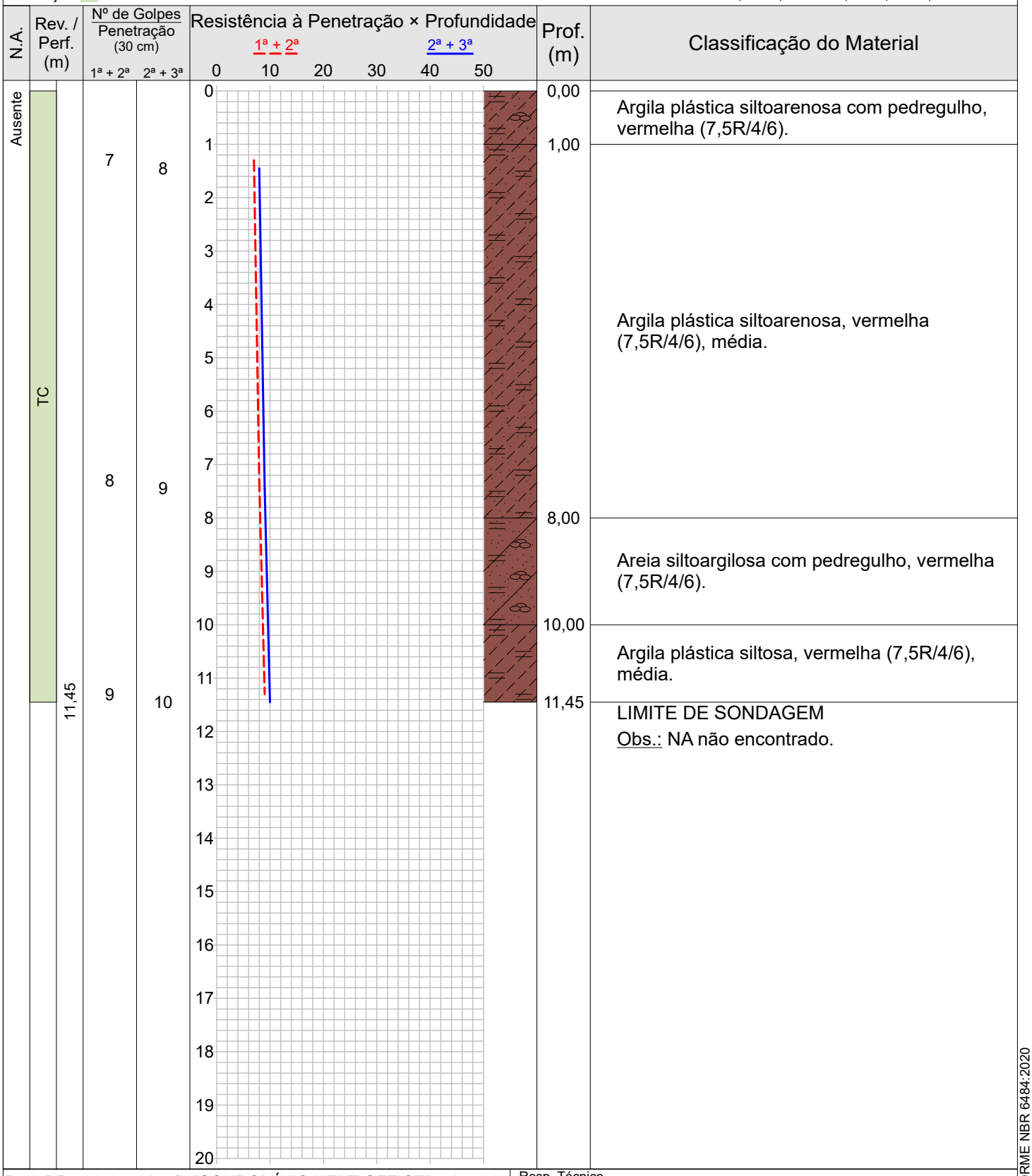
∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
∅ Amostrador Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.146,522 m; E 251.111,806 m; F 22S; SIRGAS2000



Classificação do Material
Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
LIMITE DE SONDAGEM Obs.: NA não encontrado.

CONFORME NBR 6484:2020

Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-H

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 31/08/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

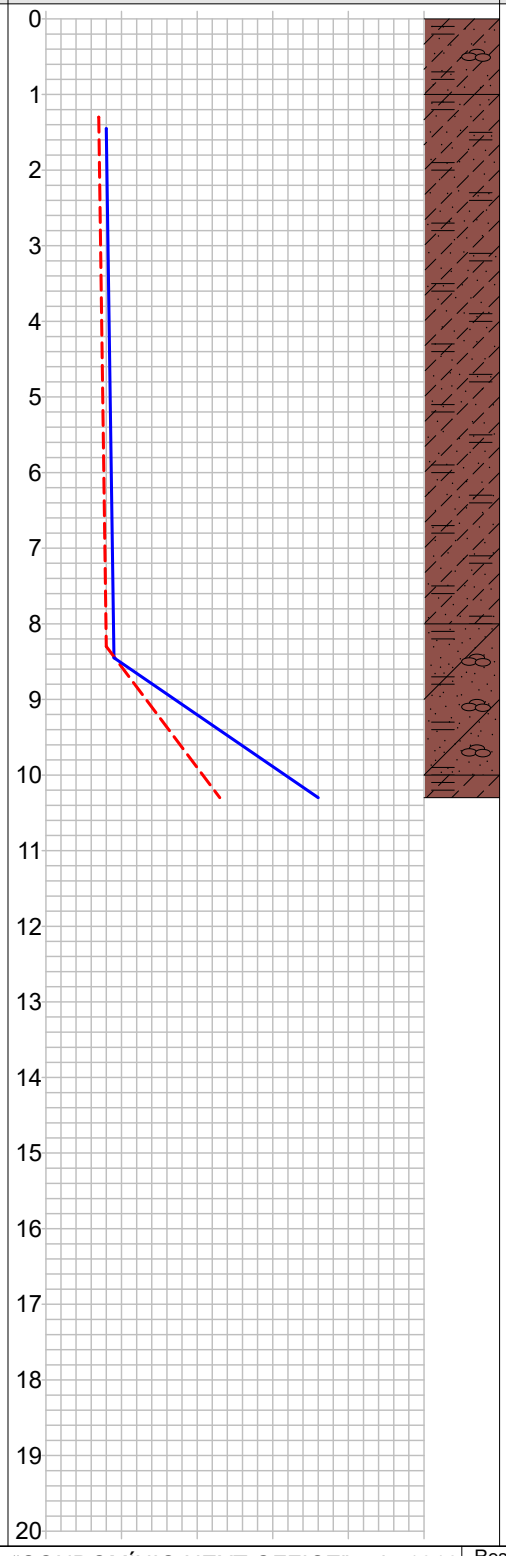
Coordenadas: N 7.035.079,143 m; E 251.180,718 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
	10,30	23	18/15	10,00 10,30	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), dura. LIMITE DE SONDAGEM Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-I

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 01/09/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.034.963,861 m; E 251.170,725 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), de medianamente compacta a compacta.
	9,45	9	23	9,45	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), muito rija.
					LIMITE DE SONDAGEM
					Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-J

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 01/09/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente	–	–	–	–
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual						

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.249,901 m; E 251.124,846 m; F 22S; SIRGAS2000

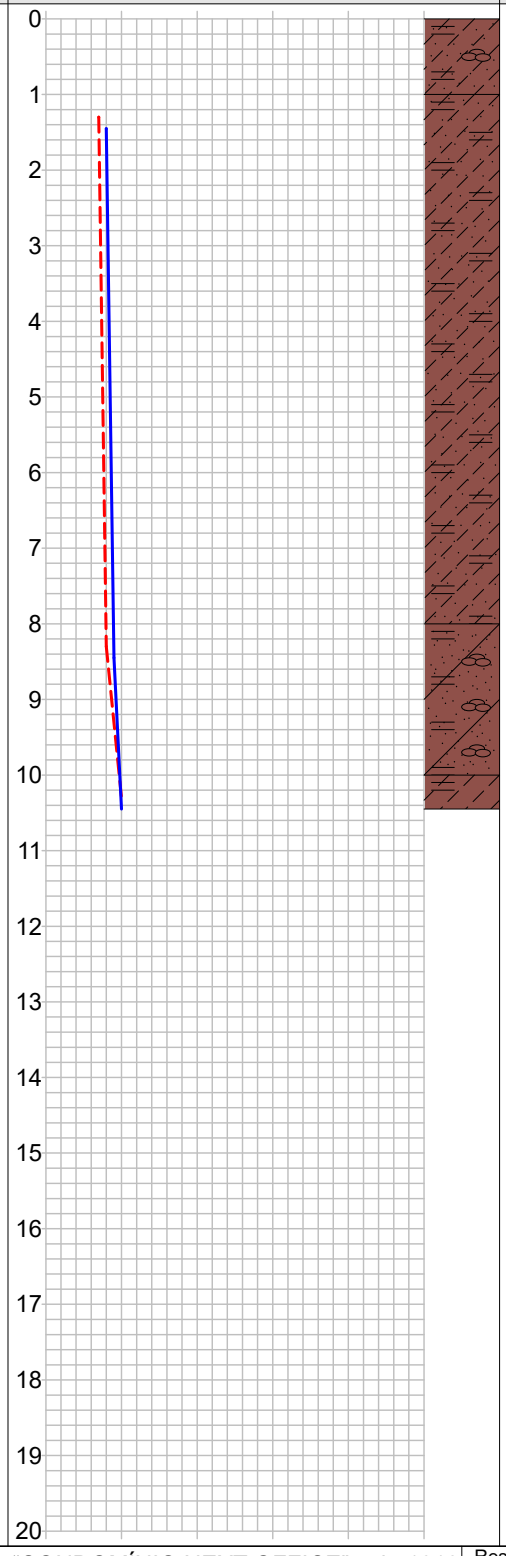
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
	10,45	10	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª — 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-K

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 01/09/2022

∅ Amostrador Ext.:	50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
Int.:	34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.034.851,899 m; E 251.255,281 m; F 22S; SIRGAS2000

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
	10,45	9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª | 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

CONFORME NBR 6484:2020

Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

Nogueira e Amorim Engenharia e Serviços

0001/22

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001-L

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS

Cliente: Prefeitura de São Miguel do Oeste - SC

Obra: ELABORAÇÃO DE PROJETO DE AMPLIAÇÃO (ALARGAMENTO) E REVITALIZAÇÃO DO AERPORTO DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Local: Rodovia SC-386, S/N, Santa Rita, SÃO MIGUEL DO OESTE/SC, 89900-000

Página 1/1

Data 01/09/2022

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda:	75 cm	Cota da boca do furo:	—
	Int.: 34,9 mm	Peso:	65 kgf	Revestimento:	0,00 m
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical:	1:100	Nível d'água:	Ausente
∅ Trado:	2 mm	Sistema:	Manual		

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
–	–	–	–

Perfuração: TC-Trado Concha

Coordenadas: N 7.035.682,961 m; E 250.935,389 m; F 22S; SIRGAS2000

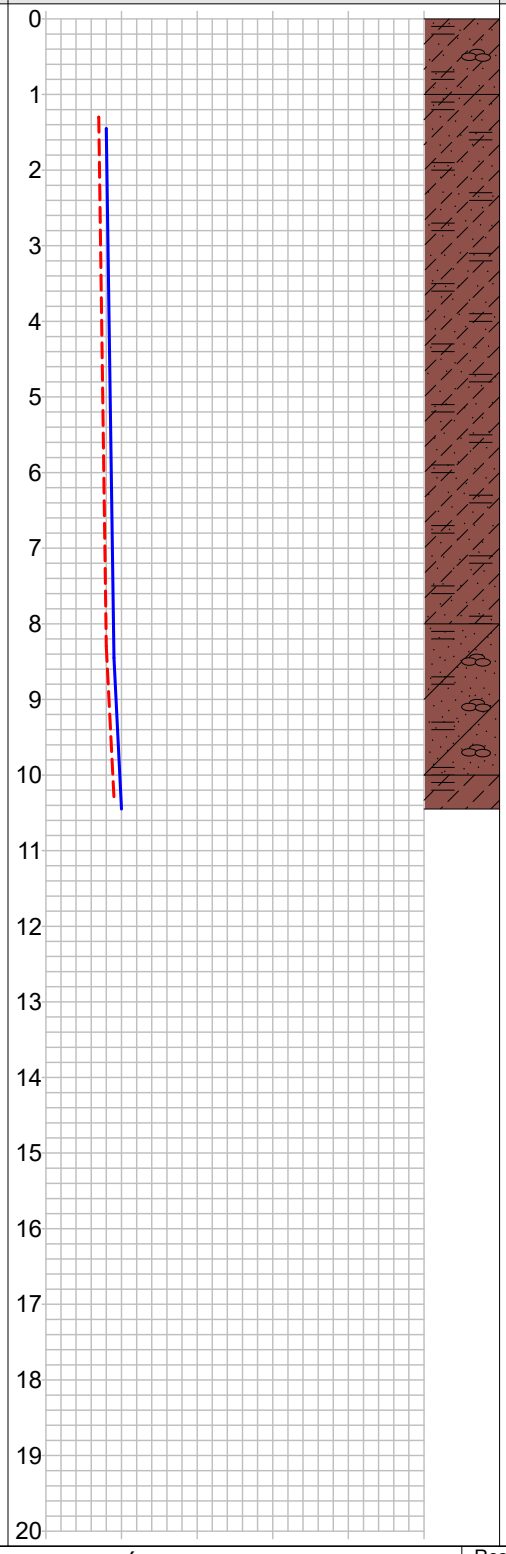
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Nº de Golpes Penetração (30 cm) 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Ausente	TC	7	8	0,00	Argila plástica siltoarenosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6).
				1,00	Argila plástica siltoarenosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
		8	9	8,00	Areia siltoargilosa com pedregulho, vermelha (7,5R/4/6), medianamente compacta.
	10,45	9	10	10,00	Argila plástica siltosa, vermelha (7,5R/4/6), média.
				10,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: NA não encontrado.

Resistência à Penetração × Profundidade

1ª + 2ª | 2ª + 3ª

0 10 20 30 40 50



Rod. BR 316, km 02, s/n "CONDOMÍNIO NEXT OFFICE" sala 1010
Bairro Atalaia - Ananindeua - PA

Resp. Técnico
Paulo Andre Silva Santos
Engenheiro Civil - CREA/PA 1519568320

CONFORME NBR 6484:2020

BIANCOCONCRETO

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0262/2021

INTERESSADO:

BRITADOR OESTE LTDA
At. Adilson Andretta
Telefone: (49) 99116-6612 / (49) 3622-1138
E-mail: administrativo@britadoroeste.com.br

TRABALHO:

1. **Ensaio de Abrasão "Los Angeles"- NBR NM 51:2001/DNER ME 035:1998;**
2. **Avaliação de durabilidade pelo emprego de soluções de Sulfato de Sódio ou de Magnésio – DNER – ME 089/94;**
3. **Determinação do índice de forma de agregado graúdo - NBR 7809/2019;**
4. **Determinação expedita da resistência a água (adesividade) sobre agregados graúdos – NBR 14329/1999.**

AMOSTRA / IDENTIFICAÇÃO:

Amostra de Agregado:
→ Amostra → Brita 1
→ Procedência → Britagem São Miguel do Oeste

DATA DE ENTRADA: **22 de Fevereiro de 2021.**

PERÍODO DE ENSAIO: **02 de Março a 17 de Março de 2021.**

RESULTADOS:
(Na folha seguinte)

.../Cont. Fl. 2

Rua Clovis Bevilaqua, 745 - CEP 83321-110 - Pinhais - PR / Fones (41) 3033-7340 - (41) 3027-1720 - (41) 3020-7650
www.biancoconcreto.com.br - bianco@biancoconcreto.com.br

RESULTADOS OBTIDOS:

1 - ENSAIO DE ABRASÃO "LOS ANGELES" - NM 51:2001 / DNER ME 035:1998:

Amostra	Faixa Granulométrica	Massa das frações antes do ensaio (g)	Massa das frações após o ensaio (g)	Perda de Massa (%) Índice de Abrasão "Los Angeles"
BRITA 1	"B"	5001,7	4445,8	11,11%

2 - ENSAIO DE DURABILIDADE – DNER ME 089/ 94:

→ Para a determinação da resistência à desintegração do agregado, foi utilizado a solução de Sulfato de Sódio Anidro (Na_2SO_4) – Densidade entre 1,151 e 1,174 g/cm³.

MATERIAL RETIDO NA PENEIRA DE 4,8mm:

Composição granulométrica			Peso das frações antes do ensaio (g)	Perda da fração após ensaio (%)	Perda corrigida com base na granulometria (% corrigida)
Passando (mm)	Retido (mm)	Retido (%)			
63,5	38,0	-	-	-	-
38,0	19,0	4,80	-	5,19	0,25
19,0	9,5	93,84	1001,3	5,19	4,87
9,5	4,8	0,64	-	5,19	0,03
Total					5,15

PORCENTAGEM TOTAL DE DESINTEGRAÇÃO DO AGREGADO	5,15%

3 - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA DE AGREGADO GRAÚDO PELO MÉTODO PAQUÍMETRO – NBR 7809/2019:

Índice de Forma	
Comprimento Médio =	22,27
Espessura Média =	11,79
Índice de Forma =	1,89

.../Cont. Fl. 3

Rua Clovis Bevilaqua, 745 - CEP 83321-110 - Pinhais - PR / Fones (41) 3033-7340 - (41) 3027-1720 - (41) 3020-7650
www.biancoconcreto.com.br - bianco@biancoconcreto.com.br

4 - EMULSÃO ASFALTICA - NBR 14249/2007:

Emulsões	% recoberta com a pelicula asfaltica
RR – 1C	100%
RM – 1C	100%

4.1 - DETERMINAÇÃO EXPEDITA DA RESISTÊNCIA Á AGUA (ADESIVIDADE) SOBRE AGREGADOS GRAÚDOS - NBR 14329/99:

Ligantes	% recoberta com a pelicula asfaltica
CAP. 50/70 (Puro)	80%
CAP.(50/70) + 0,2% Compadop	98%
CAP.(50/70) + 0,4% Compadop	100%
CAP.(50/70) + 0,6% Compadop	100%

Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco

Assinado de forma digital por Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco
Dados: 2021.03.17 13:55:35 -03'00'

Curitiba, 17 de Março de 2021.

Mauro Teixeira de Freitas Bianco

Engº Mauro Teixeira de Freitas Bianco
CREA – PR Nº 6979-D

Rua Clovis Bevilaqua, 745 - CEP 83321-110 - Pinhais - PR / Fones (41) 3033-7340 - (41) 3027-1720 - (41) 3020-7650
www.biancoconcreto.com.br - bianco@biancoconcreto.com.br

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

BIANCOCONCRETO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0264/2021

QUALIFICAÇÃO DE AGREGADO PARA CONCRETO (ABNT NBR-7211)

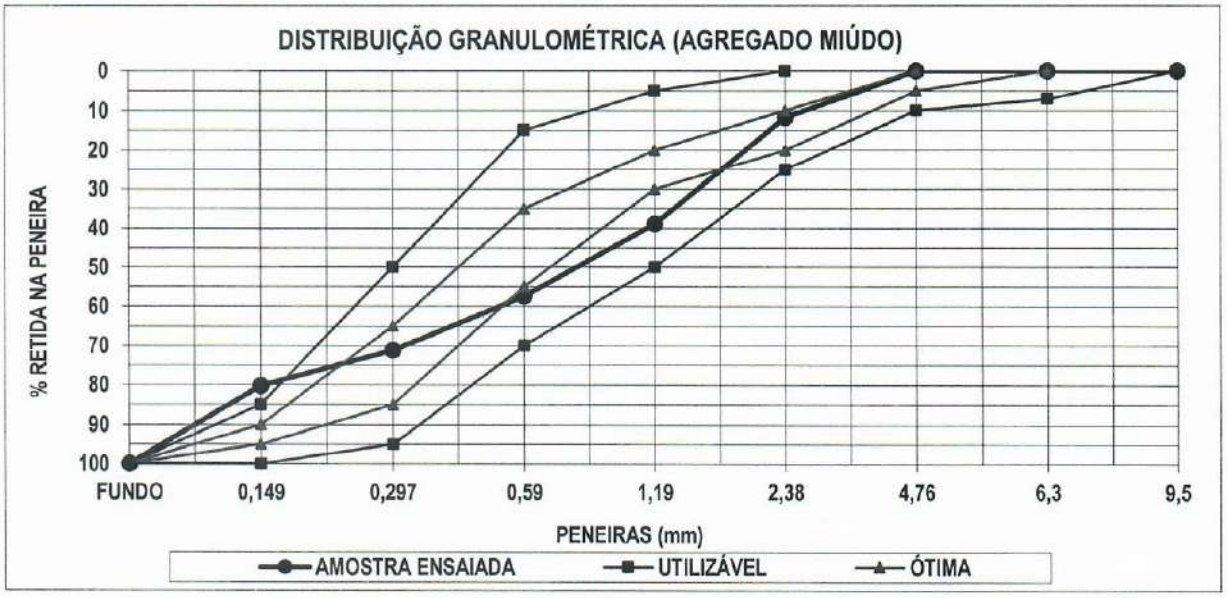
INTERESSADO: **BRITADOR OESTE LTDA**
At. Adilson Andretta
Telefone: (49) 99116-6612 / (49) 3622-1138
E-mail: administrativo@britadoroeste.com.br

AMOSTRA: **AREIA ARTIFICIAL**
PROCEDÊNCIA: Britagem São Miguel do Oeste
DATA DE ENTRADA: 22 de Fevereiro de 2021.
PERÍODO DO ENSAIO: 02 de Março a 16 de Março de 2021.

RESULTADOS:

1 - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA - ABNT NBR NM 248:

Peneiras		1º deter.	2º deter.	Média retida	1º deter.	2º deter.	Média retida	Média acum.
polegadas	mm	retida (g)	retida (g)	(g)	retida (%)	retida (%)	(%)	(%)
3/8	9,5	0	0	0	0	0	0	0
1/4	6,3	0	0	0	0	0	0	0
Nº 4	4,76	0	0	0	0	0	0	0
Nº 8	2,38	41	42	42	12	12	12	12
Nº 16	1,19	95	96	96	27	27	27	39
Nº 30	0,59	65	65	65	19	18	18	57
Nº 50	0,297	50	47	49	14	13	14	71
Nº 100	0,149	32	31	32	9	9	9	80
FUNDO		68	71	70	19	20	20	100
TOTAL		351	352	352	100	100	100	260
MASSA INICIAL (g) =		351	352	MÓDULO FINURA =		2,60		
DIF.MASSA ≤ 0,3 (%) =		0,00	0,00	DIÂM. MÁXIMO =		4,76 mm		



* CLASSIFICAÇÃO DE AGREGADO (NBR-7211) = MIÚDO	* LIMITE GRANULOMÉTRICO (NBR-7211) = INDEFINIDO

.../ Cont. Fl. 2

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

BIANCOCONCRETO

2 - DETERMINAÇÃO DA MASSA UNITÁRIA EM AGREGADO SOLTO SECO ABNT NBR NM 45

Amostra	Peso da amostra (g)	Volume do recipiente (cm³)	Massa unitária (g/cm³)
1º determinação =	16530	10000	1,653
2º determinação =	16520	10000	1,652
3º determinação =	16530	10000	1,653
		Média (g/cm³) =	1,653

Obs: O resultado individual de cada ensaio não deve apresentar desvio maior que 1% em relação à média.

3 - DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS - ABNT NBR NM 46

Amostra	Teor de material pulverulento (%)
1º determinação =	17,80
2º determinação =	17,78
Média (%) =	17,79

Obs: A diferença obtida nas duas determinações com relação à média não deve ser maior que 1,0%.

Agregado natural = ≤ 3,0 p/ concreto submetido a desgaste superficial e ≤ 5,0 p/ concreto protegido do desgaste superficial.

Agregado britado = ≤ 10,0 p/ concreto submetido a desgaste superficial e ≤12,0 p/ concreto protegido do desgaste superficial.

4 - DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA DO AGREGADO MIÚDO - ABNT NBR NM 30:

Amostra	Absorção (%)
1º determinação =	8,98
2º determinação =	8,98
Média (%) =	8,98

Obs: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,05%.

5- MASSA ESPECÍFICA E MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ABNT NBR NM 52:

	1º determinação =	2º determinação =	Média =
Massa específica seca (g/cm³)	2,342	2,344	2,343
Massa espec. sat. superfície seca (g/cm³)	2,552	2,555	2,554
Massa específica real (g/cm³)	2,966	2,970	2,968

Obs: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,02 g/cm³.

Curitiba, 17 de Março de 2021.

Mauro Teixeira de Freitas Bianco

CREA – PR Nº 6979-D

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0263/2021

ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO DE AGREGADO PARA CONCRETO (NBR-7211)

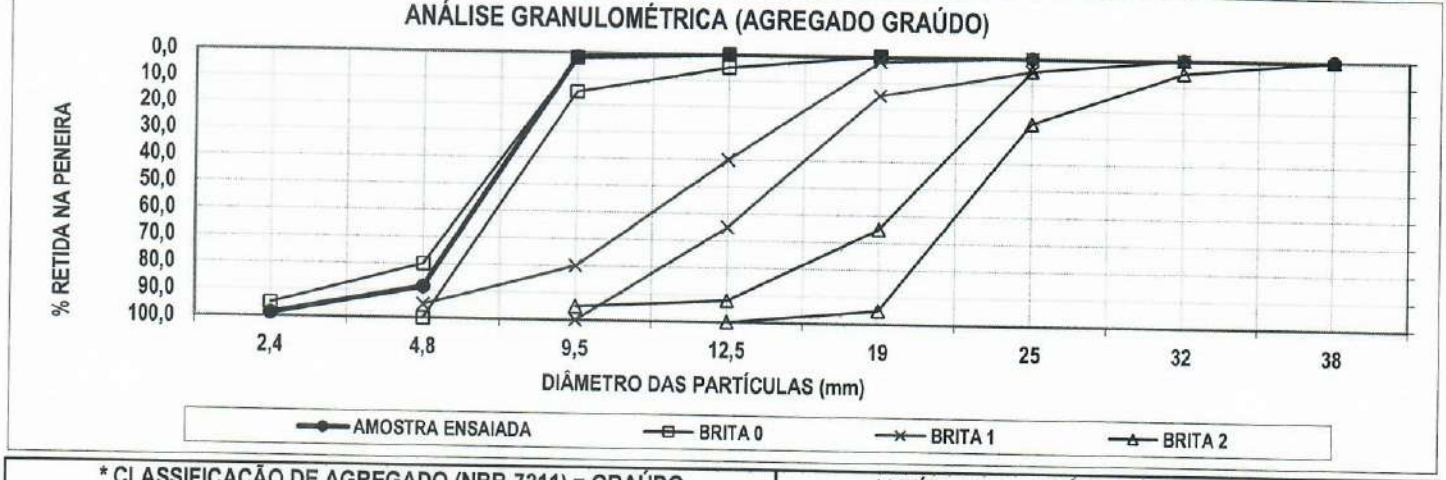
INTERESSADO: **BRITADOR OESTE LTDA**
At. Adilson Andreatta
Telefone: (49) 99116-6612 / (49) 3622-1138
E-mail: administrativo@britadoroeste.com.br

AMOSTRA: **BRITA 0**
PROCEDÊNCIA: Britagem São Miguel do Oeste
DATA DE ENTRADA: 22 de Fevereiro de 2021.
DATA DO ENSAIO: 02 de Março a 16 de Março de 2021.

RESULTADOS:

1 - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA - NM 248:

Peneiras		1º deter. retida	2º deter.	Média retida	1º deter. retida	2º deter.	Média retida	Média acum. (%)
polegadas	mm	(g)	retida (g)	(g)	(%)	retida (%)	(%)	
1 1/2	38	0	0	0	0	0	0	0
1 1/4	32	0	0	0	0	0	0	0
1	25	0	0	0	0	0	0	0
3/4	19	0	0	0	0	0	0	0
1/2	12,5	0	0	0	0	0	0	0
3/8	9,5	50	46	48	2	2	2	2
1/4	6,3	1516	1516	1516	51	51	51	52
4	4,76	1088	1082	1085	36	36	36	88
8	2,38	304	318	311	10	11	10	99
16	1,19	8	3	6	0	0	0	99
30	0,59	0	0	0	0	0	0	99
50	0,297	0	0	0	0	0	0	99
100	0,149	0	0	0	0	0	0	99
FUNDO		30	30	30	1	1	1	100
TOTAL		2996	2995	2996	100	100	100	585
MASSA INICIAL (g) =		2996	2995	MÓDULO FINURA =		5,85		
DIF.MASSA ≤ 0,3 (%) =		0,00	0,00	DIÂM. MÁXIMO =		9,5 mm		



* CLASSIFICAÇÃO DE AGREGADO (NBR-7211) = GRAÚDO	* LIMITE GRANULOMÉTRICO (NBR-7211) = BRITA 0

.../ Cont. Fl. 2

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

BIANCOCONCRETO

2 - DETERMINAÇÃO DA MASSA UNITÁRIA EM AGREGADO SOLTO SECO - NBR-NM-45

Amostra	Peso da amostra (g)	Volume do recipiente (cm³)	Massa unitária (g/cm³)
1º determinação =	15700	10000	1,570
2º determinação =	15700	10000	1,570
3º determinação =	15710	10000	1,571
		Média (g/cm³) =	1,570

Obs: O resultado individual de cada ensaio não deve apresentar desvio maior que 1% em relação à média.

3 - DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS - ABNT NBR NM 46:

Amostra	Teor de material pulverulento (%)
1º determinação =	2,46
2º determinação =	2,62
Média (%) =	2,54

Obs: A diferença obtida nas duas determinações com relação à média não deve ser maior que 0,5%.

Agregado graúdo = < 1,0 %.

4 - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA, MASSA ESPECÍFICA APARENTE E ABSORÇÃO DE ÁGUA - NM 53:

	1º determinação =	2º determinação =	Média =
Massa seca (g)	1461,1	1460,5	1460,8
Massa saturada superfície seca (g)	1500,0	1500,0	1500,0
Massa imersa em água (hidrostático) (g)	978,6	980,8	979,7
Massa específica do agregado seco (g/cm³) *1	3,028	3,045	3,036
Massa especifica do agregado na condição saturada superficie seca (g/cm³) *1	2,877	2,889	2,883
Massa específica aparente (g/cm³) *1	2,802	2,813	2,808
Absorção de agua (%) *2	2,662	2,705	2,683

Obs *1: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,02 g/cm³.

Obs *2: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,3%.

Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco

Assinado de forma digital por Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco
Dados: 2021.03.17 14:03:55 -03'00'

Curitiba, 17 de Março de 2021.

Mauro Teixeira de Freitas Bianco.

CREA–PR N°6979D

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

BIANCOCONCRETO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0261/2021

ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO DE AGREGADO PARA CONCRETO (NBR-7211)

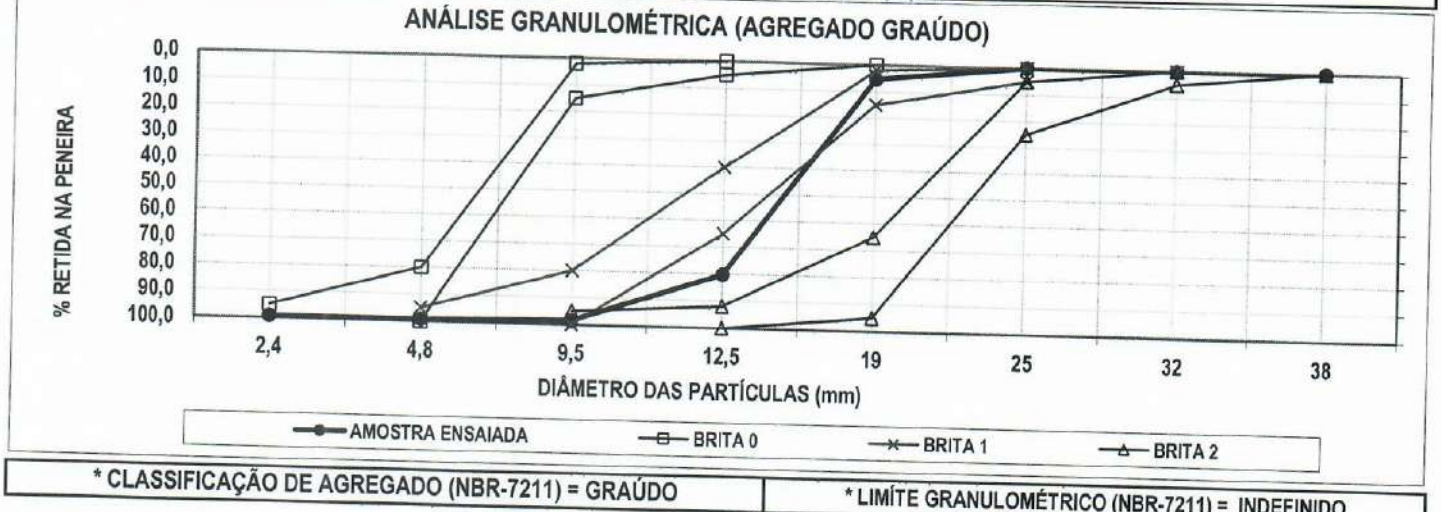
INTERESSADO: **BRITADOR OESTE LTDA**
At. Adilson Andretta
Telefone: (49) 99116-6612 / (49) 3622-1138
E-mail: administrativo@britadoroeste.com.br

AMOSTRA: **BRITA 1**
PROCEDÊNCIA: Britagem São Miguel do Oeste
DATA DE ENTRADA: 22 de Fevereiro de 2021.
DATA DO ENSAIO: 02 de Março a 16 de Março de 2021.

RESULTADOS:

1 - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA - NM 248:

Peneiras		1º deter. retida	2º deter.	Média retida	1º deter. retida	2º deter.	Média retida	Média acum. (%)
polegadas	mm	(g)	retida (g)	(g)	(%)	retida (%)	(%)	
1 1/2	38	0	0	0	0	0	0	0
1 1/4	32	0	0	0	0	0	0	0
1	25	0	0	0	0	0	0	0
3/4	19	240	296	268	5	6	5	5
1/2	12,5	3742	3750	3746	75	75	75	80
3/8	9,5	950	874	912	19	17	18	99
1/4	6,3	32	42	37	1	1	1	99
4	4,76	0	0	0	0	0	0	99
8	2,38	0	0	0	0	0	0	99
16	1,19	0	0	0	0	0	0	99
30	0,59	0	0	0	0	0	0	99
50	0,297	0	0	0	0	0	0	99
100	0,149	0	0	0	0	0	0	99
FUNDO		36	38	37	1	1	1	100
TOTAL		5000	5000	5000	100	100	100	699
MASSA INICIAL (g) =		5000	5000	MÓDULO FINURA =		6,99		
DIF.MASSA ≤ 0,3 (%) =		0,00	0,00	DIÂM. MÁXIMO =		25,0 mm		



* CLASSIFICAÇÃO DE AGREGADO (NBR-7211) = GRAÚDO

* LIMITE GRANULOMÉTRICO (NBR-7211) = INDEFINIDO

.../ Cont. Fl. 2

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

2 - DETERMINAÇÃO DA MASSA UNITÁRIA EM AGREGADO SOLTO SECO - NBR-NM-45

Amostra	Peso da amostra (g)	Volume do recipiente (cm³)	Massa unitária (g/cm³)
1º determinação =	15280	10000	1,528
2º determinação =	15280	10000	1,528
3º determinação =	15260	10000	1,526
		Média (g/cm³) =	1,527

Obs: O resultado individual de cada ensaio não deve apresentar desvio maior que 1% em relação à média.

3 - DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS - ABNT NBR NM 46:

Amostra	Teor de material pulverulento (%)
1º determinação =	1,80
2º determinação =	1,40
Média (%) =	1,60

Obs: A diferença obtida nas duas determinações com relação à média não deve ser maior que 0,5%.

Agregado graúdo = < 1,0 %.

4 - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA, MASSA ESPECÍFICA APARENTE E ABSORÇÃO DE ÁGUA - NM 53:

	1º determinação =	2º determinação =	Média =
Massa específica do agregado seco (g/cm³) *1	2,988	3,004	2,996
Massa especifica do agregado na condição saturada superficie seca (g/cm³) *1	2,901	2,900	2,901
Massa específica aparente (g/cm³) *1	2,858	2,849	2,853
Absorção de agua (%) *2	1,529	1,816	1,672

Obs *1: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,02 g/cm³.

Obs *2: Os resultados dos ensaios realizados com a mesma amostra não devem diferir em mais de 0,3%.

Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco

Assinado de forma digital por Eng. Mauro Teixeira de Freitas Bianco
Dados: 2021.03.17 14:02:31 -03'00'

Curitiba, 17 de Março de 2021.

Mauro Teixeira de Freitas Bianco.

CREA–PR N°6979D

Documento gerado em: 19/07/2019 17:21:10

RECIBO DE DOCUMENTOS (FCEI Nº 527953)

Recebemos do empreendedor BRITADOR OESTE LTDA os documentos encaminhados na data 19/07/2019 e recebidos na data 19/07/2019 listados abaixo, relativos ao empreendimento BRITADOR OESTE LTDA - LAVRA E BENEFICIAMENTO DE BASALTO A CEU ABERTO COM DESMONTE DE EXPLOSIVOS, estabelecido(a) LINHA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA - SN no município de SÃO MIGUEL DO OESTE.

Processo IMA NºIND/00557/CEO - Tipo de licença RENOVAÇÃO LAO

Protocolo	Descrição
6386199	CONTRATO SOCIAL .
6370483	PROCURAÇÃO PARA REPRESENTAÇÃO DO INTERESSADO, COM FIRMA RECONHECIDA.
6370484	CAL.
6370487	RELATÓRIO TÉCNICO COMPROVAÇÃO EFETIVO CUMPRIMENTO EXIGÊNCIAS LICENCIAMENTO C/ RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.
6387421	REQUERIMENTO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO.
6387422	ART OU AFT P/ ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO DE CUMPRIMENTO EXIGÊNCIAS/CONDICIONANTES LICENCIAMENTO.

NIVELAMENTO - PPD CAB 17/35
PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1/1500

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51º WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51º WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

LEGENDA:

- CURVA DE NÍVEL MESTRA - 2m EM 2m;
- CURVA DE NÍVEL AUXILIAR - 1m EM 1m;
- CERCA.
- ARVORE
- CAIXA ELETRICA
- ILUMINAÇÃO DE PISTA
- PERFIL DO TERRENO
- DRENAGEM EXISTENTE

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

ESCALA	DATA	DESENHISTA
1 / 1500	SETEMBRO / 2022	CLAIR GAMA

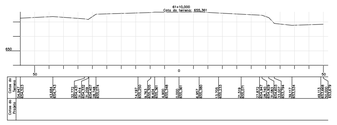
FISCAL DE PROJETO — CREA — UF
JORDANA FUMAGALI CORÁ — 133068-8 SC
ART 25 2022 / 8411839-3

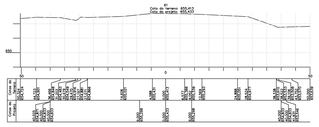
COORDENADOR — CREA : RN1066592
EMERSON TAVARES AMORIM — ART-8411839-3

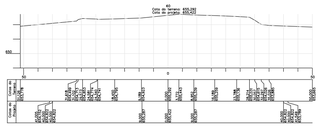
PROJETISTA — CREA : RN1066592
EMERSON TAVARES AMORIM — ART-8420434-5

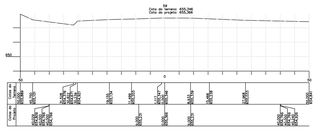
RUBRICA DO AUTOR — REG. DE ARQUIVO

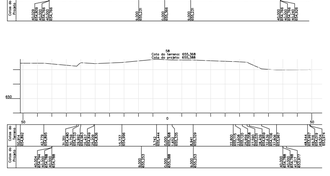
SITIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SITIO: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM - PPD
ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: INFRAESTRUTURA / GEOMETRICO
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: LEVANTAMENTO TOPOGRAFICO DO TERRENO
PLANTA GERAL: PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM, FAIXAS DE PISTA E ÁREA PATRIMONIAL
TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A:
SUBSTITUÍDA POR:
CODIFICAÇÃO: SSOE-PPD-D1-Z-GMT-0001-PE--C-R00

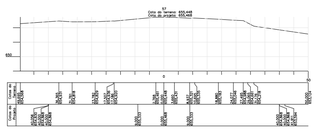


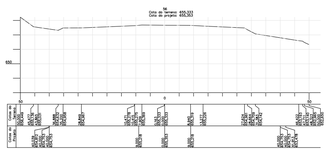


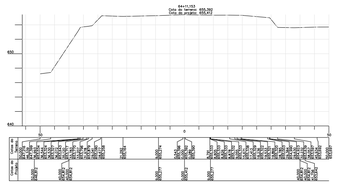


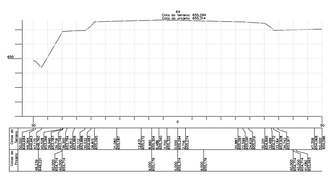


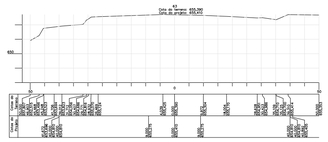


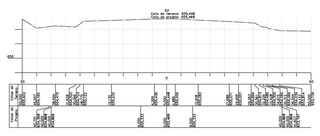












PLOTAGEM		
COR Nº	PENA Nº	ESP. (mm)
1	7	0,10
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,10
8	8	0,15
9	9	0,15
10	10	0,20
12	12	0,30
140	140	0,15
141	141	0,15
150	150	0,40
160	160	0,50
250	250	0,15
251	251	0,15
252	252	0,15
253	253	0,15
254	254	0,15

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51° WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

LEGENDA
– – – – – PERFIL DO TERRENO

Escala das Seções:
Escala Horizontal: 1/500
Escala vertical: 1/200

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

SÍTIO
AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC

ÁREA DO SÍTIO
PISTA DE POUSO E DECOLAGEM - PPD

ESCALA	DATA	DESENHISTA
	AGOSTO / 2022	CAMILLY SILVA

ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE
INFRAESTRUTURA / GEOMETRIA

FISCAL PROJETO: JORDANA FUMAGALI CORÁ — CREA UF: 133068-8 SC

TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
SEÇÕES TERRENO NATURAL- PPD (CAB 17/35)
SEÇÕES TRANSVERSAIS: EST.55+0,00 - EST.63+0,00

COORDENADOR CREA : RN1506558240
EMERSON TAVARES AMORIM — ART:8411839-3

TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA

CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO

PROJETISTA CREA : RN1506558240
EMERSON TAVARES AMORIM — ART:8420434-5

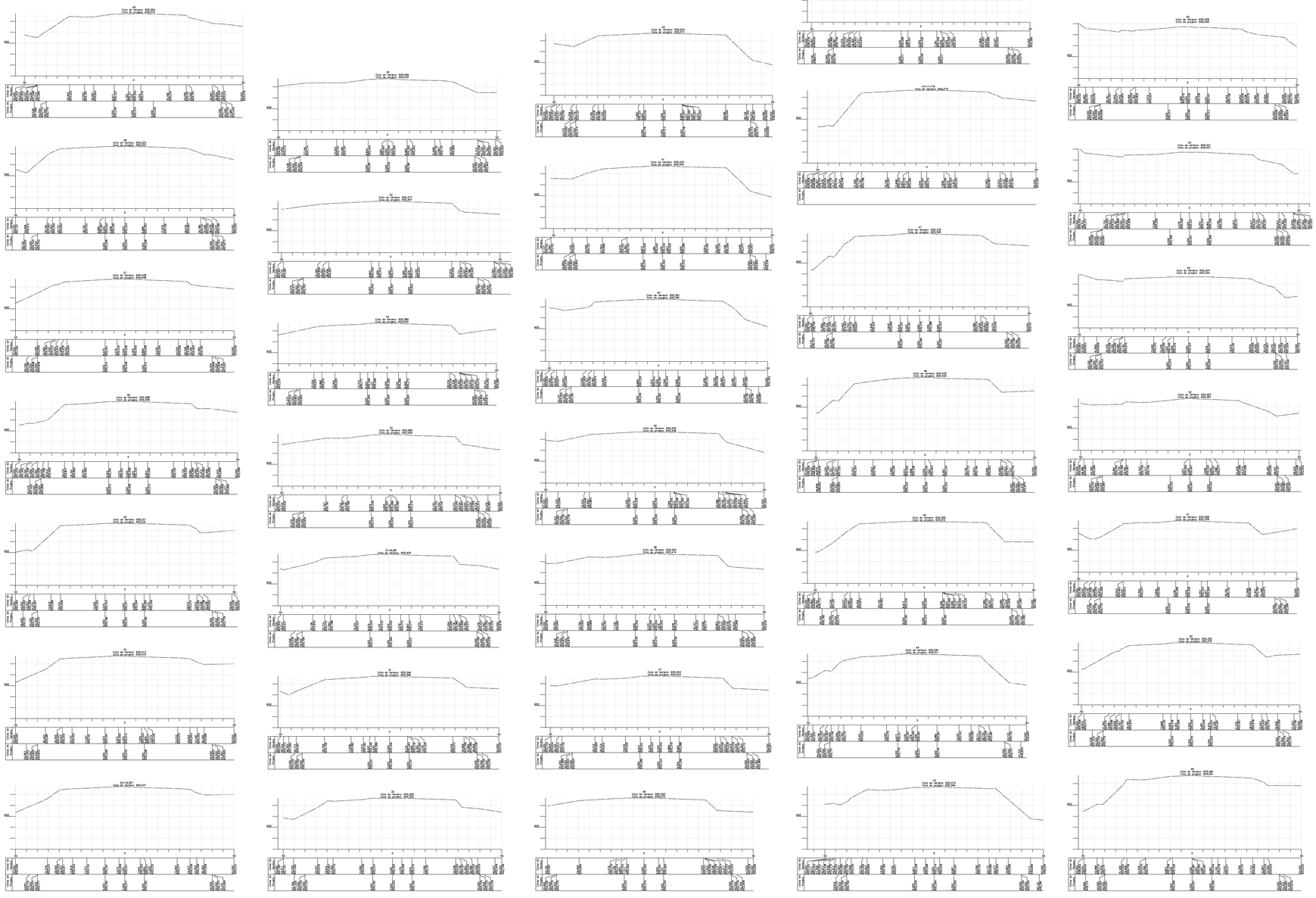
SUBSTITUI A

SUBSTITUÍDA POR

RUBRICA DO AUTOR

REG. DE ARQUIVO

CODIFICAÇÃO
SSOE-PPD-D2-Z-GMT-0003-PE-C-R000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51º WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51º WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

LEGENDA
– – – – – PERFIL DO TERRENO

Escala das Seções:
Escala Horizontal: 1/500
Escala vertical: 1/200

PLOTAGEM		
COR	PENA Nº	ESP. (mm)
1	7	0,10
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,10
8	8	0,15
9	9	0,15
10	10	0,20
12	12	0,30
140	140	0,15
141	141	0,15
150	150	0,40
160	160	0,50
250	250	0,15
251	251	0,15
252	252	0,15
253	253	0,15
254	254	0,15

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

ESCALA	DATA	DESENHISTA
1 / 300	AGOSTO / 2022	CAMILLY SILVA

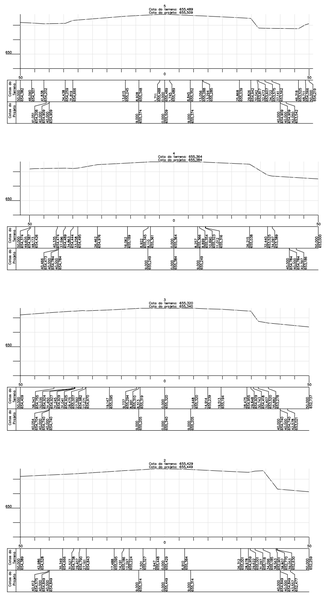
FISCAL PROJETO — CREA — UF
JORDANA FUMAGALI CORÁ 133068-8 SC

COORDENADOR CREA : RN1506558240
EMERSON TAVARES AMORIM
ART:8411839-3

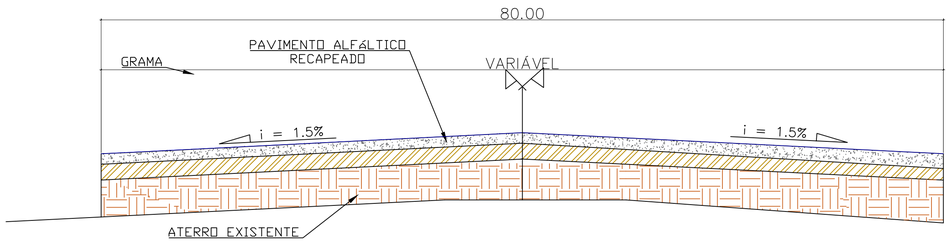
PROJETISTA CREA : RN1506558240
EMERSON TAVARES AMORIM
ART:8420434-5

RUBRICA DO AUTOR — REG. DE ARQUIVO

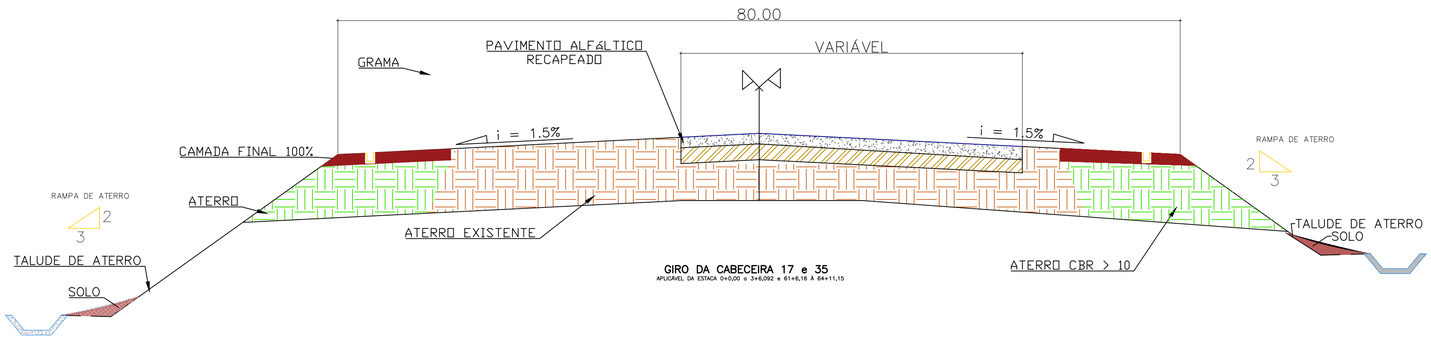
SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SÍTIO: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM - PPD
ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: INFRAESTRUTURA / GEOMETRIA
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: SEÇÕES TERRENO NATURAL - PPD (CAB 17/35) SEÇÕES TRANSVERSAIS: EST.30+0,00 - EST.53+0,00
TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A
SUBSTITUÍDA POR
CODIFICAÇÃO: SSOE-PPD-D2-Z-GMT-0002-PE-C-R000


0
Cota do Terreno: 655,438
Cota do projeto: 655,438
650
Cota de Projeto
Cota do Terreno
Cota de Projeto
Cota do Terreno
0+000,000
655,438
655,438
0+000,000
655,438
655,438
0+000,000
655,438
655,438

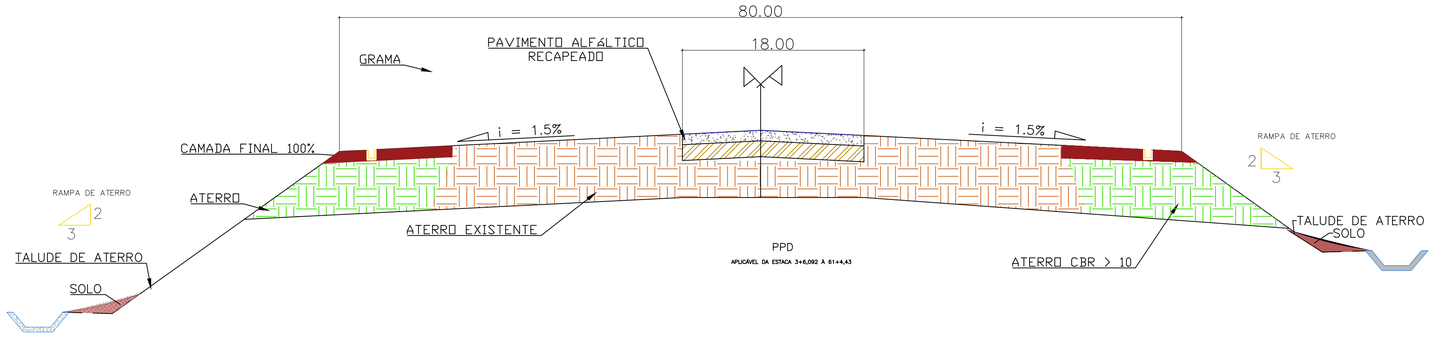
SEÇÃO TIPO – ÁREA ENTRADA DAS TAXIWAYS



SEÇÃO TIPO – ÁREA DE GIRO



SEÇÃO TIPO



PARA COTAS E ESPESSURAS:
1 – OBSERVAR AS NOTAS DE SERVIÇO E SEÇÕES TRANSVERSAIS.
2 – OBSERVAR AS ESPESSURAS MÍNIMAS CONFORME O AGREGADO UTILIZADO.
3 – ESPESSURAS DO PAVIMENTO APÓS A EXECUÇÃO DO RECAPEAMENTO SERÁ DE 10cm

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51º WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51º WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

LEGENDA:

- CBUQ
- SOLO
- BASE / SUB-BASE EXISTENTE
- RECOBRIMENTO VEGETAL

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

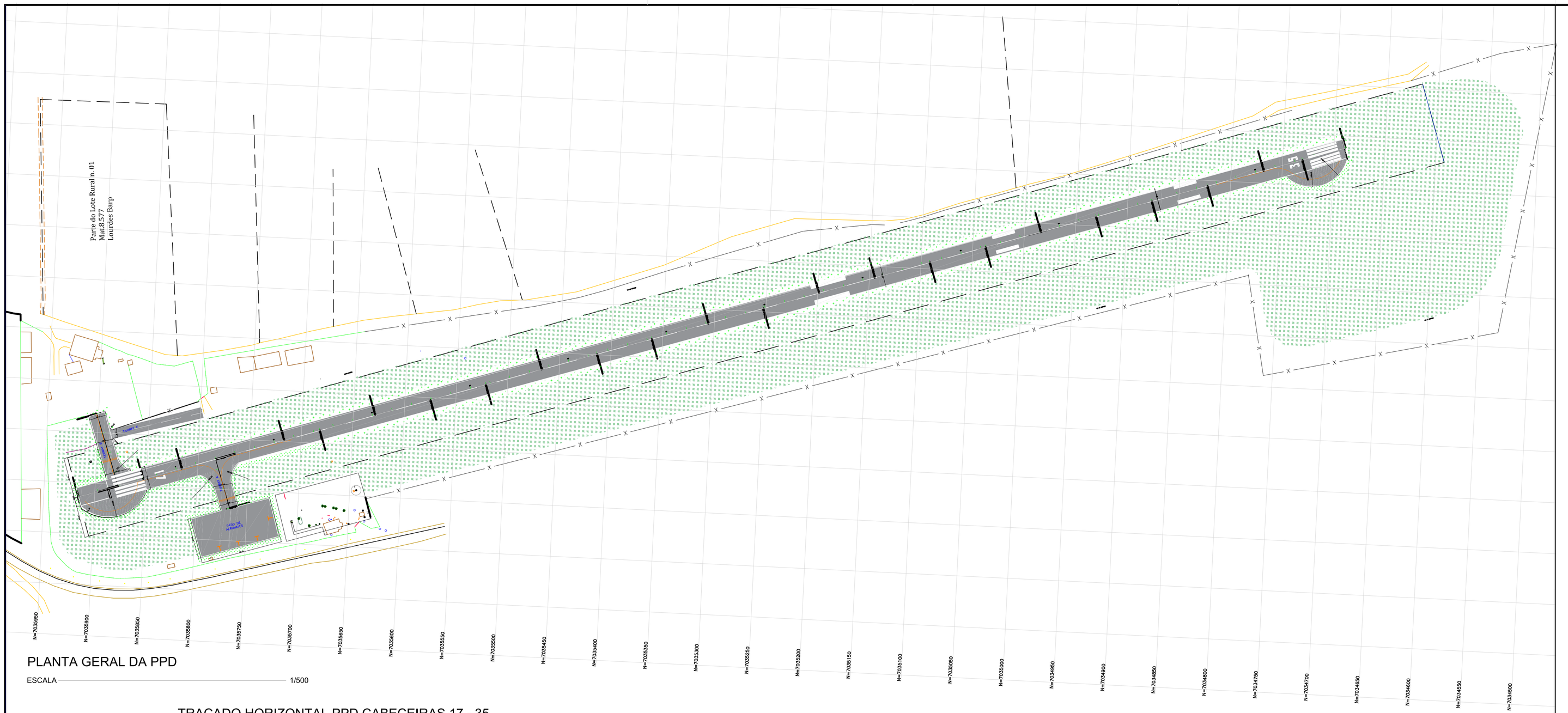
SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SÍTIO: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM - PPD
ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: INFRAESTRUTURA/PAVIMENTAÇÃO
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: SEÇÃO DE PAVIMENTAÇAO - PPD (CAB 17/35)

ESCALA	DATA	DESENHISTA
1:100	AGOSTO / 2022	CAMILLY SILVA

FISCAL PROJETO: JORDANA FUMAGALI CORÁ — CREA: 133068-8 SC — UF
COORDENADOR: EMERSON TAVARES AMORIM — CREA : RN15065582 — ART:8411839-3
PROJETISTA: EMERSON TAVARES AMORIM — CREA : RN15065582 — ART: 8420434-5
RUBRICA DO AUTOR
REG. DE ARQUIVO

TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A
SUBSTITUÍDA POR

CODIFICAÇÃO: **SSOE-PPD-D2-Z-PAV-0002-PE-C-R00**



PLANTA GERAL DA PPD

ESCALA 1/500

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUDE =	250.883,511 m	LONGITUDE =	250.908,822 m
LATITUDE =	7.035.696,096 m	LATITUDE =	7.035.645,149 m
ALTITUDE =	653,450 m	ALTITUDE =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA DE COORDENADAS

COORDENADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIDE =	GRS80
MERIDIANO CENTRAL =	51° WGr
FUSO =	22 SUL
NORTE =	EQUADOR ACRESCIDO DE 10.000.000 m
ESTE =	MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO DE 500.000 m

LEGENDA:

- SAIA DO ATERRO A SER EXECUTADO
- LIMITE FAIXA DE SEGURANÇA DE 40m
- CERCA
- PAVIMENTO ASFÁLTICO
- GRAMA EM PLACA E REVESTIMENTO VEGERAL

TRAÇADO HORIZONTAL PPD CABEÇEIRAS 17 - 35

TRAÇADO HORIZONTAL PPD CABEÇEIRAS 17 - 35

ESTACA	DESCRIÇÃO	PROGRESSIVA	NORTE	ESTE	COTA	AZIMUTE
0		0,00	7.035.916,02	250.885,92	655,477	71°51'13"
1		0+20,000	7.035.897,01	250.892,15	655,349	71°51'13"
1+10,000	PIV1	0+30,000	7.035.887,51	250.895,26	655,504	71°51'13"
2		0+40,000	7.035.878,01	250.898,38	655,429	71°51'13"
3		0+60,000	7.035.859,00	250.904,61	655,32	71°51'13"
4		0+80,000	7.035.839,99	250.910,83	655,364	71°51'13"
5		0+100,000	7.035.820,99	250.917,06	655,489	71°51'13"
5+19,999	PCV2	0+119,999	7.035.801,99	250.923,29	655,326	71°51'13"
6		0+120,000	7.035.801,98	250.923,29	655,326	71°51'13"
7		0+140,000	7.035.782,98	250.929,52	655,272	71°51'13"
8		0+160,000	7.035.763,97	250.935,75	655,285	71°51'13"
9		0+180,000	7.035.744,97	250.941,98	655,256	71°51'13"
10		0+200,000	7.035.725,96	250.948,21	655,31	71°51'13"
11		0+220,000	7.035.706,96	250.954,44	655,311	71°51'13"
12		0+240,000	7.035.687,95	250.960,67	655,388	71°51'13"
13		0+260,000	7.035.668,95	250.966,90	655,289	71°51'13"
14		0+280,000	7.035.649,94	250.973,12	655,331	71°51'13"
15		0+300,000	7.035.630,94	250.979,35	655,475	71°51'13"
15+19,999	PTV2	0+319,999	7.035.611,93	250.985,58	655,298	71°51'13"
16		0+320,000	7.035.611,93	250.985,58	655,298	71°51'13"
17		0+340,000	7.035.592,93	250.991,81	655,3	71°51'13"
18		0+360,000	7.035.573,92	250.998,04	655,498	71°51'13"
19		0+380,000	7.035.554,92	251.004,27	655,307	71°51'13"
20		0+400,000	7.035.535,91	251.010,50	655,314	71°51'13"
21		0+420,000	7.035.516,91	251.016,73	655,461	71°51'13"
22		0+440,000	7.035.497,90	251.022,96	655,304	71°51'13"
23		0+460,000	7.035.478,89	251.029,18	655,297	71°51'13"
23+0,621	PCV3	0+460,621	7.035.478,30	251.029,38	655,297	71°51'13"
23+19,367	PTV3	0+479,367	7.035.460,49	251.035,22	655,421	71°51'13"
24		0+480,000	7.035.459,89	251.035,41	655,413	71°51'13"
25		0+500,000	7.035.440,88	251.041,64	655,311	71°51'13"
26		0+520,000	7.035.421,88	251.047,87	655,388	71°51'13"
27		0+540,000	7.035.402,87	251.054,10	655,428	71°51'13"
28		0+560,000	7.035.383,87	251.060,33	655,323	71°51'13"
29		0+580,000	7.035.364,86	251.066,56	655,354	71°51'13"
30		0+600,000	7.035.345,86	251.072,79	655,305	71°51'13"
31		0+620,000	7.035.326,85	251.079,02	655,346	71°51'13"
31+8,281	PCV4	0+628,281	7.035.318,98	251.081,60	655,405	71°51'13"
32		0+640,000	7.035.307,85	251.085,25	655,489	71°51'13"

TRAÇADO HORIZONTAL PPD CABEÇEIRAS 17 - 35

ESTACA	DESCRIÇÃO	PROGRESSIVA	NORTE	ESTE	COTA	AZIMUTE
33		0+660,000	7.035.288,84	251.091,47	655,38	71°51'13"
34		0+680,000	7.035.269,84	251.097,70	655,377	71°51'13"
35		0+700,000	7.035.250,83	251.103,93	655,496	71°51'13"
36		0+720,000	7.035.231,83	251.110,16	655,35	71°51'13"
37		0+740,000	7.035.212,82	251.116,39	655,404	71°51'13"
38		0+760,000	7.035.193,82	251.122,62	655,454	71°51'13"
39		0+780,000	7.035.174,81	251.128,85	655,316	71°51'13"
40		0+800,000	7.035.155,81	251.135,08	655,361	71°51'13"
41		0+820,000	7.035.136,80	251.141,31	655,434	71°51'13"
42		0+840,000	7.035.117,79	251.147,53	655,293	71°51'13"
43		0+860,000	7.035.098,79	251.153,76	655,374	71°51'13"
44		0+880,000	7.035.079,78	251.159,99	655,291	71°51'13"
45		0+900,000	7.035.060,78	251.166,22	655,295	71°51'13"
46		0+920,000	7.035.041,77	251.172,45	655,435	71°51'13"
47		0+940,000	7.035.022,77	251.178,68	655,376	71°51'13"
47+11,719	PCCV5	0+951,719	7.035.011,63	251.182,33	655,274	71°51'13"
48		0+960,000	7.035.003,76	251.184,91	655,326	71°51'13"
49		0+980,000	7.034.984,76	251.191,14	655,481	71°51'13"
50		1,00	7.034.965,75	251.197,37	655,355	71°51'13"
51		1+20,000	7.034.946,75	251.203,60	655,358	71°51'13"
52		1+40,000	7.034.927,74	251.209,82	655,467	71°51'13"
53		1+60,000	7.034.908,74	251.216,05	655,324	71°51'13"
54		1+80,000	7.034.889,73	251.222,28	655,421	71°51'13"
55		1+100,000	7.034.870,73	251.228,51	655,428	71°51'13"
56		1+120,000	7.034.851,72	251.234,74	655,333	71°51'13"
57	PTV5	1+140,000	7.034.832,72	251.240,97	655,448	71°51'13"
58		1+160,000	7.034.813,71	251.247,20	655,368	71°51'13"
59		1+180,000	7.034.794,71	251.253,43	655,346	71°51'13"
60		1+200,000	7.034.775,70	251.259,66	655,402	71°51'13"
61		1+220,000	7.034.756,69	251.265,88	655,413	71°51'13"
61+10,000	PIV6	1+230,000	7.034.747,19	251.269,00	655,361	71°51'13"
62		1+240,000	7.034.737,69	251.272,11	655,448	71°51'13"
63	PIV7	1+260,000	7.034.718,68	251.278,34	655,39	71°51'13"
64		1+280,000	7.034.699,68	251.284,57	655,294	71°51'13"
64+11,153		1+291,153	7.034.689,08	251.288,05	655,392	71°51'13"

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SÍTIO: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM - PPD

ESCALA	DATA	DESENHISTA	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE
1:500	JULHO / 2022	CAMILLY SILVA	INFRAESTRUTURA / TERRAPLENAGEM

AUTOR DO PROJETO	CREA	UF	TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
JORDANA FUMAGALI CORÁ	133068-8	SC	PROJETO TERRAPLENAGEM DA PPD (CAB 17/35) PLANTA GERAL E PERFIL LONGITUDINAL : PPD & FAIXAS DE PISTA

COORDENADOR CREA : RN15065582	TIPO DE OBRA	CLASSE DO PROJETO
EMERSON TAVARES AMORIM ART:8411839-3	AMPLIAÇÃO / REFORMA	PROJETO EXECUTIVO
PROJETISTA CREA : RN15065582	SUBSTITUI A	SUBSTITUÍDA POR
EMERSON TAVARES AMORIM ART: 8420434-5		

RUBRICA DO AUTOR	REG. DE ARQUIVO	CODIFICAÇÃO
		SSOE-PPD-D2-Z-TER-0001-PE-C-R00

COORDENADAS DO TRAÇADO HORIZONTAL - PPD

ESTACA	DESCRIÇÃO	PROGRESSIVA	NORTE	ESTE
0		0+0,00	7.035.916,016	250.885,919
1		0+20,000	7.035.897,011	250.892,148
2	PIV2	0+40,000	7.035.878,006	250.898,377
2+19,710	PCV01	0+59,710	7.035.859,276	250.904,516
3		0+60,000	7.035.859,000	250.904,606
3+0,290	PTV01	0+60,290	7.035.858,725	250.904,696
4		0+80,000	7.035.839,995	250.910,835
5	V4	0+100,000	7.035.820,990	250.917,064
6		0+120,000	7.035.801,984	250.923,293
7		0+140,000	7.035.782,979	250.929,522
8		0+160,000	7.035.763,974	250.935,751
9		0+180,000	7.035.744,969	250.941,980
10		0+200,000	7.035.725,963	250.948,209
11		0+220,000	7.035.706,958	250.954,437
12		0+240,000	7.035.687,953	250.960,666
13		0+260,000	7.035.668,948	250.966,895
14		0+280,000	7.035.649,942	250.973,124
15		0+300,000	7.035.630,937	250.979,353
16		0+320,000	7.035.611,932	250.985,582
17		0+340,000	7.035.592,926	250.991,811
18		0+360,000	7.035.573,921	250.998,040
19		0+380,000	7.035.554,916	251.004,269
20		0+400,000	7.035.535,911	251.010,498
21		0+420,000	7.035.516,905	251.016,727
22		0+440,000	7.035.497,900	251.022,956
23		0+460,000	7.035.478,895	251.029,185
24		0+480,000	7.035.459,890	251.035,414
25		0+500,000	7.035.440,884	251.041,643
26		0+520,000	7.035.421,879	251.047,872
27		0+540,000	7.035.402,874	251.054,101
28		0+560,000	7.035.383,869	251.060,330
29		0+580,000	7.035.364,863	251.066,559
30		0+600,000	7.035.345,858	251.072,787
31		0+620,000	7.035.326,853	251.079,016
32		0+640,000	7.035.307,847	251.085,245
33		0+660,000	7.035.288,842	251.091,474
34		0+680,000	7.035.269,837	251.097,703
35		0+700,000	7.035.250,832	251.103,932
36		0+720,000	7.035.231,826	251.110,161
37		0+740,000	7.035.212,821	251.116,390
38		0+760,000	7.035.193,816	251.122,619
39		0+780,000	7.035.174,811	251.128,848
40		0+800,000	7.035.155,805	251.135,077
41		0+820,000	7.035.136,800	251.141,306
42		0+840,000	7.035.117,795	251.147,535
43		0+860,000	7.035.098,790	251.153,764
44		0+880,000	7.035.079,784	251.159,993
45		0+900,000	7.035.060,779	251.166,222
46		0+920,000	7.035.041,774	251.172,451
47		0+940,000	7.035.022,768	251.178,680
48		0+960,000	7.035.003,763	251.184,909
49		0+980,000	7.034.984,758	251.191,137
50		1	7.034.965,753	251.197,366
51		1+20,000	7.034.946,747	251.203,595
52		1+40,000	7.034.927,742	251.209,824
53		1+60,000	7.034.908,737	251.216,053
54		1+80,000	7.034.889,732	251.222,282
55		1+100,000	7.034.870,726	251.228,511
56		1+120,000	7.034.851,721	251.234,740
57		1+140,000	7.034.832,716	251.240,969
58		1+160,000	7.034.813,711	251.247,198
59		1+180,000	7.034.794,705	251.253,427
60		1+200,000	7.034.775,700	251.259,656
61		1+220,000	7.034.756,695	251.265,885
62		1+240,000	7.034.737,689	251.272,114
63		1+260,000	7.034.718,684	251.278,343
64		1+280,000	7.034.699,679	251.284,572
64+11,153		1+291,153	7.034.689,080	251.288,045

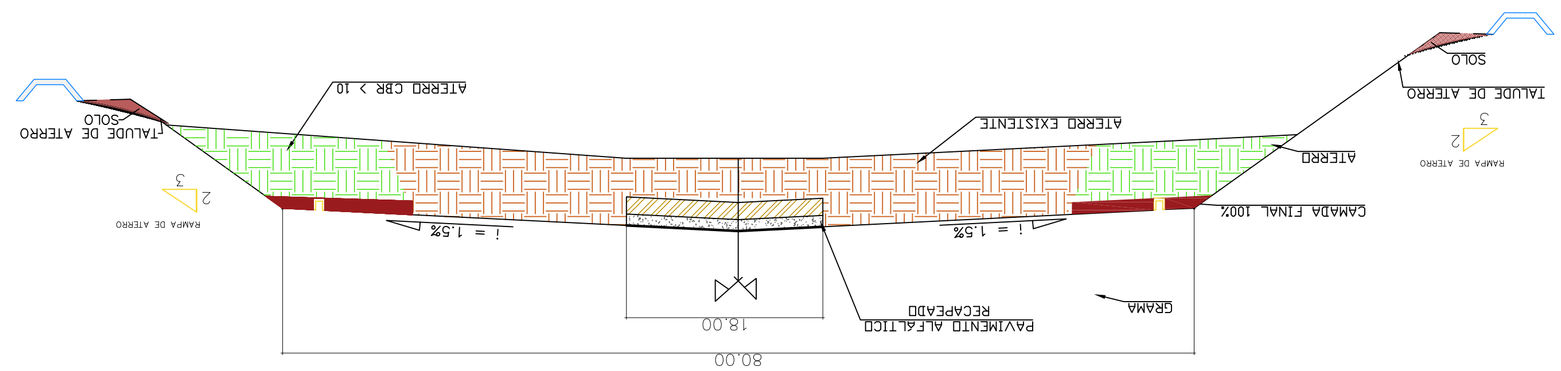
O material de escavação não poderá ser disposto próximo da crista de taludes, o mesmo deverá ser transportado a tê botafora ou até área de estocagem definida pela fiscalização de forma a evitar risco de instabilidade dos mesmos.

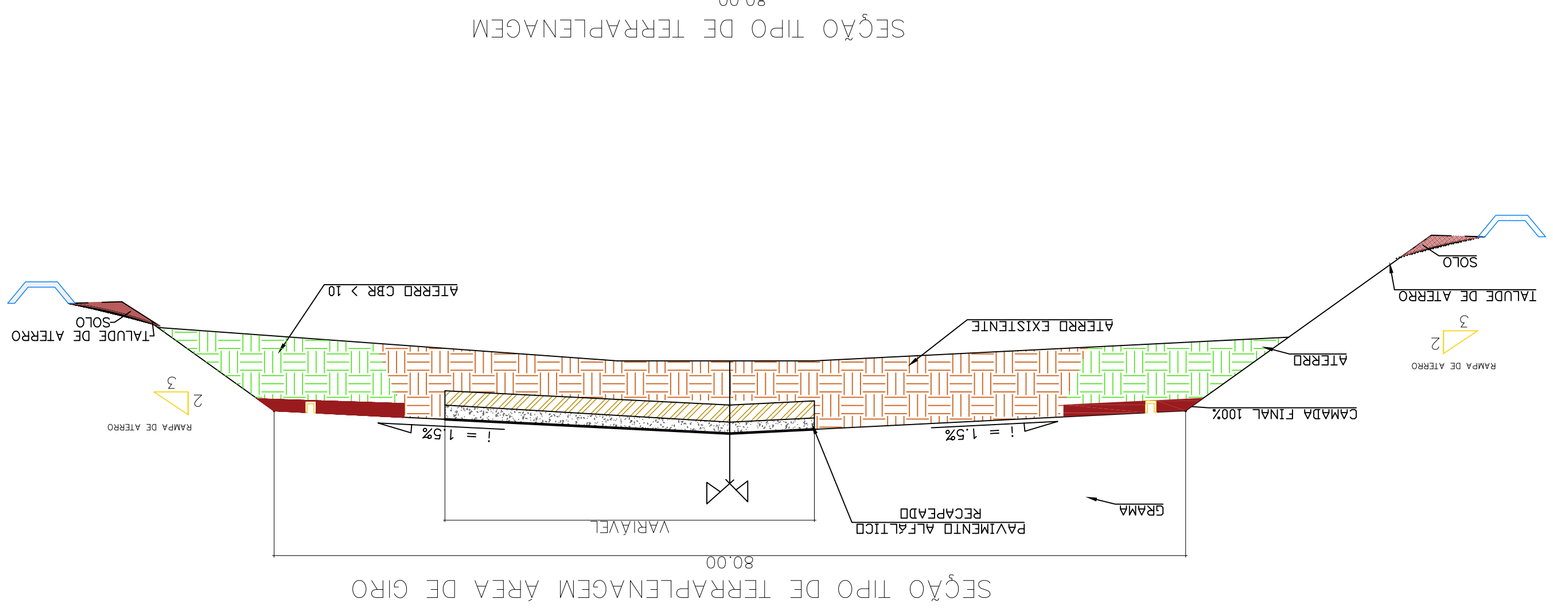
A superfície a ser aterrada, deverá ser previamente escarificada até uma profundidade de 15,0 cm para garantir a aderência do corpo do aterro ao terreno natural e a homogeneidade do mesmo. O lançamento das primeiras camadas de aterro deverá ser aprovado pelo fiscalização após inspeção da camada de apoio.

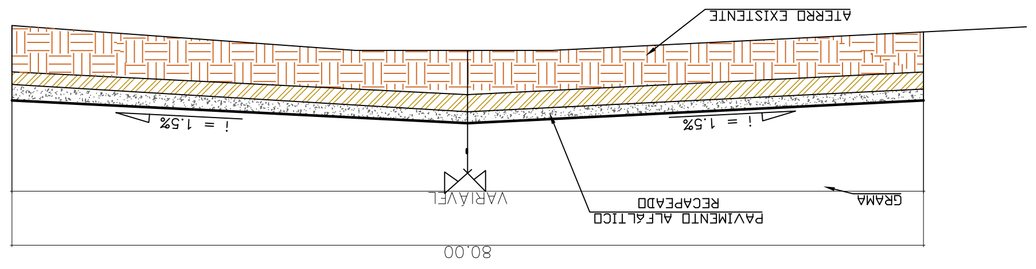
Os aterros serão lançados e compactados em camadas com espessura máxima de 20 cm. As camadas de aterro deverão atingir um grau de compactação de 100% do ensaio Proctor Intermediário.

As últimas 3 camadas de aterro serão lançados e compactados em camadas com espessura máxima de 20 cm. As camadas de aterro deverão atingir um grau de compactação de 100% do ensaio Proctor Modificado.

Foi previsto a execução de cortes su verticais para conformar os platôs nos níveis requeridos. Os taludes de corte terão geometria 2,0 H : 3,0V.
Para evitar escorregamentos os aterro deverem ser executado em escalonamento para melhorar o travamento.







LEGENDA:

- PAVIMENTO ASFÁLTICO
- CAMADA FINAL DE ATERRO
- ATERRO A EXECUTAR
- GRAMA
- BASE EXECUTADA
- VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO
- ATERRO EXISTENTE
- CANALETA DE CONCRETO

PONTOS DE ORIGEM PARA ESTE PROJETO:

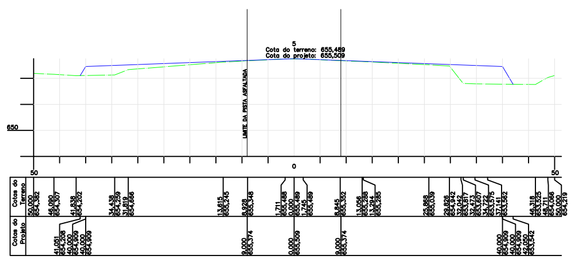
SISTEMA UTM – SAD69 – MARCOS DO ICA NAS CABECEIRAS DA PISTA 17 – 35

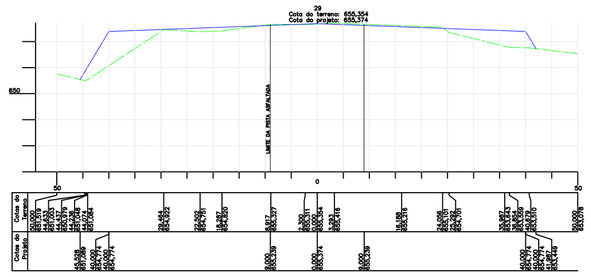
Ponto M1 ::		Ponto M2 ::	
N=	7.035.696,096 m	N=	7.035.646,149 m
E=	250.883,511 m	E=	250.908,822 m
Z=	653,450 m	Z=	652,853 m

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

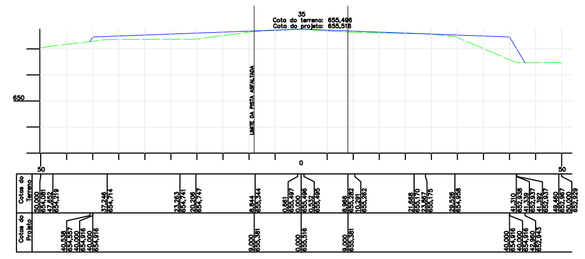
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS			sítio: AERO/PORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
			ÁREA DO SÍTIO: PÁTIO DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES
ESCALA: SEM ESCALA	DATA: A5OS'IO / 2022	DESENHISTA: CAMILLY SILVA	ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE: INFRAESTRUTURA / TERRAPLENAGEM
AUTOR DO PROJETO: JÚNIOR FUMAGALI CORA	CREA: 133684 SC	UF:	TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: SEÇÃO TIPO / TRAÇADO HORIZONTAL - PPD CAB 17/36
COORDENADOR: EMERSON TAVARES AMORIM	CREA: RN1506662/D	ART:241418363	TIPO DE OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
PROJETISTA: EMERSON TAVARES AMORIM	CREA: RN1506662/D	ART:241418363	SUBSTITUI A: PROJETO EXECUTIVO
RUBRICA DO AUTOR:	REG. DE ARQUIVO:	ART:24X20434-6	CODIFICAÇÃO: CLASSE DO PROJETO:
			SSOE-PPD-D2-Z-TER-0001-PE-C-R00

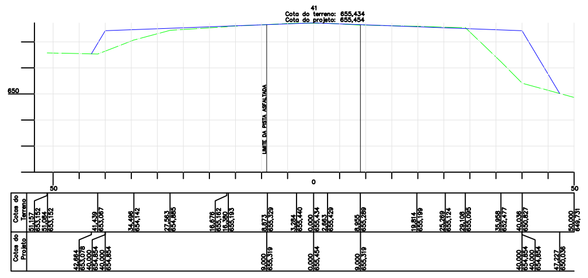

0
Cota do terreno: 655,488
Cota do projeto: 655,509
650
LIMITE DA PISTA ASFALTADA
-20
0
20
Cota do Terreno
Cota do Projeto
0+00
0+05
0+10
0+15
0+20
0+25
0+30
0+35
0+40
0+45
0+50
0+55
0+60
0+65
0+70
0+75
0+80
0+85
0+90
0+95
0+100
0+105
0+110
0+115
0+120
0+125
0+130
0+135
0+140
0+145
0+150
0+155
0+160
0+165
0+170
0+175
0+180
0+185
0+190
0+195



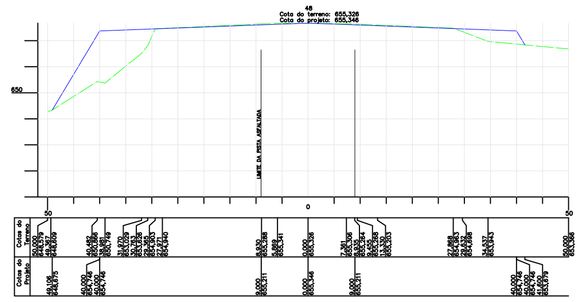
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	39,598	725,540
CORTE	0,263	54,900



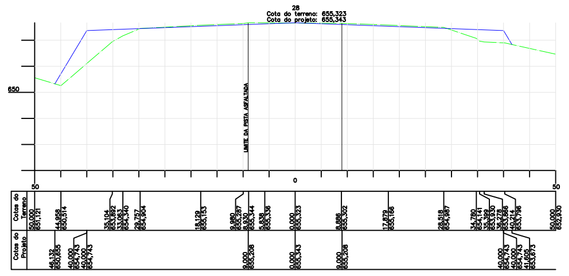
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	24,175	455,250
CORTE	0,015	25,650



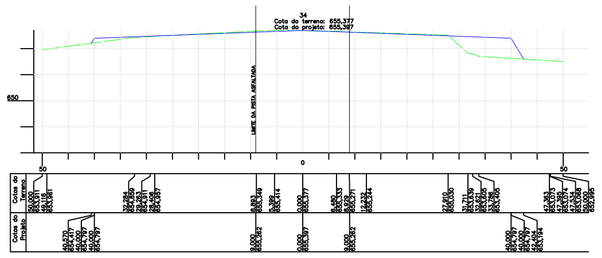
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	48,660	969,260
CORTE	0,828	54,060



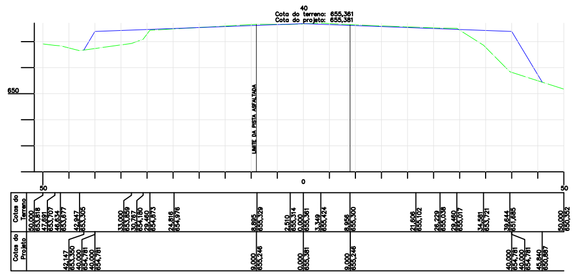
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	53,267	1178,760
CORTE	2,534	25,340



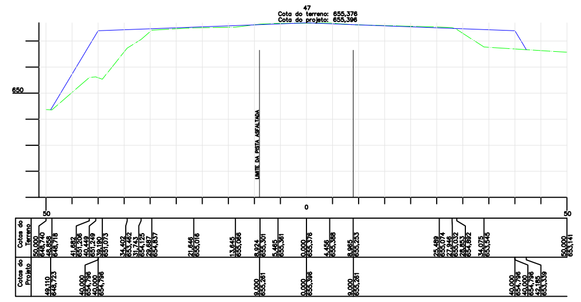
QUADRO DE QUANTIDADE			
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)	Represen tação
ATERRO	27,317	669,150	
CORTE	3,928	61,910	



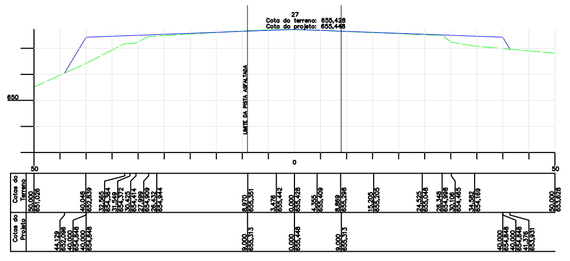
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	18,298	424,730
CORTE	2,087	21,020



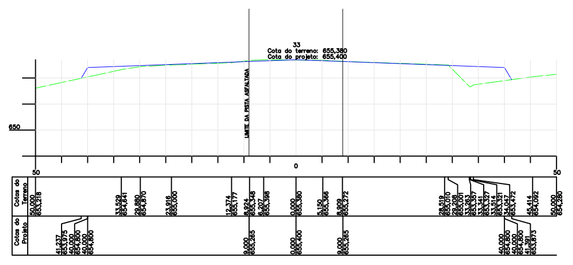
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	36,249	849,090
CORTE	2,259	30,870



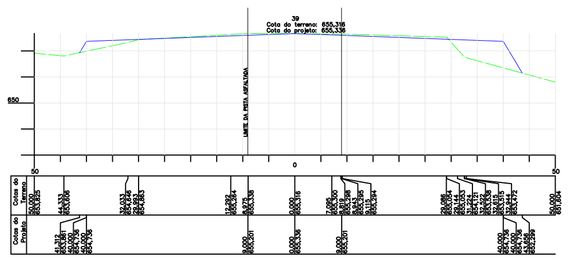
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	48,768	1020,350
CORTE	1,062	35,960



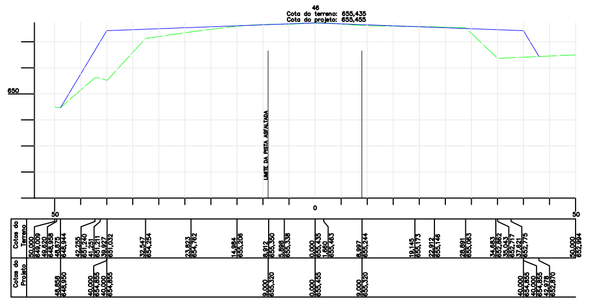
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	21,383	487,000
CORTE	1,393	53,210



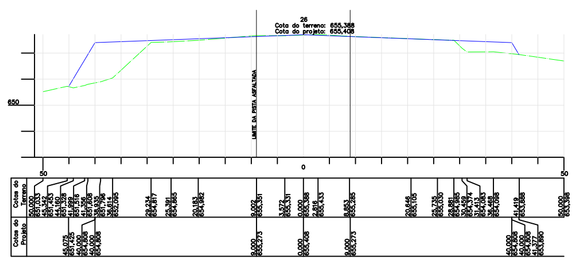
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	17,232	355,300
CORTE	1,189	32,760



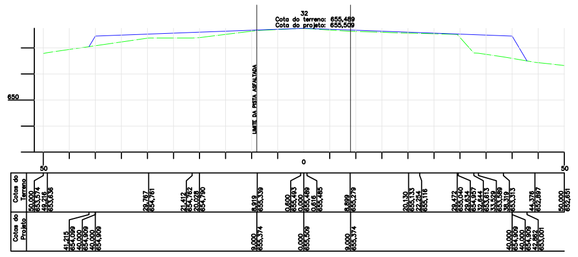
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	22,960	592,090
CORTE	4,666	69,250



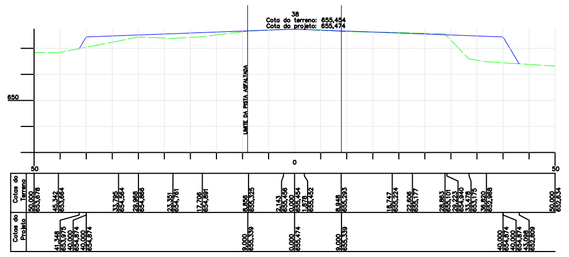
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	57,740	1165,080
CORTE	0,425	14,870



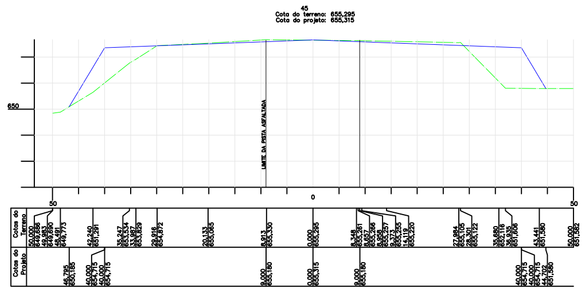
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	39,511	608,940
CORTE	0,806	21,990



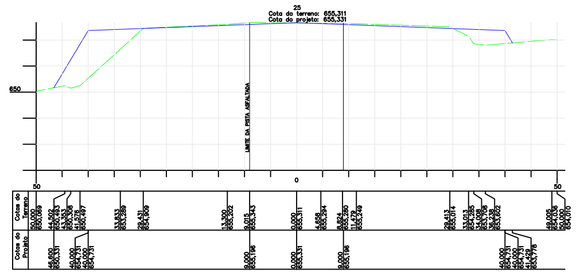
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	30,061	472,930
CORTE	0,000	11,890



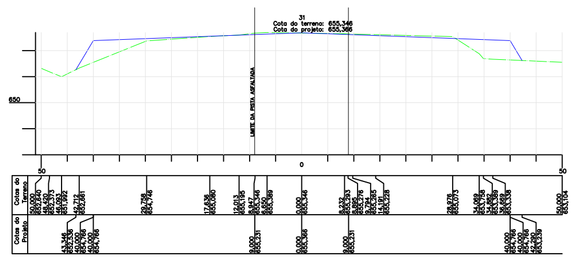
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	36,427	533,870
CORTE	0,557	52,230



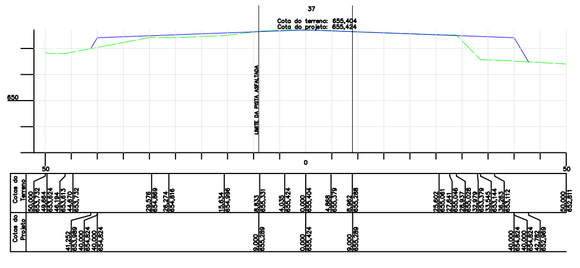
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	52,064	1096,040
CORTE	5,170	55,550



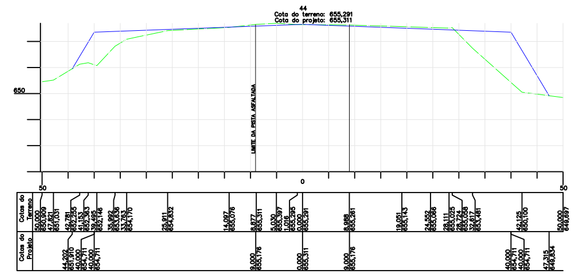
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	41,861	813,720
CORTE	4,248	50,540



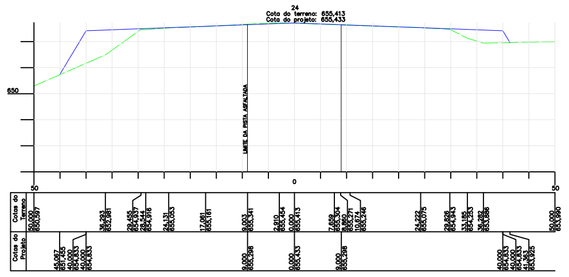
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	23,091	531,520
CORTE	2,943	29,430



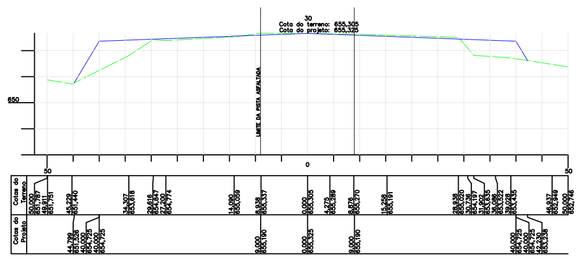
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	26,151	565,780
CORTE	0,724	12,810



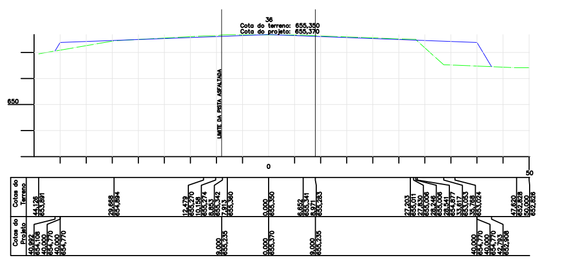
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	55,115	1171,790
CORTE	3,777	89,470



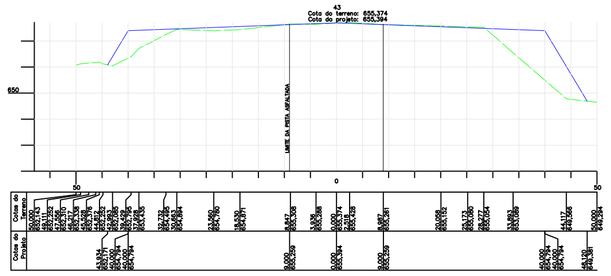
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	30,130	719,910
CORTE	0,533	47,800



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	32,956	560,470
CORTE	3,227	61,700



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	21,350	475,010
CORTE	2,550	32,740



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	56,817	1119,380
CORTE	1,291	50,680

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA ET MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUET =	250.883,511 m	LONGITUET =	250.908,822 m
LATITUET =	7.035.696,096 m	LATITUET =	7.035.645,149 m
ALTITUET =	653,450 m	ALTITUET =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA ET COORETNADAS

COORETNADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIET = GRS80
MERIDIANO CENTRAL = 51° WGr
FUSO = 22 SUL
NORTE = EQUADOR ACRESCIDO ET 10.000.000 m
ESTE = MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO ET 500.000 m

LEGENDA

PERFIL DO TERRENO
PROJETO
LIMITE DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL ET SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SÍTIO: PISTA ET POUSO E ETCOLAGEM - PPD

ESCALA	DATA	ETSENHISTA
1 / 800	AGOSTO / 2022	CAMILLY SILVA

ESPECIALIDAET/SUBESPECIALIDAET: INFRAESTRUTURA / TERRAPLENAGEM
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: SECÇÕES PPD - CABECEIRAS 17/35
SECÇÕES TRANSVERSAIS: Est 18+0,00 a Est 48+0,00

FISCAL PROJETO	CREA	UF
JORDANA FUMAGALI CORÁ	133068-8 SC	

COORETNADOR CREA : RN15065582
EMERSON TAVARES AMORIM
ART:8411839-3

TIPO ET OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO

PROJETISTA CREA : RN15065582
EMERSON TAVARES AMORIM
ART:8420434-5

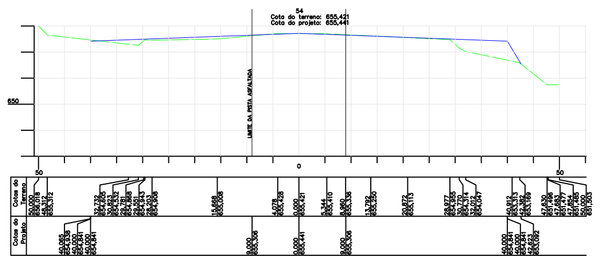
SUBSTITUI A:
SUBSTITUÍDA POR:

RUBRICA DO AUTOR:
REG. ET ARQUIVO:

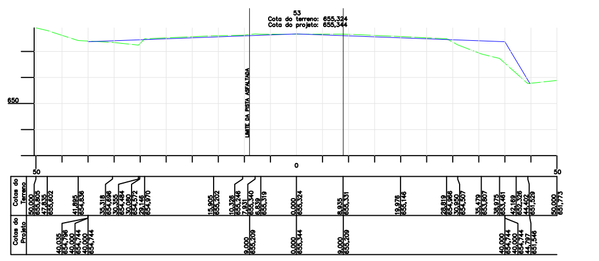
CODIFICAÇÃO: SSOE-PPD-D3-Z-TER-0001-PE-C-R0

PLOTAGEM

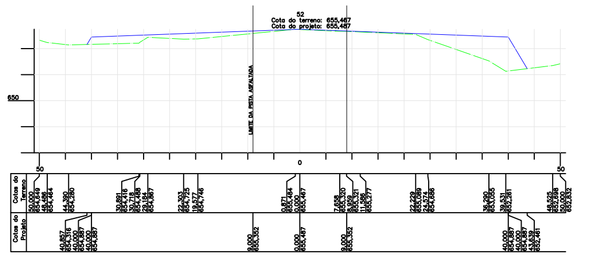
COR	PENA	ESP. (mm)
N°	N°	
1	7	0,10
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,10
8	8	0,15
9	9	0,15
10	10	0,20
12	12	0,30
140	140	0,15
141	141	0,15
150	150	0,40
160	160	0,50
250	250	0,15
251	251	0,15
252	252	0,15
253	253	0,15
254	254	0,15



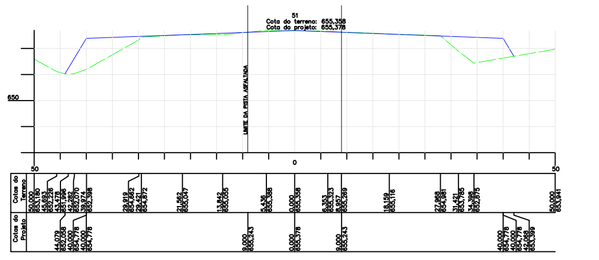
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	18,248	402,020
CORTE	0,574	7,930



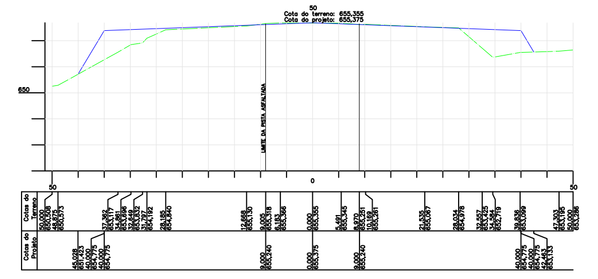
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	15,038	332,800
CORTE	4,441	50,150



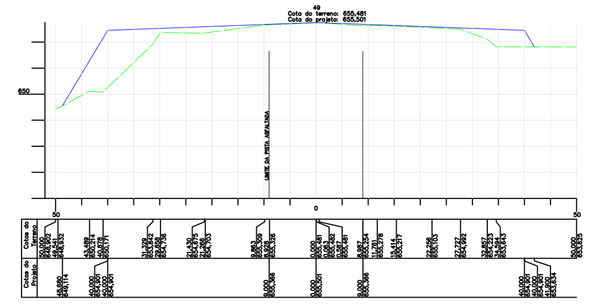
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	37,132	521,700
CORTE	3,915	83,560



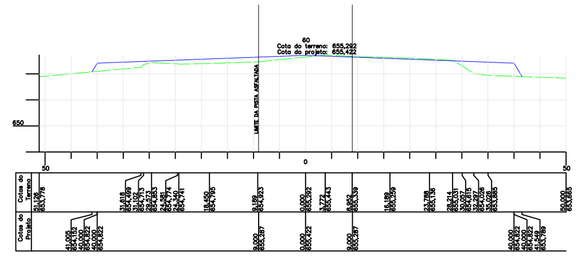
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	37,639	747,710
CORTE	0,878	47,930



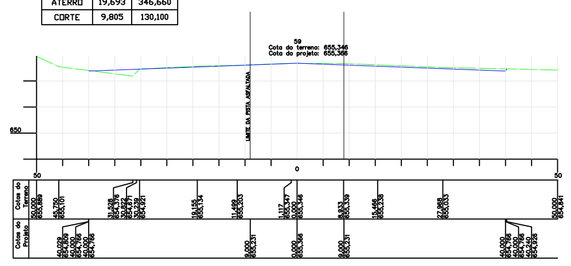
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	39,694	773,330
CORTE	1,199	20,770



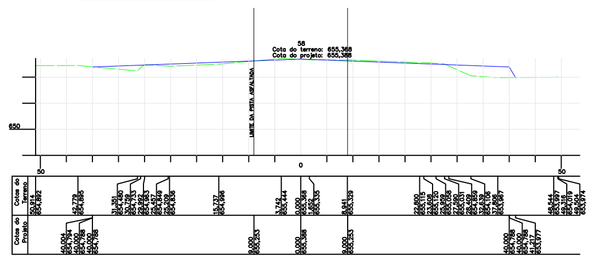
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	64,609	1043,030
CORTE	0,000	11,990



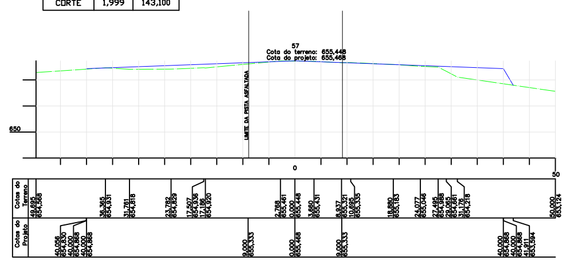
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	19,693	346,660
CORTE	9,805	130,100



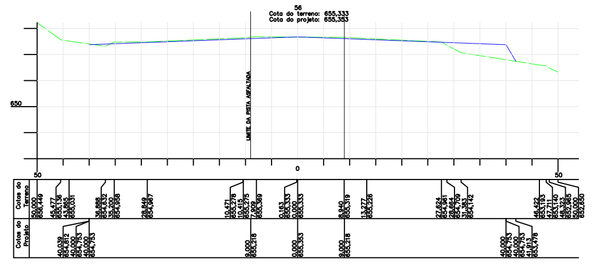
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	2,385	220,780
CORTE	12,311	221,160



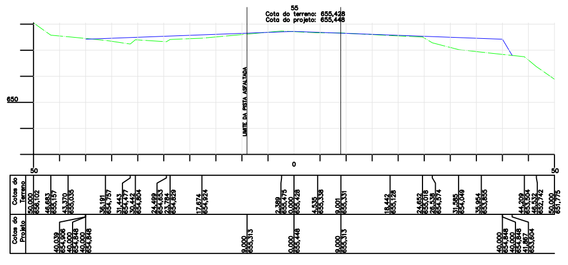
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	12,166	145,510
CORTE	1,999	143,100



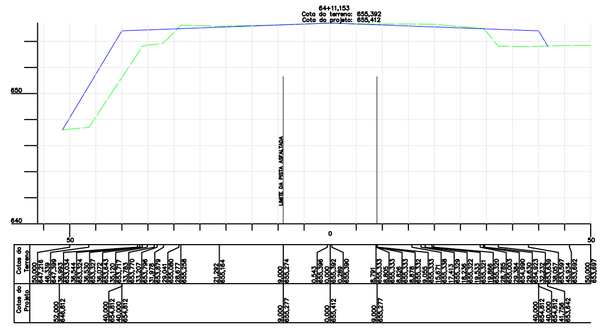
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	17,576	297,420
CORTE	6,131	81,300



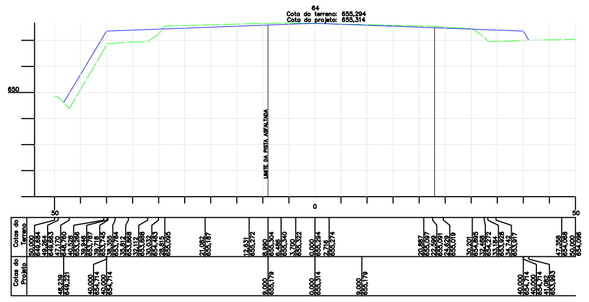
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	10,964	285,400
CORTE	3,984	101,150



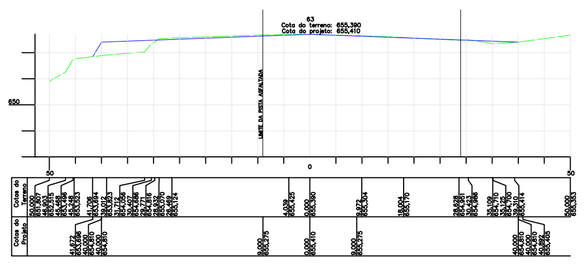
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	21,960	389,240
CORTE	0,219	42,030



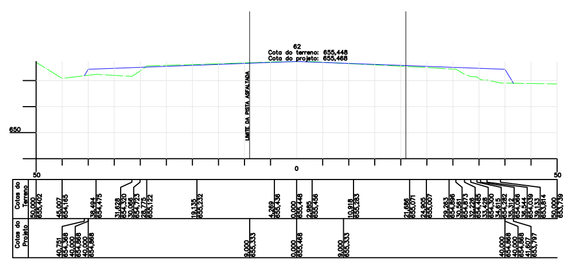
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	57,243	457,2670
CORTE	4,490	57,0640



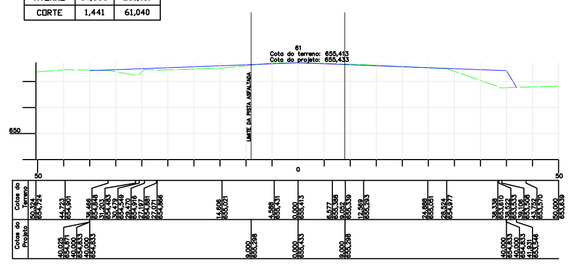
QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	24,756	457,267
CORTE	5,743	57,064



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	10,216	349,720
CORTE	4,663	104,060



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	14,885	251,010
CORTE	1,441	61,040



QUADRO DE QUANTIDADE		
DESCRIÇÃO	Area (m2)	Volume (m3)
ATERRO	14,973	298,380
CORTE	3,205	46,460

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA ET MERCATOR

DATUM OFICIAL: SIRGAS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SC
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr

MARCOS - PPD 17/35

PONTO M1		PONTO M2	
LONGITUET =	250.883,511 m	LONGITUET =	250.908,822 m
LATITUET =	7.035.696,096 m	LATITUET =	7.035.645,149 m
ALTITUET =	653,450 m	ALTITUET =	652,853 m

SOBRE O SISTEMA ET COORETNADAS

COORETNADAS PLANAS - SISTEMA UTM
ORIGEM:

ELIPSÓIET = GRS80
MERIDIANO CENTRAL = 51° WGr
FUSO = 22 SUL
NORTE = EQUADOR ACRESCIDO ET 10.000.000 m
ESTE = MERIDIANO CENTRAL ACRESCIDO ET 500.000 m

LEGENDA

- PERFIL DO TERRENO
- PROJETO
- LIMITE DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL / CREA	RUBRICA

PREFEITURA MUNICIPAL ET SÃO MIGUEL DO OESTE

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

ESCALA	DATA	ETSENHISTA
1 / 800	AGOSTO / 2022	CAMILLY SILVA

FISCAL PROJETO: JORDANA FUMAGALI CORÁ — CREA: 133068-8 SC — UF:
COORETNADOR: EMERSON TAVARES AMORIM — CREA: RN10665582 — ART:84111839-3
PROJETISTA: EMERSON TAVARES AMORIM — CREA: RN10665582 — ART:8420434-5
RUBRICA DO AUTOR:
REG. ET ARQUIVO:

SÍTIO: AEROPORTO HÉLIO WASUM SMO - SC
ÁREA DO SÍTIO: PISTA ET POUSO E ETCOLAGEM - PPD
ESPECIALIDAET/SUBESPECIALIDAET: INFRAESTRUTURA / TERRAPLENAGEM
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: SEÇÕES PPD - CABECEIRAS 17/35
SEÇÕES TRANSVERSAIS: Est 49+0,00 a Est 64+0,00
TIPO ET OBRA: AMPLIAÇÃO / REFORMA
CLASSE DO PROJETO: PROJETO EXECUTIVO
SUBSTITUI A:
SUBSTITUÍDA POR:
CODIFICAÇÃO: SSOE-PPD-D3-Z-TER-0003-PE-C-R0

PLOTAGEM

COR	PENA	ESP. Nº	Nº (mm)
1	1	7	0,10
2	2	7	0,20
3	3	7	0,30
4	4	7	0,40
5	5	7	0,50
6	6	7	0,60
7	7	7	0,10
8	8	9	0,15
9	9	9	0,15
10	10	9	0,20
12	12	9	0,30
140	140	9	0,15
141	141	9	0,15
150	150	9	0,40
160	160	9	0,50
250	250	9	0,15
251	251	9	0,15
252	252	9	0,15
253	253	9	0,15
254	254	9	0,15

VOLUME 5

00	EMISSÃO INICIAL	OUTUBRO/22	PAULO	ADAILTON	EMERSON
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

Coordenador de Projeto CREA / UF EMERSON TAVARES AMORIM 1506558240/PA	Autor do Proj. / Resp. Técnico CREA/UF	Co-autor CREA / UF
Coordenador do Contrato CREA/UF ADAILTON AMORIM MIRANDA 2517276293/PA	Coord. Adjunto Contrato CREA/UF	Elaborado CREA / UF PAULO ANDRÉ SILVA SANTOS 1519568320/PA
Número TC. Nº 142/2022	Conferido CREA/UF	Escala / Data OUTUBRO/2022

SÃO MIGUEL DO OESTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Sítio

AEROPORTO MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE- HÉLIO WASUM

Área do sítio

Escala	Data	Elaborado
	OUTUBRO/2022	

Disciplina / Especialidade

INFRAESTRUTURA - PROJETO EXECUTIVO

Fiscal do Contrato CREA/UF Matric. Rubrica
JORDANA FUMAGALI CORÁ 133068-8/PA 22056101

Tipo / Especificação do documento

NOTA DE SERVIÇO

Fiscal do Contrato Matric. Rubrica
MARLI DA ROSA 21968603

Tipo de obra	Classe geral do projeto
AMPLIAÇÃO/ REFORMA	**PROJETO EXECUTIVO**

Substitui a	Substituída por

Termo de Contrato Nº

142/2022

Codificação

SSOE- GRL- RT-Z-PE-EST-004-C-R00

Sumário

1. INTRODUÇÃO 5
1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO 6
1.1.1 Comprimento Básico de Pista 7
1.1.2 Aeronave de Projeto 7
1.2 DADOS DO AERÓDROMO 9
2- MAPA DA SITUAÇÃO 10
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 11
3.2.1 Dados Do Município 12
Localização 12
Limites 12
3.2.2 Aspectos Históricos 12
3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais 13
Relevo/ Solo 13
Clima 13
Vegetação 13
Hidrografia 13
4. TRAÇADOS 14
5 NOTAS DE SERVIÇO 15

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, desenvolvido pela NOGUEIRA E AMORIM ENEGNHARIA E SERVIÇOS LTDA, contém os elementos básicos necessários para o desenvolvimento dos serviços de infra-estrutura aeroportuária que serão executados no aeródromo de São Miguel do Oeste, no estado do Santa Catarina.
O projeto executivo é constituído de seis volumes:

- *Volume 1 – Memorial Descritivo*
- *Volume 2 – Especificações Técnicas*
- *Volume 3 – Desenhos*
- *Volume 4 – Estudos Geotécnicos*
- *Volume 5 – Notas de Serviço*
- *Volume 6 – Plano Básico Ambiental*

No Volume 1, Memorial Descritivo, estão listados todos os estudos, metodologias, métodos de cálculo, normas e recomendações, princípios e considerações adotados para a perfeita e correta elaboração dos projetos integrantes da infra-estrutura aeroportuária.

No Volume 2, Especificações Técnicas, estão descritos os serviços a serem executados na obra, bem como suas metodologias de execução, equipamentos utilizados e controle tecnológico, padrões, aceitabilidade, medição e pagamento, tudo em acordo com as normas do Comando da Aeronáutica e da ABNT. Contém, ainda, a Planilha de Quantitativos de Serviços, o Cronograma Físico e a Relação de Equipamentos Mínimos.

No Volume 3, Desenhos, estão incluídas todas as plantas com os desenhos técnicos do projeto, contendo dados altimétricos, planimétricos, dimensões e detalhes necessários à materialização do projeto.

No Volume 4, Notas de Serviço, estão as informações das cotas altimétricas necessárias ao acompanhamento, ao controle e à realização dos serviços de terraplenagem e pavimentação.

No Volume 5, Estudos Geotécnicos, estão apresentados todos os resultados dos ensaios geotécnicos realizados no subleito da pista de pouso, pista de rolamento, pátio de aeronaves e jazidas pesquisadas.

No Volume 6, Plano de Controle Ambiental, estão apresentados todos os estudos realizados, bem como as recomendações para manutenção e preservação do meio ambiente local.

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta as considerações e metodologias empregadas para a concepção e desenvolvimento do projeto executivo de ampliação e esforço dos pavimentos do aeródromo de São Miguel do Oeste- SC.

O planejamento aeroportuário, realizado neste trabalho, está baseado em documentos internacionais, através da adoção das recomendações e dos padrões estabelecidos pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI); em documentos nacionais, através das diretrizes do Comando da Aeronáutica, na legislação do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos e de Zoneamento de Ruído, assim como na legislação relativa à elaboração de projeto, construção, abertura ao tráfego, operação, manutenção e exploração de aeródromos. Os documentos estão abaixo relacionados:

- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 154, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - PROJETO DE AERÓDROMOS

- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 161, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – PROJETO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO;
- Brasil, Departamento de Aviação Civil (DAC). “Instrução para Concessão e Autorização de Construção, Homologação, Registro, Operação, Manutenção e Exploração de Aeródromo Civis e Aeroportos Brasileiros”. Instrução do Ministério da Aeronáutica, IMA 58-10, 16 de Julho 90;
- Brasil, Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. “Normas de Infra-estrutura”, Normas de serviço do Ministério da Aeronáutica, NSMA 85-2, Rio de Janeiro, 1979;
- OACI. Organização da Aviação Civil Internacional. “Manual de Projeto de Aeródromos”. DOC 9157, Partes 1 e 2, Montreal, Canadá, 1984;

- FAA, Federal Aviation Administration. “Airport Pavement Design and Evaluation”. Advisory Circular AC150-5320-6D. Change 3. 30 de Abril de 2004
- Brasil, Comando da Aeronáutica. Portaria 1.141/GM5 de 8 de dezembro de 1987;
- Boeing De Havilland. “ATR 42-100/300 - Airplane Characteristics for Airport Planning Manual”. ;
- NBR 6831, NBR 8169, NBR 8348, NBR 8349, NBR 12970, e demais Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO

Segundo recomendações constantes no Termo de Referência e demais orientações da Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste, durante o desenvolvimento o projeto, o trabalho foi desenvolvido considerando os seguintes requisitos:

- Ampliação e revestimento asfáltico da pista de pouso e decolagem;
- Implantação da via de serviço;
- Recapeamento do revestimento asfáltico do Pátio de estacionamento de aeronaves e taxiways;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sinalização horizontal;

Características geométricas finais do aeródromo:

- Pista de Pouso: 1260m x 23m
- Via de serviço: 3360m x 3,5m
- Pátio de estacionamento de aeronaves: 5.000m²
- Taxiway A: 38,15m x 17,95m
- Taxiway B: 62,19m x 16,40m
- Taxiway C: 32m x 14m

1.1.1 Comprimento Básico de Pista

Para comprimento real de 1.290m, considerando os fatores de correção para as condições de atmosfera padrão e gradiente de pista nulo e, ainda, as informações do aeródromo listadas abaixo, o comprimento básico de pista do aeródromo em questão é de **1.198,4 m**. Ou seja, **categoria 2C**.

- *Elevação do aeródromo em relação ao nível médio do mar: 665m*
- *Temperatura de referência do aeródromo: 28,8 ºC*

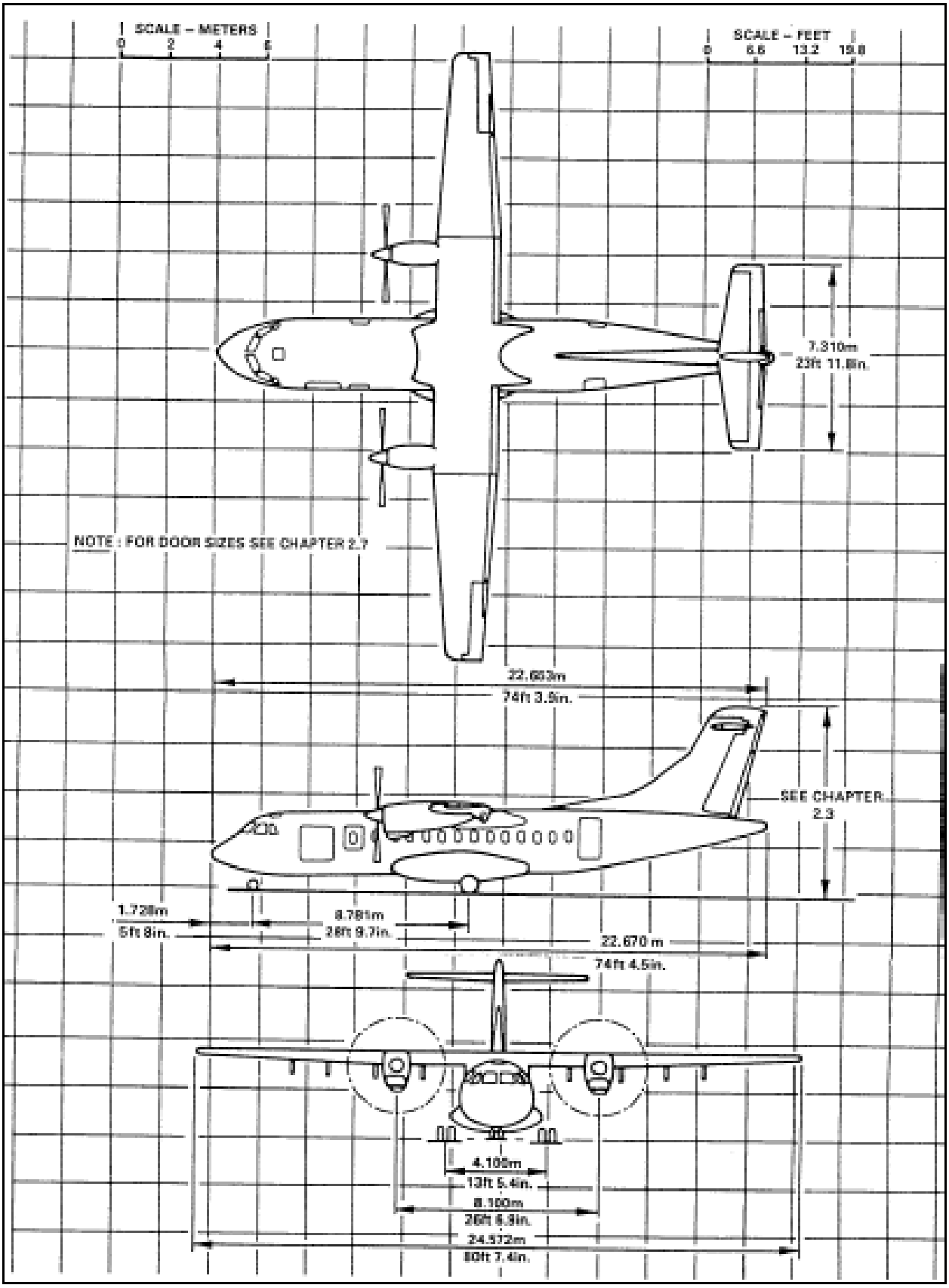
(Média mensal das máximas diárias para o mês mais quente do ano, ou seja, o mês de maior média mensal das médias diárias)

- *Declividade Aparente da pista: 0,16%*

1.1.2 Aeronave de Projeto

O aeródromo de São Miguel do Oeste foi projetado considerando uma aeronave de categoria 2C, relativa ao código de pista da aeronave ATR 42-300.
A Figura 1, a seguir, ilustra a aeronave de projeto, cujas dimensões são: 24,57m de envergadura e 22,65m de comprimento. Diversas empresas de aviação regional operam essa aeronave no Brasil.

O comprimento básico de pista mínimo para operação do ATR 42 é, segundo a ICAO, igual a 1.040 m, que se refere às condições de atmosfera padrão, com temperatura de referência de 15ºC, ao nível do mar, gradiente de pista e ventos nulos.



*Fi*gura 1. Aeronave ATR 42-300

1.2 DADOS DO AERÓDROMO

Segundo consta no ROTAER (3ª ed., 04/nov/99), os dados do aeródromo de Salinópolis são os seguintes:

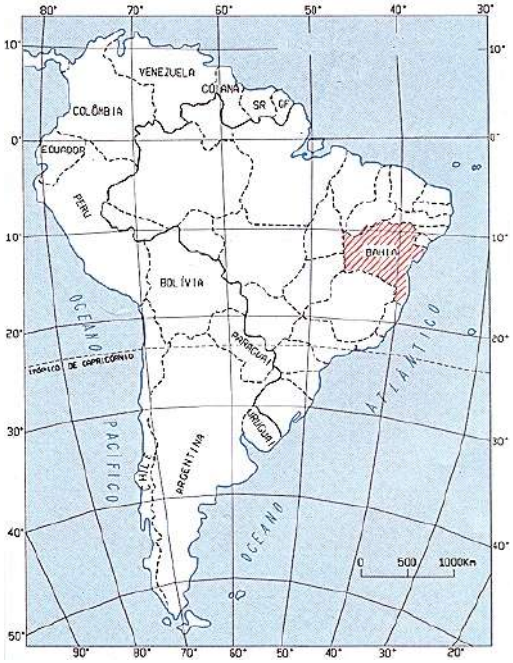
Hélio Wasum / São Miguel do Oeste, SC SSOE 26 46 52S/053 30 12W PUB UTC-3 665(2180)

Aeródromo público, código SSOE, coordenadas 26º46’ 52” S, 53º30’12” W, altitude de 665m ou 2180ft.

17 – (1260 x 18 ASPH 11 F/A/Y/T L14, L15) – 35

Orientação 17/35, comprimento 1260m, largura 18m, revestimento asfáltico.

2- MAPA DA SITUAÇÃO







3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo, são sintetizados os principais aspectos relativos aos estudos geotécnicos e geológico, que serviram de base para confecção da estrutura da fundação do pavimento do alargamento da PPD da Ampliação e Reforma do Aeroporto Municipal São Miguel do Oeste.

As informações aqui apresentadas objetivam permitir que a Prefeitura licitante da obra e a fiscalizadora da obra, tome conhecimento sobre os aspectos mais relevantes das características do solo ideal para utilização e as referência básica para o controle tecnológico da terraplenagem e pavimentação.

Assim, os itens mais adiante apresentados, 3.3 – Estudos e 3.4 – Projetos, têm por finalidade descrever, todos os estudos e projetos desenvolvidos, informando os volumes e anexos que os resultados desses estudos.

O capítulo seguinte, item 3.2, fará um breve histórico sobre o empreendimento.

3.2 Breve Histórico

O presente relatório, contém os dados necessários à perfeita execução e controle das obras e serviços a serem realizados na ampliação e reforma do Aeroporto Municipal de São Miguel do Oeste- SC.

O sítio aeroportuário está situado na região oeste do estado de Santa Catarina, distante, aproximadamente, 730 km de Florianópolis.

O aeródromo está localizado na Rodovia BR- 163, no sentido de Descanso, a cerca de 7 km do centro da cidade.

CARACTERÍSTICAS	SITUAÇÃO	OBS.
Endereço	BR 386, s/n São Miguel do Oeste - SC	Fonte: Operador Aeroportuário

Coordenadas Geográficas	26°13'54" S 051º04'08"W	Fonte: ROTAER
Tipo de Aeródromo	Público	Fonte: ROTAER
Distância e Direção do Centro da Cidade	6 Km S	Fonte: ROTAER
Horário de funcionamento	24 horas	Fonte: Operador Aeroportuário
Operador	Governo do Estado de Santa Catarina	Fonte: ROTAER
Área Patrimonial	Aprox. 181.100m²	Fonte: Operador Aeroportuário
Altitude do Aeródromo	665 m (2180ft)	Fonte: ROTAER
Temperatura de Referência	28,8°C (Chapecó-SC)	Fonte: Operador Aeroportuário
Pistas de Pouso e Decolagem	CAB 17/35 – 1260 m X 18 m ASPH 11/F/A/Y/T	Fonte: ROTAER

3.2.1 Dados Do Município

Localização
O município de São Miguel do Oeste pertence a região oeste Catarinense.

Limites
Ao Sul: Descanso

Ao Leste: Barra Bonita, Romelândia e Flor do Sertão

Ao Oeste: Bandeirante e Paraíso

Ao Norte: Guaraciaba

3.2.2 Aspectos Históricos
As origens do município de São Miguel do Oeste, está intimamente ligada ao município de Chapecó. São Miguel do Oeste foi fundado em 15 de fevereiro de

1954. A sua população é na grande maioria gaúcha, descendentes de italianos e alemães. O nome da cidade é uma mescla do nome de seu padroeiro, São Miguel Arcanjo, e do nome do distrito que deu origem a cidade, Vila Oeste.

São Miguel do Oeste é um município brasileiro do estado de Santa Catarina. Sua população estimada em 2013 foi de 39.352 habitantes.3 Localiza-se na região Oeste Catarinense, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai. É a principal cidade brasileira desde a fronteira com a Argentina, e é a maior cidade do Extremo-Oeste catarinense.

3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais

Relevo/ Solo

A cidade faz parte do Planalto Meridional do Brasil, tendo áreas que vão desde o plano para o suave ondulado. Tendo como características do seu relevo: 20% plano e suave ondulado; 30% Ondulado; 40% Forte Ondulado; 10% Montanha e Escarpado.

O solo é litólico, later ético, constituído de terra avermelhada ou roxa e fértil. A formação do sub-solo é vulcânica, por esse motivo predomina a rocha basáltica.

Clima

O clima é subtropical úmido, a temperatura da cidade pode variar entre 15° a 30°, mas no inverno pode chegar a mínima de 4°, com presença de geadas. No verão a ocorrência de ventos alísios, quentes, provocam chuvas, na sua maioria com granizo o que prejudica a agricultura da região.

Vegetação

Antes da colonização, a localidade tinha como predominância as araucárias (pinheiros) e madeiras nobres.

Hidrografia

o município pertence a bacia do rio Uruguai, da qual são afluentes os Rios da Antas, Peperi- Guaçu e das Flores. As principais correntes de água do município são: Rio das Antas e Arroios Rabo de Galo, lajeado Direito, Guamerim que corta o centro da cidade, cambium, Famoso, Canela Furada, Gramado,

Gramadinho, Jacutinga, da Divisa, do Meio, Veado, Veadinho, Caxias e Sanga Jundiá.

4. VOLUME DE TERRAPLENAGEM

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,000	39,878			
			10,000	46,910	516,240
1	4,691	11,746			
			10,000	57,750	283,060
2	1,084	16,560			
			10,000	58,300	318,380
3	4,746	15,278			
			10,000	76,050	364,510
4	2,859	21,173			
			10,000	28,680	463,110
5	0,009	25,138			
			10,000	26,600	301,930
6	2,651	5,055			
			10,000	74,010	138,350
7	4,750	8,780			
			10,000	71,070	288,320
8	2,357	20,052			
			10,000	68,020	559,140
9	4,445	35,862			
			10,000	91,990	799,580
10	4,754	44,096			
			10,000	96,080	947,910
11	4,854	50,695			
			10,000	65,240	1.110,610
12	1,670	60,366			
			10,000	60,650	1.027,290
13	4,395	42,363			
			10,000	65,850	883,790
14	2,190	46,016			
			10,000	22,060	734,620
15	0,016	27,446			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
15	0,016	27,446			
			10,000	49,220	713,140
16	4,906	43,868			
			10,000	103,850	953,280
17	5,479	51,460			
			10,000	54,790	1.101,130
18	0,000	58,653			
			10,000	57,680	1.159,040
19	5,768	57,251			
			10,000	115,390	1.166,390
20	5,771	59,388			
			10,000	58,790	1.331,710
21	0,108	73,783			
			10,000	49,090	1.098,440
22	4,801	36,061			
			10,000	200,980	490,380
23	15,297	12,977			
			10,000	158,300	431,070
24	0,533	30,130			
			10,000	47,810	719,910
25	4,248	41,861			
			10,000	50,540	813,720
26	0,806	39,511			
			10,000	21,990	608,940
27	1,393	21,383			
			10,000	53,210	487,000
28	3,928	27,317			
			10,000	61,910	669,150
29	2,263	39,598			
			10,000	54,900	725,540
30	3,227	32,956			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
30	3,227	32,956			
			10,000	61,700	560,470
31	2,943	23,091			
			10,000	29,430	531,520
32	0,000	30,061			
			10,000	11,890	472,930
33	1,189	17,232			
			10,000	32,760	355,300
34	2,087	18,298			
			10,000	21,020	424,730
35	0,015	24,175			
			10,000	25,650	455,250
36	2,550	21,350			
			10,000	32,740	475,010
37	0,724	26,151			
			10,000	12,810	565,780
38	0,557	30,427			
			10,000	52,230	533,870
39	4,666	22,960			
			10,000	69,250	592,090
40	2,259	36,249			
			10,000	30,870	849,090
41	0,828	48,660			
			10,000	54,060	969,260
42	4,578	48,266			
			10,000	58,690	1.050,830
43	1,291	56,817			
			10,000	50,680	1.119,320
44	3,777	55,115			
			10,000	89,470	1.071,790
45	5,170	52,064			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
45	5,170	52,064			
			10,000	55,950	1.098,040
46	0,425	57,740			
			10,000	14,870	1.065,080
47	1,062	48,768			
			10,000	35,960	1.020,350
48	2,534	53,267			
			10,000	25,340	1.178,760
49	0,000	64,609			
			10,000	11,990	1.043,030
50	1,199	39,694			
			10,000	20,770	773,330
51	0,878	37,639			
			10,000	47,930	747,710
52	3,915	37,132			
			10,000	83,560	521,700
53	4,441	15,038			
			10,000	50,150	332,800
54	0,574	18,242			
			10,000	7,930	402,020
55	0,219	21,960			
			10,000	42,030	329,240
56	3,984	10,964			
			10,000	101,150	285,400
57	6,131	17,576			
			10,000	81,300	297,420
58	1,999	12,166			
			10,000	143,100	145,510
59	12,311	2,385			
			10,000	221,160	220,780
60	9,805	19,693			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
60	9,805	19,693			
			10,000	130,100	346,660
61	3,205	14,973			
			10,000	46,460	298,580
62	1,441	14,885			
			10,000	61,040	251,010
63	4,663	10,216			
			10,000	104,060	349,720
64	5,743	24,756			
			5,577	57,064	457,267
64+11,153	4,490	57,243			

	Corte	Aterro
Áreas	205,6520 m²	2.186,563 m²
Volumes	4.022,874 m3	42.397,327 m3

5 NOTAS DE SERVIÇO

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	40,7215	654,416	-0,481	40,0000	654,897	9,0000	655,362	-1,50	655,477	655,497	-0,020	9,0000	655,362	-1,50	40,0000	654,897	44,9588	651,591	-3,306
1	40,1164	654,691	-0,078	40,0000	654,769	9,0000	655,234	-1,50	655,349	655,369	-0,020	9,0000	655,234	-1,50	40,0000	654,769	44,0743	652,053	-2,716
1+10,000																			
2	40,4117	654,575	-0,274	40,0000	654,849	9,0000	655,314	-1,50	655,429	655,449	-0,020	9,0000	655,314	-1,50	40,0000	654,849	43,5575	652,477	-2,372
3	40,0537	654,704	-0,036	40,0000	654,740	9,0000	655,205	-1,50	655,320	655,340	-0,020	9,0000	655,205	-1,50	40,0000	654,740	42,5779	653,021	-1,719
4	40,4662	654,473	-0,311	40,0000	654,784	9,0000	655,249	-1,50	655,364	655,384	-0,020	9,0000	655,249	-1,50	40,0000	654,784	42,3970	653,186	-1,598
5	41,0514	654,208	-0,701	40,0000	654,909	9,0000	655,374	-1,50	655,489	655,509	-0,020	9,0000	655,374	-1,50	40,0000	654,909	42,0502	653,542	-1,367
5+19,999																			
6	40,6182	654,334	-0,412	40,0000	654,746	9,0000	655,211	-1,50	655,326	655,346	-0,020	9,0000	655,211	-1,50	40,0000	654,746	40,1729	654,631	-0,115
7	41,2266	653,874	-0,818	40,0000	654,692	9,0000	655,157	-1,50	655,272	655,292	-0,020	9,0000	655,157	-1,50	40,0000	654,692	40,0330	654,670	-0,022
8	43,5873	652,313	-2,392	40,0000	654,705	9,0000	655,170	-1,50	655,231	655,305	-0,074	9,0000	655,170	-1,50	40,0000	654,705	40,2341	654,549	-0,156
9	44,0748	651,957	-2,717	40,0000	654,674	9,0000	655,139	-1,50	655,254	655,274	-0,020	9,0000	655,139	-1,50	40,0000	654,674	41,8432	653,445	-1,229
10	45,0382	651,371	-3,359	40,0000	654,730	9,0000	655,195	-1,50	655,310	655,330	-0,020	9,0000	655,195	-1,50	40,0000	654,730	41,8107	653,523	-1,207
11	45,3757	651,147	-3,584	40,0000	654,731	9,0000	655,196	-1,50	655,311	655,331	-0,020	9,0000	655,196	-1,50	40,0000	654,731	42,8681	652,819	-1,912
12	45,6840	651,019	-3,789	40,0000	654,808	9,0000	655,273	-1,50	655,388	655,408	-0,020	9,0000	655,273	-1,50	40,0000	654,808	43,7696	652,295	-2,513
13	45,3431	651,147	-3,562	40,0000	654,709	9,0000	655,174	-1,50	655,289	655,309	-0,020	9,0000	655,174	-1,50	40,0000	654,709	43,3297	652,489	-2,220
14	46,6823	650,296	-4,455	40,0000	654,751	9,0000	655,216	-1,50	655,217	655,351	-0,134	9,0000	655,216	-1,50	40,0000	654,751	41,2149	653,941	-0,810
15	45,5258	651,207	-3,684	40,0000	654,891	9,0000	655,356	-1,50	655,463	655,491	-0,028	9,0000	655,356	-1,50	40,0000	654,891	40,7273	654,406	-0,485
15+19,99																			
16	46,1296	650,632	-4,086	40,0000	654,718	9,0000	655,183	-1,50	655,298	655,318	-0,020	9,0000	655,183	-1,50	40,0000	654,718	40,9351	654,095	-0,623
17	47,5380	649,695	-5,025	40,0000	654,720	9,0000	655,185	-1,50	655,300	655,320	-0,020	9,0000	655,185	-1,50	40,0000	654,720	41,4162	653,776	-0,944
18	50,3746	648,002	-6,916	40,0000	654,918	9,0000	655,383	-1,50	655,498	655,518	-0,020	9,0000	655,383	-1,50	40,0000	654,918	41,1791	654,132	-0,786
19	51,1313	647,306	-7,421	40,0000	654,727	9,0000	655,192	-1,50	655,307	655,327	-0,020	9,0000	655,192	-1,50	40,0000	654,727	41,4936	653,731	-0,996
20	51,0533	647,365	-7,369	40,0000	654,734	9,0000	655,199	-1,50	655,314	655,334	-0,020	9,0000	655,199	-1,50	40,0000	654,734	41,4411	653,773	-0,961
21	50,9605	647,574	-7,307	40,0000	654,881	9,0000	655,346	-1,50	655,461	655,481	-0,020	9,0000	655,346	-1,50	40,0000	654,881	41,2320	654,060	-0,821
22	49,0393	648,698	-6,026	40,0000	654,724	9,0000	655,189	-1,50	655,304	655,324	-0,020	9,0000	655,189	-1,50	40,0000	654,724	40,9649	654,081	-0,643
23	43,8109	652,176	-2,541	40,0000	654,717	9,0000	655,182	-1,50	655,297	655,317	-0,020	9,0000	655,182	-1,50	40,0000	654,717	41,1411	653,956	-0,761
23+0,621																			
23+19,36																			
24	45,0670	651,455	-3,378	40,0000	654,833	9,0000	655,298	-1,50	655,413	655,433	-0,020	9,0000	655,298	-1,50	40,0000	654,833	41,3627	653,925	-0,908
25	46,5997	650,331	-4,400	40,0000	654,731	9,0000	655,196	-1,50	655,311	655,331	-0,020	9,0000	655,196	-1,50	40,0000	654,731	41,4288	653,778	-0,953

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
26	45,0749	651,425	-3,383	40,0000	654,808	9,0000	655,273	-1,50	655,388	655,408	-0,020	9,0000	655,273	-1,50	40,0000	654,808	41,3773	653,890	-0,918
27	44,1286	652,096	-2,752	40,0000	654,848	9,0000	655,313	-1,50	655,428	655,448	-0,020	9,0000	655,313	-1,50	40,0000	654,848	41,3761	653,931	-0,917
28	46,1315	650,655	-4,088	40,0000	654,743	9,0000	655,208	-1,50	655,323	655,343	-0,020	9,0000	655,208	-1,50	40,0000	654,743	41,6052	653,673	-1,070
29	45,5275	651,089	-3,685	40,0000	654,774	9,0000	655,239	-1,50	655,354	655,374	-0,020	9,0000	655,239	-1,50	40,0000	654,774	41,9870	653,449	-1,325
30	44,7987	651,526	-3,199	40,0000	654,725	9,0000	655,190	-1,50	655,305	655,325	-0,020	9,0000	655,190	-1,50	40,0000	654,725	42,2301	653,238	-1,487
31	43,3455	652,536	-2,230	40,0000	654,766	9,0000	655,231	-1,50	655,346	655,366	-0,020	9,0000	655,231	-1,50	40,0000	654,766	42,2900	653,239	-1,527
31+8,281																			
32	41,2153	654,099	-0,810	40,0000	654,909	9,0000	655,374	-1,50	655,489	655,509	-0,020	9,0000	655,374	-1,50	40,0000	654,909	42,8620	653,001	-1,908
33	41,2375	653,975	-0,825	40,0000	654,800	9,0000	655,265	-1,50	655,380	655,400	-0,020	9,0000	655,265	-1,50	40,0000	654,800	41,3911	653,873	-0,927
34	40,5701	654,417	-0,380	40,0000	654,797	9,0000	655,262	-1,50	655,377	655,397	-0,020	9,0000	655,262	-1,50	40,0000	654,797	42,4041	653,194	-1,603
35	40,5379	654,557	-0,359	40,0000	654,916	9,0000	655,381	-1,50	655,496	655,516	-0,020	9,0000	655,381	-1,50	40,0000	654,916	42,9598	652,943	-1,973
36	40,9924	654,108	-0,662	40,0000	654,770	9,0000	655,235	-1,50	655,350	655,370	-0,020	9,0000	655,235	-1,50	40,0000	654,770	42,7933	652,908	-1,862
37	41,2518	653,989	-0,835	40,0000	654,824	9,0000	655,289	-1,50	655,404	655,424	-0,020	9,0000	655,289	-1,50	40,0000	654,824	42,7823	652,969	-1,855
38	41,3480	653,975	-0,899	40,0000	654,874	9,0000	655,339	-1,50	655,454	655,474	-0,020	9,0000	655,339	-1,50	40,0000	654,874	43,0976	652,809	-2,065
39	41,3118	653,861	-0,875	40,0000	654,736	9,0000	655,201	-1,50	655,316	655,336	-0,020	9,0000	655,201	-1,50	40,0000	654,736	43,6557	652,299	-2,437
40	42,1472	653,350	-1,431	40,0000	654,781	9,0000	655,246	-1,50	655,361	655,381	-0,020	9,0000	655,246	-1,50	40,0000	654,781	45,8403	650,887	-3,894
41	42,6643	653,078	-1,776	40,0000	654,854	9,0000	655,319	-1,50	655,434	655,454	-0,020	9,0000	655,319	-1,50	40,0000	654,854	47,2270	650,036	-4,818
42	42,5700	653,000	-1,713	40,0000	654,713	9,0000	655,178	-1,50	655,293	655,313	-0,020	9,0000	655,178	-1,50	40,0000	654,713	47,3251	649,830	-4,883
43	43,9339	652,171	-2,623	40,0000	654,794	9,0000	655,259	-1,50	655,374	655,394	-0,020	9,0000	655,259	-1,50	40,0000	654,794	48,1196	649,381	-5,413
44	44,2016	651,910	-2,801	40,0000	654,711	9,0000	655,176	-1,50	655,291	655,311	-0,020	9,0000	655,176	-1,50	40,0000	654,711	47,3149	649,834	-4,877
45	46,7955	650,185	-4,530	40,0000	654,715	9,0000	655,180	-1,50	655,295	655,315	-0,020	9,0000	655,180	-1,50	40,0000	654,715	44,7019	651,580	-3,135
46	48,8575	648,950	-5,905	40,0000	654,855	9,0000	655,320	-1,50	655,435	655,455	-0,020	9,0000	655,320	-1,50	40,0000	654,855	42,9778	652,870	-1,985
47	49,1097	648,723	-6,073	40,0000	654,796	9,0000	655,261	-1,50	655,376	655,396	-0,020	9,0000	655,261	-1,50	40,0000	654,796	42,1851	653,339	-1,457
47+11,71																			
48	49,1060	648,675	-6,071	40,0000	654,746	9,0000	655,211	-1,50	655,326	655,346	-0,020	9,0000	655,211	-1,50	40,0000	654,746	41,5998	653,679	-1,067
49	48,6799	649,114	-5,787	40,0000	654,901	9,0000	655,366	-1,50	655,481	655,501	-0,020	9,0000	655,366	-1,50	40,0000	654,901	41,8998	653,634	-1,267
50	45,0279	651,423	-3,352	40,0000	654,775	9,0000	655,240	-1,50	655,355	655,375	-0,020	9,0000	655,240	-1,50	40,0000	654,775	42,4633	653,133	-1,642
51	44,0793	652,058	-2,720	40,0000	654,778	9,0000	655,243	-1,50	655,358	655,378	-0,020	9,0000	655,243	-1,50	40,0000	654,778	42,0684	653,399	-1,379
52	40,8571	654,316	-0,571	40,0000	654,887	9,0000	655,352	-1,50	655,467	655,487	-0,020	9,0000	655,352	-1,50	40,0000	654,887	43,6395	652,461	-2,426
53	40,0349	654,796	0,052	40,0000	654,744	9,0000	655,209	-1,50	655,324	655,344	-0,020	9,0000	655,209	-1,50	40,0000	654,744	44,7967	651,546	-3,198
54	40,0645	654,938	0,097	40,0000	654,841	9,0000	655,306	-1,50	655,421	655,441	-0,020	9,0000	655,306	-1,50	40,0000	654,841	42,6233	653,092	-1,749

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
55	40,0387	654,906	0,058	40,0000	654,848	9,0000	655,313	-1,50	655,428	655,448	-0,020	9,0000	655,313	-1,50	40,0000	654,848	41,8666	653,604	-1,244
56	40,0395	654,812	0,059	40,0000	654,753	9,0000	655,218	-1,50	655,333	655,353	-0,020	9,0000	655,218	-1,50	40,0000	654,753	41,9132	653,478	-1,275
57	40,0563	654,830	-0,038	40,0000	654,868	9,0000	655,333	-1,50	655,448	655,468	-0,020	9,0000	655,333	-1,50	40,0000	654,868	41,9108	653,594	-1,274
58	40,0042	654,794	0,006	40,0000	654,788	9,0000	655,253	-1,50	655,368	655,388	-0,020	9,0000	655,253	-1,50	40,0000	654,788	41,2172	653,977	-0,811
59	40,0289	654,809	0,043	40,0000	654,766	9,0000	655,231	-1,50	655,346	655,366	-0,020	9,0000	655,231	-1,50	40,0000	654,766	40,2401	654,926	0,160
60	41,0049	654,152	-0,670	40,0000	654,822	9,0000	655,287	-1,50	655,292	655,422	-0,130	9,0000	655,287	-1,50	40,0000	654,822	41,5493	653,789	-1,033
61	40,0252	654,871	0,038	40,0000	654,833	9,0000	655,298	-1,50	655,413	655,433	-0,020	9,0000	655,298	-1,50	40,0000	654,833	41,9310	653,546	-1,287
61+10,00																			
62	40,7506	654,368	-0,500	40,0000	654,868	9,0000	655,333	-1,50	655,448	655,468	-0,020	9,0000	655,333	-1,50	40,0000	654,868	41,6066	653,797	-1,071
63	41,6715	653,696	-1,114	40,0000	654,810	9,0000	655,275	-1,50	655,390	655,410	-0,020	9,0000	655,275	-1,50	40,0000	654,810	40,8925	655,405	0,595
64	48,2394	649,221	-5,493	40,0000	654,714	9,0000	655,179	-1,50	655,294	655,314	-0,020	9,0000	655,179	-1,50	40,0000	654,714	41,0817	653,993	-0,721
64+11,15				40,0000	654,812	9,0000	655,277	-1,50	655,392	655,412	-0,020	9,0000	655,277	-1,50	40,0000	654,812	41,7556	653,642	-1,170

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,000	39,878			
			10,000	46,910	516,240
1	4,691	11,746			
			10,000	57,750	283,060
2	1,084	16,560			
			10,000	58,300	318,380
3	4,746	15,278			
			10,000	76,050	364,510
4	2,859	21,173			
			10,000	28,680	463,110
5	0,009	25,138			
			10,000	26,600	301,930
6	2,651	5,055			
			10,000	74,010	138,350
7	4,750	8,780			
			10,000	71,070	288,320
8	2,357	20,052			
			10,000	68,020	559,140
9	4,445	35,862			
			10,000	91,990	799,580
10	4,754	44,096			
			10,000	96,080	947,910
11	4,854	50,695			
			10,000	65,240	1.110,610
12	1,670	60,366			
			10,000	60,650	1.027,290
13	4,395	42,363			
			10,000	65,850	883,790
14	2,190	46,016			
			10,000	22,060	734,620
15	0,016	27,446			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
15	0,016	27,446			
			10,000	49,220	713,140
16	4,906	43,868			
			10,000	103,850	953,280
17	5,479	51,460			
			10,000	54,790	1.101,130
18	0,000	58,653			
			10,000	57,680	1.159,040
19	5,768	57,251			
			10,000	115,390	1.166,390
20	5,771	59,388			
			10,000	58,790	1.331,710
21	0,108	73,783			
			10,000	49,090	1.098,440
22	4,801	36,061			
			10,000	200,980	490,380
23	15,297	12,977			
			10,000	158,300	431,070
24	0,533	30,130			
			10,000	47,810	719,910
25	4,248	41,861			
			10,000	50,540	813,720
26	0,806	39,511			
			10,000	21,990	608,940
27	1,393	21,383			
			10,000	53,210	487,000
28	3,928	27,317			
			10,000	61,910	669,150
29	2,263	39,598			
			10,000	54,900	725,540
30	3,227	32,956			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
30	3,227	32,956			
			10,000	61,700	560,470
31	2,943	23,091			
			10,000	29,430	531,520
32	0,000	30,061			
			10,000	11,890	472,930
33	1,189	17,232			
			10,000	32,760	355,300
34	2,087	18,298			
			10,000	21,020	424,730
35	0,015	24,175			
			10,000	25,650	455,250
36	2,550	21,350			
			10,000	32,740	475,010
37	0,724	26,151			
			10,000	12,810	565,780
38	0,557	30,427			
			10,000	52,230	533,870
39	4,666	22,960			
			10,000	69,250	592,090
40	2,259	36,249			
			10,000	30,870	849,090
41	0,828	48,660			
			10,000	54,060	969,260
42	4,578	48,266			
			10,000	58,690	1.050,830
43	1,291	56,817			
			10,000	50,680	1.119,320
44	3,777	55,115			
			10,000	89,470	1.071,790
45	5,170	52,064			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
45	5,170	52,064			
			10,000	55,950	1.098,040
46	0,425	57,740			
			10,000	14,870	1.065,080
47	1,062	48,768			
			10,000	35,960	1.020,350
48	2,534	53,267			
			10,000	25,340	1.178,760
49	0,000	64,609			
			10,000	11,990	1.043,030
50	1,199	39,694			
			10,000	20,770	773,330
51	0,878	37,639			
			10,000	47,930	747,710
52	3,915	37,132			
			10,000	83,560	521,700
53	4,441	15,038			
			10,000	50,150	332,800
54	0,574	18,242			
			10,000	7,930	402,020
55	0,219	21,960			
			10,000	42,030	329,240
56	3,984	10,964			
			10,000	101,150	285,400
57	6,131	17,576			
			10,000	81,300	297,420
58	1,999	12,166			
			10,000	143,100	145,510
59	12,311	2,385			
			10,000	221,160	220,780
60	9,805	19,693			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
60	9,805	19,693			
			10,000	130,100	346,660
61	3,205	14,973			
			10,000	46,460	298,580
62	1,441	14,885			
			10,000	61,040	251,010
63	4,663	10,216			
			10,000	104,060	349,720
64	5,743	24,756			
			5,577	57,064	457,267
64+11,153	4,490	57,243			

	Corte	Aterro
Áreas	205,6520 m²	2.186,563 m²
Volumes	4.022,874 m3	42.397,327 m3

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	40,7215	654,416	-0,481	40,0000	654,897	9,0000	655,362	-1,50	655,477	655,497	-0,020	9,0000	655,362	-1,50	40,0000	654,897	44,9588	651,591	-3,306
1	40,1164	654,691	-0,078	40,0000	654,769	9,0000	655,234	-1,50	655,349	655,369	-0,020	9,0000	655,234	-1,50	40,0000	654,769	44,0743	652,053	-2,716
1+10,000																			
2	40,4117	654,575	-0,274	40,0000	654,849	9,0000	655,314	-1,50	655,429	655,449	-0,020	9,0000	655,314	-1,50	40,0000	654,849	43,5575	652,477	-2,372
3	40,0537	654,704	-0,036	40,0000	654,740	9,0000	655,205	-1,50	655,320	655,340	-0,020	9,0000	655,205	-1,50	40,0000	654,740	42,5779	653,021	-1,719
4	40,4662	654,473	-0,311	40,0000	654,784	9,0000	655,249	-1,50	655,364	655,384	-0,020	9,0000	655,249	-1,50	40,0000	654,784	42,3970	653,186	-1,598
5	41,0514	654,208	-0,701	40,0000	654,909	9,0000	655,374	-1,50	655,489	655,509	-0,020	9,0000	655,374	-1,50	40,0000	654,909	42,0502	653,542	-1,367
5+19,999																			
6	40,6182	654,334	-0,412	40,0000	654,746	9,0000	655,211	-1,50	655,326	655,346	-0,020	9,0000	655,211	-1,50	40,0000	654,746	40,1729	654,631	-0,115
7	41,2266	653,874	-0,818	40,0000	654,692	9,0000	655,157	-1,50	655,272	655,292	-0,020	9,0000	655,157	-1,50	40,0000	654,692	40,0330	654,670	-0,022
8	43,5873	652,313	-2,392	40,0000	654,705	9,0000	655,170	-1,50	655,231	655,305	-0,074	9,0000	655,170	-1,50	40,0000	654,705	40,2341	654,549	-0,156
9	44,0748	651,957	-2,717	40,0000	654,674	9,0000	655,139	-1,50	655,254	655,274	-0,020	9,0000	655,139	-1,50	40,0000	654,674	41,8432	653,445	-1,229
10	45,0382	651,371	-3,359	40,0000	654,730	9,0000	655,195	-1,50	655,310	655,330	-0,020	9,0000	655,195	-1,50	40,0000	654,730	41,8107	653,523	-1,207
11	45,3757	651,147	-3,584	40,0000	654,731	9,0000	655,196	-1,50	655,311	655,331	-0,020	9,0000	655,196	-1,50	40,0000	654,731	42,8681	652,819	-1,912
12	45,6840	651,019	-3,789	40,0000	654,808	9,0000	655,273	-1,50	655,388	655,408	-0,020	9,0000	655,273	-1,50	40,0000	654,808	43,7696	652,295	-2,513
13	45,3431	651,147	-3,562	40,0000	654,709	9,0000	655,174	-1,50	655,289	655,309	-0,020	9,0000	655,174	-1,50	40,0000	654,709	43,3297	652,489	-2,220
14	46,6823	650,296	-4,455	40,0000	654,751	9,0000	655,216	-1,50	655,217	655,351	-0,134	9,0000	655,216	-1,50	40,0000	654,751	41,2149	653,941	-0,810
15	45,5258	651,207	-3,684	40,0000	654,891	9,0000	655,356	-1,50	655,463	655,491	-0,028	9,0000	655,356	-1,50	40,0000	654,891	40,7273	654,406	-0,485
15+19,99																			
16	46,1296	650,632	-4,086	40,0000	654,718	9,0000	655,183	-1,50	655,298	655,318	-0,020	9,0000	655,183	-1,50	40,0000	654,718	40,9351	654,095	-0,623
17	47,5380	649,695	-5,025	40,0000	654,720	9,0000	655,185	-1,50	655,300	655,320	-0,020	9,0000	655,185	-1,50	40,0000	654,720	41,4162	653,776	-0,944
18	50,3746	648,002	-6,916	40,0000	654,918	9,0000	655,383	-1,50	655,498	655,518	-0,020	9,0000	655,383	-1,50	40,0000	654,918	41,1791	654,132	-0,786
19	51,1313	647,306	-7,421	40,0000	654,727	9,0000	655,192	-1,50	655,307	655,327	-0,020	9,0000	655,192	-1,50	40,0000	654,727	41,4936	653,731	-0,996
20	51,0533	647,365	-7,369	40,0000	654,734	9,0000	655,199	-1,50	655,314	655,334	-0,020	9,0000	655,199	-1,50	40,0000	654,734	41,4411	653,773	-0,961
21	50,9605	647,574	-7,307	40,0000	654,881	9,0000	655,346	-1,50	655,461	655,481	-0,020	9,0000	655,346	-1,50	40,0000	654,881	41,2320	654,060	-0,821
22	49,0393	648,698	-6,026	40,0000	654,724	9,0000	655,189	-1,50	655,304	655,324	-0,020	9,0000	655,189	-1,50	40,0000	654,724	40,9649	654,081	-0,643
23	43,8109	652,176	-2,541	40,0000	654,717	9,0000	655,182	-1,50	655,297	655,317	-0,020	9,0000	655,182	-1,50	40,0000	654,717	41,1411	653,956	-0,761
23+0,621																			
23+19,36																			
24	45,0670	651,455	-3,378	40,0000	654,833	9,0000	655,298	-1,50	655,413	655,433	-0,020	9,0000	655,298	-1,50	40,0000	654,833	41,3627	653,925	-0,908
25	46,5997	650,331	-4,400	40,0000	654,731	9,0000	655,196	-1,50	655,311	655,331	-0,020	9,0000	655,196	-1,50	40,0000	654,731	41,4288	653,778	-0,953

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
26	45,0749	651,425	-3,383	40,0000	654,808	9,0000	655,273	-1,50	655,388	655,408	-0,020	9,0000	655,273	-1,50	40,0000	654,808	41,3773	653,890	-0,918
27	44,1286	652,096	-2,752	40,0000	654,848	9,0000	655,313	-1,50	655,428	655,448	-0,020	9,0000	655,313	-1,50	40,0000	654,848	41,3761	653,931	-0,917
28	46,1315	650,655	-4,088	40,0000	654,743	9,0000	655,208	-1,50	655,323	655,343	-0,020	9,0000	655,208	-1,50	40,0000	654,743	41,6052	653,673	-1,070
29	45,5275	651,089	-3,685	40,0000	654,774	9,0000	655,239	-1,50	655,354	655,374	-0,020	9,0000	655,239	-1,50	40,0000	654,774	41,9870	653,449	-1,325
30	44,7987	651,526	-3,199	40,0000	654,725	9,0000	655,190	-1,50	655,305	655,325	-0,020	9,0000	655,190	-1,50	40,0000	654,725	42,2301	653,238	-1,487
31	43,3455	652,536	-2,230	40,0000	654,766	9,0000	655,231	-1,50	655,346	655,366	-0,020	9,0000	655,231	-1,50	40,0000	654,766	42,2900	653,239	-1,527
31+8,281																			
32	41,2153	654,099	-0,810	40,0000	654,909	9,0000	655,374	-1,50	655,489	655,509	-0,020	9,0000	655,374	-1,50	40,0000	654,909	42,8620	653,001	-1,908
33	41,2375	653,975	-0,825	40,0000	654,800	9,0000	655,265	-1,50	655,380	655,400	-0,020	9,0000	655,265	-1,50	40,0000	654,800	41,3911	653,873	-0,927
34	40,5701	654,417	-0,380	40,0000	654,797	9,0000	655,262	-1,50	655,377	655,397	-0,020	9,0000	655,262	-1,50	40,0000	654,797	42,4041	653,194	-1,603
35	40,5379	654,557	-0,359	40,0000	654,916	9,0000	655,381	-1,50	655,496	655,516	-0,020	9,0000	655,381	-1,50	40,0000	654,916	42,9598	652,943	-1,973
36	40,9924	654,108	-0,662	40,0000	654,770	9,0000	655,235	-1,50	655,350	655,370	-0,020	9,0000	655,235	-1,50	40,0000	654,770	42,7933	652,908	-1,862
37	41,2518	653,989	-0,835	40,0000	654,824	9,0000	655,289	-1,50	655,404	655,424	-0,020	9,0000	655,289	-1,50	40,0000	654,824	42,7823	652,969	-1,855
38	41,3480	653,975	-0,899	40,0000	654,874	9,0000	655,339	-1,50	655,454	655,474	-0,020	9,0000	655,339	-1,50	40,0000	654,874	43,0976	652,809	-2,065
39	41,3118	653,861	-0,875	40,0000	654,736	9,0000	655,201	-1,50	655,316	655,336	-0,020	9,0000	655,201	-1,50	40,0000	654,736	43,6557	652,299	-2,437
40	42,1472	653,350	-1,431	40,0000	654,781	9,0000	655,246	-1,50	655,361	655,381	-0,020	9,0000	655,246	-1,50	40,0000	654,781	45,8403	650,887	-3,894
41	42,6643	653,078	-1,776	40,0000	654,854	9,0000	655,319	-1,50	655,434	655,454	-0,020	9,0000	655,319	-1,50	40,0000	654,854	47,2270	650,036	-4,818
42	42,5700	653,000	-1,713	40,0000	654,713	9,0000	655,178	-1,50	655,293	655,313	-0,020	9,0000	655,178	-1,50	40,0000	654,713	47,3251	649,830	-4,883
43	43,9339	652,171	-2,623	40,0000	654,794	9,0000	655,259	-1,50	655,374	655,394	-0,020	9,0000	655,259	-1,50	40,0000	654,794	48,1196	649,381	-5,413
44	44,2016	651,910	-2,801	40,0000	654,711	9,0000	655,176	-1,50	655,291	655,311	-0,020	9,0000	655,176	-1,50	40,0000	654,711	47,3149	649,834	-4,877
45	46,7955	650,185	-4,530	40,0000	654,715	9,0000	655,180	-1,50	655,295	655,315	-0,020	9,0000	655,180	-1,50	40,0000	654,715	44,7019	651,580	-3,135
46	48,8575	648,950	-5,905	40,0000	654,855	9,0000	655,320	-1,50	655,435	655,455	-0,020	9,0000	655,320	-1,50	40,0000	654,855	42,9778	652,870	-1,985
47	49,1097	648,723	-6,073	40,0000	654,796	9,0000	655,261	-1,50	655,376	655,396	-0,020	9,0000	655,261	-1,50	40,0000	654,796	42,1851	653,339	-1,457
47+11,71																			
48	49,1060	648,675	-6,071	40,0000	654,746	9,0000	655,211	-1,50	655,326	655,346	-0,020	9,0000	655,211	-1,50	40,0000	654,746	41,5998	653,679	-1,067
49	48,6799	649,114	-5,787	40,0000	654,901	9,0000	655,366	-1,50	655,481	655,501	-0,020	9,0000	655,366	-1,50	40,0000	654,901	41,8998	653,634	-1,267
50	45,0279	651,423	-3,352	40,0000	654,775	9,0000	655,240	-1,50	655,355	655,375	-0,020	9,0000	655,240	-1,50	40,0000	654,775	42,4633	653,133	-1,642
51	44,0793	652,058	-2,720	40,0000	654,778	9,0000	655,243	-1,50	655,358	655,378	-0,020	9,0000	655,243	-1,50	40,0000	654,778	42,0684	653,399	-1,379
52	40,8571	654,316	-0,571	40,0000	654,887	9,0000	655,352	-1,50	655,467	655,487	-0,020	9,0000	655,352	-1,50	40,0000	654,887	43,6395	652,461	-2,426
53	40,0349	654,796	0,052	40,0000	654,744	9,0000	655,209	-1,50	655,324	655,344	-0,020	9,0000	655,209	-1,50	40,0000	654,744	44,7967	651,546	-3,198
54	40,0645	654,938	0,097	40,0000	654,841	9,0000	655,306	-1,50	655,421	655,441	-0,020	9,0000	655,306	-1,50	40,0000	654,841	42,6233	653,092	-1,749

	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
55	40,0387	654,906	0,058	40,0000	654,848	9,0000	655,313	-1,50	655,428	655,448	-0,020	9,0000	655,313	-1,50	40,0000	654,848	41,8666	653,604	-1,244
56	40,0395	654,812	0,059	40,0000	654,753	9,0000	655,218	-1,50	655,333	655,353	-0,020	9,0000	655,218	-1,50	40,0000	654,753	41,9132	653,478	-1,275
57	40,0563	654,830	-0,038	40,0000	654,868	9,0000	655,333	-1,50	655,448	655,468	-0,020	9,0000	655,333	-1,50	40,0000	654,868	41,9108	653,594	-1,274
58	40,0042	654,794	0,006	40,0000	654,788	9,0000	655,253	-1,50	655,368	655,388	-0,020	9,0000	655,253	-1,50	40,0000	654,788	41,2172	653,977	-0,811
59	40,0289	654,809	0,043	40,0000	654,766	9,0000	655,231	-1,50	655,346	655,366	-0,020	9,0000	655,231	-1,50	40,0000	654,766	40,2401	654,926	0,160
60	41,0049	654,152	-0,670	40,0000	654,822	9,0000	655,287	-1,50	655,292	655,422	-0,130	9,0000	655,287	-1,50	40,0000	654,822	41,5493	653,789	-1,033
61	40,0252	654,871	0,038	40,0000	654,833	9,0000	655,298	-1,50	655,413	655,433	-0,020	9,0000	655,298	-1,50	40,0000	654,833	41,9310	653,546	-1,287
61+10,00																			
62	40,7506	654,368	-0,500	40,0000	654,868	9,0000	655,333	-1,50	655,448	655,468	-0,020	9,0000	655,333	-1,50	40,0000	654,868	41,6066	653,797	-1,071
63	41,6715	653,696	-1,114	40,0000	654,810	9,0000	655,275	-1,50	655,390	655,410	-0,020	9,0000	655,275	-1,50	40,0000	654,810	40,8925	655,405	0,595
64	48,2394	649,221	-5,493	40,0000	654,714	9,0000	655,179	-1,50	655,294	655,314	-0,020	9,0000	655,179	-1,50	40,0000	654,714	41,0817	653,993	-0,721
64+11,15				40,0000	654,812	9,0000	655,277	-1,50	655,392	655,412	-0,020	9,0000	655,277	-1,50	40,0000	654,812	41,7556	653,642	-1,170

VOLUME 1

00	EMISSÃO INICIAL	OUTUBRO/22	PAULO	ADAILTON	EMERSON
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

Coordenador de Projeto CREA / UF EMERSON TAVARES AMORIM 1506558240/PA	Autor do Proj. / Resp. Técnico CREA/UF	Co-autor CREA / UF	
Coordenador do Contrato CREA/UF ADAILTON AMORIM MIRANDA 2517276293/PA	Coord. Adjunto Contrato CREA/UF	Elaborado CREA / UF PAULO ANDRÉ SILVA SANTOS 1519568320/PA	
Número TC. Nº 142/2022	Conferido CREA/UF	Escala	Data OUTUBRO/2022

SÃO MIGUEL DO OESTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Sítio

AEROPORTO MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE- HÉLIO WASUM

Área do sítio

Escala	Data	Elaborado
	OUTUBRO/2022	

Disciplina / Especialidade

INFRAESTRUTURA - PROJETO

Fiscal do Contrato CREA/UF Matric. Rubrica
JORDANA FUMAGALI CORÁ 133068-8/PA 22056101

Tipo / Especificação do documento

MEMORIAL DESCRITIVO

Fiscal do Contrato Matric. Rubrica
MARLI DA ROSA 21968603

Tipo de obra	Classe geral do projeto
AMPLIAÇÃO/ REFORMA	**PROJETO EXECUTIVO**

Substitui a	Substituída por

Termo de Contrato Nº

142/2022

Codificação

SSOE- GRL- RT-Z-PE-C-R00

Sumário

1. INTRODUÇÃO 6
1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO 7
1.1.1 Comprimento Básico de Pista 7
1.1.2 Aeronave de Projeto 8
1.2 DADOS DO AERÓDROMO 10
2- MAPA DA SITUAÇÃO 11
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 12
3.2 Breve Histórico 12
3.2.1 Dados Do Município 13
Localização 13
Limites 13
3.2.2 Aspectos Históricos 13
3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais 14
Relevo/ Solo 14
Clima 14
Vegetação 14
Hidrografia 14
3. ESTUDOS 15
3.1 TOPOGRÁFICO 15
- Desenvolvimento 15
3.2 Estudos Geotécnicos 15
Objetivos 15
Estudo do Subleito 16
Estudo das ocorrências de materiais 17
- Jazidas 17
- Areais / Pedra / Brita 17
Parâmetros de Materiais para Execução do Projeto de Terraplenagem: 17
-Parâmetros de materiais para acabamento de terraplenagem (últimos 60,0cm nos aterros): 17
- Parâmetros de materiais para corpo do aterro: 17
- Critérios para substituição de materiais de subleito (cortes): 17
3.4 PROJETO 18
3.4.1 PROJETO GEOMÉTRICO 18

Normas utilizadas ... 18
Características Físicas ... 18
Pista de pouso / decolagem ... 19
II. Pista de Rolamento (Táxi) e Pátio de Estacionamento ... 19
III. Cenário Futuro ... 19
3.4.2 Projeto de Terraplanagem ... 22
Elementos base ... 22
Definições Básicas ... 22
Distribuição dos Materiais ... **Erro! Indicador não definido.**
Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem ... 23
Movimento de Terras ... 23
3.4.3 Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente ... 23
Normas Utilizadas ... 24
Determinação das áreas de Contribuição ... 24
Determinação da Curva Intensidade (mm/h) x Duração (min) ... 24
Determinação dos tempos de entrada, de calha e de concentração ... 24
Dimensionamento das valas de Drenagem ... 25
3.4.4 Projeto de pavimentação ... 25
Condições do Pavimento Existente ... 26
Revestimento (CBUQ): ... 26
Base (BGS): ... 26
Subleito (Solo Areno-Argiloso de Cor Avermelhada): ... 27
Dimensionamento dos pavimentos novos: ... 27
Elementos Básicos para o Dimensionamento ... 27
Dimensionamento de Pavimento ... 28
Projeto de Sinalização ... 30
Normas Utilizadas ... 31
Sinalização Horizontal ... 31
Projeto de Obras Complementares - Segurança ... 31
Projeto de Meio Ambiente ... 33

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, desenvolvido pela NOGUEIRA E AMORIM ENEGNHARIA E SERVIÇOS LTDA, contém os elementos básicos necessários para o desenvolvimento dos serviços de infraestrutura aeroportuária que serão executados no aeródromo de São Miguel do Oeste, no estado do Santa Catarina. O projeto executivo é constituído de seis volumes:

- *Volume 1 – Memorial Descritivo*
- *Volume 2 – Especificações Técnicas*
- *Volume 3 – Desenhos*
- *Volume 4 – Estudos Geotécnicos*
- *Volume 5 – Notas de Serviço*
- *Volume 6 – Plano Básico Ambiental*

No Volume 1, Memorial Descritivo, estão listados todos os estudos, metodologias, métodos de cálculo, normas e recomendações, princípios e considerações adotados para a perfeita e correta elaboração dos projetos integrantes da infraestrutura aeroportuária.

No Volume 2, Especificações Técnicas, estão descritos os serviços a serem executados na obra, bem como suas metodologias de execução, equipamentos utilizados e controle tecnológico, padrões, aceitabilidade, medição e pagamento, tudo em acordo com as normas do Comando da Aeronáutica e da ABNT. Contém, ainda, a Planilha de Quantitativos de Serviços, o Cronograma Físico e a Relação de Equipamentos Mínimos.

No Volume 3, Desenhos, estão incluídas todas as plantas com os desenhos técnicos do projeto, contendo dados altimétricos, planimétricos, dimensões e detalhes necessários à materialização do projeto.

No Volume 4, Notas de Serviço, estão as informações das cotas altimétricas necessárias ao acompanhamento, ao controle e à realização dos serviços de terraplenagem e pavimentação.

No Volume 5, Estudos Geotécnicos, estão apresentados todos os resultados dos ensaios geotécnicos realizados no subleito da pista de pouso, pista de rolamento, pátio de aeronaves e jazidas pesquisadas.

No Volume 6, Plano de Controle Ambiental, estão apresentados todos os estudos realizados, bem como as recomendações para manutenção e preservação do meio ambiente local.

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta as considerações e metodologias empregadas para a concepção e desenvolvimento do projeto executivo de ampliação e esforço dos pavimentos do aeródromo de São Miguel do Oeste- SC.

O planejamento aeroportuário, realizado neste trabalho, está baseado em documentos internacionais, através da adoção das recomendações e dos padrões estabelecidos pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI); em documentos nacionais, através das diretrizes do Comando da Aeronáutica, na legislação do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos e de Zoneamento de Ruído, assim como na legislação relativa à elaboração de projeto, construção, abertura ao tráfego, operação, manutenção e exploração de aeródromos. Os documentos estão abaixo relacionados:

- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 154, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - PROJETO DE AERÓDROMOS
- Brasil, Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. RBAC 161, Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – PROJETO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO;
- Brasil, Departamento de Aviação Civil (DAC). “Instrução para Concessão e Autorização de Construção, Homologação, Registro, Operação, Manutenção e Exploração de Aeródromo Civis e Aeroportos Brasileiros”. Instrução do Ministério da Aeronáutica, IMA 58-10, 16 de Julho 90;
- Brasil, Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. “Normas de Infra-estrutura”, Normas de serviço do Ministério da Aeronáutica, NSMA 85-2, Rio de Janeiro, 1979;
- OACI. Organização da Aviação Civil Internacional. “Manual de Projeto de Aeródromos”. DOC 9157, Partes 1 e 2, Montreal, Canadá, 1984;
- FAA, Federal Aviation Administration. “Airport Pavement Design and Evaluation”. Advisory Circular AC150-5320-6D. Change 3. 30 de Abril de 2004
- Brasil, Comando da Aeronáutica. Portaria 1.141/GM5 de 8 de dezembro de 1987;

- Boeing De Havilland. “ATR 42-100/300 - Airplane Characteristics for Airport Planning Manual”. ;
- NBR 6831, NBR 8169, NBR 8348, NBR 8349, NBR 12970, e demais Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROJETO

Segundo recomendações constantes no Termo de Referência e demais orientações da Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste, durante o desenvolvimento o projeto, o trabalho foi desenvolvido considerando os seguintes requisitos:

- Ampliação e revestimento asfáltico da pista de pouso e decolagem;
- Implantação da via de serviço;
- Recapeamento do revestimento asfáltico do Pátio de estacionamento de aeronaves e taxiways;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sinalização horizontal;

Características geométricas finais do aeródromo:

- Pista de Pouso: 1260m x 23m
- Via de serviço: 3360m x 3,5m
- Pátio de estacionamento de aeronaves: 5.000m²
- Taxiway A: 38,15m x 17,95m
- Taxiway B: 62,19m x 16,40m
- Taxiway C: 32m x 14m

1.1.1 Comprimento Básico de Pista

Para comprimento real de 1.290m, considerando os fatores de correção para as condições de atmosfera padrão e gradiente de pista nulo e, ainda, as informações do aeródromo listadas abaixo, o comprimento básico de pista do aeródromo em questão é de **1.198,4 m**., ou seja, **categoria 2C**.

- *Elevação do aeródromo em relação ao nível médio do mar: 665m*
- *Temperatura de referência do aeródromo: 28,8 ºC*

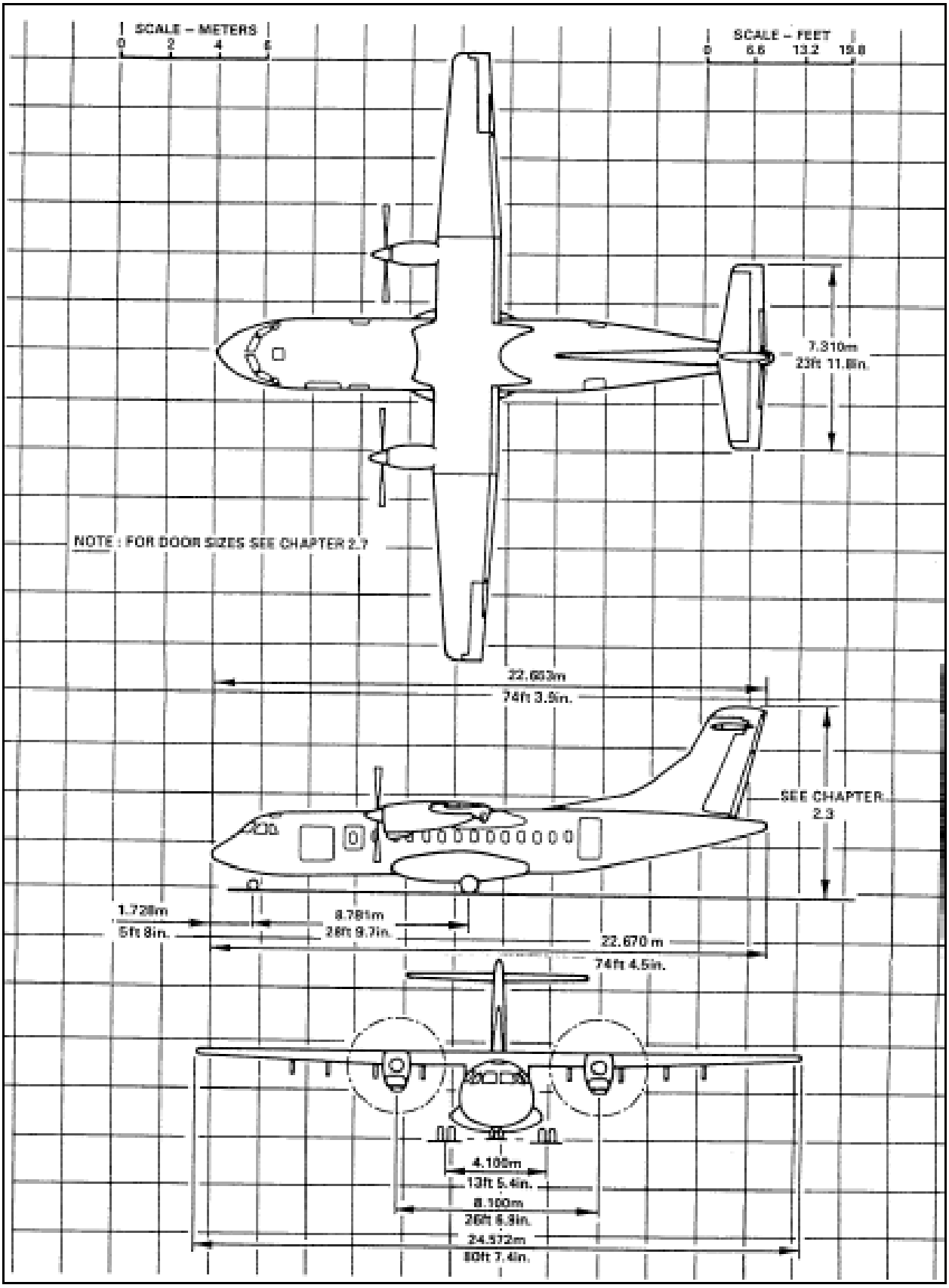
(Média mensal das máximas diárias para o mês mais quente do ano, ou seja, o mês de maior média mensal das médias diárias)

- *Declividade Aparente da pista: 0,16%*

1.1.2 Aeronave de Projeto

O aeródromo de São Miguel do Oeste foi projetado considerando uma aeronave de categoria 2C, relativa ao código de pista da aeronave ATR 42-300.
A Figura 1, a seguir, ilustra a aeronave de projeto, cujas dimensões são: 24,57m de envergadura e 22,65m de comprimento. Diversas empresas de aviação regional operam essa aeronave no Brasil.

O comprimento básico de pista mínimo para operação do ATR 42 é, segundo a ICAO, igual a 1.040 m, que se refere às condições de atmosfera padrão, com temperatura de referência de 15ºC, ao nível do mar, gradiente de pista e ventos nulos.



*Fi*gura 1. Aeronave ATR 42-300

1.2 DADOS DO AERÓDROMO

Segundo consta no ROTAER (3ª ed., 04/nov/99), os dados do aeródromo de Salinópolis são os seguintes:

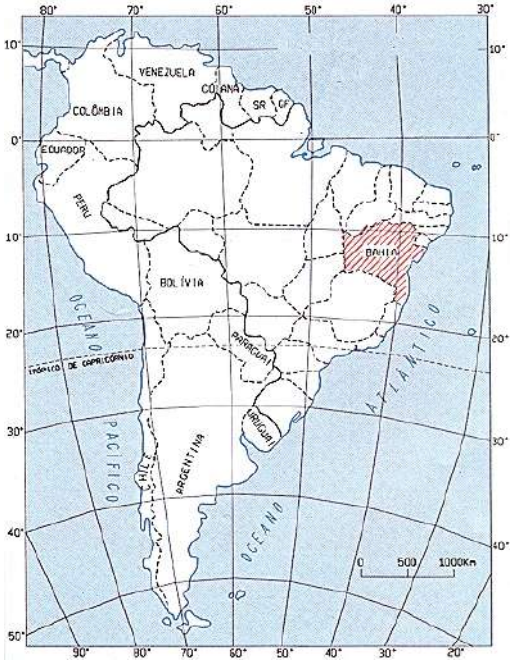
Hélio Wasum / São Miguel do Oeste, SC SSOE 26 46 52S/053 30 12W PUB UTC-3 665(2180)

Aeródromo público, código SSOE, coordenadas 26º46’ 52” S, 53º30’12” W, altitude de 665m ou 2180ft.

17 – (1260 x 18 ASPH 11 F/A/Y/T L14, L15) – 35

Orientação 17/35, comprimento 1260m, largura 18m, revestimento asfáltico.

2- MAPA DA SITUAÇÃO







3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo, são sintetizados os principais aspectos relativos ao Projeto Executivo de Engenharia para Ampliação e Reforma do Aeroporto Municipal São Miguel do Oeste.

As informações aqui apresentadas objetivam permitir que a Prefeitura licitante da obra, tome conhecimento sobre os aspectos mais relevantes dos serviços que serão realizados.

Assim, os itens mais adiante apresentados, 3.3 – Estudos e 3.4 – Projetos, têm por finalidade descrever, todos os estudos e projetos desenvolvidos, informando os volumes e anexos que os resultados desses estudos e os detalhes dos projetos poderão ser encontrados.

O capítulo seguinte, item 3.2, fará um breve histórico sobre o empreendimento.

3.2 Breve Histórico

O presente relatório, contém os dados necessários à perfeita execução e controle das obras e serviços a serem realizados na ampliação e reforma do Aeroporto Municipal de São Miguel do Oeste- SC.

O sítio aeroportuário está situado na região oeste do estado de Santa Catarina, distante, aproximadamente, 730 km de Florianópolis.

O aeródromo está localizado na Rodovia BR- 163, no sentido de Descanso, a cerca de 7 km do centro da cidade.

CARACTERÍSTICAS	SITUAÇÃO	OBS.
Endereço	BR 386, s/n São Miguel do Oeste - SC	Fonte: Operador Aeroportuário
Coordenadas Geográficas	26°13'54" S 051º04'08"W	Fonte: ROTAER
Tipo de Aeródromo	Público	Fonte: ROTAER

CARACTERÍSTICAS	SITUAÇÃO	OBS.
Distância e Direção do Centro da Cidade	6 Km S	Fonte: ROTAER
Horário de funcionamento	24 horas	Fonte: Operador Aeroportuário
Operador	Governo do Estado de Santa Catarina	Fonte: ROTAER
Área Patrimonial	Aprox. 181.100m²	Fonte: Operador Aeroportuário
Altitude do Aeródromo	665 m (2180ft)	Fonte: ROTAER
Temperatura de Referência	28,8°C (Chapecó-SC)	Fonte: Operador Aeroportuário
Pistas de Pouso e Decolagem	CAB 17/35 – 1260 m X 18 m ASPH 11/F/A/Y/T	Fonte: ROTAER

3.2.1 Dados Do Município

Localização
O município de São Miguel do Oeste pertence a região oeste Catarinense.

Limites

Ao Sul: Descanso

Ao Leste: Barra Bonita, Romelândia e Flor do Sertão

Ao Oeste: Bandeirante e Paraíso

Ao Norte: Guaraciaba

3.2.2 Aspectos Históricos

As origens do município de São Miguel do Oeste, está intimamente ligada ao município de Chapecó. São Miguel do Oeste foi fundado em 15 de fevereiro de

1954. A sua população é na grande maioria gaúcha, descendentes de italianos e alemães. O nome da cidade é uma mescla do nome de seu padroeiro, São Miguel Arcanjo, e do nome do distrito que deu origem a cidade, Vila Oeste.

São Miguel do Oeste é um município brasileiro do estado de Santa Catarina. Sua população estimada em 2013 foi de 39.352 habitantes.3 Localiza-se na região Oeste Catarinense, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai. É a principal cidade brasileira desde a fronteira com a Argentina, e é a maior cidade do Extremo-Oeste catarinense.

3.2.3 Aspectos Físico-Territoriais

Relevo/ Solo

A cidade faz parte do Planalto Meridional do Brasil, tendo áreas que vão desde o plano para o suave ondulado. Tendo como características do seu relevo: 20% plano e suave ondulado; 30% Ondulado; 40% Forte Ondulado; 10% Montanha e Escarpado.

O solo é litólico, later ético, constituído de terra avermelhada ou roxa e fértil. A formação do sub-solo é vulcânica, por esse motivo predomina a rocha basáltica.

Clima

O clima é subtropical úmido, a temperatura da cidade pode variar entre 15° a 30°, mas no inverno pode chegar a mínima de 4°, com presença de geadas. No verão a ocorrência de ventos alísios, quentes, provocam chuvas, na sua maioria com granizo o que prejudica a agricultura da região.

Vegetação

Antes da colonização, a localidade tinha como predominância as araucárias (pinheiros) e madeiras nobres.

Hidrografia

o município pertence a bacia do rio Uruguai, da qual são afluentes os Rios da Antas, Peperi- Guaçu e das Flores. As principais correntes de água do

município são: Rio das Antas e Arroios Rabo de Galo, lajeado Direito, Guamerim que corta o centro da cidade, cambium, Famoso, Canela Furada, Gramado, Gramadinho, Jacutinga, da Divisa, do Meio, Veado, Veadinho, Caxias e Sanga Jundiá.

3. ESTUDOS

3.1 TOPOGRÁFICO

Os serviços topográficos foram executados obedecendo-se as normas do Comando da Aeronáutica – NSMA 85-2.

Foram executados os serviços de levantamento planimétricos, altimétricos e geométrico, utilizando-se o processo trigonométrico para a obtenção dos detalhes das seções transversais e perfis longitudinais da pista de pouso e táxi.

O aparelho utilizado para os serviços acima foi a RTK.

- Desenvolvimento

Foram instalados marcos georreferenciados, denominados M1 e M2 para futura utilização, amarração e conferência.

QUADRO RESUMO DOS PONTOS DE APOIO GEODÉSICO			
Ponto	**Este**	**Norte**	**Elevação**
M1	250.883,511	7.035.696,096	653,450
M2	250.908,822	7.035.645,149	652,853

3.2 Estudos Geotécnicos

Foram realizadas sondagens, SPT, SF e PI para a coleta de material para fins de análise das características geotécnicas do solo onde serão construídos o alargamento da pista de pouso e decolagem.

Objetivos

Os estudos geotécnicos têm como objetivo determinar a Umidade Ótima de Compactação, a Densidade Aparente Seca Máxima, a Granulometria, os Limites de Attenberg e o Índice de Suporte Califórnia das diversas amostras coletadas no campo e nas jazidas, bem como verificar o CBR para o estudo do dimensionamento de pavimento, utilizando o software FAARFEILD, conforme norma RB.

Serão analisados os subleitos da pista de pouso, pista de rolamento, pátio de

estacionamento e as possíveis jazidas de empréstimo para a execução das camadas de sub-base e base.

- Buscou-se conhecer as características dos seguintes materiais:
- Subleito e pavimento existentes;
- Materiais constituintes dos cortes;
- Áreas de empréstimos;
- Ocorrências de materiais para subsidiar projetos de pavimentação, obras de arte correntes e especiais, obras complementares, drenagem e Terraplenagem.

Estudo do Terreno Natural e das Ocorrências de Materiais para Emprego nas Camadas de Terraplenagem e Pavimentação

Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas, seguindo as determinações do NSMA 85-2, sondagens na área do empreendimento, atingindo profundidade compatível com a possível cota do greide no local com profundidade em torno de 1,00m. As amostras coletadas em cada furo, nos diversos horizontes de material, serão objeto de ensaios de caracterização, compactação e ISC, a localização dos furos de coleta de material para estes ensaios constam na prancha n° e suas devidas coordenadas.

O sub-leito do pavimento está logo abaixo da camada de base, inexistindo assim a sub-base. O subleito é composto de um tipo de solo distinto:

A metodologia adotada para as sondagens do subleito em terreno natural foi à seguinte:

- Desenho topográfico do perfil do terreno natural do eixo da pista nova a ser pavimentada;
- Desenho do greide de projeto no perfil acima;
- Separação das áreas de cortes e aterros no perfil longitudinal;
- Definição dos furos a serem realizados.

Para atendimento das características da PPD entre as cabeceiras 17/35, manteve-se o perfil existente da pista, foram adotados também os seguintes procedimentos:

Estudo das ocorrências de materiais

Nesta fase de projeto básico, os estudos das ocorrências de materiais foram desenvolvidos com o objetivo de localizar áreas e analisar superficialmente as características e quantidades do solo de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da área do empreendimento. A seguir estão tecidos comentários sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

- Jazidas
Recomenda-se 02 jazidas de areno-argiloso localizada a uma distância máxima de até 10 Km da área do empreendimento em condições de atender as camadas de sub-base e base do pavimento.

- Areais / Pedra / Brita
Recomenda-se exploração comercial destes insumos na sede do município para utilização nos serviços de revestimento asfáltico e drenagem.

Parâmetros de Materiais para Execução do Projeto de Terraplenagem:
Apresentam-se a seguir os principais parâmetros geotécnicos atendidos quando da elaboração do projeto de terraplenagem:

-Parâmetros de materiais para acabamento de terraplenagem (últimos 60,0cm nos aterros):
ISC ≥10%

Expansão ≤ 1%

Espessura por camada = 20,0 cm.

- Parâmetros de materiais para corpo do aterro:
ISC ≥ 5%

Expansão ≤ 4%.

- Critérios para substituição de materiais de subleito (cortes):
Deverão ser substituídos os materiais do subleito que apresentem expansão maior que 2% e ou ISC □ 8% (materiais de péssima qualidade). Estes materiais deverão ser substituídos por outros que apresentem:

ISC ≥ 10%

Expansão ≤1%

3.4 PROJETO

3.4.1 PROJETO GEOMÉTRICO

O aeroporto de São Miguel do Oeste é utilizado como aeroporto público, no qual ocorrem operações de aviação em geral, com comprimento de pista atual de 1260 m x 18 m. Deverá atender às necessidades do tráfego civil e regional, com operação em condições visuais (VFR).

O sítio aeroportuário de São Miguel do Oeste deverá passar por modificações em sua atual infraestrutura, e o estudo preliminar prevê uma modificação da PPD, a qual passará a ter 1.260 m de comprimento mais a resa de 90 m por 23 m de largura.

Na elaboração do projeto geométrico foram considerados os seguintes aspectos:

- Racionalização dos quantitativos dos materiais a serem empregados na execução dos serviços;
- Adoção de declividades e concordâncias que levem ao rolamento suave e seguro para o tráfego de aeronaves;
- Compatibilização do perfil geométrico da pista existente com a topografia da área destinada à ampliação da pista de pouso.

Normas utilizadas

O projeto geométrico foi elaborado em obediência às normas e recomendações contidas no Anexo 14 – Aeródromos – da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), Manual de Projeto de Aeródromos Partes 1 e 2, NSMA 85-2 da DIRENG e RBAC nº 154, da ANAC, de 11 de maio de 2009.

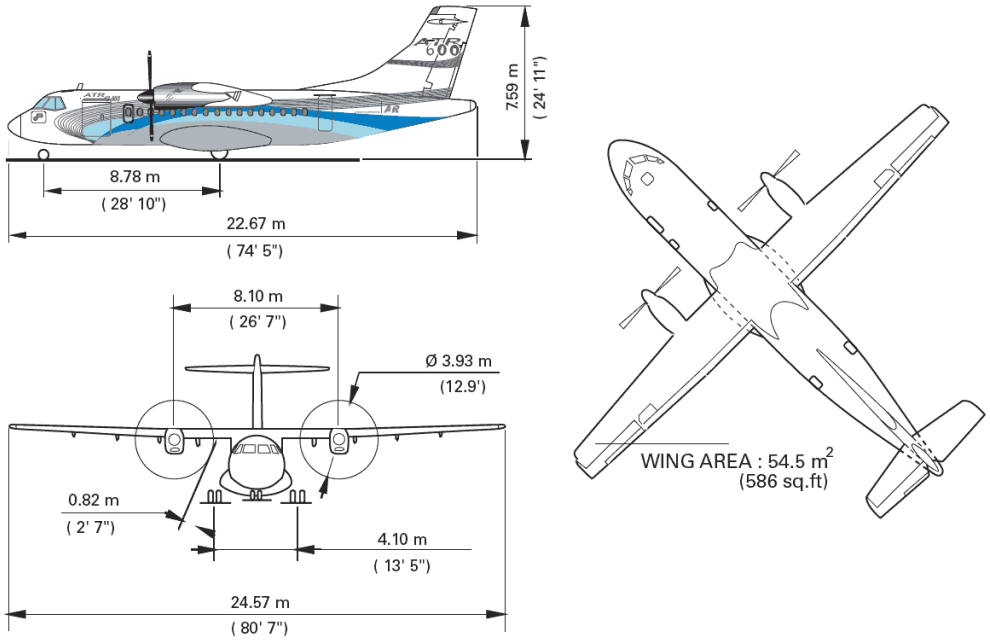
Características Físicas

A Pista de pouso, de táxi e o pátio e as áreas de retorno são revestidos em CBUQ e possuem as seguintes características:

PISTA DE POUSO	1260 m
LARGURA	18m
TÁXI	41x16 m
PÁTIO	Aprox. 5000 m²

Pista de pouso / decolagem

O projeto foi elaborado para que o comprimento real da pista seja de 1290m, com uma largura de 23m, com acostamentos e com áreas de giro nas cabeceiras 17 e 35, de forma a atender a operação de aeronaves de categoria 2C.



Os resultados do projeto da pista estão apresentados em plantas e nas notas de serviço de terraplenagem.

As características físicas da pista de pouso e de táxi, no que se refere à sua largura, largura de acostamento, de táxi, raios de concordância verticais e horizontais, declividades longitudinais e transversais máximas, distância mínima de visibilidade, variação de declividade 18 longitudinal máxima etc. são em função da letra de classe da pista de pouso, que por sua vez é função da envergadura e da distância externa das rodas do trem de pouso da aeronave de projeto.

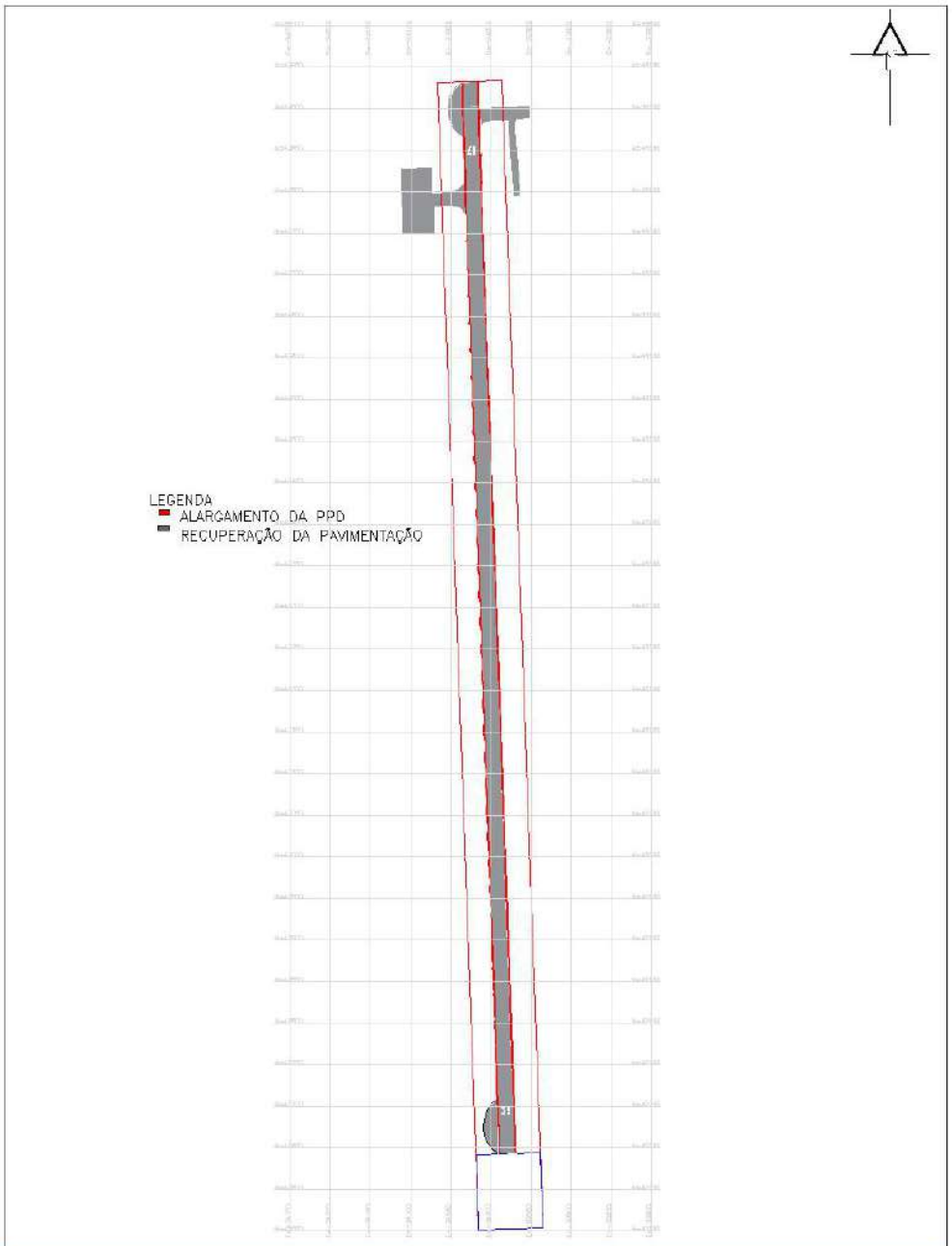
II. Pista de Rolamento (Táxi) e Pátio de Estacionamento

As duas estruturas continuarão com o tamanho atual, tendo somente sua pavimentação asfáltica recuperada.

III. Cenário Futuro

- Sem aumento do comprimento da PPD

- Recuperação do pavimento da área de Giro
- Recuperação do pavimento do Pátio
- Recuperação do pavimento do Taxiway
- Prazo de Obra: 12 meses



NOGUEIRA E AMORIM ENGENHARIA E SERVIÇOS	Demonstrar situação futura do aeroporto	Croqui da futura situação do aeroporto
	São Miguel do Oeste - SC	Emerson Tavares Amorim Engenheiro Civil - CREA/SC 109055824-0
	Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste-SC	Sem Escala
	Aeroporto Hélio Wasun	Outubro / 2022
	Assinaturas Emerson Tavares Amorim Engenheiro Civil CREA/SC - 109055824-0	Descrição Prancha 01

3.4.2 Projeto de Terraplanagem

O Projeto de Terraplenagem visa a obtenção dos greides transversais e longitudinais das pistas de pouso e via de serviço, bem como a definição dos "off-set" da faixa de pista de forma a atender as rampas de transição e de aproximação do Plano Básico de Zona de Proteção do Aeródromo.

O projeto foi dimensionado em acordo com o preconizado nas recomendações contidas no Anexo 14 da ICAO e NSMA 85-2 e IMA 58-10 do C.Aer., obedecendo-se às normas de declividades transversais e longitudinais máximas, tamanho da faixa preparada de pista e inclinação das rampas de transição e aproximação determinadas na Portaria nº 256/GC5, de 11 de maio de 2011, do Comando da Aeronáutica.

Conforme previsto, a pista de pouso deverá ser alargada em 5m, sendo 2,5 para cada lado. Entretanto, atualmente, a área patrimonial do atual sítio aeroportuário não permite esta ampliação, sendo necessária a desapropriação de área complementar, a fim de garantir o referido alargamento.

Elementos base

Os elementos base utilizados para a elaboração deste projeto foram obtidos do projeto geométrico e dos estudos geotécnicos.
O projeto geométrico forneceu as informações que permitiram a determinação do volume de terraplenagem através do cálculo da cubação.
Os estudos geotécnicos forneceram os elementos referentes à qualidade dos materiais existentes no subleito / terreno natural, através de suas características físico-mecânicas obtidas nos ensaios de laboratório, isso permitiu um conhecimento sobre os solos que constituirão os corpos de aterros, assim como, a definição dos locais de empréstimos.

Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

- Geometria do traçado em planta e greide definidos no projeto geométrico;

- Largura de plataforma (L) em função da espessura de pavimento (h):

Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem

Todo o material destinado à camada final de aterro e acabamento de terraplenagem provém de escavações devidamente analisados que possuem características geotécnicas adequadas, isto se repete ao corpo de aterro.

Deverá ser procedida a compactação do acabamento de terraplenagem nos últimos 100 cm de aterro com energia de 100% do Proctor Intermediário dividida em camadas de, no máximo 20 cm.

As distâncias de transporte foram calculadas com base na posição do centro de gravidade dos maciços tornando-se a distância real definida pelas condições geométricas do perfil.

Foram também observadas na distribuição as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC (Índice Suporte Califórnia) de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

Movimento de Terras

Baseado no cálculo volumétrico dos cortes e aterros para modelagem do terreno natural e da superfície da nova plataforma da terraplenagem projetada, após a definição das superfícies, foram determinadas as áreas de corte e aterro e calculado os volumes geométricos, adotando-se um fator de empolamento de 25%.

3.4.3 Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

A drenagem visa ao controle e ao disciplinamento das águas superficiais em toda área da superfície altimetricamente trabalhada, evitando ou minimizando a ocorrência de erosões e provendo o controle das velocidades das águas pluviais.

A faixa altimetricamente trabalhada apresenta excelente permeabilidade, bem como reduzida declividade transversal e longitudinal, que, aliada à aplicação da cobertura vegetal, resultará em baixas velocidades de escoamento superficial, com a consequente redução dos riscos de erosão nas áreas adjacentes à pista de pouso, sendo, portanto, satisfatória a manutenção das valas trapezoidais naturais.

Normas Utilizadas

Para o dimensionamento das canaletas, declividades das valas e velocidades dos fluidos, foram utilizadas as recomendações contidas no AIRPORT DRAINAGE (FAA AC 150/5320-6G), bem como o disposto nas Normas NSMA 85-2 da DIRENG, e ANEXO 14.

Determinação das áreas de Contribuição

Para efeito de dimensionamento, as áreas de contribuição são as provenientes da pista de pouso, taxi, pátio de estacionamento, faixa de pista e taludes de cortes após a faixa de pista.
Dessa forma, deverão ser determinadas várias bacias contribuintes, e, a partir daí, direcionado o deflúvio de cada bacia determinada para pontos de captação. As canaletas, portanto, serão dimensionadas para suportarem as vazões em cada ponto de captação.
O tempo de recorrência adotado para a determinação das intensidades de chuvas é de 25 (vinte e cinco) anos.

Determinação da Curva Intensidade (mm/h) x Duração (min)

Determinação dos tempos de entrada, de calha e de concentração

O Tempo de Concentração é definido como o tempo que leva uma partícula d’água para alcançar a seção considerada, vinda do ponto mais remoto da bacia tributária. O ponto mais remoto é aquele para o qual é maior o tempo de escoamento. O tempo de concentração decompõe-se, geralmente, em Tempo de Entrada e Tempo de Calha.

O Tempo de Entrada é o necessário para que a partícula d'água se escoe pela superfície do terreno desde o ponto mais remoto da bacia contribuinte até a correspondente entrada do sistema de drenagem.
Tempo de Calha é o que leva a partícula d'água para se escoar pelos condutos, desde a entrada até à seção a ser considerada.

Dimensionamento das valas de Drenagem

Inicialmente, divide-se o sistema de drenagem em partes, e determina-se as bacias contribuintes para cada parte. Em cada bacia determinada, calcula-se a área asfaltada, gramada e de solo natural (área de corte) e, a partir daí, determina-se o coeficiente de deflúvio ponderado adotando-se para o CBUQ c=0,90, para a grama c=0,20 e para a piçarra c=0,40.

Para cada bacia contribuinte, determina-se o seu tempo de concentração e, pela equação das chuvas, calcula-se a intensidade de chuva adotando-se t= Tc, e pelo método racional calcula-se a vazão correspondente à todas as bacias contribuintes. Escolhendo-se o maior tempo de concentração, executa-se o ajuste das vazões pelo método **Horonjeff "Modificado"**.

Determinadas as vazões contribuintes, em função da topografia do terreno onde se encontra o sistema de drenagem, escolhe-se uma declividade "***I***", um valor de enchimento "***e***", a medida "b" da base e o ângulo para a vala de drenagem. A partir daí, utilizando-se a equação 1, obtém-se o valor de h. Com os valores de α, b, *e* (pré-escolhidos) e h, pela Equação 3 determina-se o valor de "B".

3.4.4 Projeto de pavimentação

O Projeto Básico de Pavimentação foi desenvolvido visando à concepção e o dimensionamento das estruturas dos pavimentos novos a serem implantados, capazes de suportar a atuação das cargas solicitantes, através da indicação das espessuras das camadas constituintes e materiais a serem empregados.

O projeto foi desenvolvido a partir dos elementos levantados pelos Estudos Geotécnicos elaborados pela Consultora, contemplando basicamente as seguintes atividades:

- Caracterização geométrica e geotécnica através da realização de sondagens a pá e picareta/trado e ensaios rotineiros, de campo e em laboratório, com os materiais integrantes do subleito;
- Pesquisa, identificação e estudos de ocorrências de materiais (jazidas de materiais granulares, areais e pedreiras) para emprego nos serviços de reabilitação do pavimento da pista de rolamento e acostamentos.

Condições do Pavimento Existente

O pavimento da pista de pouso do Aeroporto de São Miguel do Oeste encontra-se em estado avançado de degradação e com acentuadas deformações plásticas em toda sua extensão (pista, táxi e pátio), apresentando também elevado grau de desagregação em seu revestimento.

De acordo com os registros levantados na localidade, a pista foi construída no início da década de setenta, portanto está com mais de 30 (trinta) anos de existência, sem ter passado por nenhuma restauração significativa.

A estrutura do pavimento é constituída de REVESTIMENTO, BASE e SUBLEITO, dos quais encontram-se com as seguintes características:

Revestimento (CBUQ):

O revestimento da pista, taxiway e pátio são constituídos de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), foi observado em toda a extensão da pista deformações, trincas longitudinais/transversais e um acelerado processo de desagregação, com isso, resultando em risco para a aviação civil e militar. (F.O.D).

Base (BGS):

A base do pavimento em análise é composta de BGS (Brita Graduada Simples), o qual apresenta uma espessura de aproximadamente 0,18m, após

estudos geotécnicos, verificou-se que o CBR da base é de aproximadamente 90% e, ainda, após ensaio de densidade e umidade “in situ”, observou-se que o grau de compactação da base apresenta umidade ótima.

Subleito (Solo Areno-Argiloso de Cor Avermelhada):

O subleito do pavimento está logo abaixo da camada de base, inexistindo assim a sub-base. O subleito é composto de um único tipo de solo, Solo Areno-Argiloso de Cor Avermelhada.

Dimensionamento dos pavimentos novos:

O dimensionamento feito para o recapeamento da Pista de Pouso e Decolagem (PPD) com CBUQ de com espessura de 8(oito) cm e passará a ter 10(dez) cm, e será mantida a infraestrutura de base e sub-base.

A pista existente passará por uma renovação da capa asfáltica, o novo revestimento terá espessura de 10 cm, também será construída a faixa de segurança de 40m a partir do eixo; somente as Taxyway e o Pátio de aeronave (renovação da capa de revestimento asfáltico) serão fresados e recapeados com CBUQ.

Elementos Básicos para o Dimensionamento

Os elementos básicos considerados para o desenvolvimento do Projeto de Pavimentação foram fornecidos pelo Estudo Geotécnico, Projeto Geométrico e Projeto de Terraplenagem, conforme o relatado a seguir:

- **Estudos Geotécnicos**: Foram utilizados os resultados dos ensaios do subleito, empréstimos e ocorrências de materiais para a pavimentação;
- **Projeto Geométrico**: Foi definido o traçado das pistas, indicando os locais onde serão construídas as novas estruturas do pavimento;
- **Projeto de Terraplenagem**: Resultaram as soluções adotadas na distribuição dos materiais de empréstimos e cortes que comporão o futuro subleito da rodovia.

Dimensionamento de Pavimento

O método tem como base para que se descubra a resistência do pavimento, por meio do número de classificação da aeronave, chamado de ACN-PCN, segundo os parâmetros do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil número 154 (RBAC nº 154), da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), especificamente para o Brasil, da OACI, Organização de Aviação Civil Internacional, e da Federal Aviation Administration (FAA).

O Método tem como função encontrar o Número de Classificação do Pavimento (ACN-PCN) que engloba fatores como o Número de Classificação do Pavimento (PCN), o tipo de pavimento para que haja a determinação ACN-PCN, a categoria de resistência do subleito, a categoria de pressão máxima admitida aos pneus e o método de avaliação adotado.

Os tipos de pavimento aeroportuário se subdividem em Pavimento Rígido e Flexível. O Pavimento Flexível apresenta maior deformação sob certos esforços, deformabilidade a partir de determinadas temperaturas e um bom desempenho nas pistas de pouso e decolagem, cujas cargas são dinâmicas e por curtos períodos.

As categorias de Resistência do Subleito são caracterizadas pelo módulo de reação do subleito K pelo CBR (California Bearing Ratio), também chamado de ISC (Índice de Suporte Califórnia), um fator adimensional utilizado para os pavimentos flexíveis.

As categorias de resistência apresentadas pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil número 154 são as seguintes:

- Alta Resistência
- Resistência Média
- Resistência Baixa
- Resistência Muito Baixa

No caso do aeroporto de São Miguel do Oeste a resistência é considerada média.

Definição da Espessura das Camadas de Pavimentos Aeroportuários Flexiveis valendo-se do procedimento CBR dos Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (USACE)[14], a definição da espessura do pavimento flexível é dada pela fórmula demonstrada abaixo, que define o gráfico dado posteriormente:

$$t = \sqrt{\frac{DS}{C1\,C} - \frac{DS}{C2\,P}}$$

(Fórmula 01)

Sendo que:

- t – espessura de referência, com valor em centímetros;
- DSWL – para a carga de uma roda única, a pressão de 1,25 MPa;
- Ps = 1,25 Mpa;
- CBR – subleito padrão com 3, 6, 10 e 15 como valores padrão;
- C1 = 0,5695; e
- C2 = 32,035.

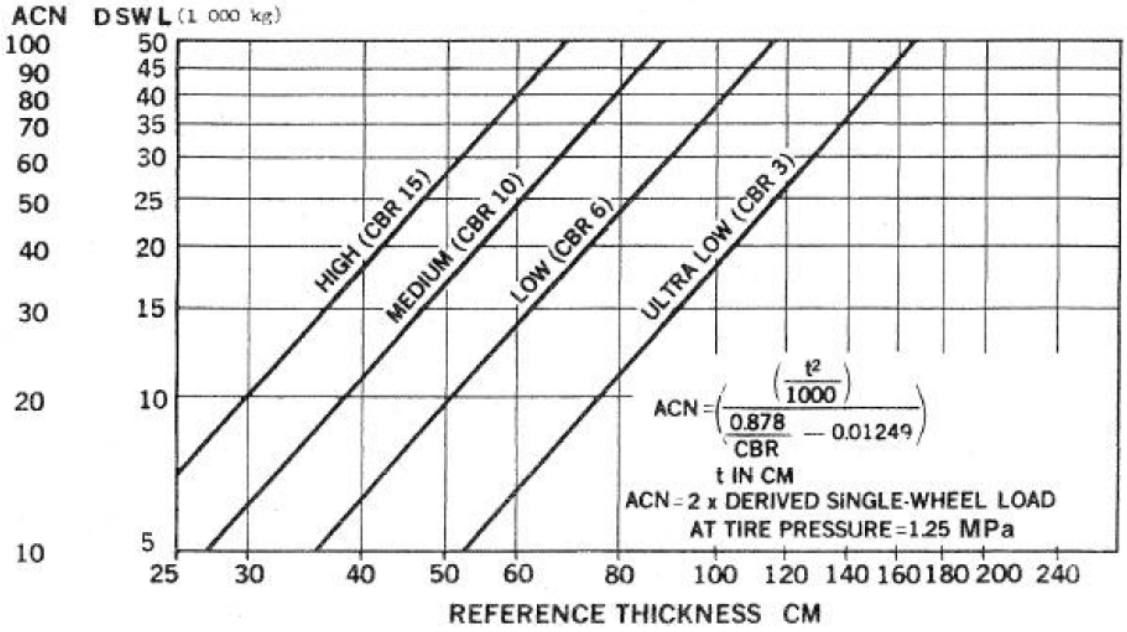
Munindo-se do gráfico resultante da formulação acima descrita e dos Fatores de Deflexão de Boussinesq, são feitos os seguintes passos:

a) Determina-se a espessura de referência requerida para determinada aeronave, dado pelo Gráfico de Requerimento do Pavimento, publicado pelo fabricante e a Categoria do Subleito;

b) A partir do passo a), tendo-se como referência a espessura do pavimento e o CBR correspondente, faz-se uso do gráfico abaixo;

c) Obtém-se o DSWL e, consequentemente, o ACN, que é o dobro do valor do primeiro. Observa-se que a correção da pressão dos pneus não é necessária.

Gráfico de Conversão de Pavimento Flexível ACN-Fonte: OACI, Aerodrome Design Manual, part 3, 1983.



Abaixo os parâmetros usados como exigência para os materiais que irão compor subleito, sub-base e base do revestimento:

- Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR, menor ou igual a 2% e um CBR ≥ 10%
- Para os materiais constituintes da sub-base, as exigências são:

- CBR ≥ 40%
- I.G. = 0
- Expansão ≤ 1% (medida com sobrecarga de 10 lbs).

- Os materiais da base devem apresentar:

-CBR ≥ 80%
- I.G. = 0
- Expansão ≤ 1% (medida com sobrecarga de 10 lbs).

Projeto de Sinalização

A sinalização horizontal e noturna é utilizada em pistas asfaltadas e foram projetadas dentro dos padrões estabelecidos pelas normas vigentes.

A sinalização horizontal é demarcada com tintas na cor branca e amarela, e a sinalização noturna por luzes de média intensidade situadas na cabeceira, no bordo de pista e táxi, e por farol rotativo e biruta iluminada.

Os projetos de sinalização horizontal e noturna foram dimensionados para atender às características e operações aéreas em aeroportos de classe 3B.

Normas Utilizadas

As normas utilizadas para o dimensionamento e execução do projeto são a NBR 10855, de set/89, da ABNT, e as recomendações contidas no Anexo 14, da ICAO.

Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é composta pelas seguintes demarcações:

1. Eixo de Pista: faixas brancas de 30m x 0,45m de largura;
2. Cabeceira: faixas brancas de 30mx1,70m, situadas nas duas cabeceiras;
3. Numeração de Cabeceira;
4. Bordo de Pista: faixa branca contínua de 0,90m de largura, ao longo da pista;
5. Bordo de Pista de Táxi: duas faixas contínuas amarelas, de 0,15m de largura, separadas entre si, pelos seus eixos 0,30m;
6. Eixo de Pista de Táxi e Pátio: faixa amarela contínua de 0,15m de largura;
7. Ponto de Espera: faixas amarelas, não contínuas e contínuas, distribuídas entre si, conforme detalhe em planta;
8. Giro, Circulação e Parada: faixas amarelas de 0,15m de largura, contínuas para as linhas de entrada e espaçadas de 1,0m em 1,0m, com comprimento de 1,5m, para as linhas de saída.

Todas as demarcações obedecem a NBR 10855 da ABNT e Anexo 14 da ICAO.

As linhas de entrada e saída do pátio de estacionamento e os pontos de parada foram posicionados de forma a permitir sempre uma separação mínima de 4,5 metros entre qualquer ponto da aeronave e outro objeto, ou outra aeronave estacionada ou em circulação.

Os raios de curva foram obtidos dos manuais da aeronave de projeto e das aeronaves

mais críticas que poderão operar no aeroporto, levando-se em conta o emprego de ângulos de rotação suaves (300 a 450) das bequilhas das aeronaves. O ponto de espera foi situado fora da faixa de pista e das áreas de interferência delimitada pelo PAPI, quando este estiver em operação.

Projeto de Obras Complementares - Segurança

O projeto de Obras Complementares visa fornecer subsídios que garantam a segurança das operações aéreas nos aeroportos, bem como suas instalações.

Para tanto, será observado neste capítulo os equipamentos e as recomendações de segurança necessárias a uma operação aérea segura.

Normas Utilizadas

As normas utilizadas e previstas ao assunto em questão são a portaria nº 256/GC5, de 11 de maio de 2011, a IMA 58-10, de 16 de julho de 1990 e a resolução nº4, de 09 de outubro de 1995, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Equipamentos de Segurança - *Cerca Operacional.*

A cerca operacional é obrigatória e deve ser do padrão ICAO. O objetivo da cerca operacional é proteger as instalações aeroportuárias e impedir o acesso de pessoas estranhas e de animais nas áreas operacionais, proporcionando, desta forma, uma tranquila e segura operação aérea.

Recomendações de Segurança

Após a construção de um aeroporto, é muito frequente e normal o vetor crescimento da cidade deslocar-se para o aeroporto, surgindo novas edificações e populações ao seu entorno. A operação aérea de aeronaves de grande porte aumenta as restrições operacionais do aeroporto e
sua circunvizinhança.

O uso inadequado do solo em regiões próximas ao aeroporto pode acarretar numa implantação de natureza perigosa, como postos de combustíveis e matadouros, que provocam o aparecimento de aves inviabilizando a operação aérea e consequentemente, ocasionando a futura interdição do aeroporto por parte do Comando da Aeronáutica.

Projeto de Meio Ambiente

De acordo com as exigências requeridas pela legislação ambiental e objetivando executar obras de melhorias e adequações no aeródromo localizado no município de São Miguel do Oeste que necessita de novas intervenções para sua revitalização e para que possa adequar-se aos padrões atualmente requeridos, o Projeto Básico Ambiental (PBA) foi desenvolvido para abarcar os danos diretos e indiretos da obra, necessários para a análise da natureza das intervenções aeroportuárias que serão executadas no Aeródromo de São Miguel do Oeste no Estado de Santa Catarina, destacando as interfaces com a questão ambiental.

Está previsto a instalação de um Canteiro de Obras– construção provisória – em área descampada já existente, e possuirá infraestrutura básica para permitir o apoio ao processo construtivo. O referido canteiro deverá conter salas administrativas, salas técnicas para a empresa executora e fiscalização da obra, almoxarifado, banheiro e refeitórios.

Assim, deverá ser previsto a construção de aparelhos para o sistema de esgoto, como fossa séptica, filtro anaeróbico, caixas de gordura e sumidouro.
Nesse sentido, destaca-se que as alterações ambientais decorrentes da execução do canteiro de obra sobre aquele ambiente estão, em grande parte, restritas ás intervenções **direta**, ou seja, ao próprio local da obra, mais relacionado à questão paisagística. Quanto às **indiretas** são praticamente insignificativas.

Além do canteiro de obras dentro do PBA estão presentes os riscos e danos pós-obra com suas respectivas sugestões de ações mitigadoras.

00	EMISSÃO INICIAL	JULHO/22	PAULO	ADAILTON	EMERSON
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado

NOGUEIRA E AMORIM
ENGENHARIA E SERVIÇOS

Coordenador de Projeto CREA / UF EMERSON TAVARES AMORIM 1506558240/PA	Autor do Proj. / Resp. Técnico CREA/UF	Co-autor CREA / UF	
Coordenador do Contrato CREA/UF ADAILTON AMORIM MIRANDA 2517276293/PA	Coord. Adjunto Contrato CREA/UF	Elaborado CREA / UF PAULO ANDRÉ SILVA SANTOS 1519568320/PA	
Número TC. Nº 142/2022	Conferido CREA/UF	Escala	Data JULHO/2022

SÃO MIGUEL DO OESTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Sítio

AEROPORTO MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE- HÉLIO WASUM

Área do sítio

Escala	Data	Elaborado
	JULHO/2022	

Disciplina / Especialidade

INFRAESTRUTURA - PROJETO EXECUTIVO

Fiscal do Contrato	CREA/UF	Matric.	Rubrica
JORDANA FUMAGALI CORÁ	133068-8/PA	22056101	

Tipo / Especificação do documento

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA GERAL

Fiscal do Contrato	Matric.	Rubrica
MARLI DA ROSA	21968603	

Tipo de obra	Classe geral do projeto
AMPLIAÇÃO / REFORMA	**PROJETO EXECUTIVO**

Substitui a	Substituída por

Termo de Contrato Nº

142/2022

Codificação

SSOE- GRL- 901-3000-00

ÍNDICE

1. OBJETO DO PROJETO **6**
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS **6**

LISTA DE SIGLAS e ABREVIATURAS

ADC	Carta de Aeródromo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASDA	Distância Disponível para Aceleração e Parada
AZM	Azimute
CAB-17	Cabeceira 17 da PPD 17/35
CAB-35	Cabeceira 35 da PPD 17/35
CBP	Comprimento Básico de Pista
CRP	Comprimento Real de Pista
EP	Estudos Preliminares
ETE	Especificações Técnicas Específicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Instituto de Cartografia da Aeronáutica
IFR	Regras de Voo por sem Instrumento
PMSMO	Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste
LDA	Distância Disponível para Pouso
m	Metro
m²	Metro quadrado
MD	Memorial descritivo
N/A	Não Aplicável ou Não Disponível

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

NPA	Pistas para aproximações que não sejam de precisão
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional
PDC	Carta de Estacionamento de Aeronaves
PPD	Pista de Pouso e Decolagem
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RESA	Área de Segurança de Fim de Pista
ROTAER	Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas (COMAER)
RWY	Pista de Pouso e Decolagem
SBBE	Aeroporto Internacional de Belém /Júlio Cezar Ribeiro / Val de Cans
SP	Serviços Preliminares
SWY	*StopWay* - Zona de Parada
TECA	Terminal de Cargas
TODA	Distância Disponível para Decolagem
TORA	Pista Disponível para Corrida de Decolagem
TPS	Terminal de Passageiros
TWY	Pista de Taxiamento de Aeronaves em Solo

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

BE.00/100.92/005701/00 - Especificação Técnica Geral;

BE.00/100.92/005700/00 - Especificações Técnicas Específicas;

BE.00/100.75/005703/00 - Memorial Descritivo - MD;

.

1. OBJETO DO PROJETO

Contratação de Empresa Especializada para Execução das Obras de ampliação e reforma da Pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto Municipal de São Miguel do Oeste/ HÉLIO WASUM (SSOE), São Miguel do Oeste / PA.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A Especificação Técnica Geral (ETG) tem por objetivo apresentar as diretrizes gerais, procedimentos formais a serem seguidos no decorrer dos serviços, equipe técnica mínima, atribuições da Contratante e da Contratada e relações com a Fiscalização.

LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

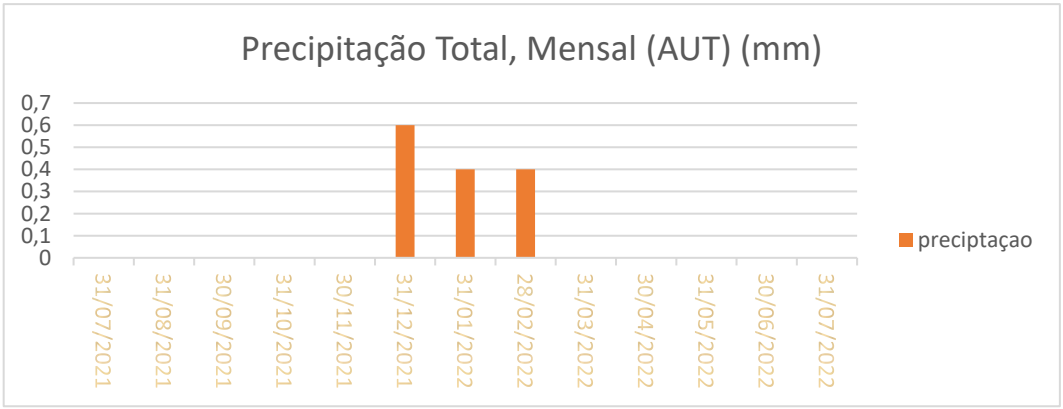
Os serviços objetos deste Termo de Referência serão executados nas áreas operacionais do sítio aeroportuário do Aeroporto Municipal de São Miguel do Oeste / Hélio Wasum, no município de São Miguel do Oeste, Estado de Santa Cantarina.

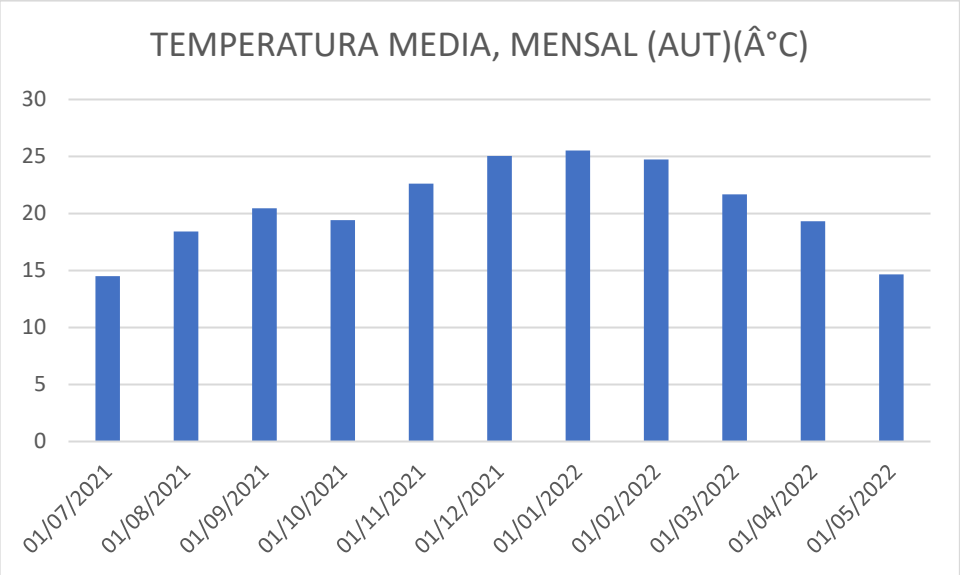
CIDADE SEDE DA FISCALIZAÇÃO DESTA OBRA

A FISCALIZAÇÃO dos serviços desta obra estará sediada na cidade de São Miguel do Oeste- SC.

PRECIPITAÇÕES TOTAIS E TEMPERATURAS MÉDIAS// CLIMA DE SÃO MIGUEL DO OESTE- PA

Fonte: INMET, 2022.





Fonte: INMET, 2022.

EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA DA CONTRATADA

1.1.1. EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA

Os serviços deverão ser realizados pela seguinte Equipe Técnica Mínima:

- Graduado com formação em Engenharia Civil, com experiência mínima de 5 anos nas atividades de Obras de Terraplenagem e Pavimentação, para a Coordenação Técnica Geral.

Justifica-se a experiência requerida devido a necessidade da garantia da qualidade das obras, incluindo sua interface com elementos estruturais existentes, além da fluidez e da segurança das decisões técnicas e administrativas necessárias ao andamento dos serviços.

Esta equipe técnica mínima será exigida pela FISCALIZAÇÃO, após a assinatura do Contrato, e não está vinculada às exigências requeridas para a participação na Licitação.

FISCALIZAÇÃO E GESTÃO

1.1.2. ATRIBUIÇÕES DA FISCALIZAÇÃO

À CONTRATANTE caberá emitir as Ordens de Serviço à CONTRATADA, para execução das Obras de Engenharia indicados na licitação.

São atribuições da FISCALIZAÇÃO:

- Representar a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE junto aos representantes da CONTRATADA no trato dos assuntos pertinentes à execução dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados de Engenharia, objeto do contrato.
- Analisar e aprovar a programação de atividades elaborada mensalmente pela CONTRATADA.
- Acompanhar, permanente e ininterruptamente, a execução de todos os serviços técnicos profissionais especializados, supervisionando e fiscalizando os trabalhos da CONTRATADA, de forma a assegurar que esta cumpra o que estabelece o contrato, e nos demais documentos integrantes deste.
- Dirimir as dúvidas da CONTRATADA que porventura surjam durante a execução dos serviços, com relação a qualquer aspecto ligado ao objeto do contrato.
- Acompanhar a CONTRATADA na medição dos serviços executados e aceitos, analisando e aprovando os Boletins de Medição que estejam corretos e autorizando a CONTRATADA a apresentar as faturas correspondentes para pagamento.
- Aceitar, para fins de pagamento, os serviços bem executados e rejeitar os serviços que não estejam de acordo com as especificações, exigindo da CONTRATADA a substituição ou refazimento daquilo que for rejeitado.
- Conferir e atestar a exatidão das faturas correspondentes às medições de serviços executados, encaminhando-as para pagamento.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

- Analisar novos preços unitários propostos pela CONTRATADA, quando necessários, emitindo parecer para aprovação pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.
- Determinar o afastamento de pessoal da CONTRATADA, mobilizado para a execução dos serviços, em caso de conduta imprópria, ao seu exclusivo critério.
- Analisar e aprovar cronograma físico financeiro proposto pela CONTRATADA, quando necessário, emitindo parecer para aprovação pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

1.1.3. RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

A CONTRATADA será responsável pela execução de todos os serviços técnicos profissionais especializados listados na Planilha de Serviços e Quantidades da licitação.

A CONTRATADA será responsável ainda por:

- Mobilizar e desmobilizar mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços.
- Realizar, com o emprego de mão-de-obra apropriada, fornecendo material adequado e utilizando os equipamentos mais indicados, todos os serviços técnicos profissionais especializados listados na Planilha de Serviços da licitação, em conformidade com as especificações presentes na documentação da licitação.
- Se considerar necessário, construir instalações de apoio aos serviços técnicos profissionais especializados de campo, próprias e de seus subcontratados.
- Manter atualizado e no local da obra o Diário de Obras, onde serão registrados todos os serviços e ocorrências relacionados à execução dos serviços.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

- Os preços unitários da CONTRATADA deverão corresponder a serviços prontos, considerando incluídas todas e quaisquer Despesas Diretas e Indiretas sobre eles incidentes, entre as quais:
- Emprego de mão-de-obra apropriada, especializada ou não.
- Fornecimento dos materiais especificados e perdas de qualquer natureza.
- Movimentação e transportes.
- Utilização de todas as ferramentas e equipamentos apropriados, necessários à execução dos serviços.
- Suprimento de água e energia elétrica, ou qualquer outra utilidade congênere, qualquer que seja a utilização ou o local, se necessário aos serviços.
- Iluminação das áreas de trabalho.
- Transporte de pessoal.
- Impostos e Encargos sociais Trabalhistas em geral.
- Despesas referentes às importações de materiais e equipamentos.
- Coleta, transporte e destinação final de resíduos.

É responsabilidade da CONTRATADA fazer rigoroso exame nas condições locais de trabalho, no caso dos serviços de campo, para estimar eventuais custos adicionais, os quais deverão ser considerados nos seus preços.

A CONTRATADA será a única responsável pelo fornecimento global e integrado constante do escopo de Fornecimento e em atendimento às Especificações Técnicas.

Todo o contato/reunião sobre qualquer assunto entre a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE e a CONTRATADA só terá validade se oficializado através de cartas ou atas de reuniões, e sempre com a participação da FISCALIZAÇÃO designada em Ato Administrativo.

1.1.4. RELAÇÕES ENTRE A CONTRATADA E A FISCALIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá fornecer todas as informações referentes ao objeto do contrato que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário conhecer ou analisar.

Todas as comunicações técnicas de Engenharia entre a CONTRATADA e suas eventuais subcontratadas deverão ser feitas com cópia para a FISCALIZAÇÃO.

Em todas as ocasiões em que for requisitada, a CONTRATADA, através de seu representante, deverá apresentar-se às convocações da FISCALIZAÇÃO, de modo que nenhuma operação possa ser retardada ou suspensa devido à sua ausência.

Cabe à FISCALIZAÇÃO, no ato da convocação, especificar os assuntos que serão tratados, cabendo à CONTRATADA os ônus ocasionados pelo não-atendimento da convocação.

Cabe à CONTRATADA, do mesmo modo, solicitar reuniões ou consultas quando necessário, especificando na solicitação o assunto a ser tratado.

1.1.5. PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO, mensalmente, a Programação Trimestral dos Serviços, expressa através de Cronograma de Atividades com vinculação de precedências.

Trata-se de obra em área operacional. Deste modo, a Contratada deverá ter especial atenção às instalações provisórias, etapeamento da obra e horários dos serviços de maior interferência.

1.1.6. INÍCIOS E PRAZOS

O Cronograma dos Serviços será revisto sempre que necessário para ajustar as etapas da construção, em decorrência do andamento dos serviços e fatos supervenientes.

Tal revisão será precedida das Justificativas Técnicas apresentada pela Empresa e não poderá ensejar aumento do prazo, preço contratual e o desembolso máximo previsto para o exercício financeiro do ano.

Ressalvados os casos de força maior, devidamente comprovados, a juízo da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, a CONTRATADA incorrerá nas penalidades previstas no contrato firmado entre a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE e a CONTRATADA.

São considerados como força maior para efeito de isenção de multas previstas:

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

- Greve dos empregados da CONTRATADA.
- Interrupção dos meios de transporte.
- Calamidade pública.
- Acidente que implique na paralisação dos serviços, sem culpa da CONTRATADA.
- Falta de energia elétrica necessária ao funcionamento dos equipamentos.
- Chuvas copiosas, inundações e suas consequências.
- Casos que se enquadrem no parágrafo único do Artigo 393 do Código Civil Brasileiro, instituído pela Lei 10.406/2002.
- Suspensão do contrato por interesse da CONTRATANTE.

1.1.7. REUNIÃO DE INÍCIO DOS SERVIÇOS

Será realizada, em data anterior à Ordem de Serviço, reunião entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO, no Aeroporto objeto dos Serviços, para esclarecimento dos critérios, condicionantes, conteúdo dos documentos etc., que deverão ser observados na execução dos serviços e dos demais procedimentos do Contrato.

Nesta reunião deverão estar presentes todos os membros da equipe técnica mínima da CONTRATADA, o profissional detentor dos atestados exigidos na licitação, assim como o responsável técnico pela obra e o representante da empresa constante da assinatura do contrato.

1.1.8. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

O período de Medição dos Serviços será o seguinte:

- Em caso de medições mensais: do dia 24 do mês anterior ao dia 23 do mês de competência da medição.
- Em caso de medições não-mensais: de tal forma que no dia 23 de cada mês encerre-se um período.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Nos meses de dezembro, o encerramento do período de medição será antecipado em uma semana e, em compensação, nos meses de janeiro, o início do período de medição será antecipado em uma semana.

O Boletim de Medição deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO, para verificação e aceitação preliminar, no primeiro dia útil após encerrado o período de medição. Sua aprovação é condicionante para a emissão da Nota Fiscal e protocolo da medição na PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

A FISCALIZAÇÃO, no prazo de três dias úteis, a partir da data de apresentação do Boletim de Medição, verificará e informará à CONTRATADA:

- A aceitação preliminar da medição.
- As correções que deverão ser realizadas no Boletim de Medição, com as correspondentes justificativas.
- A CONTRATADA deverá proceder às correções apontadas pela FISCALIZAÇÃO no Boletim de Medição, reapresentando-o, juntamente com o documento de cobrança correspondente, de mesmo valor.

O Boletim de Medição e o documento de cobrança serão restituídos à CONTRATADA, caso não incorporem as correções exigidas pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO realizará, ao longo do período subsequente, a verificação definitiva do Boletim de Medição.

Apenas os serviços aprovados pela FISCALIZAÇÃO poderão ser incluídos na medição. Se a FISCALIZAÇÃO recusar algum serviço, a CONTRATADA deverá refazê-lo às suas expensas.

Os prazos e valores deverão corresponder ao Cronograma físico-financeiro do Contrato.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO uma cópia impressa (e o respectivo arquivo magnético) dos documentos com fins de comprovação das quantidades consideradas na medição de serviço.

Não haverá medição para qualquer tarefa oriunda ou necessária para a execução das medições.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

1.1.9. CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO DA MEDIÇÃO

Os serviços serão pagos apenas após concluídos e aceitos pela FISCALIZAÇÃO, não se admitindo qualquer tipo de adiantamento.

Os critérios de medição de cada item da planilha contratual estão definidos na ETE deste projeto.

Em qualquer situação, não havendo alteração do Objeto dos serviços contratados, os preços unitários destes serviços não serão alterados.

1.1.10. PADRÃO DO BOLETIM DE MEDIÇÃO

O Boletim de Medição deverá conter, além das colunas da Planilha de Serviços e Preços, as seguintes colunas extras:

- Quantidade da Medição.
- Quantidade Acumulada com a Medição.
- Preço Total da Medição.
- Preço Total Acumulado com a Medição.

O Boletim de Medição deverá conter todos os serviços presentes na Planilha de Serviços e Preços, mesmo aqueles que não tenham quantidade medida no período.

O Boletim de Medição deverá ser apresentado em formato A4 (210x297mm), com a maior dimensão em posição horizontal, e ter, em cada folha:

- Código do Contrato.
- Aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- Número da folha.
- Período de referência da Medição.

A CONTRATADA deverá anexar ao Boletim de Medição um Relatório discriminando todas as referências de identificação dos serviços presentes na medição (no caso de documentos de projeto ou orçamento, com indicação do título e código de identificação).

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

1.1.11. FORMA DE MEDIÇÃO

Para que os serviços relacionados na planilha contratual sejam medidos e pagos é necessário que os mesmos estejam aprovados e/ou liberados pela FISCALIZAÇÃO.

1.1.12. NOVOS SERVIÇOS

A proposição de eventuais novos serviços que sejam necessários no decorrer do Contrato deverá, SEMPRE, ser discutida previamente com a FISCALIZAÇÃO.

Nenhum serviço novo deverá ser executado sem a PRÉVIA aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE via aditamento Contratual ou outro documento de formalização legalmente válido.

Caberá à CONTRATADA apresentar a proposta de preços para os novos serviços, acompanhada de planilha de Composição de Preços Unitários e a demonstração de que correspondem a preços de mercado e atendam aos critérios dos Órgãos de Controle.

A FISCALIZAÇÃO analisará a proposta, após o que encaminhará a mesma para análise e aprovação das instâncias superiores da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, se considerada aceitável, ou apresentará contraproposta à CONTRATADA, se considerada inaceitável.

1.1.13. RECEBIMENTO DOS ITENS DE CONTRATADOS

Em atendimento ao Art. 74 da lei 8.666/93, os serviços serão recebidos, após sua aprovação final, de forma definitiva pela equipe de FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, especificamente designada através de Ato Administrativo.

Para este procedimento, a CONTRATADA deverá comunicar formalmente à FISCALIZAÇÃO o término dos serviços, demonstrando neste documento que todo o Escopo foi fornecido nas quantidades e qualidades contratadas.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

A partir de então, os serviços serão conferidos pela Comissão de Recebimento. Uma vez considerados de acordo, no término do processo será emitido o CAD – Certificado de Aceitação Definitiva.

1.1.14. PROCEDIMENTO DE RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

Este procedimento será constituído da verificação detalhada dos itens contratados, seguindo as correspondentes especificações técnicas, determinando se:

- Todo o escopo contratado foi fornecido.
- Todos os serviços foram prestados com a qualidade contratada.

1.1.15. EMISSÃO DO TRD – TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO

Após a conclusão com êxito do processo de recebimento, deverá ser emitido o TRD – Termo de Recebimento Definitivo. Este Certificado será emitido pela COMISSÃO de FISCALIZAÇÃO mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes.

A emissão do TRD significa que, do ponto de vista da CONTRATADA e da COMISSÃO de FISCALIZAÇÃO, o escopo contratado foi fornecido completo e não restam quaisquer pendências.

1.1.16. QUALIDADE E GARANTIA

O recebimento dos serviços pela CONTRATANTE não desobrigará a CONTRATADA de sua plena responsabilidade com relação a sua implantação, devendo corrigir eventuais falhas que vierem a ocorrer após a execução, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, e submetendo-se a todas as penalidades da legislação em vigor.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO

O preço contratual será reajustado, mediante expressa e fundamentada manifestação da parte interessada, observando sempre o previsto em Lei e definido no Contrato da presente obra.

Somente ocorrerá este reajuste para as parcelas que ultrapassem o período mencionado e caso o adimplemento da obrigação das parcelas a realizar não estejam atrasadas por culpa da CONTRATADA conforme cronograma físico aprovado pela fiscalização da CONTRATANTE.

O(s) índice(s) de custos a serem utilizados para cálculo do reajustamento de cada item das Planilhas de Serviços e Preços são os indicados na planilha fornecida no Edital de Licitação.

PRODUTOS A CARGO DA CONTRATADA

O escopo geral dos serviços será vinculado ao grupo de:

- Terraplanagem (escavações, reaterros, etc).
- Pavimentação (Fresagem, CBUQ com asfaltos convencionais e modificados, etc.).
- Drenagem subsuperficial (transversal, longitudinal e interligações).
- Sinalização horizontal (pintura e serviços nos pavimentos).
- Balizamento elétrico, com sinalização vertical de aeroportos.
- Serviços correlatos complementares aos acima descritos, em aeroportos.

CONSIDERAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1.1.17. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A CONTRATADA, sob pretexto algum, poderá argumentar desconhecimento do local onde irá executar a referida obra. Todas as condições locais deverão ser adequadamente observadas, devendo ainda ser pesquisados e levantados todos os

elementos, quantitativos etc., que possam influenciar no desenvolvimento dos trabalhos, de modo que não serão atendidas solicitações durante os serviços sob o argumento de falta de conhecimento das condições de trabalho ou de dados do projeto.

No caso de não estarem os trabalhos sendo conduzidos perfeitamente de acordo com os desenhos, detalhes, especificações e instruções fornecidas, ou aprovadas pela CONTRATANTE, ou de modo geral com os procedimentos técnico construtivos, poderá a CONTRATANTE, além das sanções previstas neste instrumento ou na legislação que rege a matéria, determinar a paralisação total ou parcial dos trabalhos defeituosos, bem como a demolição e reconstrução dos mesmos, que será realizada pela CONTRATADA. Do mesmo modo deverão ser removidos, pela CONTRATADA, os materiais resultantes dessas demolições e aqueles que não atenderem aos padrões de aceitação estabelecidos.

Os desenhos e especificações de serviços integrantes de cada projeto deverão ser examinados cuidadosamente pelos licitantes, podendo ser esclarecidas as eventuais dúvidas junto ao contratante até a data prevista para tanto no Edital.

O fornecimento desses projetos não salvaguardará a Contratada da responsabilidade de analisar, corrigir, se necessário, e/ou sugerir outras soluções para a perfeita realização dos serviços com a anuência da CONTRATANTE, não sendo aceita qualquer alegação futura por conta de que o serviço não saiu a contento devido aos projetos fornecidos.

Em caso de dúvidas ou omissões do projeto e execução, caberá à FISCALIZAÇÃO fixar o que julgar mais indicado, comunicando por escrito à CONTRATADA a solução adotada.

Caso haja divergência entre as especificações técnicas e as planilhas orçamentárias, prevalecerão as primeiras. Havendo divergências entre planilhas orçamentárias e projetos prevalecerão os projetos.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

1.1.18. DOCUMENTAÇÃO FORNECIDA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Será fornecido pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE um conjunto de desenhos e documentos, em meio magnético (arquivos .dwg, .doc. e .xls) composto de:

- Projeto completo, conforme divulgado na Licitação.
- Especificações técnicas, conforme divulgado na Licitação.
- Planilha de quantidades, conforme divulgado na Licitação.
- Modelos de cronograma, planilhas de BDI e planilha de encargos sociais.

Eventuais discordâncias entre o levantamento e o projeto não deverão acrescentar custos à PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, assim como quaisquer preexistências ou condicionantes já existentes à época da Visita Técnica Obrigatória para a participação no certame de contratação do serviço.

1.1.19. PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO

A execução da obra deverá ser cuidadosamente planejada e detalhada em etapas. Este planejamento deverá ser informado à Fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE em reunião a ser realizada antes do início dos serviços, e modificado caso haja solicitação da mesma, por qualquer motivo técnico ou operacional.

Caso haja não cumprimento do planejamento, por qualquer motivo, a Contratada deverá apresentar, imediatamente, novo planejamento e cronograma à Fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

1.1.20. RESPONSABILIDADES TÉCNICAS

O Responsável Técnico da Empresa Contratada dará assistência à obra sempre que for necessário.

O Engenheiro Residente será seu pressuposto diariamente, e será o responsável pela execução e coordenação dos trabalhos, com amplos poderes técnicos e

administrativos em nome da Contratada, devendo permanecer no local da obra integralmente durante os turnos de trabalho.

O Engenheiro Residente poderá ter um substituto eventual, desde que igualmente habilitado.

Na Reunião de início da obra a contratada apresentará formalmente à FISCALIZAÇÃO sua equipe técnica, e deverá conter a participação de todos os profissionais acima citados.

O profissional responsável técnico pela execução da obra deverá compatibilizar um horário comum de permanência no canteiro de obras com a FISCALIZAÇÃO.

1.1.21. APLICAÇÃO DE MATERIAIS, AMOSTRAS E ENSAIOS

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra.

Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo, devendo satisfazer rigorosamente às Especificações de Materiais e Equipamentos. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados. As amostras de materiais, depois de aprovadas pela Fiscalização, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da CONTRATADA.

1.1.22. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS

Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material

especificado na substituição da proposta. A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela CONTRATADA em tempo oportuno, não admitindo a Fiscalização, em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato. Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise. A similaridade será julgada, em qualquer caso, pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

1.1.23. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá executar todas as atividades necessárias à solução das imperfeições detectadas, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil. As imperfeições e irregularidades detectadas na vistoria final deverão ser imediatamente corrigidas com técnica adequada, antes da emissão do TRD – Termo de Recebimento Definitivo.

1.1.24. MANUTENÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A manutenção da área, até o RECEBIMENTO DEFINITIVO da obra, será de responsabilidade da CONTRATADA, cabendo à mesma, às suas expensas, a eventual substituição dos materiais e equipamentos que venham a sofrer danos neste período, mesmo que já aceitas pela Fiscalização. Somente após o recebimento definitivo é que a manutenção dos materiais e equipamentos será repassada a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, desde que não vinculadas a vícios de construção.

1.1.25. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CREA

A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente à execução da obra ou serviço, com a respectiva taxa recolhida, no início da obra. A apresentação de ARTs

em nome de profissionais que efetivamente participarem da obra será fundamental para a emissão dos Atestados Técnicos no final do Contrato.

1.1.26. TRANSPORTE DE MATERIAIS E DE RESÍDUOS

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da CONTRATADA, assim como o transporte de resíduos provenientes da execução.

Deverá ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Em atendimento ao Art. 10 da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos de construção civil Classe A deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. As licenças ambientais das usinas de reciclagem e/ou dos aterros selecionados para o envio dos resíduos Classe A deverão ser apresentadas à fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

A coleta, transporte e destinação final de todos os resíduos gerados no canteiro de obras e na execução dos serviços será de responsabilidade da CONTRATADA, através de prestadores de serviços licenciados junto ao órgão ambiental, conforme a classe do resíduo em questão.

Deverá ser apresentada em anexo ao PCAO as licenças ambientais de operação dos transportadores e destinadores de resíduos. Caso haja mudanças de empresas que prestarão esses serviços à contratada no decorrer da obra, deverão ser apresentadas as licenças das novas empresas à fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE para aprovação.

1.1.27. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA – EPC

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da

obra, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

1.1.28. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI:

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, a seus funcionários e/ou subcontratados, todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

1.1.29. ATENDIMENTO A EXIGÊNCIAS DO SESMT:

Seguindo determinação do art. 162 da CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas) e NR04, a CONTRATADA deverá, quando se tratar de prestação de serviços no âmbito da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, seguir o manual de procedimentos das Atividade de Segurança e Saúde do Trabalho, cuja conferência se dará conforme documentos anexos a este Termo de Referência.

1.1.30. PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO-AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – PCMAT:

Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e demais dispositivos complementares de segurança. O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho. O PCMAT deve ser mantido na obra, à disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

1.1.31. ENCARGOS DA CONTRATADA:

Serão encargos da CONTRATADA:

a) Licenças, taxas, alvarás e exigências dos órgãos públicos, relativas à execução das obras;

b) ART de execução das obras e serviços;

c) Transporte de pessoal administrativo e técnico;

d) Transporte de materiais e equipamentos;

e) Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;

f) Andaimes e plataformas necessárias para a execução dos serviços;

g) Proteções e demais dispositivos de segurança necessários à execução dos serviços;

h) Consumos de água e energia elétrica, para a execução das obras;

i) Vigilância do Canteiro de Obras.

j) Equipamento de Proteção Individual e Coletivo - EPI e EPC.

A responsabilidade da CONTRATADA é integral para os serviços nos termos do Código Civil Brasileiro, não implicando em diminuição da referida responsabilidade a presença da FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

Durante 5 (cinco) anos após o recebimento definitivo dos serviços, a CONTRATADA responderá por sua qualidade e segurança em conformidade com o artigo 618 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do contrato.

1.1.32. ACESSO AOS LOCAIS DE SERVIÇO

Caberá à CONTRATADA, dar livre acesso a todas as partes do canteiro, sem exceção, à FISCALIZAÇÃO, bem como manter no canteiro o Diário de Obra, tomando conhecimento, através dele, das observações e interpelações da FISCALIZAÇÃO e nele registrando, obrigatoriamente, as condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos serviços, as falhas nos serviços de terceiros não sujeitos à sua

ingerência, as consultas à FISCALIZAÇÃO, as datas de conclusão das etapas caracterizadas de acordo com o cronograma da obra, os acidentes de trabalho, as respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO e a eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução dos serviços em tempo hábil.

Os empregados da CONTRATADA somente poderão iniciar os serviços após a liberação de toda a documentação e com a presença nos cursos exigidos pela legislação para liberação para trafegar em Pistas e Pátios de Aeroportos.

Para o cadastramento dos empregados e representantes da CONTRATADA, será necessário o cumprimento dos itens que constam ao final deste documento no capítulo referente à CREDENCIAMENTO.

Veículos e equipamentos deverão estar sob guarda da CONTRATADA e todos deverão ser cadastrados com sua documentação no setor de cadastro da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE antes do início dos serviços.

1.1.33. CANTEIRO DE OBRAS

Em hipótese alguma será permitida a CONTRATADA, manter alojamentos para funcionários no canteiro de obras.

PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

A CONTRATADA deverá atender ao disposto no “Manual de Procedimentos de Segurança e Medicina do Trabalho para Empresa Contratadas”, disponível no site http://www.Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste.gov.br/Licitações/Normas e Regulamento/.

O Manual de Procedimentos de Segurança e Medicina do Trabalho tem a finalidade de padronizar os procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, segundo as normas da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE e da legislação vigente, para empresas contratadas, que possuem empregados lotados as dependências da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, em caráter permanente ou temporário, no que couber.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DE OBRA -PCAO

A CONTRATADA deverá atender ao PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DE OBRA – PCAO, elaborado pela mesma e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, que tem como objetivo minimizar os impactos ambientais gerados pelos processos construtivos e reduzir os passivos ambientais normalmente gerados na fase de execução.

PESO-OS

Seguindo determinação da CF N° 15769/DO(DOSO)/2010, de 06 de julho de 2010, a CONTRATADA deverá, quando se tratar de obras nas áreas operacionais do Sítio Aeroportuário, no que couber

a) Ser membro ativo no trabalho de elaboração do PESO-OS – Procedimento Específico de Segurança Operacional durante Obras e Serviços, das obras e serviços a serem executados, mediante projetos aprovados pela área/órgão competente.

b) Fornecer documentos, desenhos, plantas e informações necessárias à elaboração do PESO-OS.

c) Participar dos processos de Análise de Risco relacionados com a execução da obra ou serviço e assumir obrigações e responsabilidades de implantação de medidas mitigadoras que lhe forem atribuídas nestes processos, bem como os custos correspondentes.

d) Iniciar a obra ou serviço mediante expressa aceitação do respectivo PESO-OS – Plano Operacional de Obras e Serviços pela ANAC, com imediata aplicação das ações definidas nesse plano, que forem de sua responsabilidade.

e) Disponibilizar empregados, prepostos e/ou contratados (por meio de relação de pessoas a ser encaminhada ao Gestor do Contrato) para participar de palestra de explanação do PESO-OS, simulação de resposta para retirada de equipamentos, simulação de evacuação de emergência bem como outros

treinamentos que forem requeridos pelo Operador Aeroportuário ou estabelecidos no PESO-OS, arcando com os custos decorrentes.

f) Cumprir e fazer cumprir pelos seus empregados, prepostos e contratados as instruções de segurança operacional que foram expedidas pelo Operador Aeroportuário.

g) Observar padrões de segurança operacional vigentes para todas as atividades operacionais do aeroporto, garantindo que a obra ou serviço seja realizada de maneira segura em relação aos empregados, usuários de dependência e terceiros, tomando as seguintes precauções necessárias

- Confeccionar e utilizar sistemas de isolamento, sinalização e iluminação das áreas de execução da obra ou serviço, de forma a atender os padrões de Segurança Operacional do aeroporto, sendo que seu projeto deverá ser aprovado pelo Operador Aeroportuário.
- Os materiais a serem utilizados para isolamento, sinalização e iluminação relacionados à execução da obra ou serviço deverão ser frangíveis, porém, fixados de maneira adequada e deverão ser submetidos à prévia aprovação do Operador Aeroportuário.

h) Relatar, a qualquer tempo, através de seu preposto ou da própria CONTRATADA as condições inseguras, que porventura existirem, ao Gestor do Contrato ou ao Responsável pelo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional – SGSO do Aeroporto.

i) Adotar materiais, métodos e tecnologias, nos processos operacionais, adequados à execução do objeto contratado, levando em consideração a segurança das operações do aeroporto e a legislação do agente regulador aeroportuário (ANAC), submetendo a análise prévia e parecer do Responsável pelo SGSO do aeroporto.

Considerando a importância da segurança operacional aeroportuária, o não cumprimento do planejamento previsto pela CONTRATADA poderá implicar na aplicação de penalidades previstas no Contrato, sem ônus para a Contratante.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTOS

Deverão ser obedecidas as condições a seguir descritas, quanto a Legislação, Normas e Regulamentos.

1.1.34. CONDIÇÕES GERAIS

A responsabilidade da CONTRATADA é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro, não implicando em diminuição da referida responsabilidade, a presença da FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE.

A CONTRATADA será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas SUBCONTRATADAS e fornecedores.

Os profissionais a serviço da CONTRATADA deverão estar devidamente habilitados e regulamentados na execução dos serviços, devendo ser submetidos à aprovação do CONTRATANTE.

1.1.35. NORMAS TÉCNICAS

Conforme indicado no Memorial Descritivo.

SUBCONTRATAÇÕES

A CONTRATADA não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços e obras objeto do contrato, exceto se houver autorização expressa no Contrato e Edital. A CONTRATADA somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida em Edital, e atestando a idoneidade e capacitação técnica da mesma, devendo ser aprovada prévia e expressamente pelo CONTRATANTE.

Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a CONTRATADA realizará a supervisão e coordenação das atividades da SUBCONTRATADA, bem como responderá perante o CONTRATANTE pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

PRESERVAÇÃO DE PROPRIEDADES ALHEIAS

A CONTRATADA deverá cuidar, na execução dos serviços de campo, para evitar prejuízos, danos ou perdas em benfeitorias existentes, serviços, propriedades adjacentes ou outras propriedades de qualquer natureza.

A CONTRATADA será responsável por qualquer prejuízo, dano ou perda a propriedades que resulte de suas operações.

A CONTRATADA deverá reparar, substituir ou restaurar qualquer bem ou propriedade que for prejudicada, ou julgada danificada ou perdida, de maneira a readquirir condição tão boa quanto a anterior. A CONTRATADA executará reparos de quaisquer elementos danificados conforme determinações da FISCALIZAÇÃO. Caso estas providências não sejam efetuadas pela CONTRATADA a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE poderá, por sua livre escolha, fazer com que a reparação, substituição, restauração ou conserto seja executado por terceiros, caso em que as despesas daí advindas serão deduzidas dos pagamentos devidos à CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá fazer previsão de seguros para garantia dos bens que possam ser afetados pelos serviços de campo que vier a realizar.

A responsabilidade da CONTRATADA estende-se às ações praticadas por suas subcontratadas na execução de qualquer serviço.

COOPERAÇÃO COM OUTROS CONTRATADOS

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE poderá, a qualquer tempo, executar ou fazer executar outros trabalhos de qualquer natureza, por si própria, por outros CONTRATADOS ou Grupos de Trabalho, no local ou próximo ao

local dos serviços objeto da CONTRATADA. Neste caso, a CONTRATADA deverá conduzir suas operações de maneira à nunca provocar atraso, limitação ou embaraço no trabalho de terceiros.

Estes trabalhos serão comunicados pela FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA em tempo útil para que esta possa considerá-los no planejamento de suas ações, exceto na ocorrência de fato superveniente ou imprevisível.

CREDENCIAMENTO

1.1.36. CREDENCIAMENTO DE EMPRESA PARA ATUAR NO AEROPORTO

O processo de credenciamento da EMPRESA deverá ser providenciado quando a Administração Aeroportuária Local autorizar a instalação e/ou atuação nas áreas do Aeroporto.

O Credenciamento deverá ser solicitado através da apresentação dos seguintes documentos, cujos modelos serão fornecidos pela Fiscalização:

a) Solicitação formal da empresa interessada, por pessoa ou substituto, acreditado na Administração Aeroportuária Local, o qual será responsável pelas pessoas, com vínculo empregatício, a serem credenciados;

b) Cópia do Contrato e/ou vínculo com Administração Aeroportuária Local;

c) Formulário Cadastro de Pessoas Autorizadas a Requerer Credenciamento;

d) Termo de Responsabilidade sobre levantamento de dados e antecedentes sociais dos empregados a serem credenciados;

e) Logotipo da Empresa, somente para credenciais com validade superior a 07 dias.

f) Documentos específicos referentes a cada funcionário, conforme prazo de duração dos serviços, conforme subitens abaixo.

A emissão de Credenciais para realização de serviços com duração superior a 07 (sete) dias, deverá ser solicitada através de Formulário de Solicitação de Identificação

ou Credencial Aeroportuária (fornecido pela Fiscalização mediante solicitação), devidamente preenchido, informando as áreas de acesso, assinado e carimbado pelo representante legal da Empresa.

Deverá ser apresentado UM formulário para CADA funcionário, independentemente de sua função, inclusive responsáveis técnicos.

O formulário deverá ser entregue à Fiscalização, anexando os documentos obrigatórios abaixo:

a) Cópia do Documento legal de identidade válido;

b) Apresentação da carteira de trabalho (original ou cópia autenticada), com o respectivo registro, ou cópia + original de outro documento legal que comprove o vínculo empregatício, tais como: Ficha de registro do empregado ou livro de registro empregador, todos os modelos aprovados pelo Ministério do Trabalho. No caso de estagiários, Carteira de Trabalho contendo registro da atividade no campo de anotações gerais e/ou cópia do documento que comprove a situação de estágio;

c) Cópia do Cadastro de Pessoa Física da Secretaria da Receita Federal (CPF/SRF);

d) Se estrangeiro, Carteira Nacional de Estrangeiro, dentro da validade, expedida pelo Departamento de Polícia Federal ou passaporte de visto temporário;

e) Para trabalho em áreas Controladas: Termo de Responsabilidade do Empregador, em substituição à Certidão Negativa da Justiça Federal. São Áreas Controladas, não restritas, instalações aeroportuárias onde se localizam órgãos públicos e concessionários.

f) Para trabalho em áreas Restritas: Certidão Negativa da Justiça Federal (pelo site www.trf4.jus.br) e Atestado de Antecedentes.

g) Para trabalho em áreas Restritas: Cópia do Certificado do Curso de FAMILIARIZAÇÃO AVSEC quando se tratar de requisição de Credencial Aeroportuária (acesso às áreas Restritas de Segurança do Aeroporto). (Emissão e Renovação).

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

h) Para operador de veículos e/ou equipamentos em áreas Restritas: Cópia da Carteira Nacional de Habilitação, com validade, de acordo com a categoria requerida para operador de veículos e/ou equipamentos, quando solicitada autorização para dirigir (apresentar formulário de Solicitação Para Operação de Veículo ou Equipamento de Rampa preenchido e assinado pela Empresa);

Para operador de veículos e/ou equipamentos em áreas Restritas: Cópia do Certificado do Curso de Direção Defensiva (na validade - 02 anos) em Aeroportos, certificado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE, e/ou cópia da Reciclagem de Direção Defensiva para o condutor do veículo/equipamento que opere em área operacional de aeroporto;

1.1.37. ORIENTAÇÕES GERAIS QUANTO A IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAL

A Identificação e/ou Credencial é de porte obrigatório e ostensivo, a altura do peito, sendo o seu portador submetido aos controles de segurança, inclusive à inspeção, para o acesso as Áreas controladas e Restritas de Segurança. Não poderá ser utilizada por outro empregado, se isto ocorrer a mesma será recolhida definitivamente e o empregado não será mais autorizado a trabalhar nas áreas do Aeroporto.

A Empresa é responsável pela devolução das Cédulas de Identificação/Credencial Aeroportuária, fornecidas pela Administração do Aeroporto, quando cessar a validades das mesmas, o empregado for desligado ou por ocasião do término do Contrato com o Aeroporto. Se houver aditamento, encaminhar, com antecedência mínima de 02 (dois) dias úteis, a nova solicitação de Identificação/Credencial para renovação. A liberação da expedição de novas Identificações/Credenciais ficará vinculada à devolução de todas as que estiverem vencidas.

Se houver perda e/ou extravio da Identificação/Credencial, deverá ser apresentado Boletim de Ocorrência Policial (BO), constando “Identificação e/ou Credencial fornecida pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE” junto com a solicitação de segunda via e/ou cancelamento.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

As solicitações de segunda via e/ou cancelamento deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO para conhecimento e autorização, após, encaminhar para Encarregadoria de Atividades de Identificação emitir a Identificação/Credencial.

Quaisquer solicitações de emissão, renovação, baixa e retirada e Identificação/Credencial de pessoas, deverão ser apresentadas à área de Identificação, exclusivamente pelo gerente ou pessoa oficialmente autorizada a requerer credenciamento junto a PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE e tratar assuntos pertinentes ao setor.

- Prazo de Entrega das Credenciais:

A partir da entrega de toda documentação na área de Cadastro e Identificação, 24 horas para acesso as áreas restritas e/ou controladas e 48 horas para acesso as áreas alfandegadas.

PROPRIEDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO OESTE

Publicação IPR – 736: ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (Atualização do Capítulo 1 – Drenagem Superficial)

APRESENTAÇÃO

O Instituto de Pesquisas em Transportes é responsável pela elaboração e revisão de documentos técnicos do DNIT.

Esta Emenda 2 atualiza os dispositivos subordinados ao Capítulo 1 – Drenagem superficial, que integra a Publicação IPR – 736: ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM, 5ª edição, 2018, conforme detalhado adiante, sendo mantido o restante do seu conteúdo inalterado.

A revisão dos referidos dispositivos de drenagem foi consolidada pelo Comitê de Revisão do Álbum de Projetos-Tipo dos Dispositivos de Drenagem, Publicação IPR 736, 5ª edição, com a anuência do IPR.

Este documento foi elaborado pelo Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR/DPP.

Luiz Heleno Albuquerque Filho

Coordenador-Geral do Instituto de Pesquisas em Transportes

INTRODUÇÃO À EMENDA 2

A Publicação IPR – 736: ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM, 5ª edição, foi publicada em 2018. Este Álbum atualmente engloba 09 capítulos, a saber:

- Capítulo 1 – Drenagem superficial;
- Capítulo 2 – Drenagem subterrânea;
- Capítulo 3 – Drenagem subsuperficial;
- Capítulo 4 – Drenagem de taludes e encostas;
- Capítulo 5 – Drenagem pluvial urbana;
- Capítulo 6 – Drenagem para transposição de talvegues;
- Capítulo 7 – Galerias celulares pré-moldadas em concreto armado (aduelas);
- Capítulo 8 – Bueiros de concreto tipo minitúnel para execução sem interrupção do tráfego; e
- Capítulo 9 – Dispositivos lineares para drenagem superficial em rodovia.

Dando prosseguimento aos esforços de atualização dos documentos técnicos do IPR, motivado pela necessidade de incorporação de melhorias e inovações, iniciou-se a revisão da Publicação IPR – 736. Entretanto, cabe destacar que a sua atualização completa reflete em um extenso cronograma, dada a quantidade de temas abordados nesse documento.

Os esforços nesta Emenda 2 concentraram-se na revisão dos dispositivos do Capítulo 1 – Drenagem Superficial, englobando a atualização dos dispositivos da Emenda 1 (desenhos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.10 e 1.11), e os demais dispositivos (desenhos 1.8, 1.9, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22 e 1.23). Esse processo revisional resultou na reestruturação dos desenhos-tipo e alterações de nomenclatura dos tipos dos dispositivos, conforme apresentado nos desenhos: 1.1 (a) e (b), 1.2 (a) e (b), 1.3 (a) e (b), 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 (a) e (b), 1.9, 1.10, 1.11, 1.12 (a) e (b), 1.13 (a) e (b), 1.14, 1.15, 1.17 (a) e (b), 1.18 (a) e (b), 1.19, 1.20, 1.21 (a), (b), (c), (d), (e), e (f), 1.22 e 1.23 (a), (b),

(c) e (d). Para os demais desenhos, prevalece o que está na Publicação IPR – 736, 5ª edição, datada de 2018.

Isso posto, recomenda-se aos usuários que realizem, previamente à utilização dos conteúdos abrangidos por esta Emenda 2, consulta ao Relatório de Ocorrências, instrumento voltado ao extrato sintético das modificações procedidas no âmbito da Publicação IPR – 736.

A Emenda 2 substitui e cancela a Emenda 1.

A Emenda 2 foi publicada em 07/12/2023 e republicada em 04/03/2024, corrigindo alguns quadros de consumo e desenhos, conforme apresentado no relatório de ocorrências vigente.

É importante enfatizar que este documento técnico possui caráter orientativo, cabendo ao projetista a previsão de novas geometrias alinhadas aos seus requisitos específicos do projeto, caso necessário.

Por fim, considerando abordar um importante avanço para o DNIT, ajustes futuros poderão ser necessários para melhoria contínua do processo.

EMENDA 2

O Quadro 1 apresenta o extrato de substituição no âmbito da Publicação IPR – 736, Emenda 2.

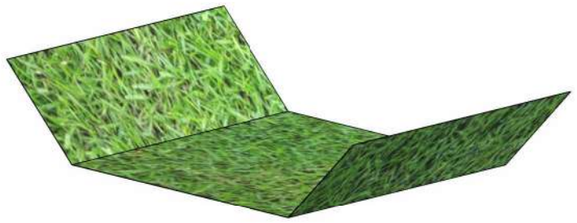
Quadro 1 – Extrato de substituição dos desenhos-tipo

Publicação IPR – 736 (5ª edição)		Substituir por	
Desenho 1.1	Valetas de proteção de cortes (VPC 01 A VPC 04)	Desenho 1.1 (a)	Valetas de proteção de cortes em grama - VPCG
		Desenho 1.1 (b)	Valetas de proteção de cortes em concreto - VPCC
Desenho 1.2	Valetas de proteção de aterros (VPA 01 A VPA 04)	Desenho 1.2 (a)	Valetas de proteção de aterros em grama - VPAG
		Desenho 1.2 (b)	Valetas de proteção de aterros em concreto - VPAC
Desenho 1.3	Sarjetas triangulares de concreto (I) (STC 01 a STC 04)	Desenho 1.3 (a)	Sarjetas triangulares de concreto - STC
		Desenho 1.3 (b)	Sarjetas triangulares de concreto - STC
Desenho 1.4	Sarjetas triangulares de concreto (II) (STC 05 a STC 08)	Desenho 1.4	Sarjetas triangulares de concreto - STC
Desenho 1.5	Sarjetas triangulares de grama (STG 01 a STG 04)	Desenho 1.5	Sarjetas triangulares de grama - STG
Desenho 1.6	Sarjetas trapezoidais de concreto e de grama (SZC 01 e SZC 02 – SZG 01 e SZG 02)	Desenho 1.6	Sarjetas trapezoidais de concreto e de grama - SZC e SZG
Desenho 1.7	Sarjetas de canteiro central de concreto (SCC 01 a SCC 04)	Desenho 1.7 (a)	Sarjetas de canteiro central de concreto - STCC e SZCC
		Desenho 1.7 (b)	Sarjetas triangulares de canteiro central de grama - STCG
Desenho 1.8	Transposição de segmentos de sarjetas (I)	-	Exclusão
Desenho 1.9	Transposição de segmentos de sarjetas (II)	Desenho 1.9	Transposições de segmentos de sarjetas - TSS
Desenho 1.10	Meios-fios de concreto (I) (MFC 01 a MFC 04)	Desenho 1.10	Meios-fios de concreto - MFC
Desenho 1.11	Meios-fios de concreto (II) (MFC 05 a MFC 08)	Desenho 1.11	Meios-fios de concreto - MFC
Desenho 1.12	Entradas para descidas d'água - EDA (EDA 01 a EDA 02)	Desenho 1.12 (a)	Entradas para descida d'água em greide contínuo adaptáveis aos meios-fios - EDA
		Desenho 1.12 (b)	Entradas para descida d'água em ponto baixo adaptáveis aos meios-fios - EDA
Desenho 1.13	Entradas para descidas d'água - EDA (EDA 03 a EDA 04)	Desenho 1.13 (a)	Entradas para descida d'água em greide contínuo adaptáveis às sarjetas - EDA
		Desenho 1.13 (b)	Entradas para descida d'água em ponto baixo adaptáveis às sarjetas - EDA
Desenho 1.14	Descidas d'água de aterros tipo rápido (I) (DAR 01 a DAR 02)	Desenho 1.14	Descida d'água tipo rápido - DAR 40-20

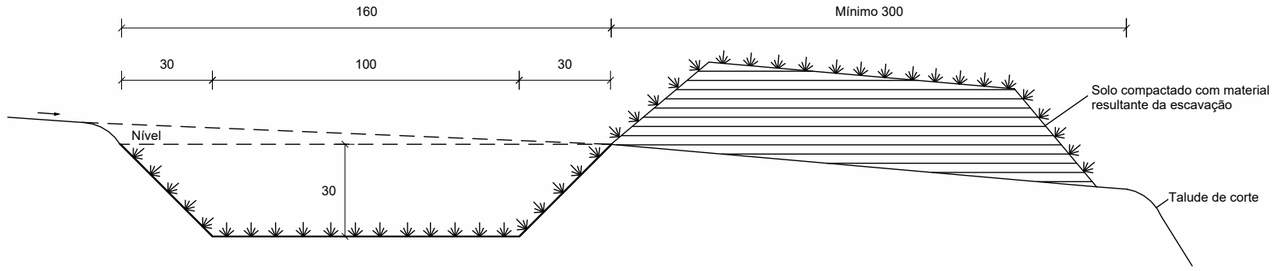
Publicação IPR – 736 (5ª edição)		Substituir por	
Desenho 1.15	Descidas d'água de aterros tipo rápido (II) (DAR 03)	Desenho 1.15	Descida d'água tipo rápido - DAR 60-30
Desenho 1.16	Descidas d'água de aterros tipo rápido-DAR (I) (DAR 04)	-	Exclusão
Desenho 1.17	Descidas d'água de cortes em degraus-DCD	Desenho 1.17 (a)	Descidas d'água de corte em degraus - DCD
		Desenho 1.17 (b)	Descidas d'água de corte em degraus - DCD
Desenho 1.18	Descidas d'água de aterros em degraus - DAD	Desenho 1.18 (a)	Descidas d'água de aterro em degraus - DAD
		Desenho 1.18 (b)	Descidas d'água de aterro em degraus - DAD
Desenho 1.19	Dissipadores de energia (I) aplicáveis a saídas de sarjetas e valetas - DES	Desenho 1.19	Dissipadores de energia adaptáveis às sarjetas e valetas - DES
Desenho 1.20	Dissipadores de energia (II) aplicáveis a saídas de bueiros tubulares e descidas d'água de aterros - DEB	Desenho 1.20	Dissipadores de energia adaptáveis aos bueiros tubulares de concreto - DEB
Desenho 1.21	Dissipadores de energia (III) aplicáveis a descidas d'água de aterros tipo rápido - DED-01	Desenho 1.21 (a)	Dissipadores de energia adaptáveis às descidas d'água - DED
		Desenho 1.21 (b)	Dissipadores de energia com blocos de concreto adaptáveis às descidas d'água tipo rápido - DED
		Desenho 1.21 (c)	Dissipadores de energia com blocos de concreto adaptáveis às descidas d'água de aterro em degraus - DED
		Desenho 1.21 (d)	Dissipadores de energia com blocos de concreto adaptáveis às descidas d'água de aterro em degraus - DED
		Desenho 1.21 (e)	Dissipadores de energia com blocos de concreto adaptáveis às descidas d'água de aterro em degraus - DED
		Desenho 1.21 (f)	Dissipadores de energia com blocos de concreto adaptáveis às descidas d'água de aterro em degraus - DED
Desenho 1.22	Caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto (CCS/TCC - 01)	Desenho 1.22	Caixas coletoras de sarjeta com grelha de concreto - CCS
Desenho 1.23	Caixa coletora de sarjeta com grelha de ferro (CCS/TCC - 02)	Desenho 1.23 (a)	Caixas coletoras de sarjeta com grelha de aço - CCS
		Desenho 1.23 (b)	Caixas coletoras de sarjeta - CCS
		Desenho 1.23 (c)	Caixas coletoras de sarjeta - CCS
		Desenho 1.23 (d)	Caixas coletoras de sarjeta - CCS

VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES EM GRAMA - VPCG

VPCG 160-30



Perspectiva

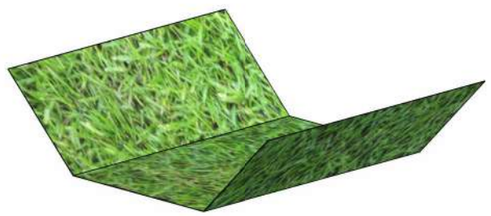


Seção transversal

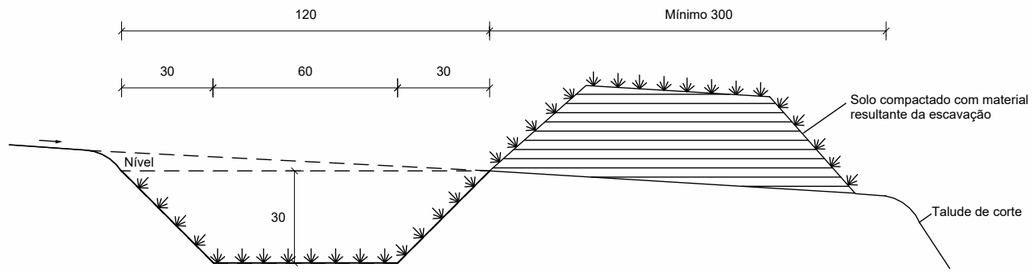
Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Escavação	m^3/m	0,3900
Apiloamento	m^2/m	1,8485
Compactação	m^3/m	0,3900
Grama	m^2/m	3,6970

VPCG 120-30



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Escavação	m^3/m	0,2700
Apiloamento	m^2/m	1,4485
Compactação	m^3/m	0,2700
Grama	m^2/m	2,8970

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);

2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;

3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;

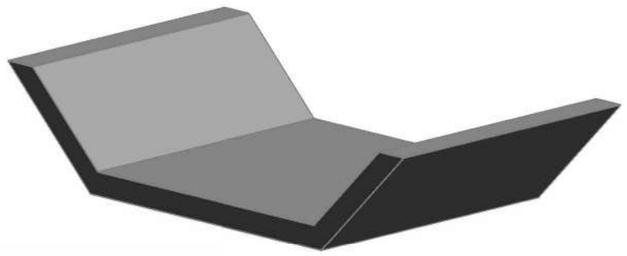
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;

5 - Para as valetas não revestidas, desconsiderar os consumos de grama indicados e adotar a seguinte codificação: VPCG XXX-YY -> VPCT XXX-YY.

DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR Instituto de Pesquisas em Transportes
	VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES EM GRAMA - VPCG	
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.1 (a)

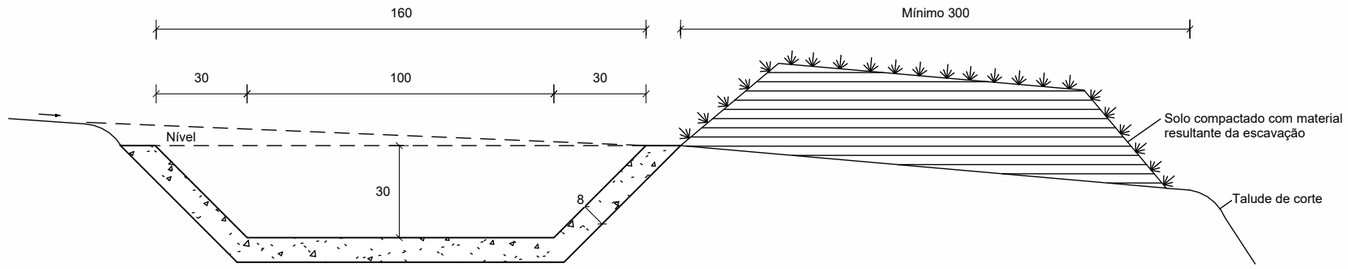
VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES EM CONCRETO - VPCC

VPCC 160-30



Perspectiva

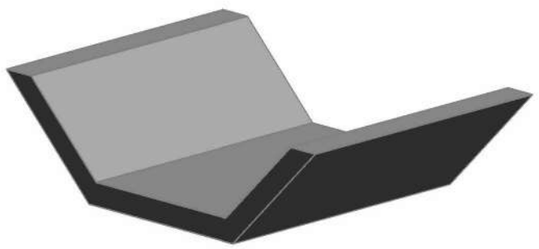
Consumos médios [3]		Método executivo [5]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m^3/m	0,5496	0,5496
Apiloamento	m^2/m	2,1411	2,1411
Compactação	m^3/m	0,5496	0,5496
Concreto fck ≥ 20 MPa	m^3/m	0,1596	0,1596
Guia de madeira	m/m	1,0706	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m^3/m	0,0001	-
Grama	m^2/m	2,1411	2,1411



Seção transversal

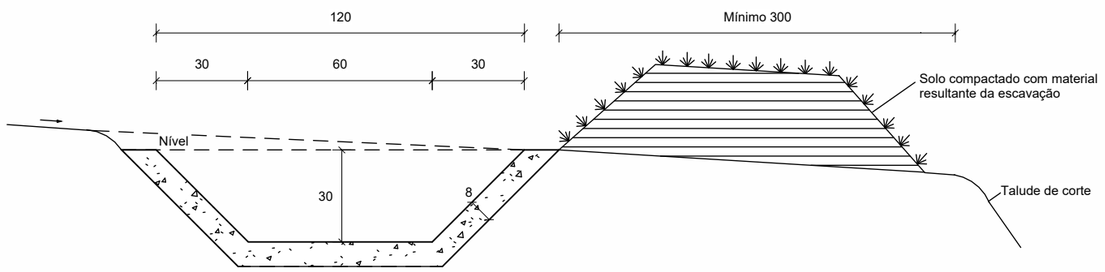
Escala 1 : 20

VPCC 120-30



Perspectiva

Consumos médios [3]		Método executivo [5]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m^3/m	0,3976	0,3976
Apiloamento	m^2/m	1,7411	1,7411
Compactação	m^3/m	0,3976	0,3976
Concreto fck ≥ 20 MPa	m^3/m	0,1276	0,1276
Guia de madeira	m/m	0,8706	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m^3/m	0,0001	-
Grama	m^2/m	1,7411	1,7411



Seção transversal

Escala 1 : 20

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;
5 - As valetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES EM CONCRETO - VPCC

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

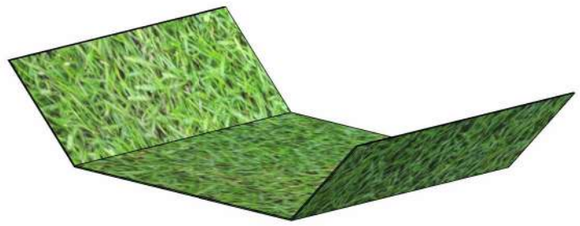
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.1 (b)

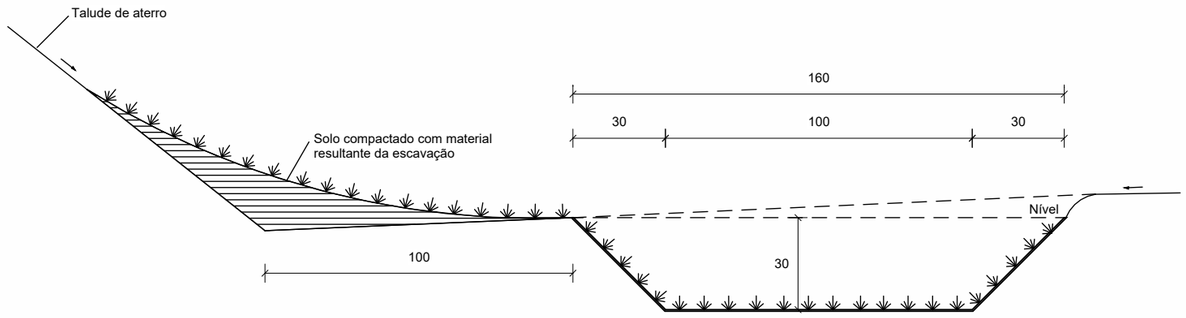
VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS EM GRAMA - VPAG

VPAG 160-30



Perspectiva

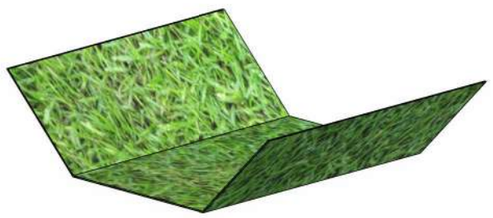
Consumos médios [3]		
Escavação	m^3/m	0,3900
Apiloamento	m^2/m	1,8485
Compactação	m^3/m	0,3900
Grama	m^2/m	3,6970



Seção transversal

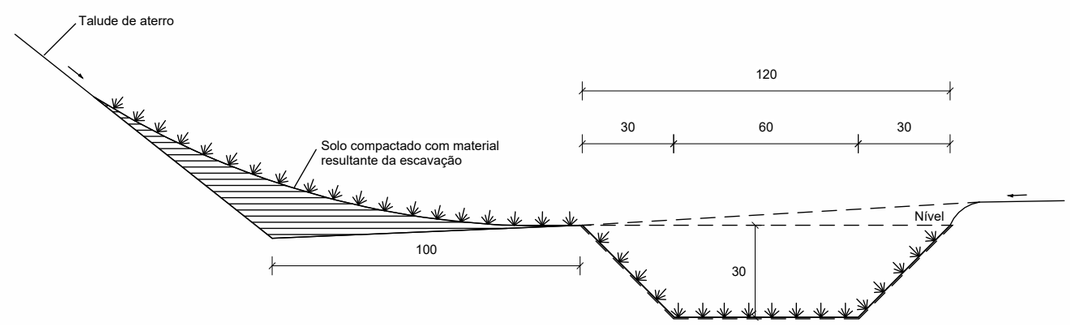
Escala 1 : 20

VPAG 120-30



Perspectiva

Consumos médios [3]		
Escavação	m^3/m	0,2700
Apiloamento	m^2/m	1,4485
Compactação	m^3/m	0,2700
Grama	m^2/m	2,8970



Seção transversal

Escala 1 : 20

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);

2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;

3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;

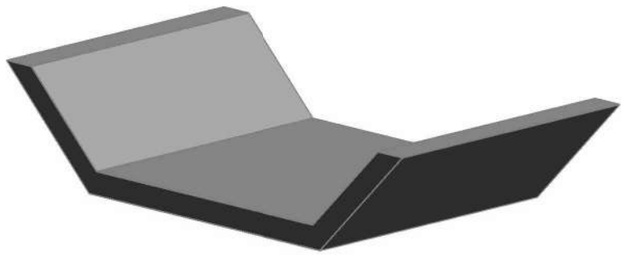
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;

5 - Para as valetas não revestidas, desconsiderar os consumos de grama indicados e adotar a seguinte codificação: VPAG XXX-YY -> VPAT XXX-YY.

DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR Instituto de Pesquisas em Transportes
	VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS EM GRAMA - VPAG	
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.2 (a)

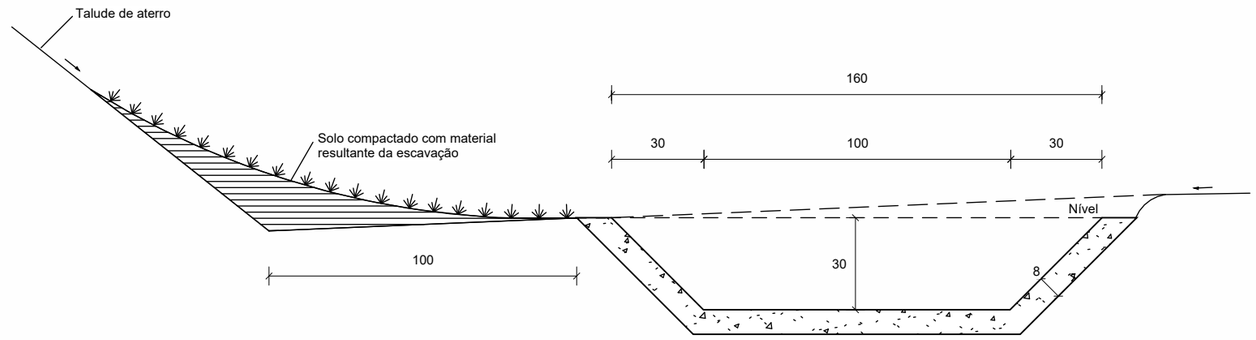
VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS EM CONCRETO - VPAC

VPAC 160-30



Perspectiva

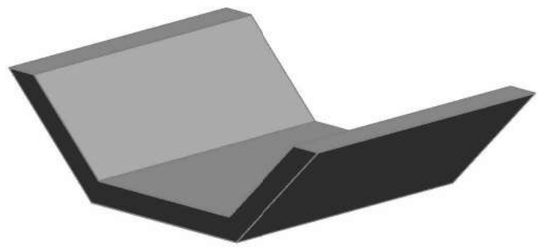
Consumos médios [3]		Método executivo [5]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,5496	0,5496
Apiloamento	m²/m	2,1411	2,1411
Compactação	m³/m	0,5496	0,5496
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1596	0,1596
Guia de madeira	m/m	1,0706	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-
Grama	m²/m	2,1411	2,1411



Seção transversal

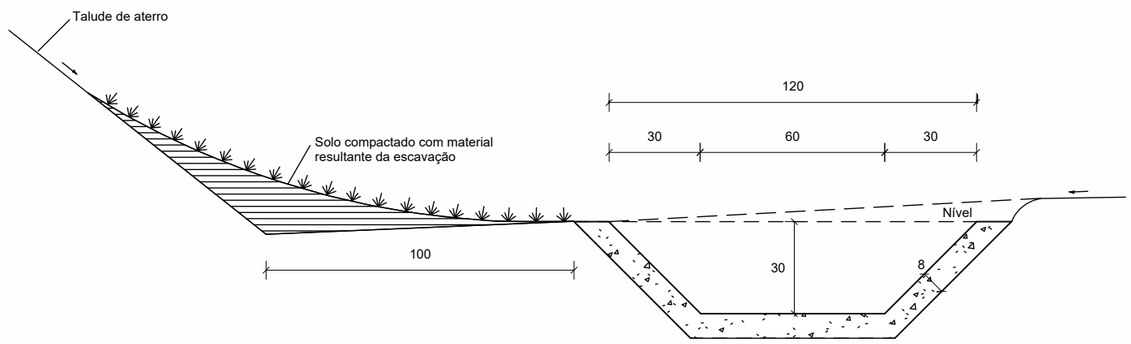
Escala 1 : 20

VPAC 120-30



Perspectiva

Consumos médios [3]		Método executivo [5]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,3976	0,3976
Apiloamento	m²/m	1,7411	1,7411
Compactação	m³/m	0,3976	0,3976
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1276	0,1276
Guia de madeira	m/m	0,8706	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-
Grama	m²/m	1,7411	1,7411



Seção transversal

Escala 1 : 20

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;
5 - As valetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura conforme o método executivo.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS EM CONCRETO - VPAC

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

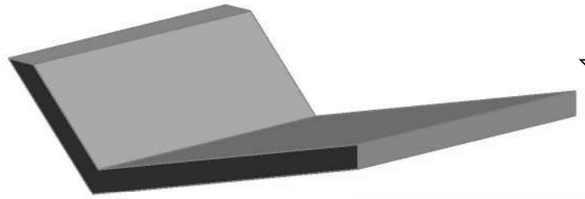
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

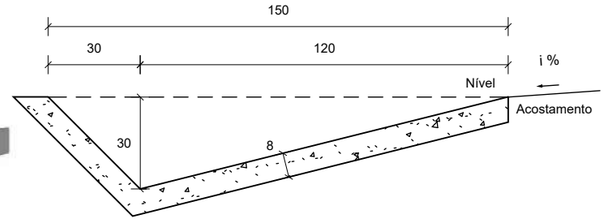
DESENHO
1.2 (b)

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

STC 150-30



Perspectiva

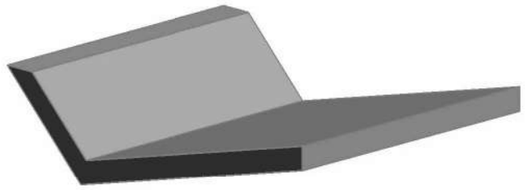


Seção transversal

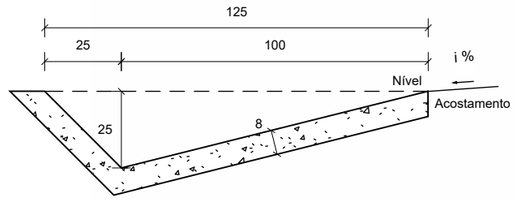
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,3639	0,3639
Apiloamento	m²/m	1,8118	1,8118
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1389	0,1389
Guia de madeira	m/m	0,9059	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 125-25



Perspectiva

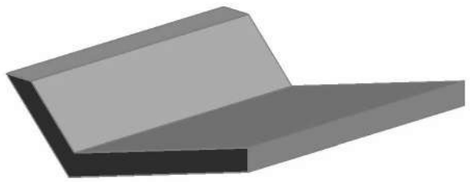


Seção transversal

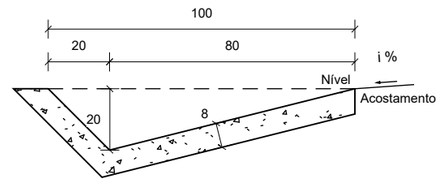
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2730	0,2730
Apiloamento	m²/m	1,5349	1,5349
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1168	0,1168
Guia de madeira	m/m	0,7675	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 100-20



Perspectiva

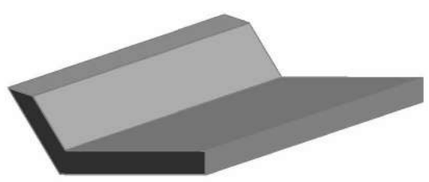


Seção transversal

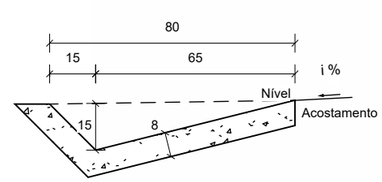
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1946	0,1946
Apiloamento	m²/m	1,2581	1,2581
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0946	0,0946
Guia de madeira	m/m	0,6291	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 80-15



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1364	0,1364
Apiloamento	m²/m	1,0294	1,0294
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0763	0,0763
Guia de madeira	m/m	0,5147	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - No desenho 1.4 são apresentadas as seções típicas para a execução das sarjetas triangulares em corte e em aterro;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

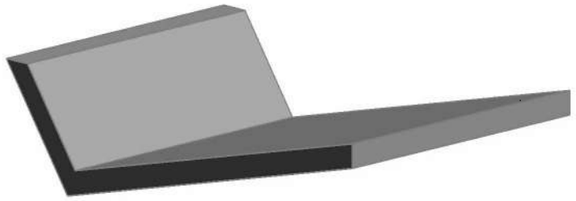
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

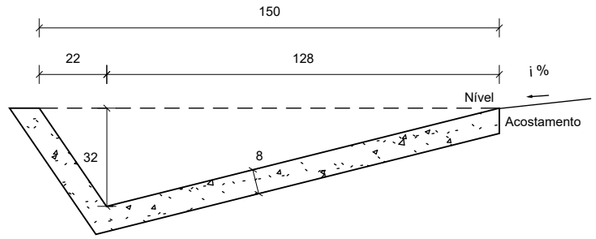
DESENHO
1.3 (a)

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

STC 150-32



Perspectiva

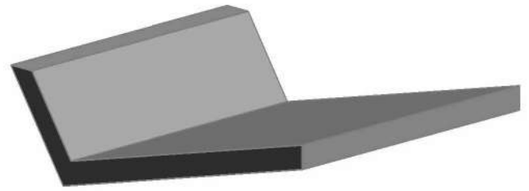


Seção transversal

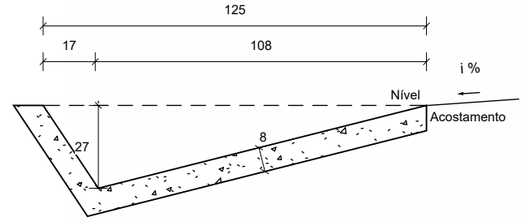
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,3825	0,3825
Apiloamento	m²/m	1,8538	1,8538
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1425	0,1425
Guia de madeira	m/m	0,9269	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 125-27



Perspectiva

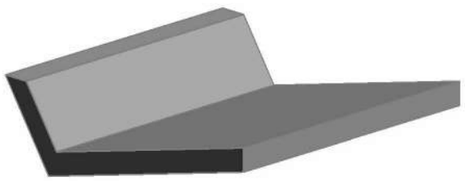


Seção transversal

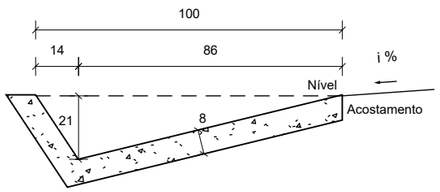
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2888	0,2888
Apiloamento	m²/m	1,5742	1,5742
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1201	0,1201
Guia de madeira	m/m	0,7871	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 100-21



Perspectiva

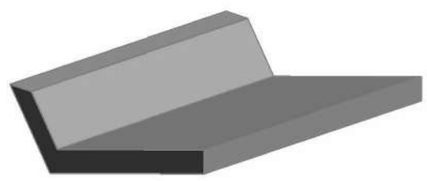


Seção transversal

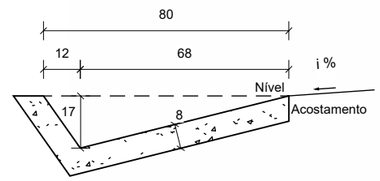
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2018	0,2018
Apiloamento	m²/m	1,2836	1,2836
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0968	0,0968
Guia de madeira	m/m	0,6418	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

STC 80-17



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1466	0,1466
Apiloamento	m²/m	1,0551	1,0551
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0786	0,0786
Guia de madeira	m/m	0,5276	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - No desenho 1.4 são apresentadas as seções típicas para a execução das sarjetas triangulares em corte e em aterro;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

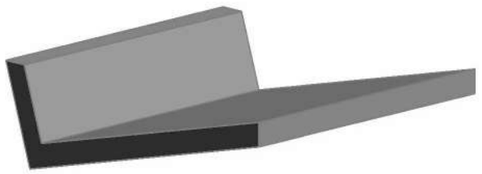
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

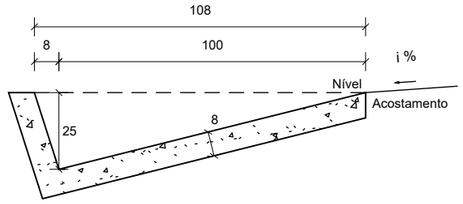
DESENHO
1.3 (b)

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

STC 108-25



Perspectiva

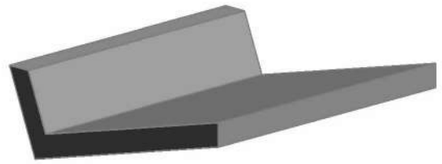


Seção transversal

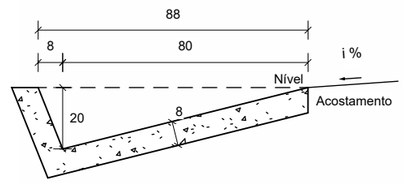
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2447	0,2447
Apiloamento	m²/m	1,4488	1,4488
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1097	0,1097
Guia de madeira	m/m	0,7244	-
Argamassa de cimento e areia [5]	m³/m	0,0001	-

STC 88-20



Perspectiva

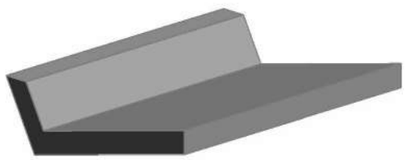


Seção transversal

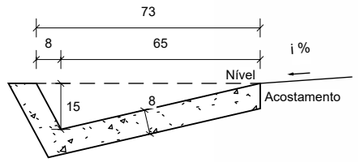
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1773	0,1773
Apiloamento	m²/m	1,1917	1,1917
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0893	0,0893
Guia de madeira	m/m	0,5959	-
Argamassa de cimento e areia [5]	m³/m	0,0001	-

STC 73-15



Perspectiva

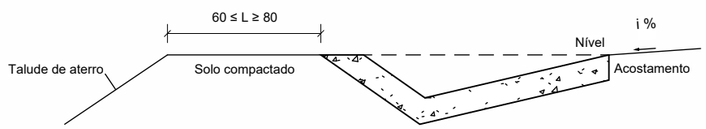


Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1276	0,1276
Apiloamento	m²/m	0,9839	0,9839
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0728	0,0728
Guia de madeira	m/m	0,4920	-
Argamassa de cimento e areia [5]	m³/m	0,0001	-

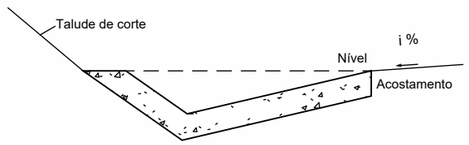
Seção típica para sarjeta de aterro



Seção transversal

Sem escala

Seção típica para sarjeta de corte



Seção transversal

Sem escala

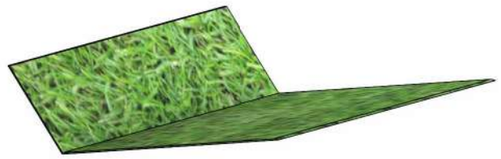
Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

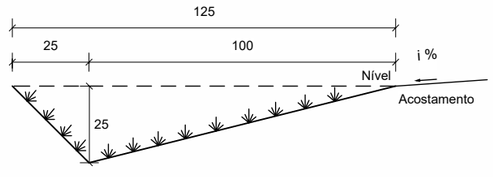
DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR Instituto de Pesquisas em Transportes
	SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC	
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.4

SARJETAS TRIANGULARES DE GRAMA - STG

STG 125-25



Perspectiva



Seção Transversal

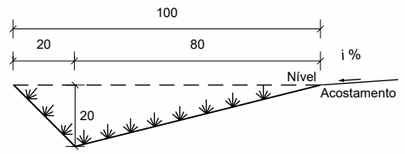
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		
Escavação	m³/m	0,1563
Apiloamento	m²/m	1,3843
Grama	m²/m	1,3843

STG 100-20



Perspectiva



Seção Transversal

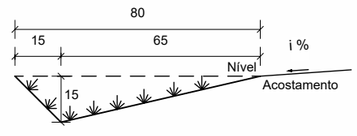
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		
Escavação	m³/m	0,1000
Apiloamento	m²/m	1,1075
Grama	m²/m	1,1075

STG 80-15



Perspectiva



Seção Transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		
Escavação	m³/m	0,0600
Apiloamento	m²/m	0,8792
Grama	m²/m	0,8792

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Para sarjetas triangulares não revestidas, desconsiderar os consumos de grama indicados e adotar a seguinte codificação: STG XXX-YY -> STT XXX-YY.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS TRIANGULARES DE GRAMA - STG

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

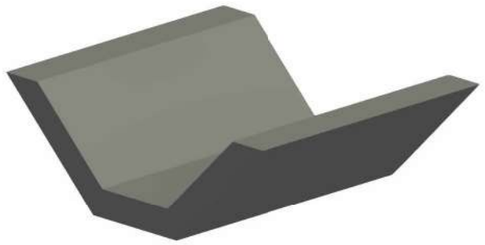
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

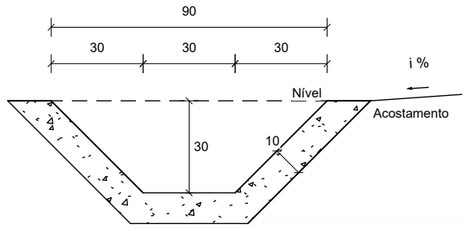
DESENHO 1.5

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO - SZC

SZC 90-30



Perspectiva

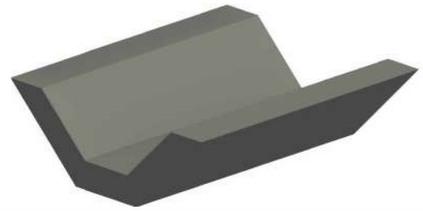


Seção transversal

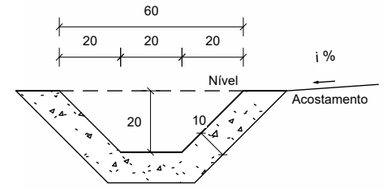
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,3131	0,3131
Apiloamento	m²/m	1,5142	1,5142
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1331	0,1331
Guia de madeira	m/m	0,7571	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-

SZC 60-20



Perspectiva



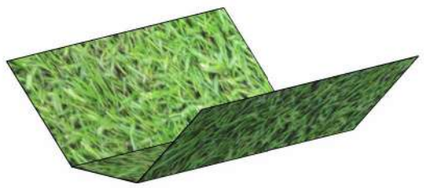
Seção transversal

Escala 1 : 20

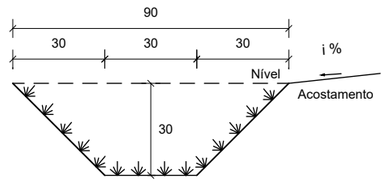
Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1749	0,1749
Apiloamento	m²/m	1,1314	1,1314
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0949	0,0949
Guia de madeira	m/m	0,5657	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE GRAMA - SZG

SZG 90-30



Perspectiva

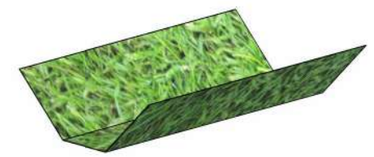


Seção transversal

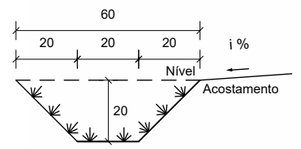
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		
Escavação	m³/m	0,1800
Apiloamento	m²/m	1,1485
Grama	m²/m	1,1485

SZG 60-20



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		
Escavação	m³/m	0,0800
Apiloamento	m²/m	0,7657
Grama	m²/m	0,7657

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - Para sarjetas trapezoidais não revestidas, desconsiderar os consumos de grama indicados e adotar a seguinte codificação: SZG XXX-YY -> SZT XXX-YY;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura conforme o método executivo.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO E DE GRAMA - SZC e SZG

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

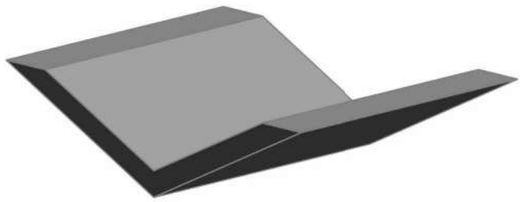
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

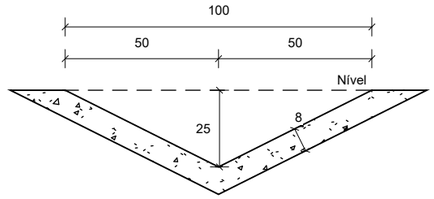
DESENHO
1.6

SARJETAS TRIANGULARES DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - STCC

STCC 100-25



Perspectiva

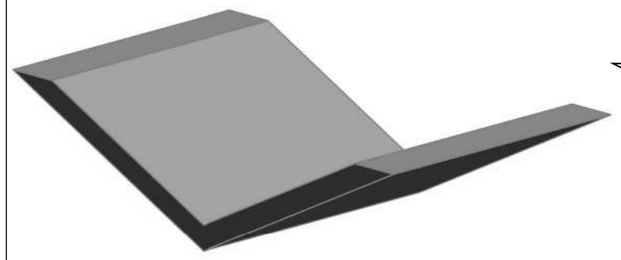


Seção transversal

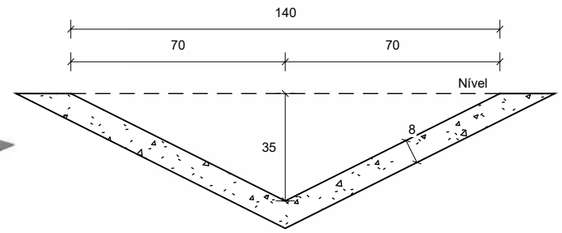
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1054	0,1054
Guia de madeira	m/m	0,7590	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-

STCC 140-35



Perspectiva



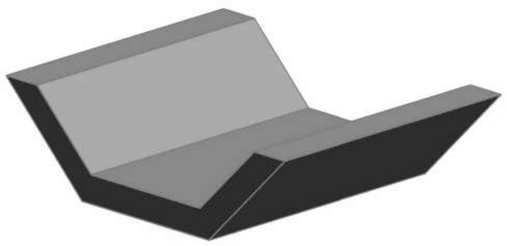
Seção transversal

Escala 1 : 20

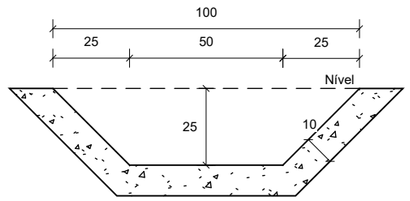
Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1412	0,1412
Guia de madeira	m/m	0,9827	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - SZCC

SZCC 100-25



Perspectiva

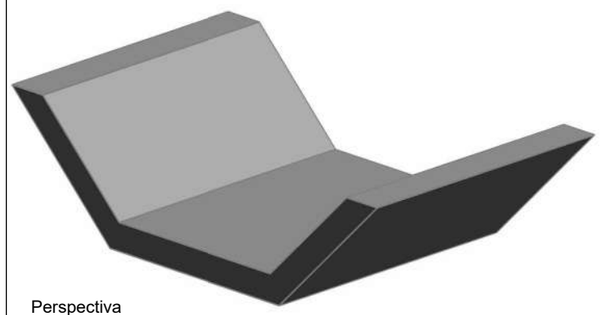


Seção transversal

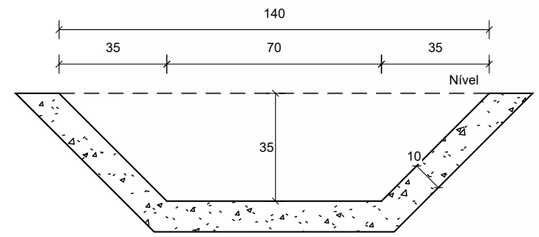
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1390	0,1390
Guia de madeira	m/m	0,7864	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0001	-

SZCC 140-35



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1873	0,1873
Guia de madeira	m/m	1,0278	-
Argamassa de cimento e areia [6]	m³/m	0,0002	-

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas *in loco* pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - Para as sarjetas de canteiro central, admite-se que o preparo e a regularização da superfície de assentamento envolvendo escavação e apiloamento sejam quantificados junto às etapas de terraplenagem;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - STCC e SZCC

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

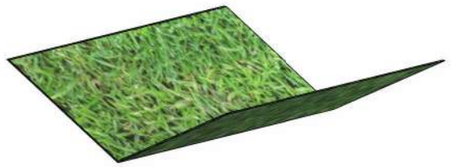
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO

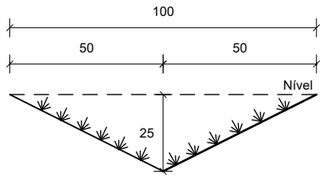
1.7 (a)

SARJETAS TRIANGULARES DE CANTEIRO CENTRAL DE GRAMA - STCG

STCG 100-25



Perspectiva

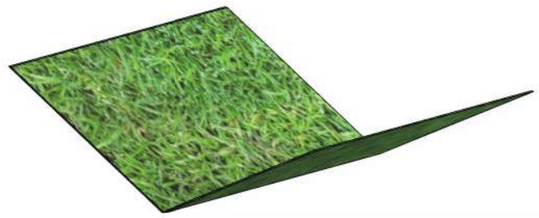


Seção transversal

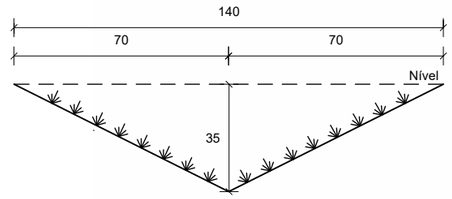
Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Grama[5]	m²/m	1,1180

STCG 140-35



Perspectiva



Seção transversal

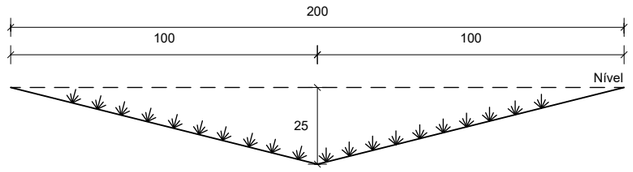
Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Grama[5]	m²/m	1,5652

STCG 200-25



Perspectiva

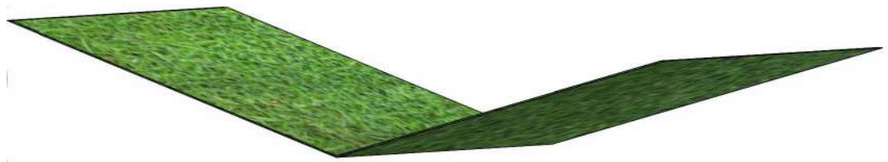


Seção transversal

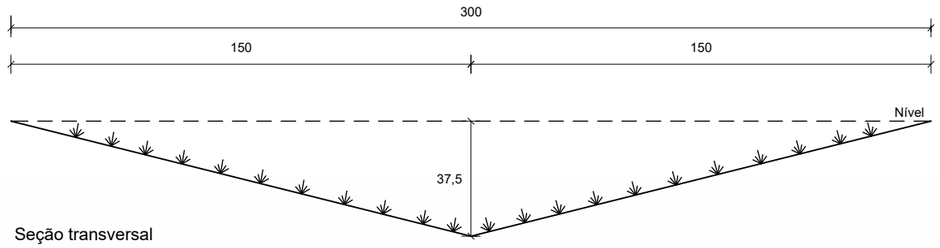
Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Grama[5]	m²/m	2,0616

STCG 300-37,5



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 20

Consumos médios[3]		
Grama[5]	m²/m	3,0923

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Para as sarjetas de canteiro central, admite-se que o preparo e a regularização da superfície de assentamento envolvendo escavação e apiloamento sejam quantificados junto às etapas de terraplenagem;
5 - A projetista deverá quantificar a grama uma vez, não sendo admitida sobreposição entre disciplinas (*e.g.*, Obras complementares ou Paisagismo ou Drenagem).

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

SARJETAS TRIANGULARES DE CANTEIRO CENTRAL DE GRAMA - STCG

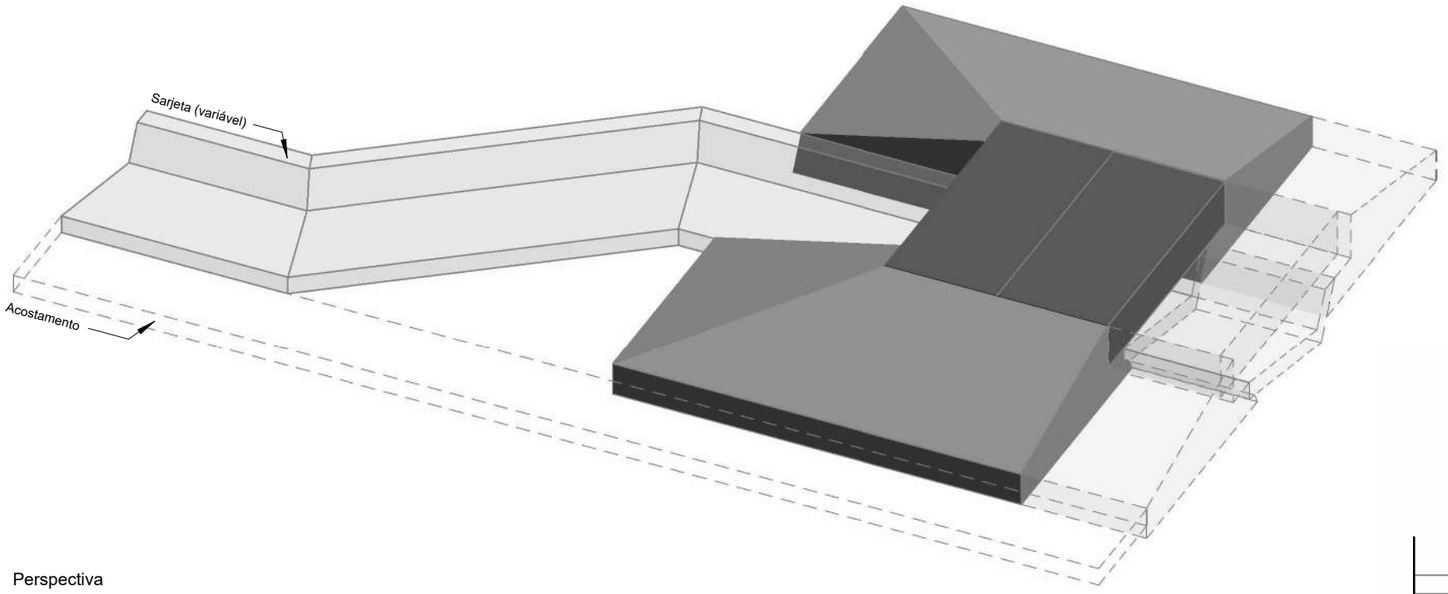
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

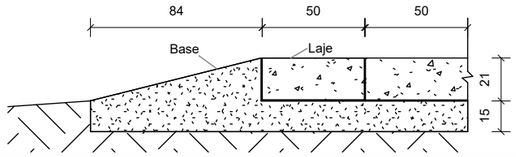
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.7 (b)

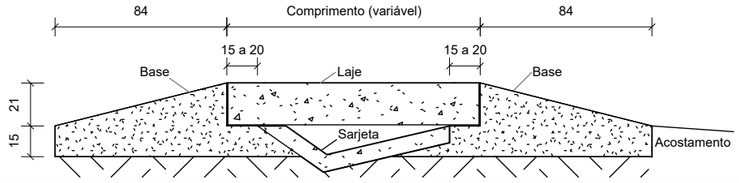
TRANSPOSIÇÕES DE SEGMENTOS DE SARJETAS - TSS



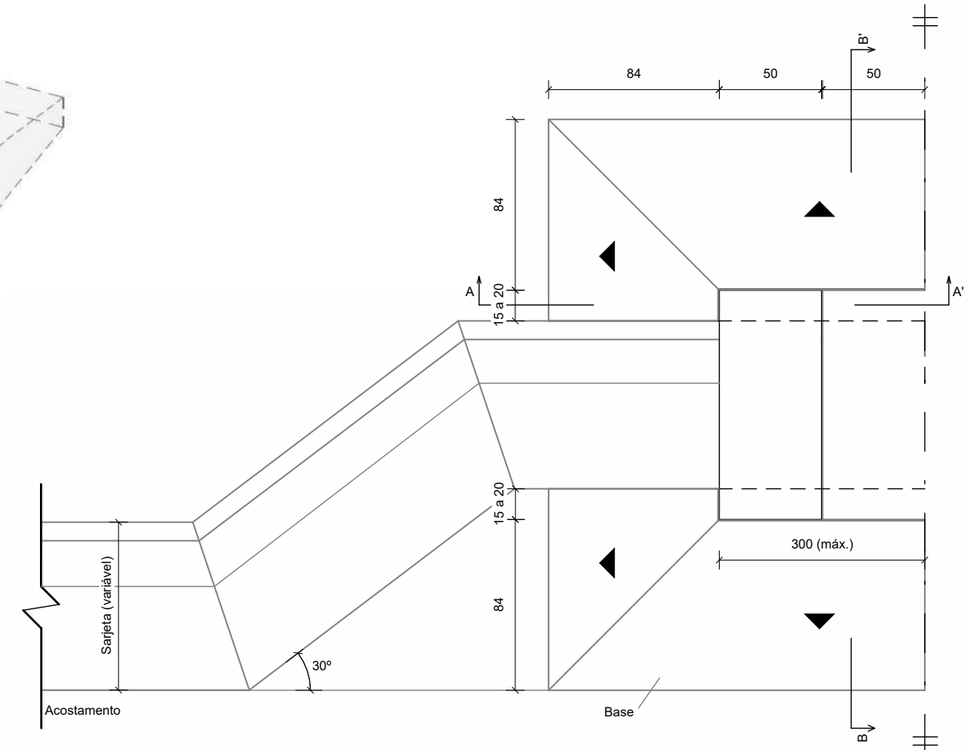
Perspectiva



Corte A-A'
Sem escala

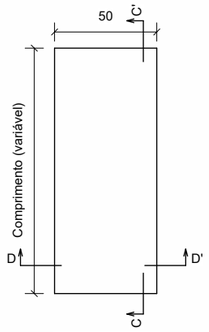


Corte B-B'
Sem escala



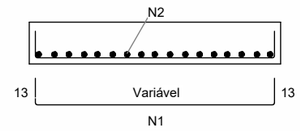
Planta
Sem escala

Consumos médios [3]											
Dispositivo	Adaptável em	Escavação (m^3/m)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/m)	Concreto fck ≥ 25 MPa (m^3/m)	Fôrma (m^2/m)	Laje de transposição (cm)			Aço CA-50 (kg/m)		
						Comprimento	Largura	Espessura	N1	N2	Total
TSS 120	STC 73-15 STC 80-17 SZC 60-20	0,4998	0,7579	0,2520	3,1656	120	50	21	22,2498	2,2050	24,4548
TSS 130	STC 80-15 STC 88-20	0,5047	0,7649	0,2730	3,3496	130	50	21	23,8278	2,4255	26,2533
TSS 140	STC 100-21	0,4909	0,7484	0,2940	3,5336	140	50	21	25,4058	2,6460	28,0518
TSS 150	STC 100-20 STC 108-25 SZC 90-30	0,5031	0,7637	0,3150	3,7176	150	50	21	26,9838	2,8665	29,8503
TSS 170	STC 125-25 STC 125-27	0,5026	0,7637	0,3570	4,0856	170	50	21	36,1678	3,0870	39,2548
TSS 200	STC 150-30 STC 150-32	0,5146	0,7790	0,4200	4,6376	200	50	21	41,8486	3,7485	45,5971

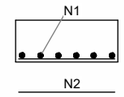


Planta da laje
Sem escala

Armadura da laje de transposição



Corte C-C'
Sem escala



Corte D-D'
Sem escala

Armadura	Laje de transposição					
	TSS 120	TSS 130	TSS 140	TSS 150	TSS 170	TSS 200
N1	5 Ø 16 mm	5 Ø 16 mm	5 Ø 16 mm	5 Ø 16 mm	6 Ø 16 mm	6 Ø 16 mm
N2	10 Ø 6,3 mm c/12,5 cm	11 Ø 6,3 mm c/12,5 cm	12 Ø 6,3 mm c/12,5 cm	13 Ø 6,3 mm c/12,5 cm	14 Ø 6,3 mm c/12,5 cm	17 Ø 6,3 mm c/12,5 cm

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As transposições de segmentos de sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 019-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As lajes de transposição preveem carga máxima de 75 kN por roda, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo das armaduras de 2,5 cm;
5 - Para diâmetros dos pinos de dobramento das armaduras adotar a norma ABNT NBR 6118:2014;
6 - Concreto fck ≥ 20 MPa para execução da base de assentamento e fck ≥ 25 MPa para confecção das lajes;
7 - Os segmentos de transposição devem ser recuados com relação à margem do acostamento de modo a se evitar o prolongamento da rampa de acesso sobre este.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

TRANSPOSIÇÕES DE SEGMENTOS DE SARJETAS - TSS

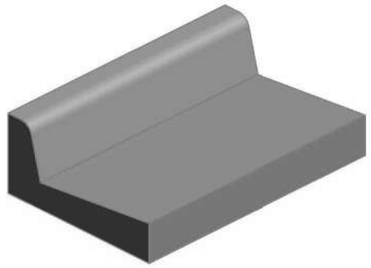
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

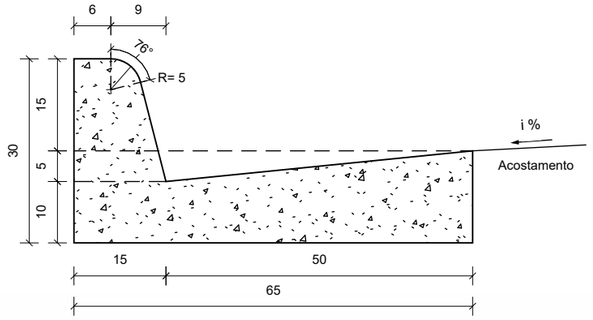
DESENHO
1.9

MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC

MFC 01



Perspectiva

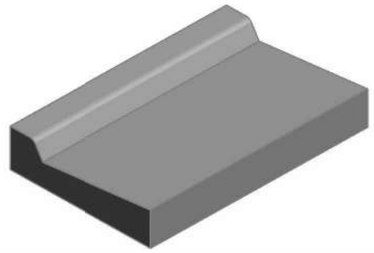


Seção transversal

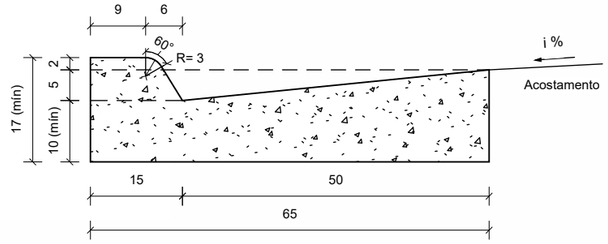
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0975	0,0975	0,0975
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1025	0,1025	0,1025
Fôrma	m²/m	0,7356	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0010

MFC 02



Perspectiva

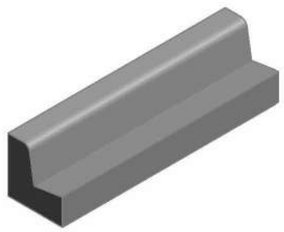


Seção transversal

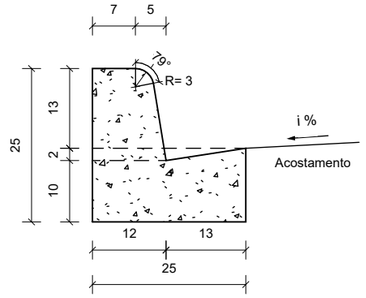
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0975	0,0975	0,0975
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0866	0,0866	0,0866
Fôrma	m²/m	0,4513	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0009

MFC 03



Perspectiva



Seção transversal

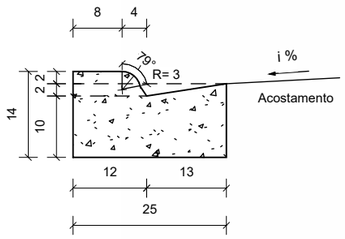
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0300	0,0300	0,0300
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0420	0,0420	0,0420
Fôrma	m²/m	0,5615	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0004

MFC 04



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0300	0,0300	0,0300
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0309	0,0309	0,0309
Fôrma	m²/m	0,3292	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0003

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os meios-fios devem atender aos requisitos da norma DNIT 020-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os meios-fios podem ser moldados *in loco* pelo método convencional (fôrmas de madeira ou metálicas), por extrusão (fôrmas deslizantes) ou pré-moldados;
5 - Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para rejuntamento das peças pré-moldadas, espessura 1 cm;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

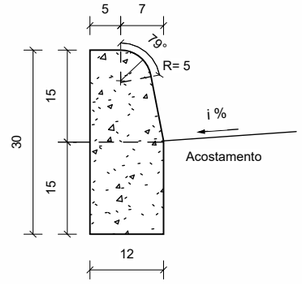
DESENHO
1.10

MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC

MFC 05



Perspectiva

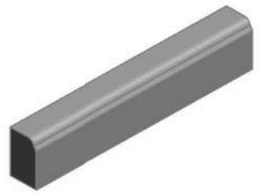


Seção transversal

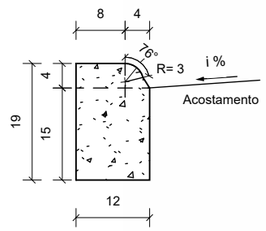
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0180	0,0180	0,0180
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0334	0,0334	0,0334
Fôrma	m²/m	0,5141	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0003

MFC 06



Perspectiva



Seção transversal

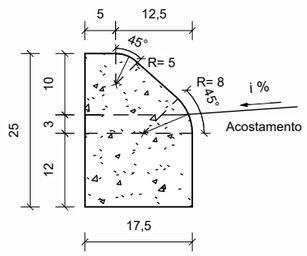
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0180	0,0180	0,0180
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0225	0,0225	0,0225
Fôrma	m²/m	0,2701	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0002

MFC 07



Perspectiva



Seção transversal

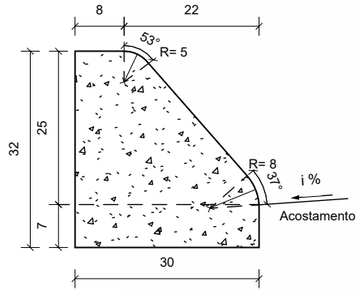
Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0263	0,0263	0,0263
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0386	0,0386	0,0386
Fôrma	m²/m	0,4499	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0004

MFC 08



Perspectiva



Seção transversal

Escala 1 : 10

Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0210	0,0210	0,0210
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0721	0,0721	0,0721
Fôrma	m²/m	0,7250	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0007

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os meios-fios devem atender aos requisitos da norma DNIT 020-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os meios-fios podem ser moldados *in loco* pelo método convencional (fôrmas de madeira ou metálicas), por extrusão (fôrmas deslizantes) ou pré-moldados;
5 - Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para rejuntamento das peças pré-moldadas, espessura 1 cm;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC

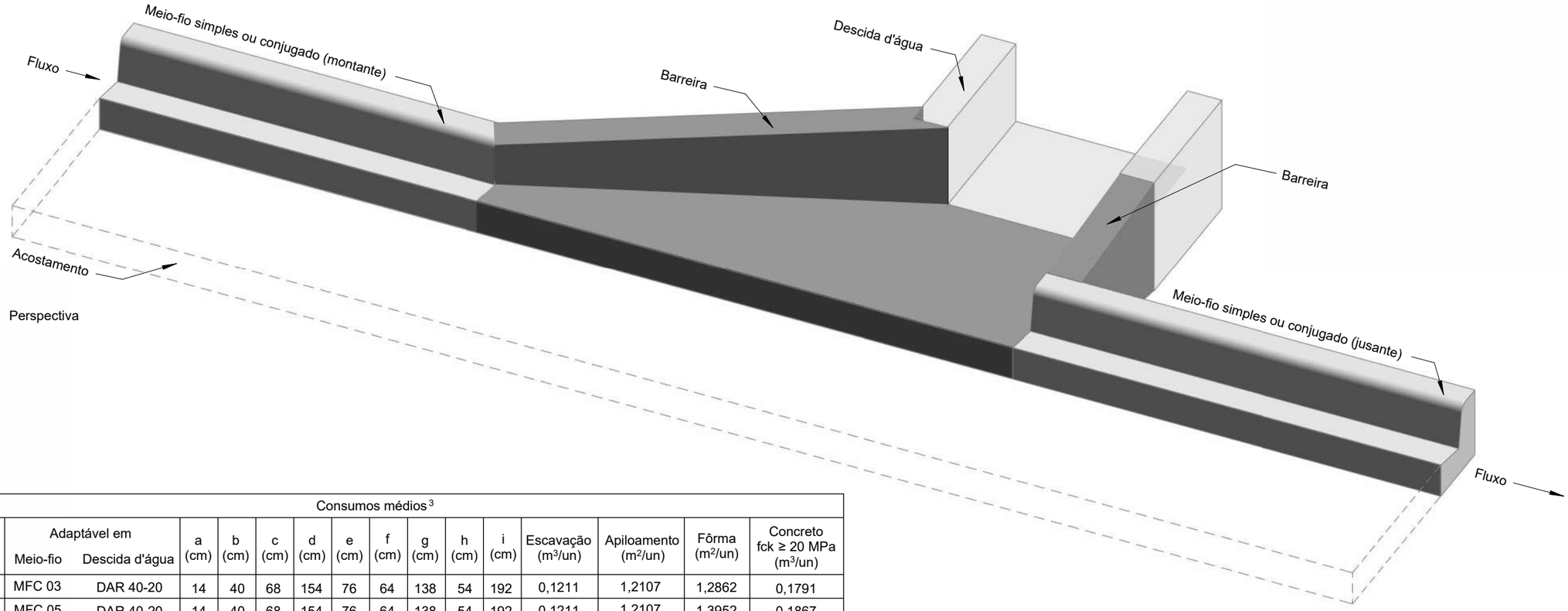
EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.11

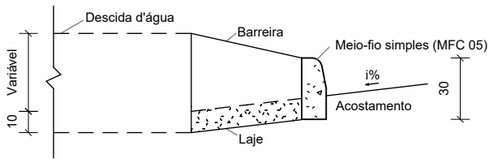
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM GREIDE CONTÍNUO ADAPTÁVEL AOS MEIOS-FIOS - EDA



Perspectiva

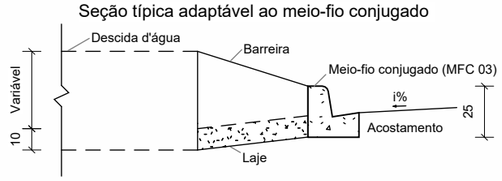
Entrada d'água	Adaptável em		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)
	Meio-fio	Descida d'água										Consumos médios [3]			
EDA 01 A	MFC 03	DAR 40-20	14	40	68	154	76	64	138	54	192	0,1211	1,2107	1,2862	0,1791
EDA 02 A	MFC 05	DAR 40-20	14	40	68	154	76	64	138	54	192	0,1211	1,2107	1,3952	0,1867
EDA 03 A	MFC 03	DAR 60-30	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,2596	0,1593
EDA 04 A	MFC 05	DAR 60-30	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,3536	0,1650
EDA 05 A	MFC 03	DAD 60-36	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,4664	0,1717
EDA 06 A	MFC 05	DAD 60-36	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,5604	0,1774

Seção típica adaptável ao meio-fio simples

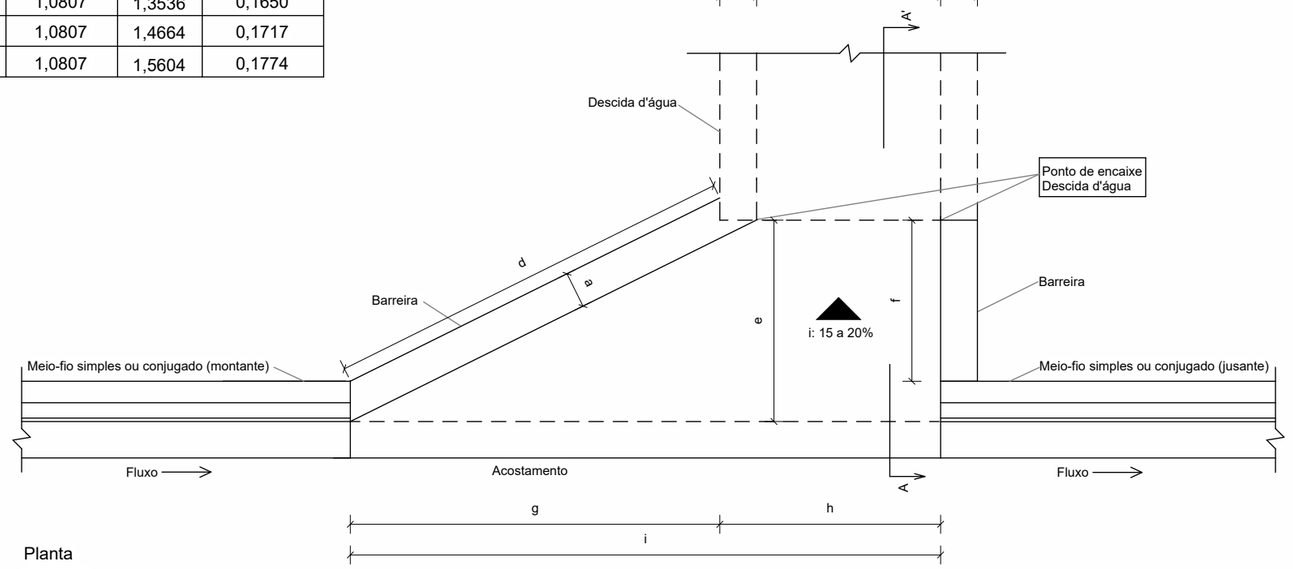


Corte A-A'
Sem escala

Seção típica adaptável ao meio-fio conjugado



Corte A-A'
Sem escala



Planta
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a utilização do meio-fio conjugado MFC 03 e meio-fio simples MFC 05;
4 - Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água com a barreira e o acostamento;
5 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM GREIDE CONTÍNUO ADAPTÁVEL AOS MEIOS-FIOS - EDA

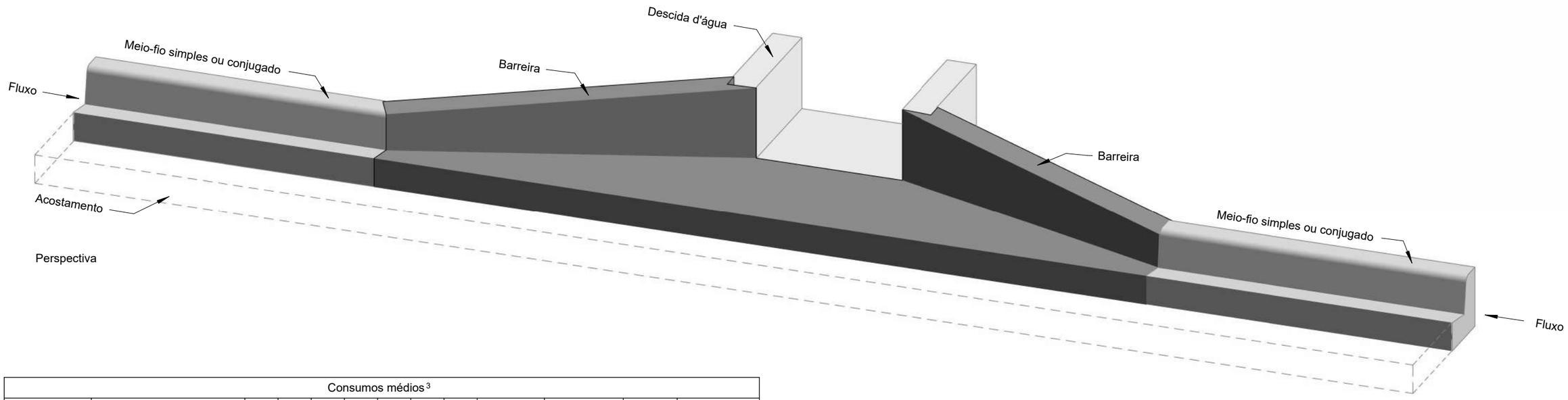
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO 1.12 (a)

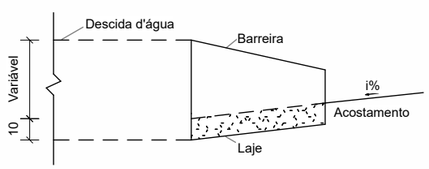
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEL AOS MEIOS-FIOS - EDA



Perspectiva

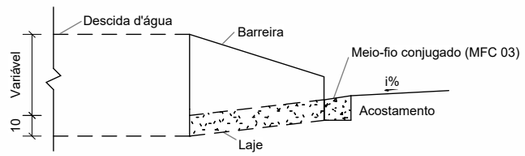
Entrada d'água	Adaptável em		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	Consumos médios[3] Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)
	Meio-fio	Descida d'água											
EDA 01 B	MFC 03	DAR 40-20	14	40	68	154	76	138	344	0,1939	1,9387	1,8172	0,2746
EDA 02 B	MFC 05	DAR 40-20	14	40	68	154	76	138	344	0,1939	1,9387	1,9712	0,2853
EDA 03 B	MFC 03	DAR 60-30	12	60	84	134	66	120	324	0,1623	1,6226	1,7956	0,2354
EDA 04 B	MFC 05	DAR 60-30	12	60	84	134	66	120	324	0,1623	1,6226	1,9296	0,2434
EDA 05 B	MFC 03	DAD 60-36	12	60	84	134	66	120	324	0,1623	1,6226	2,0904	0,2531
EDA 06 B	MFC 05	DAD 60-36	12	60	84	134	66	120	324	0,1623	1,6226	2,2244	0,2611

Seção típica adaptável ao meio-fio simples

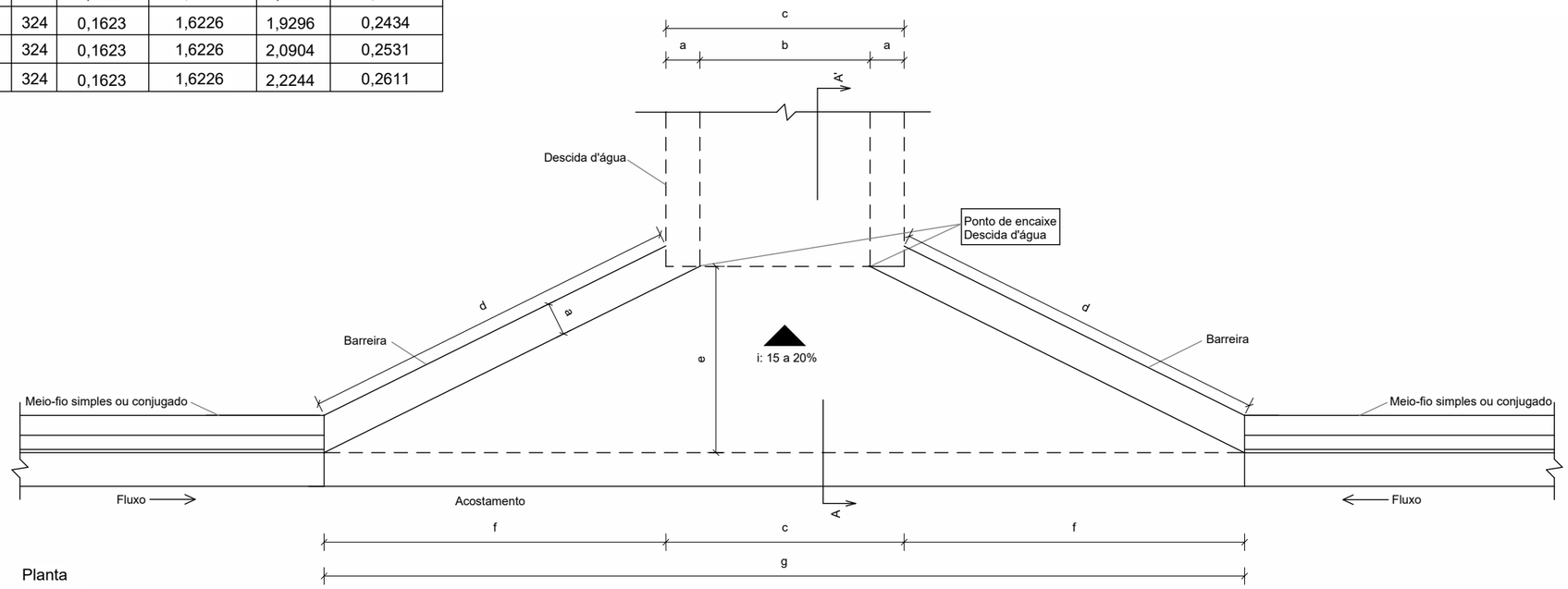


Corte A-A'
Sem escala

Seção típica adaptável ao meio-fio conjugado



Corte A-A'
Sem escala



Planta
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a utilização do meio-fio conjugado MFC 03 e meio-fio simples MFC 05;
4 - Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água com a barreira e o acostamento;
5 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

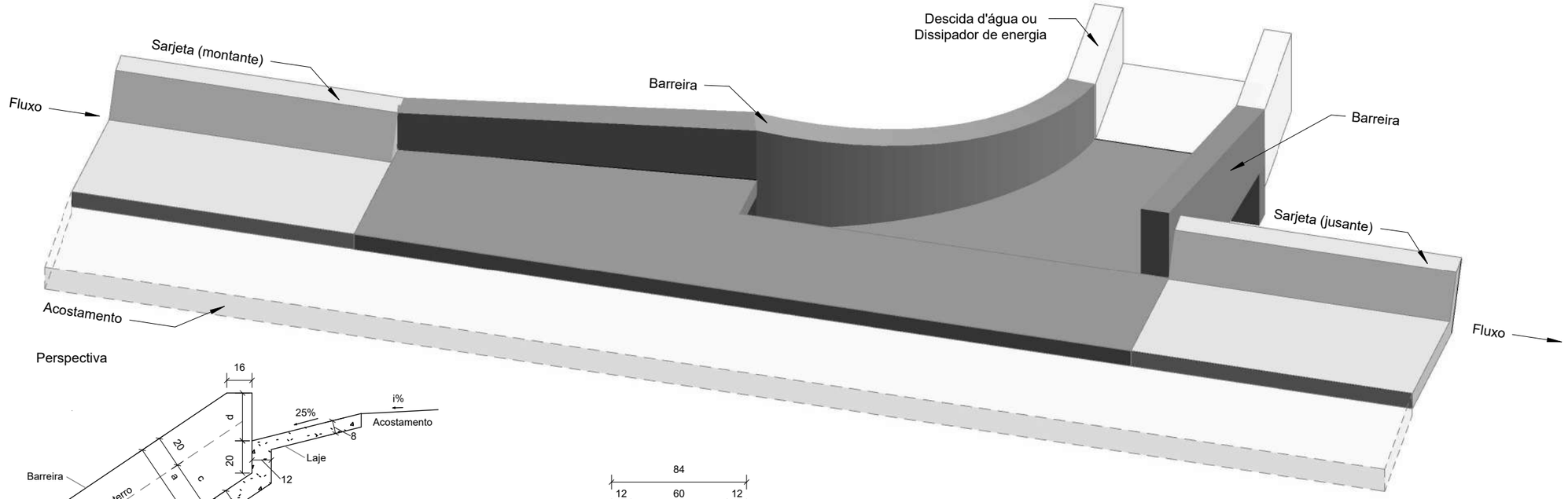
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEL AOS MEIOS-FIOS - EDA

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

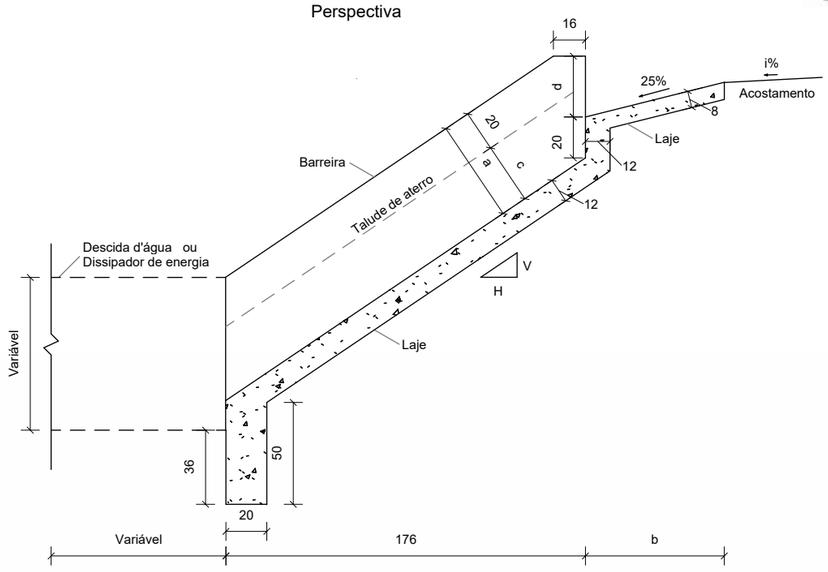
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.12 (b)

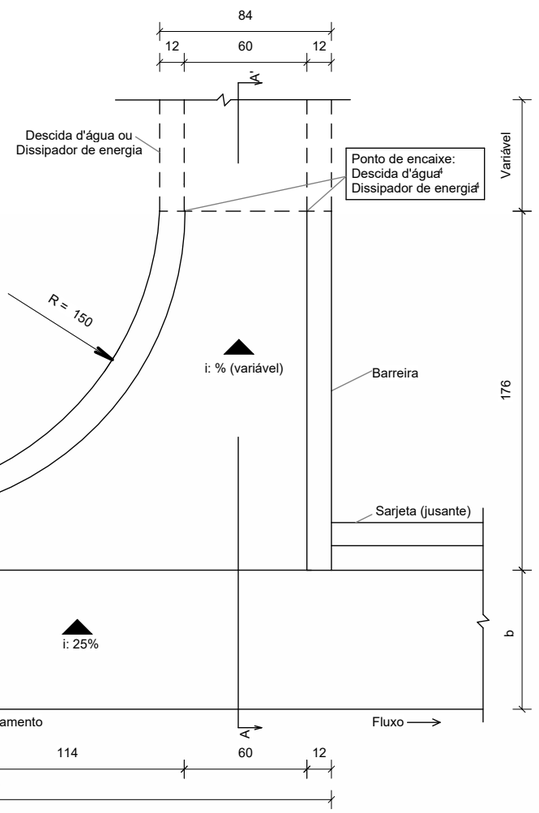
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM GREIDE CONTÍNUO ADAPTÁVEL ÀS SARJETAS - EDA



Perspectiva



Corte A-A'
Sem escala



Planta
Sem escala

Consumos médios[3]									
Entrada d'água	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)
EDA 07 A	STC 73-15 STC 80-15	30	65	10	10	0,9110	5,3850	4,3748	0,8822
EDA 08 A	STC 80-17	30	68	10	10	0,9201	5,4987	4,3748	0,8913
EDA 09 A	STC 88-20	30	80	10	10	0,9479	5,8450	4,3748	0,9190
EDA 10 A	STC 100-20	30	80	10	10	0,9534	5,9143	4,3748	0,9246
EDA 11 A	STC 100-21	30	86	10	10	0,9659	6,0713	4,3748	0,9371
EDA 12 A	STC 73-15 STC 80-15	50	65	30	30	1,4931	5,3850	6,7711	1,0247
EDA 13 A	STC 80-17	50	68	30	30	1,5022	5,4987	6,7711	1,0338
EDA 14 A	STC 88-20	50	80	30	30	1,5299	5,8450	6,7711	1,0615
EDA 15 A	STC 100-20	50	80	30	30	1,5355	5,9143	6,7711	1,0671
EDA 16 A	STC 100-21	50	86	30	30	1,5480	6,0713	6,7711	1,0796

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, adaptável às sarjetas triangulares de concreto;
4 - Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água ou dissipador de energia com a barreira e com o acostamento;
5 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera;
6 - A altura da barreira lateral do dispositivo deve ser constante ao longo de todo o comprimento da entrada d'água.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

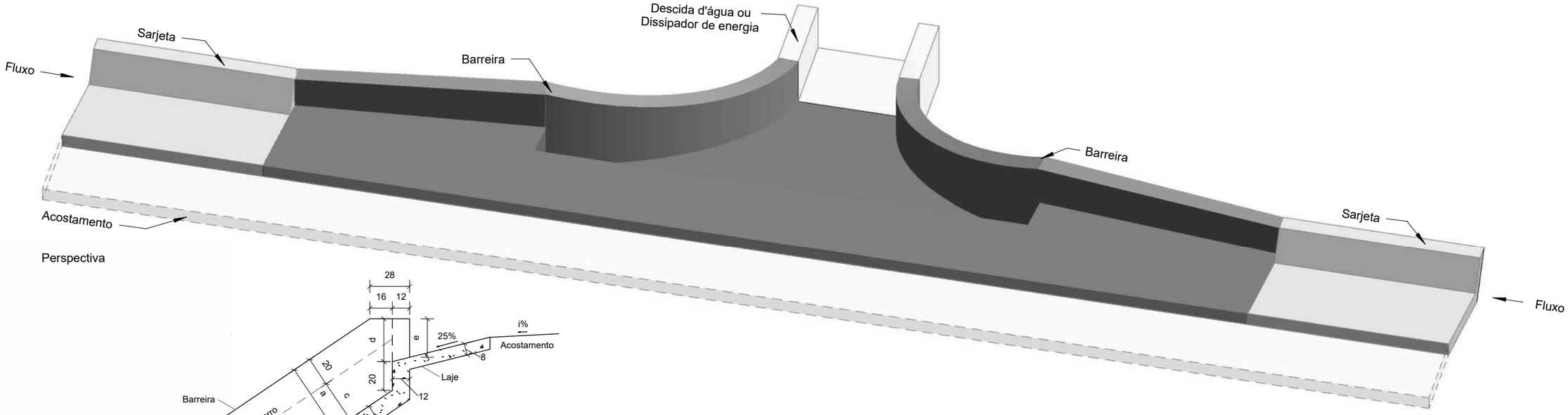
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM GREIDE CONTÍNUO ADAPTÁVEL ÀS SARJETAS - EDA

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

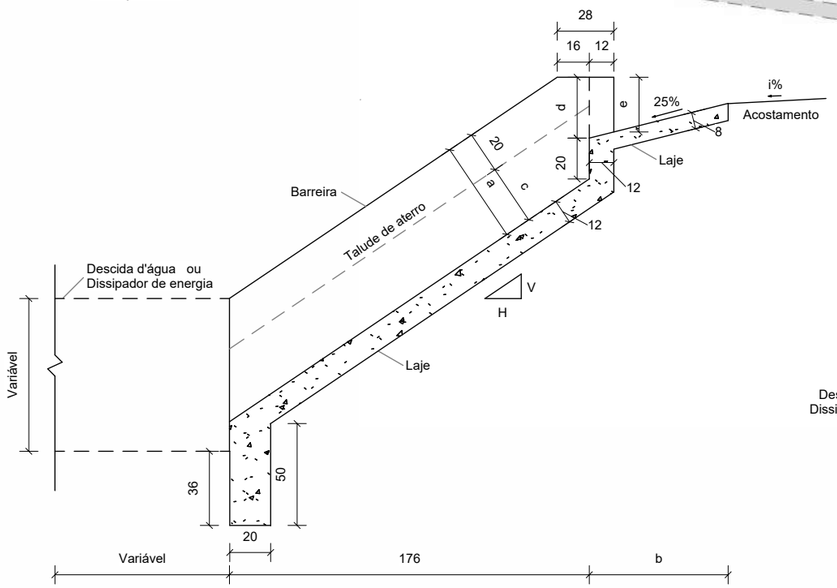
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.13 (a)

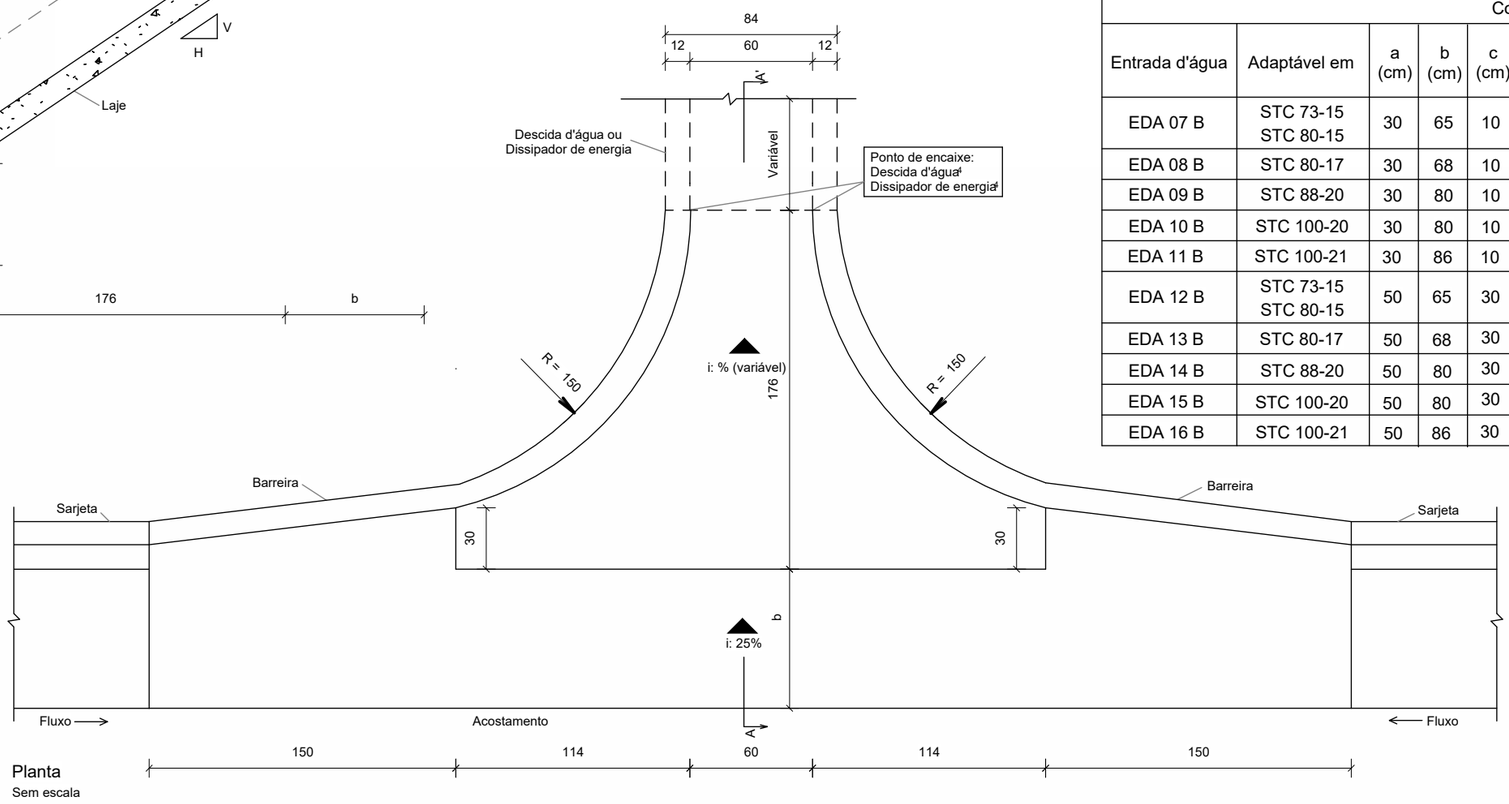
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEL ÀS SARJETAS - EDA



Perspectiva



Corte AA'
Sem escala



Planta
Sem escala

Consumos médios[3]										
Entrada d'água	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)
EDA 07 B	STC 73-15 STC 80-15	30	65	10	10	15	1,3125	8,4238	5,5576	1,2665
EDA 08 B	STC 80-17	30	68	10	10	17	1,3284	8,6225	5,5576	1,2824
EDA 09 B	STC 88-20	30	80	10	10	20	1,3768	9,2275	5,5576	1,3308
EDA 10 B	STC 100-20	30	80	10	10	20	1,3865	9,3486	5,5576	1,3405
EDA 11 B	STC 100-21	30	86	10	10	21	1,4084	9,6227	5,5576	1,3624
EDA 12 B	STC 73-15 STC 80-15	50	65	30	30	15	2,1208	8,4238	8,6101	1,4501
EDA 13 B	STC 80-17	50	68	30	30	17	2,1367	8,6225	8,6101	1,4660
EDA 14 B	STC 88-20	50	80	30	30	20	2,1851	9,2275	8,6101	1,5144
EDA 15 B	STC 100-20	50	80	30	30	20	2,1948	9,3486	8,6101	1,5241
EDA 16 B	STC 100-21	50	86	30	30	21	2,2167	9,6227	8,6101	1,5460

Notas:

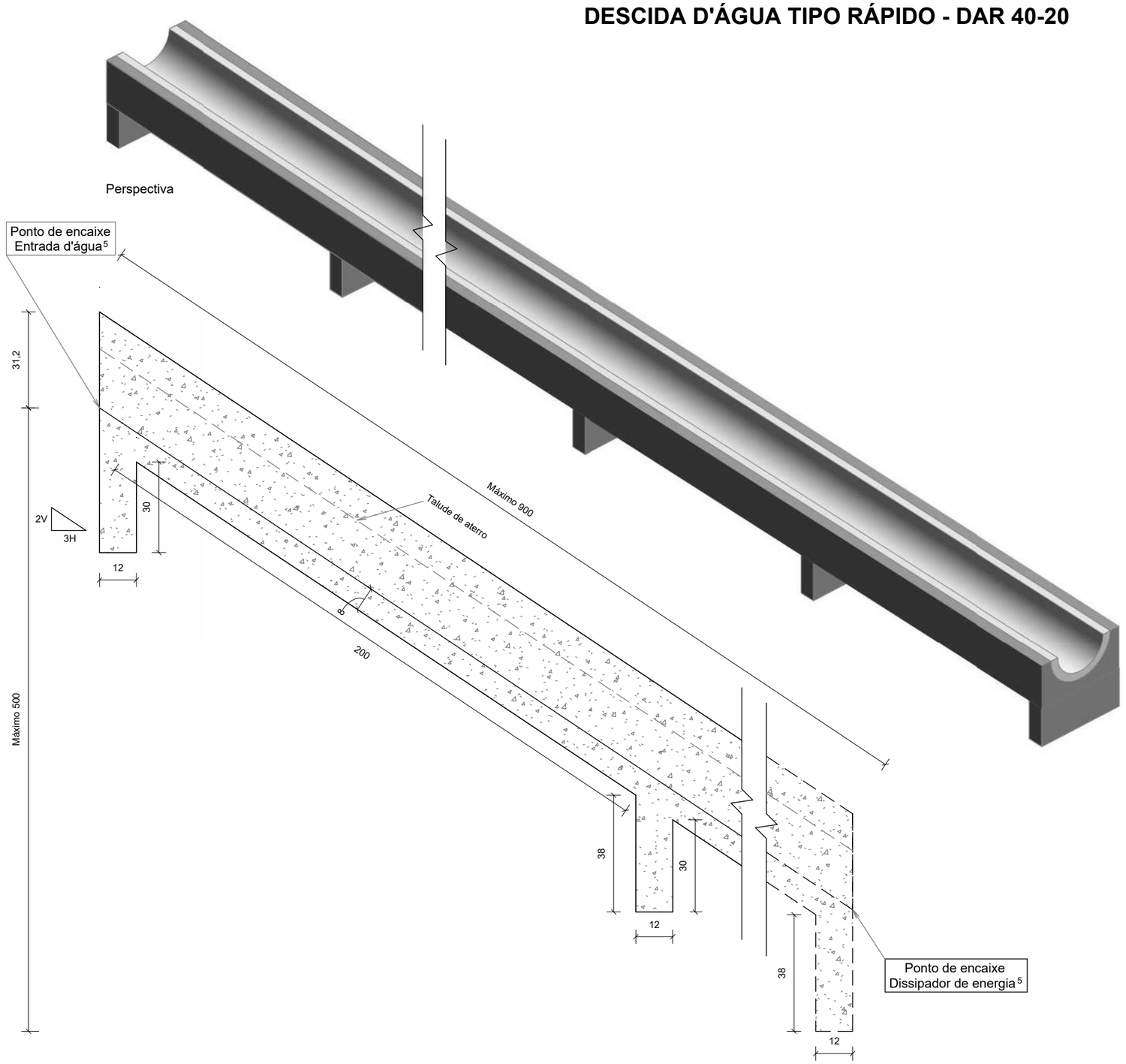
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a utilização de sarjetas triangulares de concreto;
4 - Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água ou dissipador de energia com a barreira e com o acostamento;
5 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera;
6 - A altura da barreira lateral do dispositivo deve ser constante ao longo de todo o comprimento da entrada d'água.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEL ÀS SARJETAS - EDA

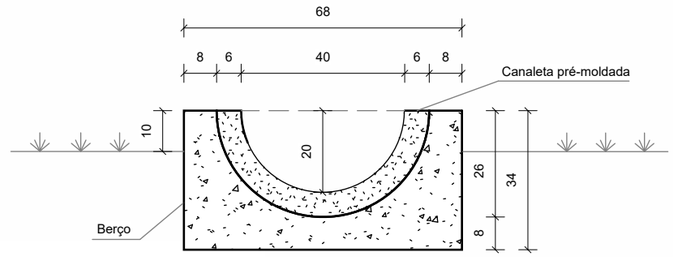
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.13 (b)

DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DAR 40-20



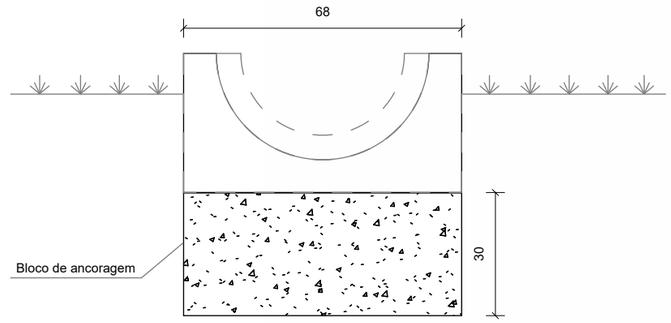
Seção longitudinal

Sem escala



Seção transversal

Sem escala



Detalhe do bloco de ancoragem

Sem escala

Consumos médios [3]		
Escavação	m^3/m	0,1771
Apiloamento	m^2/m	0,6800
Fôrma	m^2/m	0,6800
Concreto fck ≥ 20 MPa	m^3/m	0,1389
Canaleta pré-moldada Ø 40 cm	m/m	1,0000
Argamassa de cimento e areia [6]	m^3/m	0,0004

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As descidas d'água tipo rápido devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Dispositivo dimensionado para altura de aterro até 5 m e capacidade de vazão Q = 0,064 m^3/s, considerando a profundidade crítica y_c = 18 cm;
5 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água e dissipadores de energia;
6 - Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para rejuntamento das peças pré-moldadas, espessura 1 cm.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DAR 40-20

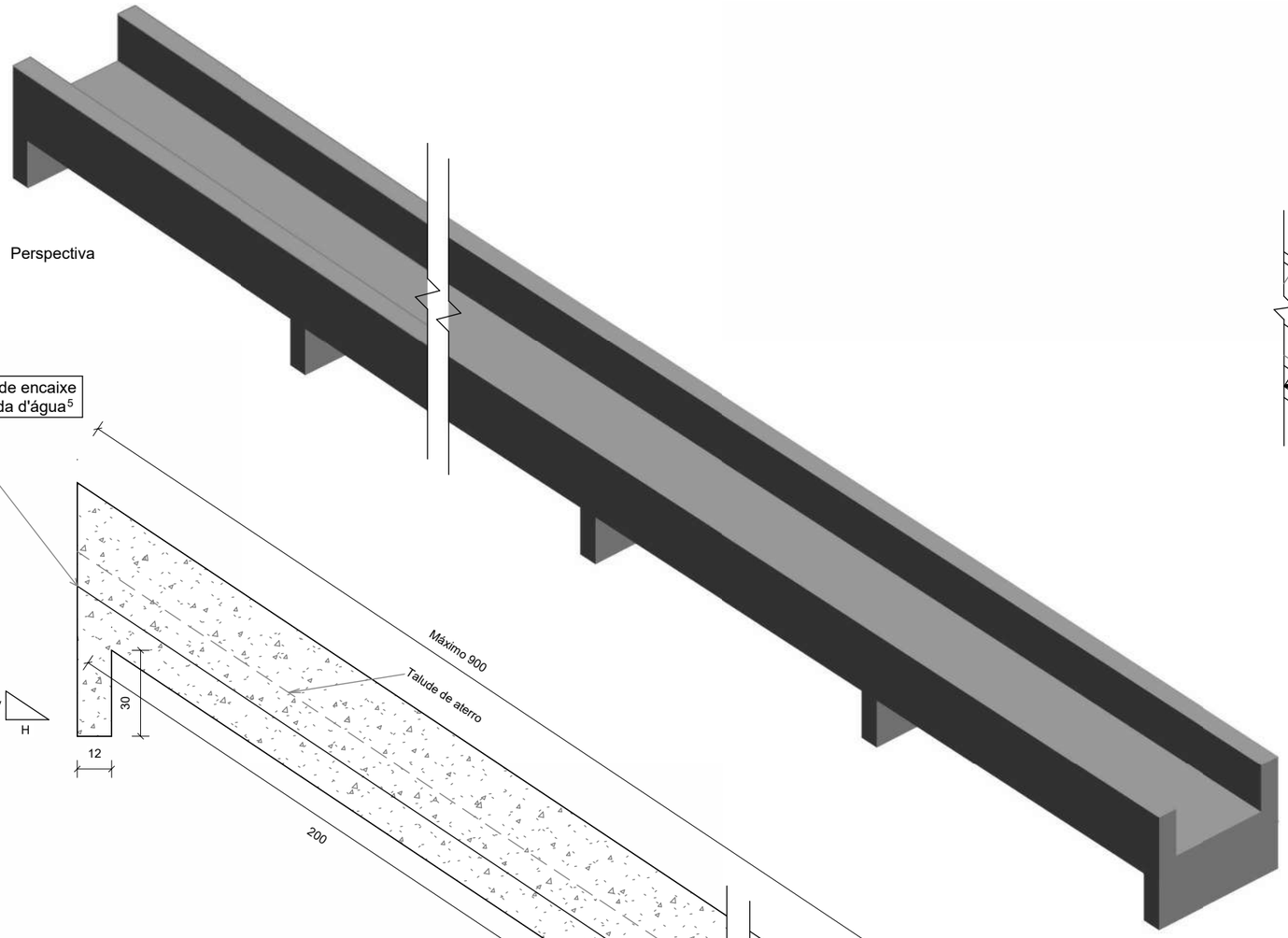
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

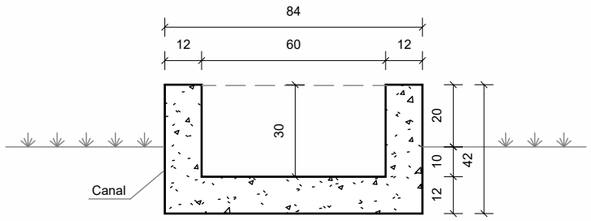
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO 1.14

DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DAR 60-30

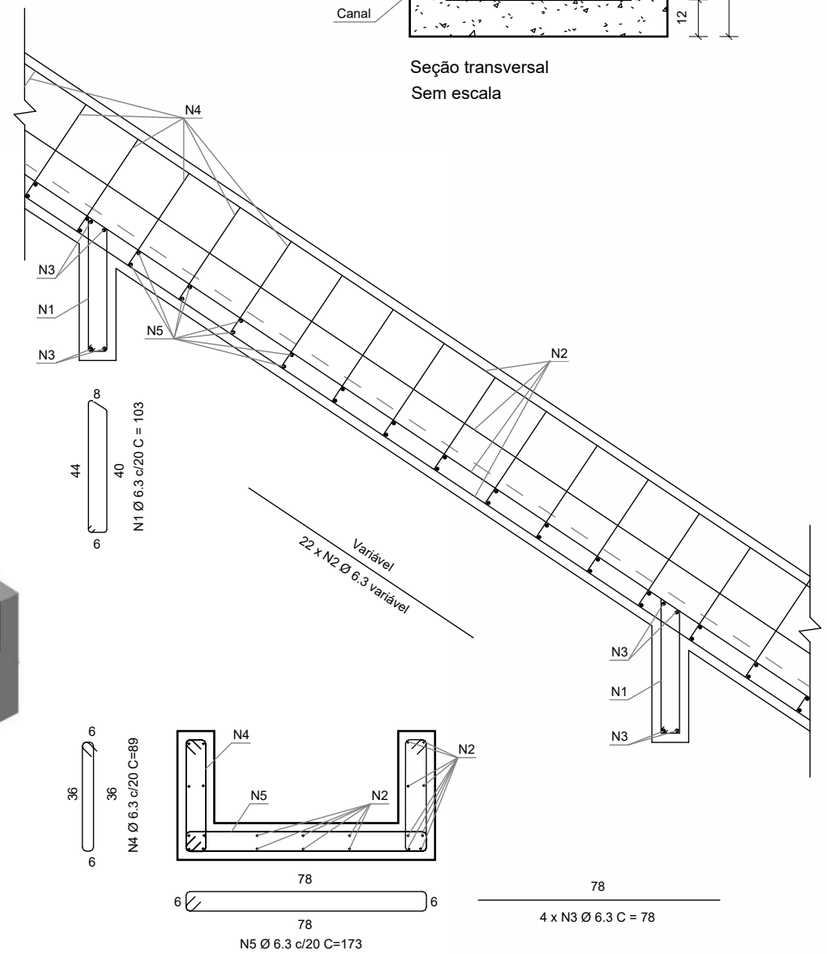


Perspectiva



Seção transversal
Sem escala

Seção longitudinal
Sem escala



Detalhe da armadura
Sem escala

Consumos médios[3]		
Escavação	m^3/m	0,2019
Apiloamento	m^2/m	0,8400
Fôrma	m^2/m	1,4400
Concreto fck ≥ 20 MPa	m^3/m	0,1901
Aço CA-50	kg/m	11,5628

Quadro de armaduras		
N1	kg/m	0,6309
N2	kg/m	5,3900
N3	kg/m	0,3822
N4	kg/m	2,6166
N5	kg/m	2,5431

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm) exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As descidas d'água tipo rápido devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Dispositivo dimensionado para altura de aterro até 5 m e capacidade de vazão Q = 0,2784 m^3/s, considerando a profundidade crítica y_c = 28 cm;
5 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água e dissipadores de energia.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DAR 60-30

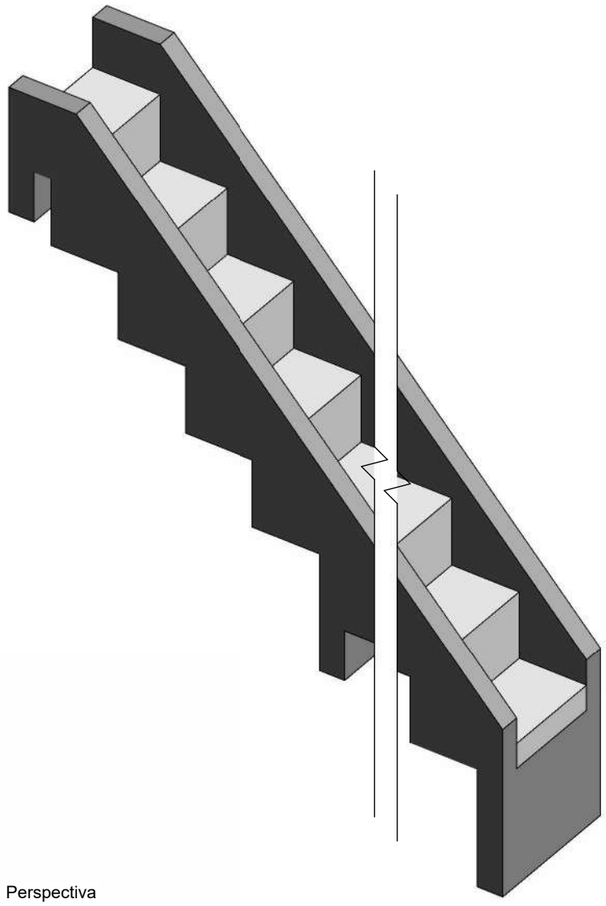
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

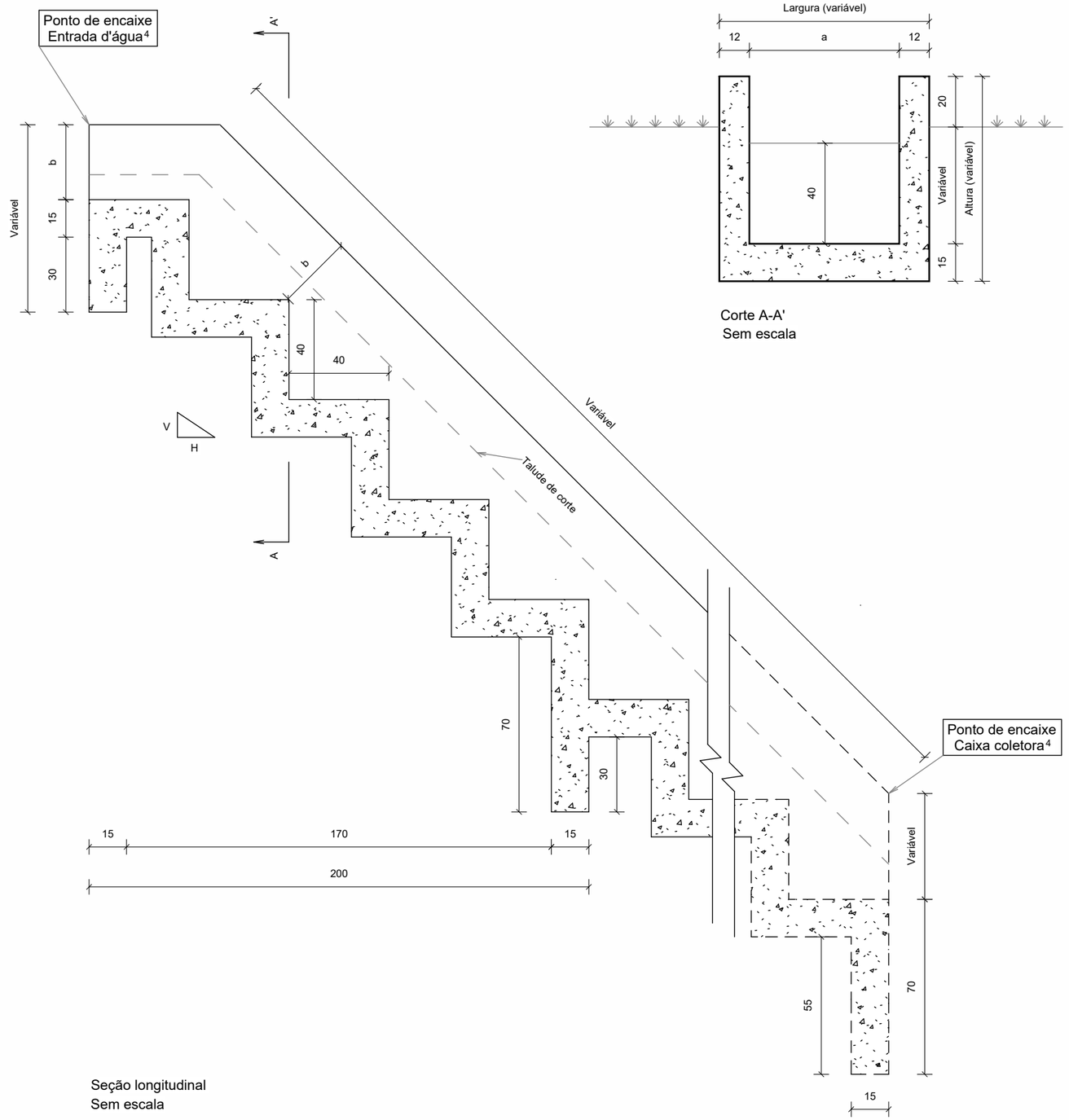
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.15

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS - DCD



Perspectiva



Seção longitudinal
Sem escala

Corte A-A'
Sem escala

Consumos médios[3]								
Descida d'água	a (cm)	b (cm)	Capacidade de vazão (m^3/s)	Escavação (m^3/m)	Apiloamento (m^2/m)	Fôrma (m^2/m)	Aço CA-50 (kg/m)	Concreto fck ≥ 20MPa (m^3/m)
DCD 40-40	40	40	0,2909	0,3538	0,4525	2,7929	18,7451	0,2716
DCD 60-30	60	30	0,4848	0,3832	0,5940	2,5439	19,9270	0,2950
DCD 80-40	80	40	0,8397	0,5749	0,7354	3,0757	23,9614	0,3645
DCD 100-50	100	50	1,5344	0,8049	0,8768	3,6059	27,0762	0,4338

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As descidas d'água de corte em degraus devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água e caixas coletoras;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS - DCD

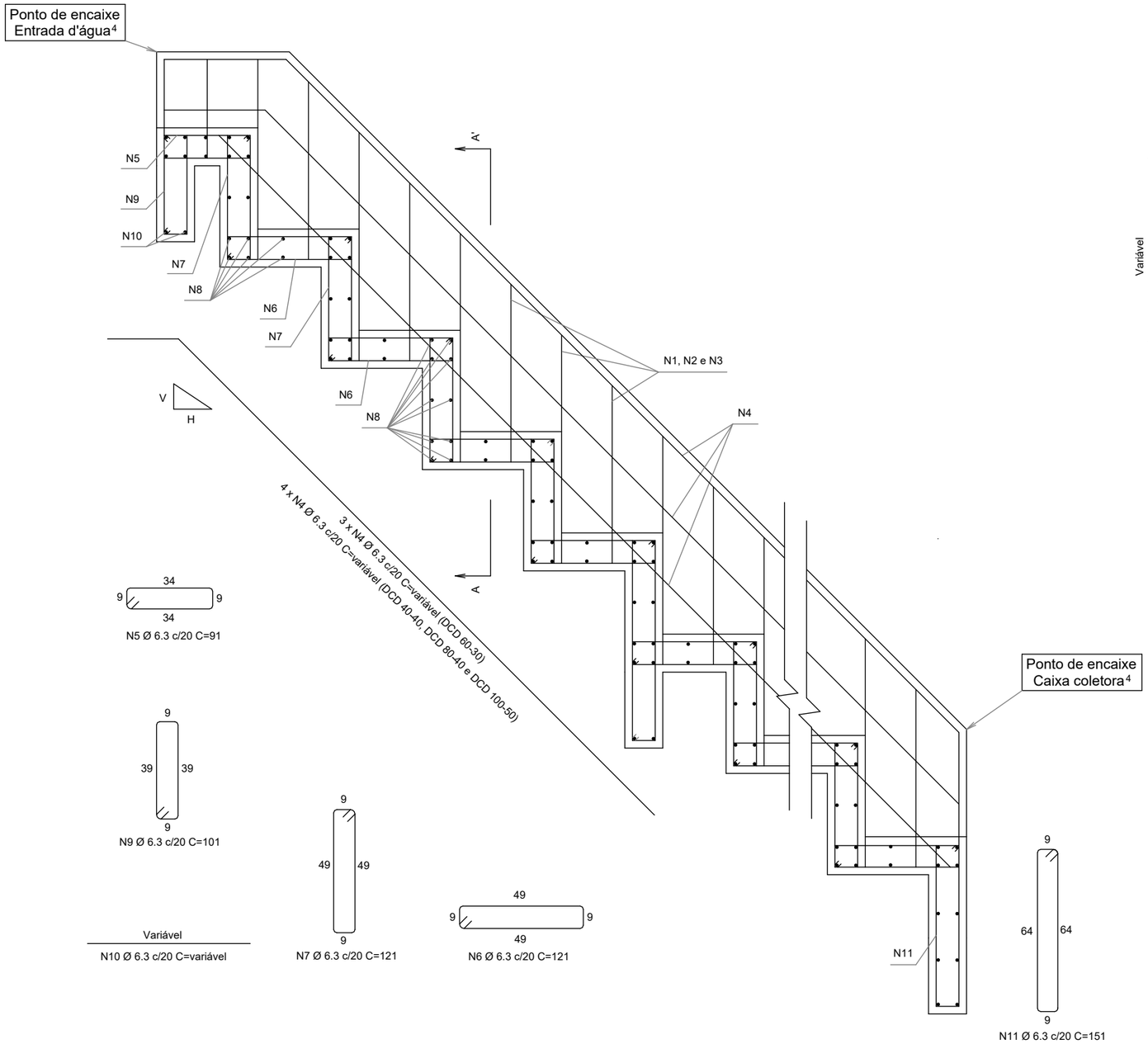
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

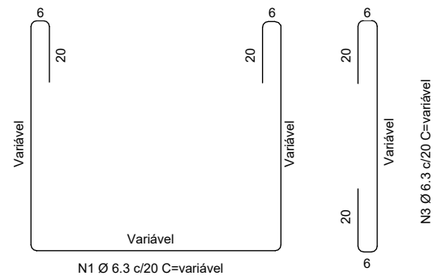
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

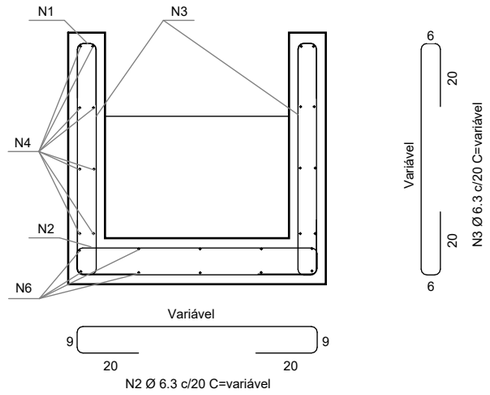
DESENHO
1.17 (a)

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS - DCD



Detalhe da armadura
Sem escala





Corte A-A'
Sem escala

Quadro de armaduras											
Descida d'água	N1 (kg/m)	N2 (kg/m)	N3 (kg/m)	N4 (kg/m)	N5 (kg/m)	N6 (kg/m)	N7 (kg/m)	N8 (kg/m)	N9 (kg/m)	N10 (kg/m)	N11 (kg/m)
DCD 40-40	2,6437	1,0550	2,5891	3,7485	0,1576	1,8866	1,8866	4,0157	0,3499	0,1507	0,2616
DCD 60-30	2,5813	1,2369	2,3448	2,8107	0,1971	2,3582	2,3582	5,0725	0,4374	0,2027	0,3270
DCD 80-40	3,0075	1,4188	2,5891	3,7485	0,2365	2,8299	2,8299	6,1293	0,5249	0,2547	0,3924
DCD 100-50	3,4484	1,6007	2,8481	3,7372	0,2759	3,3015	3,3015	7,1860	0,6124	0,3066	0,4578

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As descidas d'água de corte em degraus devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água e caixas coletoras;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2 metros em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico;
7 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo da armadura de 3 cm.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTE EM DEGRAUS - DCD

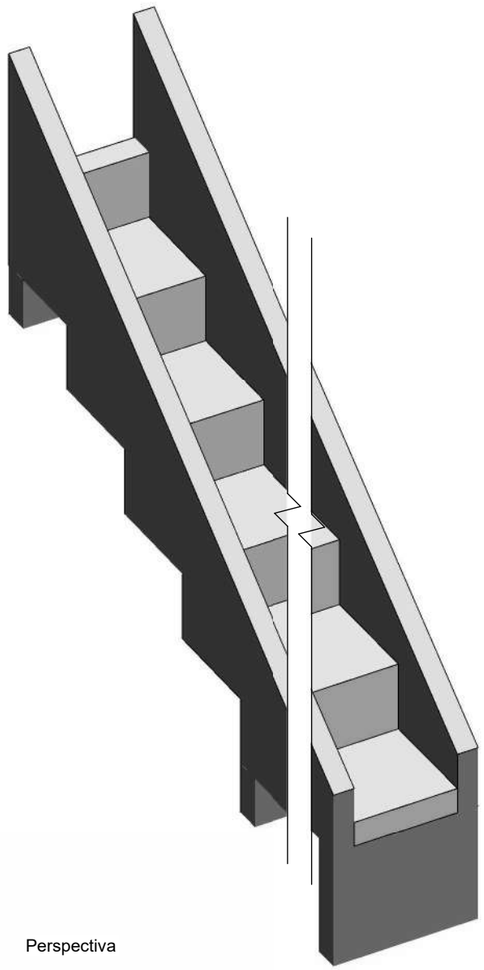
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

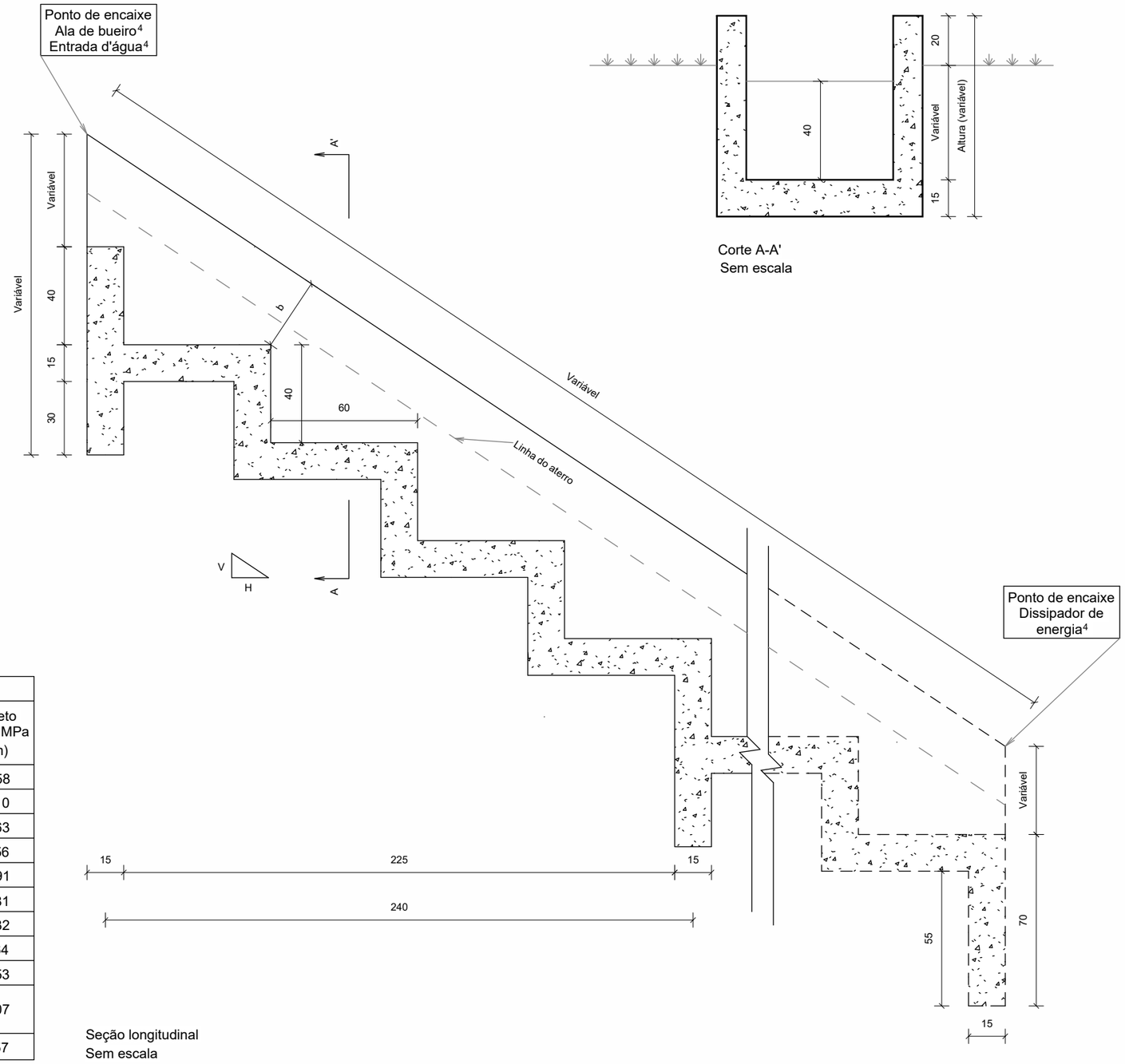
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO 1.17 (b)

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD



Perspectiva



Seção longitudinal
Sem escala

Corte A-A'
Sem escala

Consumos médios[3]									
Descida d'água	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	Capacidade de vazão (m^3/s)	Escavação (m^3/m)	Apiloamento (m^2/m)	Fôrma (m^2/m)	Aço CA-50 (kg/m)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/m)
DAD 60-36	EDA	60	36	0,5361	0,4716	0,6801	2,8748	20,9752	0,3258
DAD 110-26	BSTC 60	110	26	0,4343	0,6183	1,0849	2,7747	26,3350	0,4210
DAD 125-30	BSTC 80	125	30	0,8800	0,7471	1,2063	3,0246	28,7329	0,4663
DAD 170-35	BSTC 100	170	35	1,5300	1,0698	1,5706	3,4945	34,4924	0,5856
DAD 200-40	BSTC 120	200	40	2,4200	1,3472	1,8135	3,8744	40,1194	0,6691
DAD 240-54	BSTC 150	240	54	4,2200	1,9574	2,1373	4,6743	45,9803	0,7981
DAD 320-35	BDTC 100	320	35	3,0700	1,8969	2,7850	4,3941	54,3040	0,9432
DAD 370-45	BDTC 120	370	45	4,8400	2,5667	3,1898	5,0939	61,6559	1,0864
DAD 435-55	BDTC 150	435	55	8,4500	3,4491	3,7160	5,8837	71,3384	1,2653
DAD 470-35	BTTC 100 BSCC 150 x 150	470	35	4,7000	2,7241	3,9994	5,2936	73,0165	1,3007
DAD 608-50	BSCC 200 x 200	608	50	9,6400	4,4331	5,1166	6,7212	92,5839	1,6657

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As descidas d'água de aterro em degraus devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água, alas de bueiros e dissipadores de energia;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2,40 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD

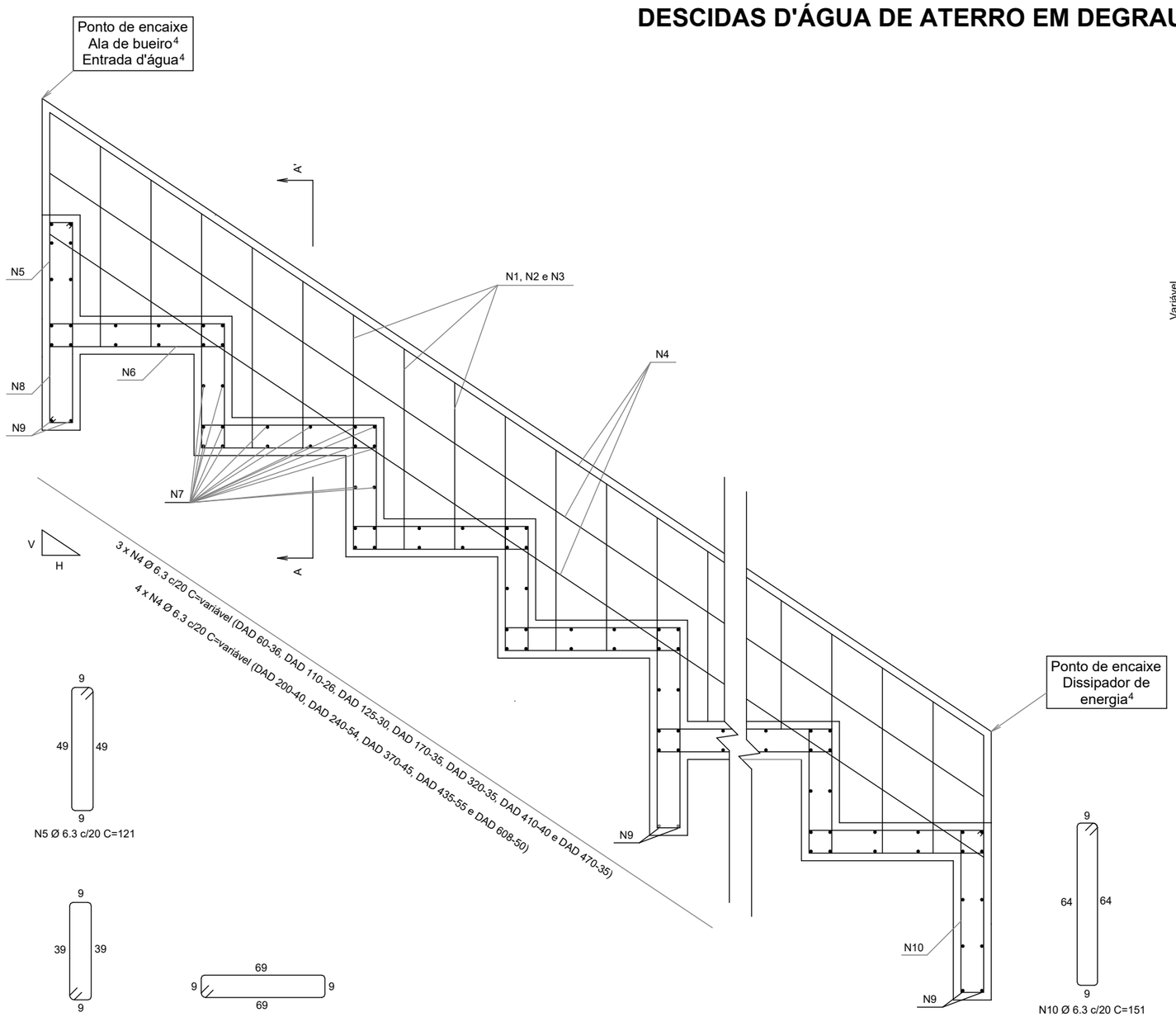
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.18 (a)

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD



N5 Ø 6.3 c/20 C=121

N8 Ø 6.3 c/20 C=101

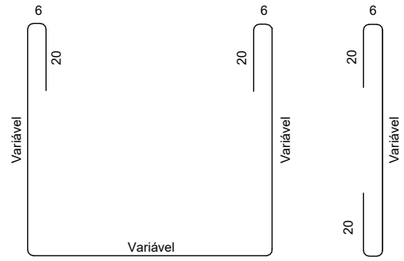
N6 Ø 6.3 c/20 C=161

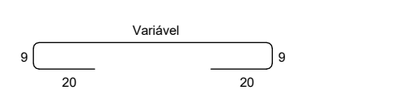
N10 Ø 6.3 c/20 C=151

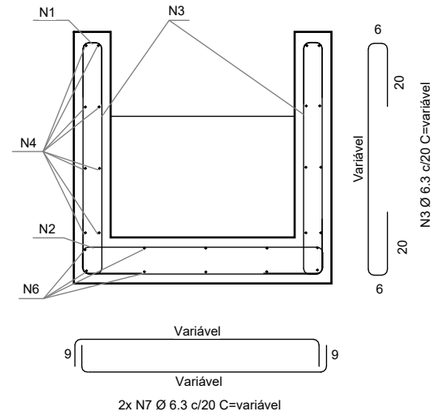


N9 Ø 6.3 c/20 C=variável

Detalhe da armadura
Sem escala







2x N7 Ø 6.3 c/20 C=variável

Corte A-A'
Sem escala

Quadro de armaduras (Aço CA-50)										
Descida d'água	N1 (kg/m)	N2 (kg/m)	N3 (kg/m)	N4 (kg/m)	N5 (kg/m)	N6 (kg/m)	N7 (kg/m)	N8 (kg/m)	N9 (kg/m)	N10 (kg/m)
DAD 60-36	3,2228	1,4487	2,9459	2,9083	2,0000	2,6612	4,7252	0,5565	0,2292	0,2773
DAD 110-26	3,4998	1,9813	2,6902	2,9083	2,8001	3,7257	7,1862	0,7791	0,3761	0,3883
DAD 125-30	3,7580	2,1411	2,7887	2,9083	3,2001	4,2579	7,9245	0,8904	0,4202	0,4437
DAD 170-35	4,3652	2,6204	2,9165	2,9083	4,0001	5,3224	10,1394	1,1130	0,5524	0,5546
DAD 200-40	4,8126	2,9400	3,0443	3,8778	4,8001	6,3869	11,6160	1,3356	0,6406	0,6656
DAD 240-54	5,6008	3,3661	3,4065	3,8778	5,6001	7,4514	13,5848	1,5582	0,7581	0,7765
DAD 320-35	5,9630	4,2183	2,9165	2,9083	7,2001	9,5803	17,5225	2,0033	0,9932	0,9984
DAD 370-45	6,7513	4,7509	3,1721	3,8778	8,0001	10,6448	19,9835	2,2259	1,1401	1,1093
DAD 435-55	7,6993	5,4433	3,4278	3,8778	9,6002	12,7738	23,1828	2,6711	1,3312	1,3312
DAD 470-35	7,5608	5,8161	2,9165	2,9083	10,0002	13,3060	24,9055	2,7824	1,4340	1,3866
DAD 608-50	9,4143	7,2861	3,3000	3,8778	12,8002	17,0317	31,6979	3,5615	1,8395	1,7749

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As descidas d'água de aterro em degraus devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear e 4 m de altura;
4 - Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água, alas de bueiros e dissipadores de energia;
5 - Os blocos de ancoragem devem ser intercalados a cada 2,40 m em toda a extensão da seção transversal;
6 - Para descidas d'água superiores a 10 m, executar juntas de dilatação com espessura de 1 cm. Em sistemas revestidos com juntas rígidas, utilizar argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa. Para sistemas com juntas flexíveis, deverá ser elaborado projeto específico;
7 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo da armadura de 3 cm.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DAD

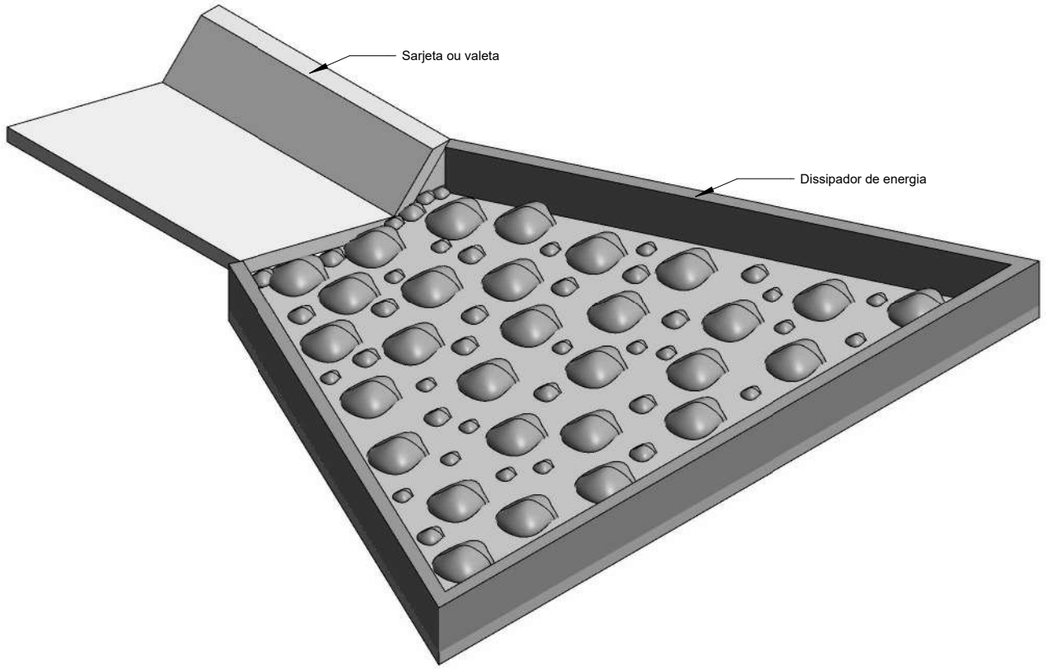
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

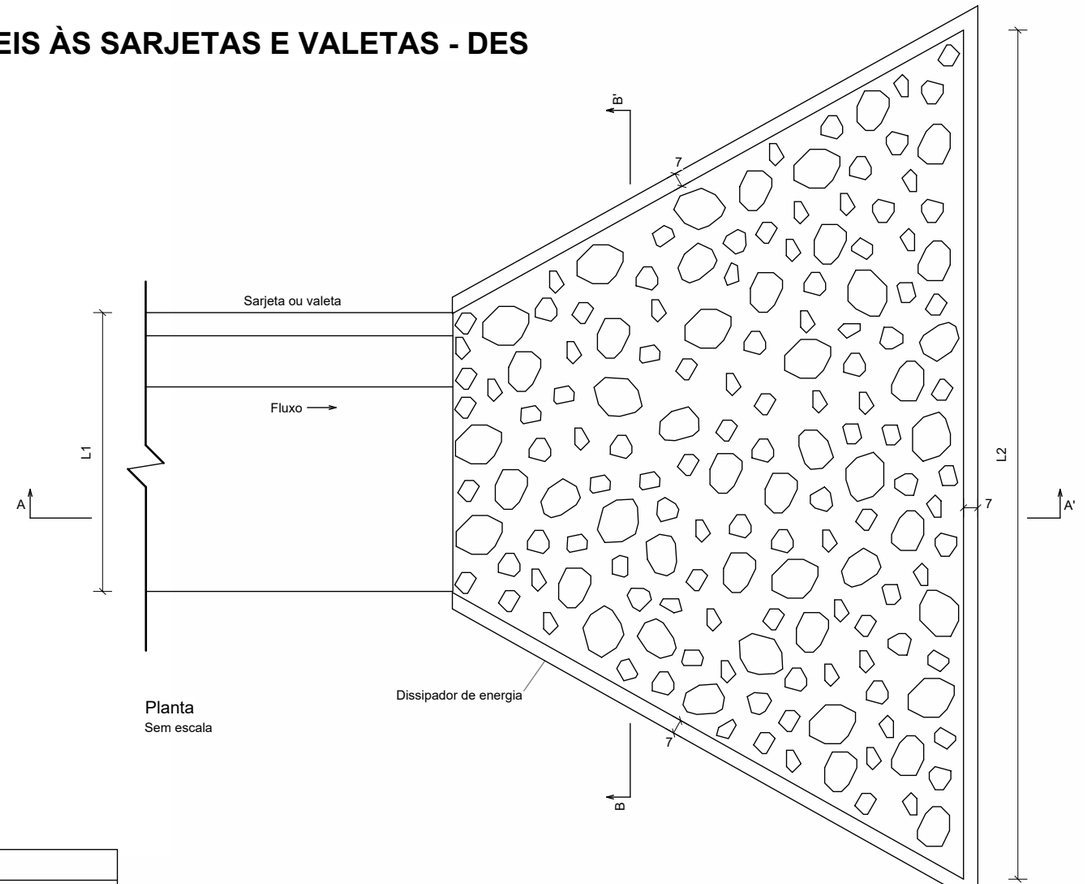
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.18 (b)

DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS SARJETAS E VALETAS - DES

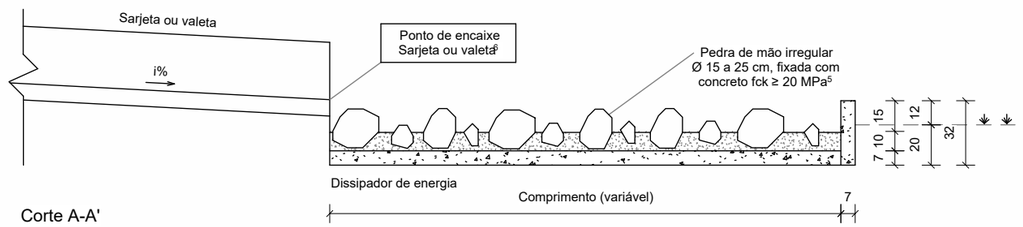


Perspectiva

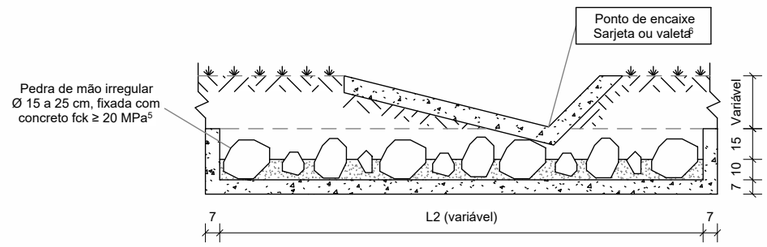


Planta
Sem escala

Consumos médios [3]										
Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Pedra de mão (m^3/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	
									Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DES 160-480	VPCC 160-30	320	160	480	2,2890	11,4450	0,8427	6,9276	0,6244	1,0119
DES 150-450	STC 150-30 STC 150-32	300	150	450	1,9928	9,9638	0,7277	6,5310	0,5404	0,8960
DES 125-375	STC 125-25 STC 125-27	250	125	375	1,4110	7,0549	0,5075	5,4659	0,3766	0,6597
DES 120-360	VPCC 120-30	240	120	360	1,3348	6,6738	0,4757	5,2287	0,3572	0,6258
DES 108-324	STC 108-25	216	108	324	1,0725	5,3623	0,3765	4,7416	0,2834	0,5190
DES 100-300	STC 100-20 STC 100-21	200	100	300	0,9292	4,6458	0,3211	4,4007	0,2445	0,4584
DES 90-270	SZC 90-30	180	90	270	0,7939	3,9694	0,2756	3,9303	0,2068	0,3966
DES 88-264	STC 88-20	176	88	264	0,7334	3,6671	0,2537	3,8893	0,1885	0,3742
DES 80-240	STC 80-15 STC 80-17	160	80	240	0,6157	3,0786	0,2001	3,5483	0,1610	0,3225
DES 73-219	STC 73-15	146	73	219	0,5211	2,6056	0,1765	3,2499	0,1301	0,2803
DES 60-180	SZC 60-20	120	60	180	0,3856	1,9279	0,1228	2,6515	0,0968	0,2145



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 4,5 m/s;
5 - Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as sarjetas e valetas;
7 - A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 60% de pedras de mão.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

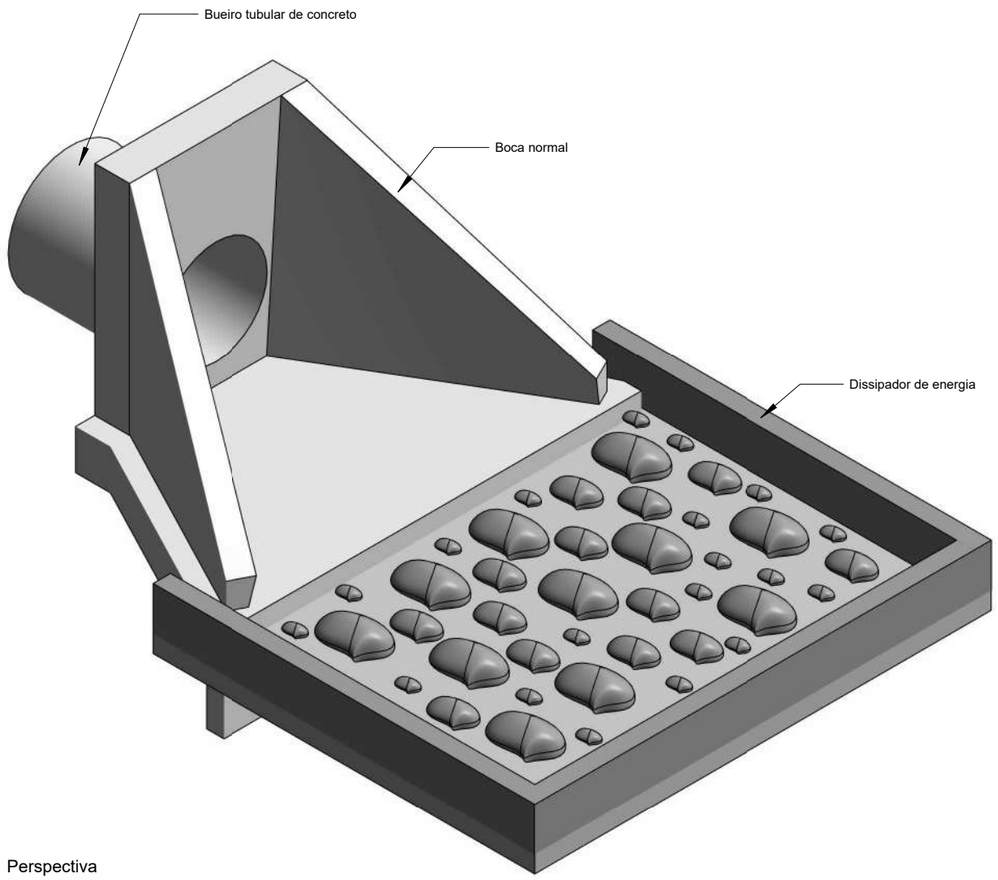
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS SARJETAS E VALETAS - DES

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

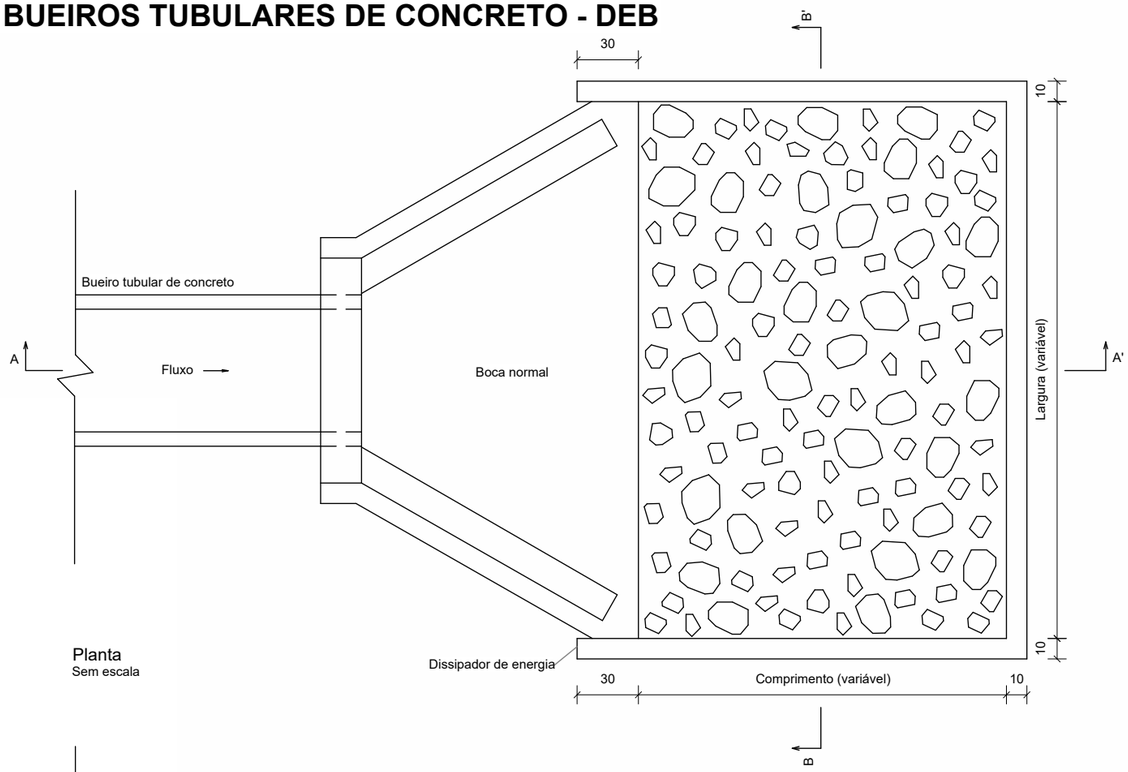
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.19

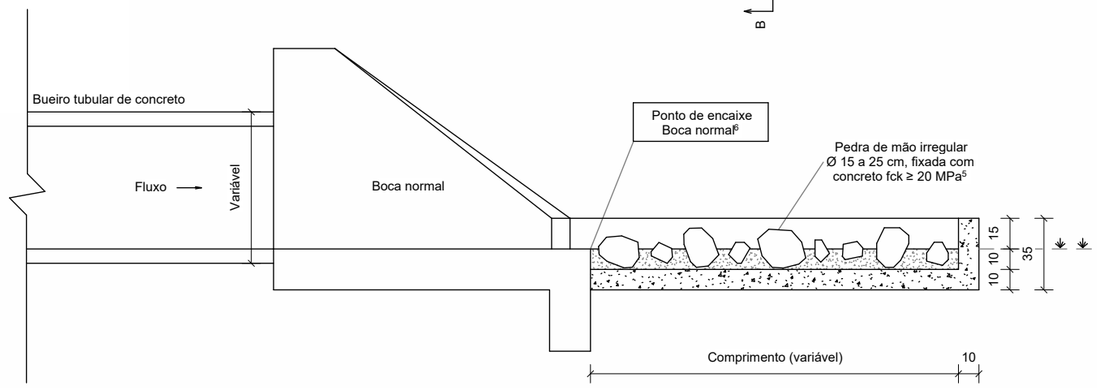
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - DEB



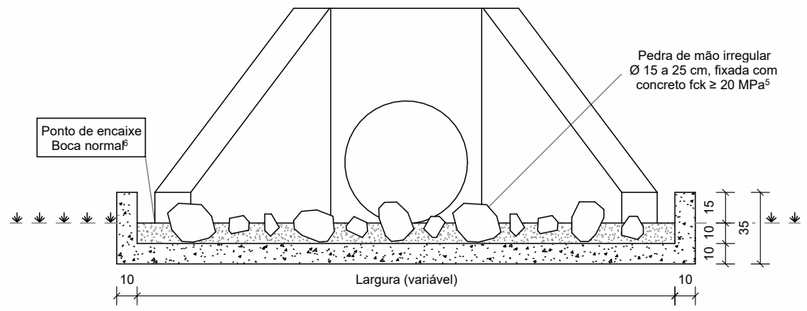
Perspectiva



Planta
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

Consumos médios[3]									
Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Pedra de mão (m^3/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	
								Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DEB 180-263	BSTC 60	180	263	1,0874	5,4370	4,3680	0,3748	0,2794	0,7195
DEB 240-316	BSTC 80	240	316	1,6925	8,4623	5,4066	0,5967	0,4491	1,0652
DEB 300-366	BSTC 100	300	366	2,4071	12,0353	6,4278	0,8681	0,6489	1,4651
DEB 360-414	BSTC 120	360	414	3,2235	16,1176	7,4327	1,1815	0,8784	1,9152
DEB 450-551	BSTC 150	450	551	5,2652	26,3260	9,3360	1,9787	1,4559	3,0153
DEB 300-511	BDTC 100	300	511	3,3061	16,5303	7,2978	1,2193	0,9027	1,9509
DEB 360-584	BDTC 120	360	584	4,4788	22,3939	8,4517	1,6713	1,2359	2,5853
DEB 450-746	BDTC 150	450	746	7,0592	35,2960	10,5060	2,6746	1,9726	3,9611
DEB 300-666	BTTC 100	300	666	4,2671	21,3353	8,2278	1,5940	1,1737	2,4701
DEB 360-754	BTTC 120	360	754	5,7395	28,6976	9,4717	2,1629	1,5946	3,2582
DEB 450-956	BTTC 150	450	956	8,9912	44,9560	11,7660	3,4341	2,5252	4,9796

Notas:

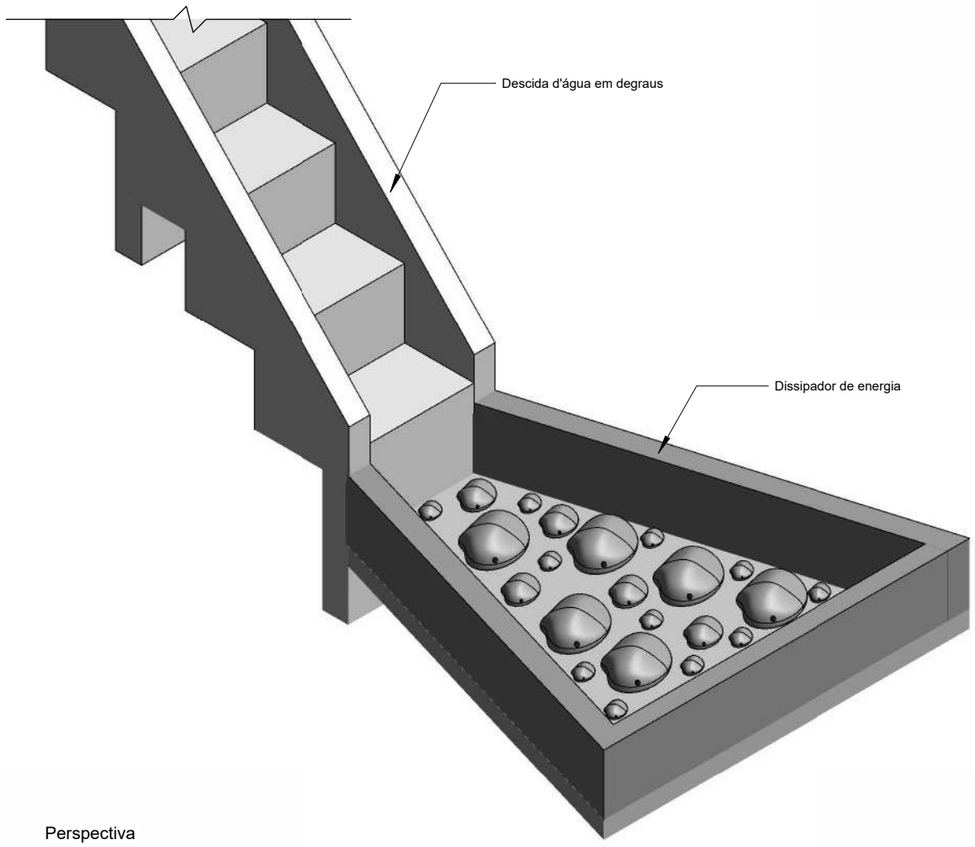
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a boca normal;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 4,5 m/s para a capacidade de vazão dos bueiros funcionando como canal e orifício até 1,2 D. Para capacidade de vazão e velocidades superiores, utilizar o dispositivo em blocos de concreto;
5 - Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm;
6 - No ponto de encaixe entre a saída dos bueiros e o dissipador de energia é necessária a execução de bocas normais;
7 - A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 60% de pedras de mão.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

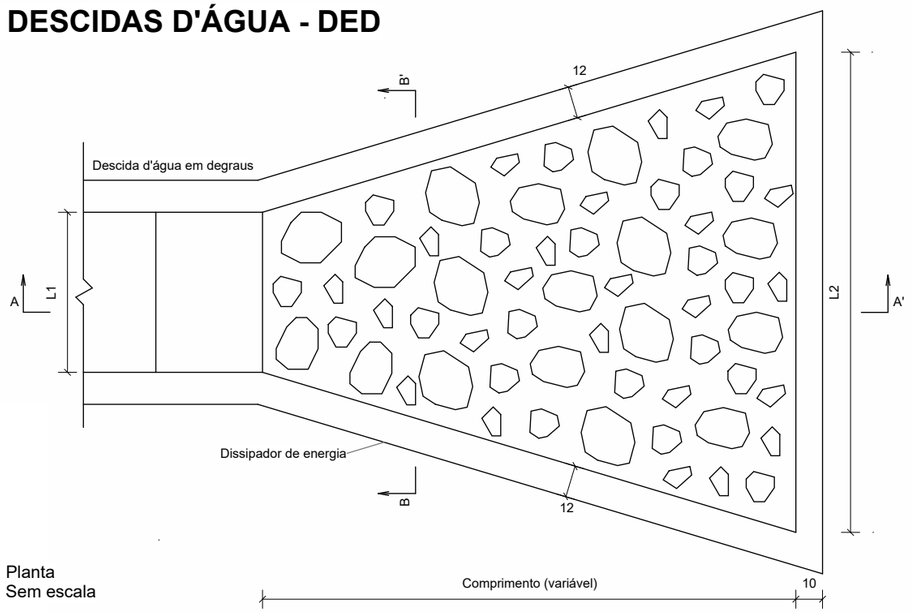
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - DEB

EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.20

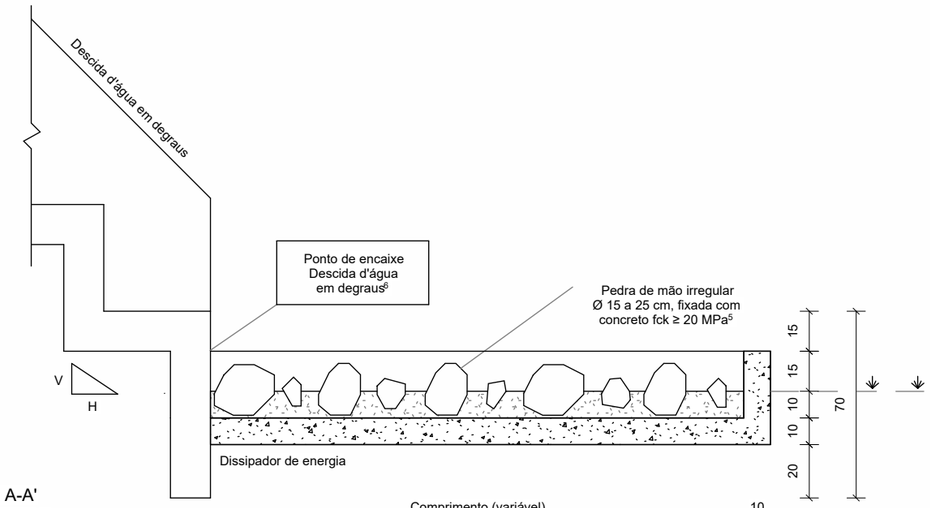
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA - DED



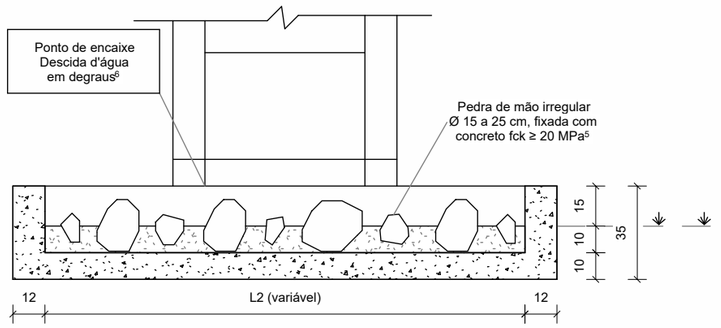
Perspectiva



Planta
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

Consumos médios[3]										
Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Pedra de mão (m^3/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	
									Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DED 01 A	DAR 60-30	200	60	180	0,6237	3,1184	3,8767	0,1842	0,1438	0,4914
DED 02 A	DAR 40-20	150	40	120	0,3350	1,6748	2,7794	0,0992	0,0777	0,2637
DED 03 A	DAD 60-36	200	60	180	0,6219	3,1093	3,8767	0,1842	0,1438	0,4882
DED 04 A	DAD 110-26	220	110	220	0,8843	4,4215	4,3225	0,2833	0,2154	0,6400
DED 05 A	DAD 125-30	280	125	250	1,2431	6,2154	5,2189	0,4143	0,3103	0,8629
DED 06 A	DAD 170-35	300	170	340	1,7532	8,7662	6,0694	0,6067	0,4511	1,1557
DED 07 A	DAD 200-40	340	200	400	2,2957	11,4786	6,9426	0,8067	0,6020	1,4675
DED 08 A	DAD 240-54	380	240	480	3,0290	15,1448	7,9561	1,0865	0,8053	1,8807
DED 09 A	DAD 320-35	315	320	640	3,3282	16,6409	8,4178	1,2034	0,8887	2,0443
DED 10 A	DAD 370-45	350	370	740	4,2296	21,1480	9,5302	1,5485	1,1415	2,5456
DED 11 A	DAD 435-55	385	435	870	5,4173	27,0863	10,8741	2,0024	1,4757	3,1999
DED 12 A	DAD 470-35	320	470	940	4,8982	24,4911	10,7924	1,7941	1,3267	2,9319
DED 13 A	DAD 608-50	370	608	940	6,1165	30,5824	10,8283	2,2839	1,6813	3,5443

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 5,50 m/s. Para velocidades superiores, utilizar dispositivo em blocos de concreto;
5 - Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração do dissipador de energia aos detalhes apresentados para as descidas d'água em degraus;
7 - A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 60% de pedras de mão.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA - DED

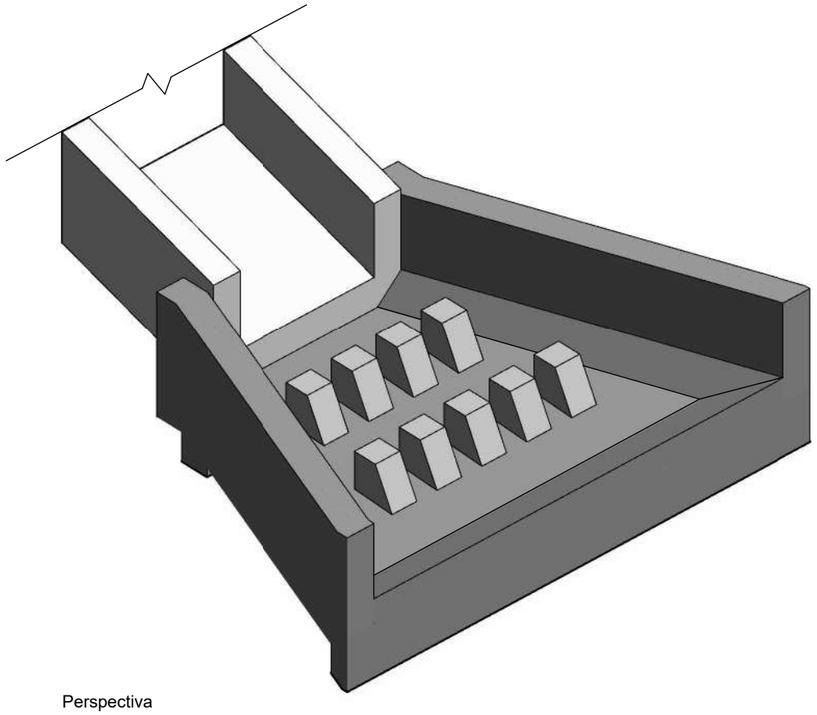
EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

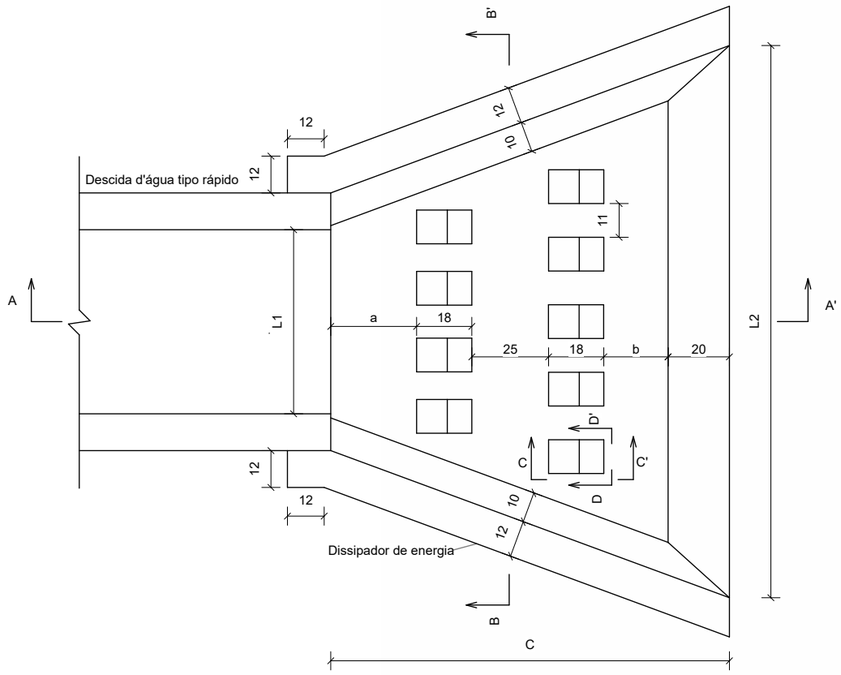
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.21 (a)

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DED

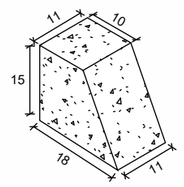


Perspectiva

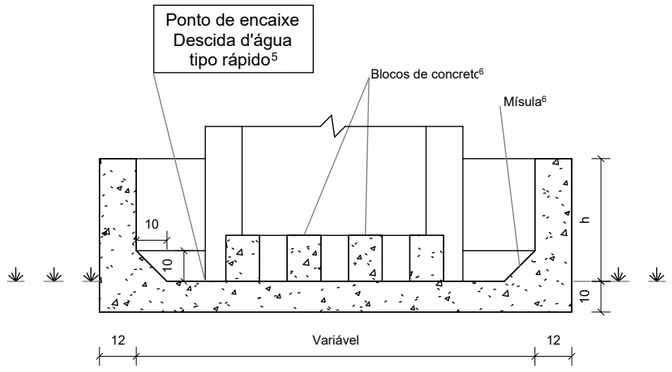


Planta
Sem escala

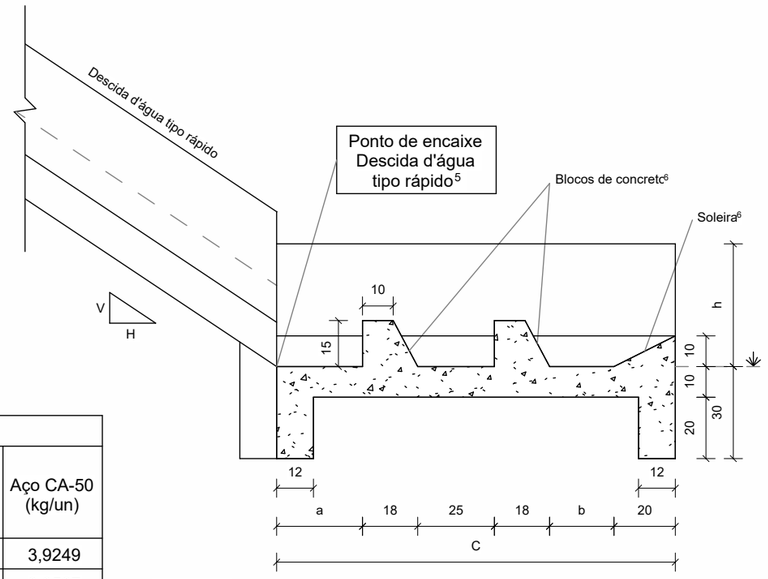
Detalhe do bloco de concreto



Perspectiva

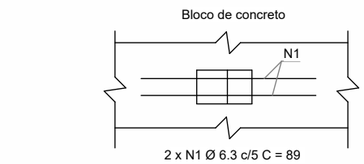


Corte B-B'
Sem escala

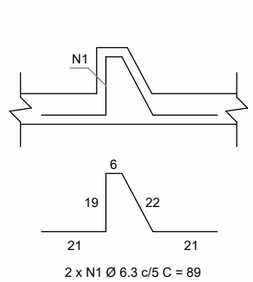


Corte A-A'
Sem escala

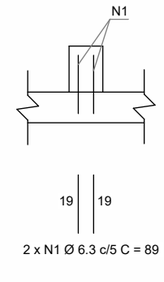
Detalhe do bloco de concreto



Planta
Sem escala



Corte C-C'
Sem escala



Corte D-D'
Sem escala

Consumos médios[3]														
Dispositivo	Adaptável em	C (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	a (cm)	b (cm)	h (cm)	Quantidade de blocos (un)			Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
								1ª	2ª	T					
DED 01 B	DAR 60-30	130	60	180	28	21	40	4	5	9	0,2834	2,0776	4,5779	0,4777	3,9249
DED 02 B	DAR 40-20	120	40	120	20	19	30	3	4	7	0,2016	1,4515	3,2839	0,3371	3,0527

Legenda: 1ª (primeira fileira), 2ª (segunda fileira) e T (total).

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicados em milímetros (mm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
5 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água tipo rápido;
6 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DED

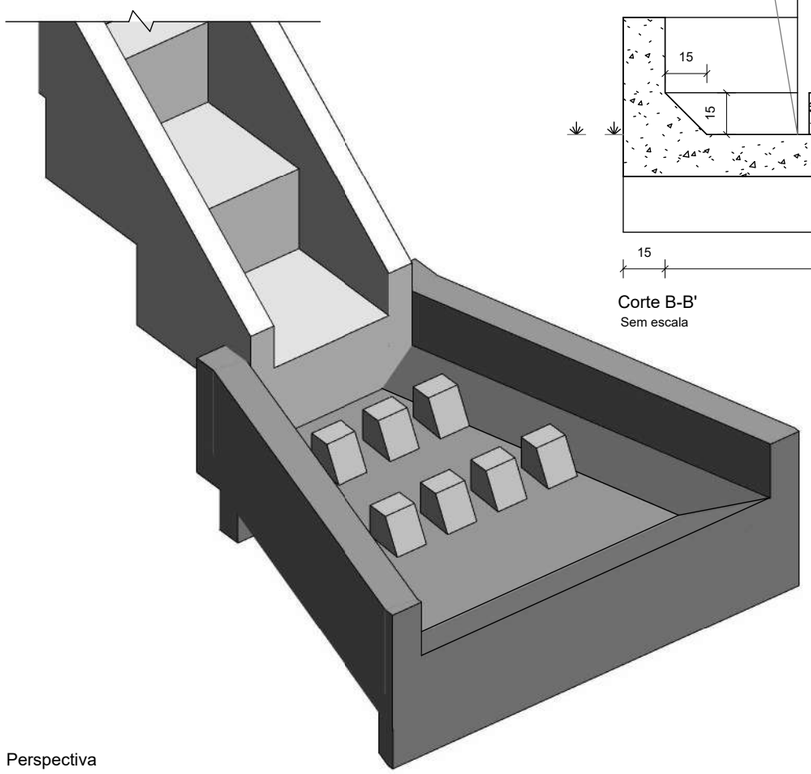
EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

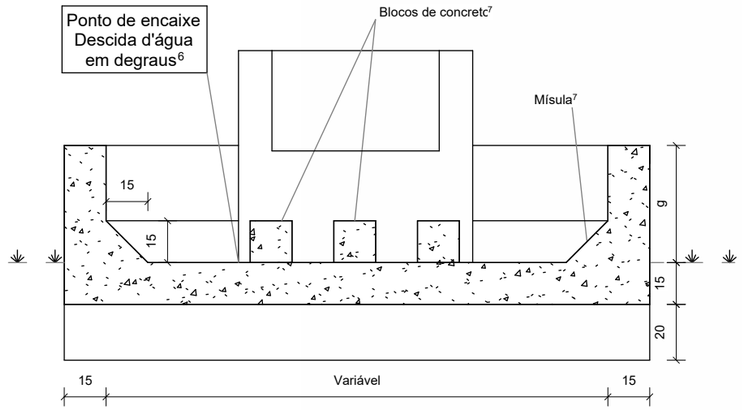
CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.21 (b)

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

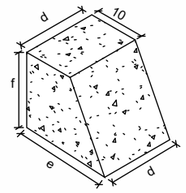


Perspectiva

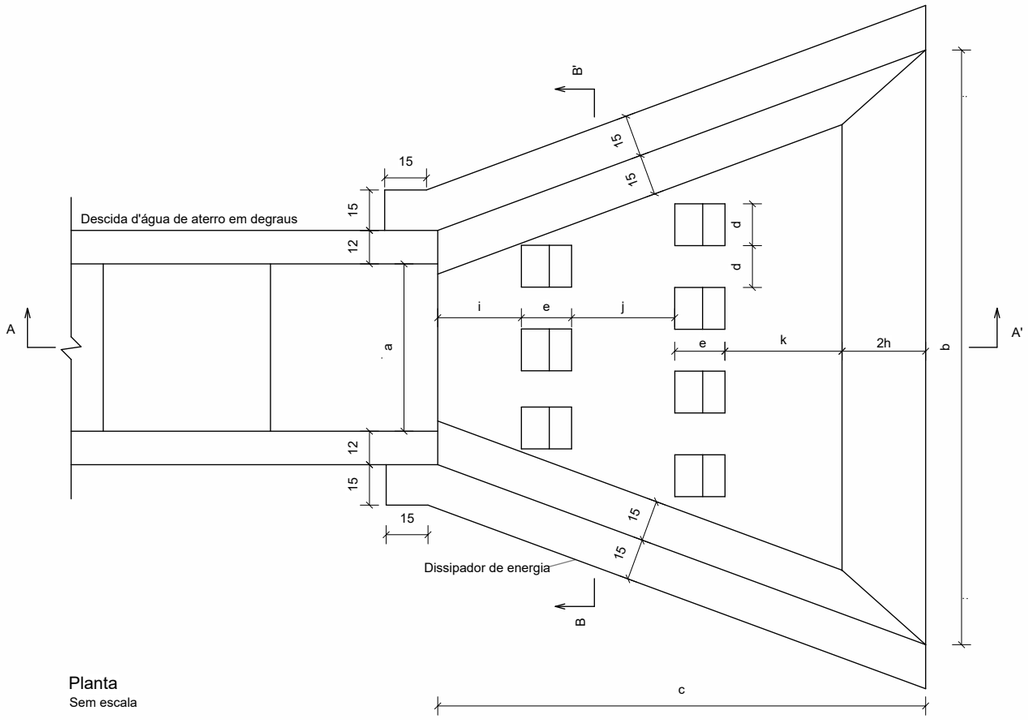


Corte B-B'
Sem escala

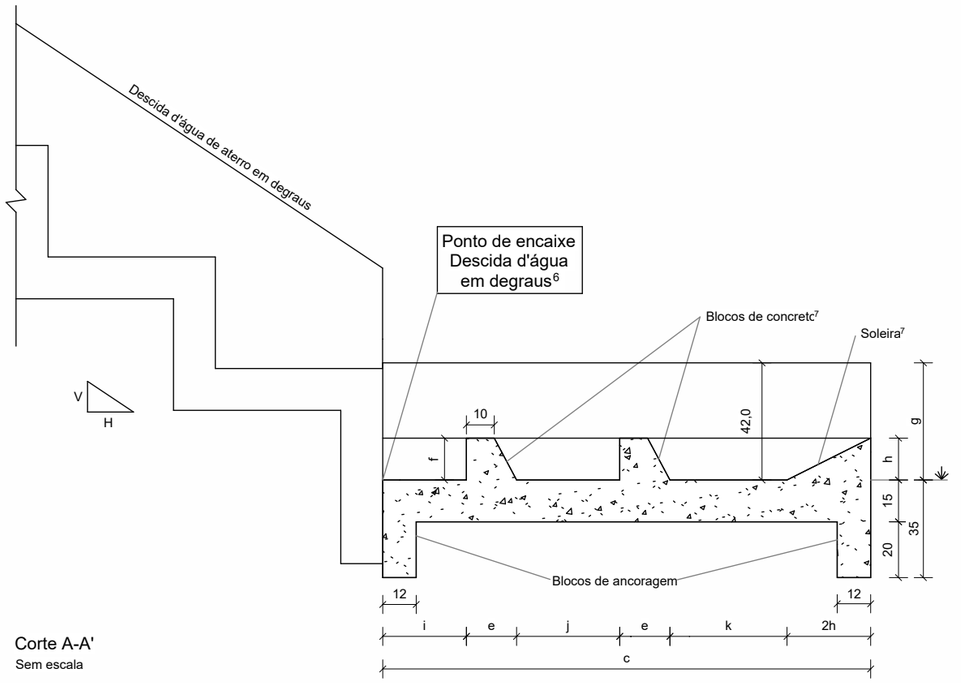
Detalhe do bloco de concreto



Perspectiva



Planta
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala

Consumos médios[3]																			
Dispositivo	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	Quantidade de blocos (un)			Escavação (m^3/un)	Apiloamento (m^2/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
													1ª	2ª	T					
DED 03 B	DAR 60-36	60	180	175	15	18	15	42	15	30	37	42	3	4	7	0,5130	2,8984	6,2714	0,8552	50,7204
DED 04 B	DAD 110-26	110	220	165	15	18	15	48	15	35	43	21	4	5	9	0,6201	3,4689	7,0275	0,9947	58,2979
DED 05 B	DAD 125-30	125	250	230	15	24	20	65	20	47	58	37	5	6	11	0,9115	5,3400	11,3828	1,5963	84,9232
DED 06 B	DAD 170-35	170	340	250	15	24	20	69	20	50	62	50	7	8	15	1,2684	7,5015	13,8953	2,0957	106,9947
DED 07 B	DAD 200-40	200	400	310	25	36	30	90	25	74	81	33	5	6	11	1,7674	10,6842	21,0002	3,1704	143,6620
DED 08 B	DAD 240-54	240	480	425	30	48	40	122	35	99	110	50	5	6	11	2,7689	17,1696	35,1155	5,4580	226,7098
DED 09 B	DAD 320-35	320	640	270	20	30	25	78	25	65	70	25	9	12	21	2,3906	14,2534	22,3252	3,7961	167,3300
DED 10 B	DAD 370-45	370	740	325	25	36	30	94	30	77	84	32	9	11	20	3,2149	19,5130	30,3130	5,3384	218,3888
DED 11 B	DAD 435-55	435	870	405	30	48	40	120	40	96	105	28	9	11	20	4,5848	28,3303	46,4022	8,3906	313,6971
DED 12 B	DAD 470-35	470	940	280	20	30	25	80	25	66	72	32	14	18	32	3,5386	21,1739	29,7430	5,3842	235,3407
DED 13 B	DAD 608-50	608	940	360	30	42	35	118	35	93	93	20	11	13	24	4,8204	29,5160	43,1596	8,1009	319,0199

Legenda: 1ª (primeira fileira), 2ª (segunda fileira) e T (total).

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os dissipadores de energia com blocos de concreto devem ser utilizados para descidas d'água de aterro em degraus, com altura superior a 5 m;
5 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água em degraus;
7 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

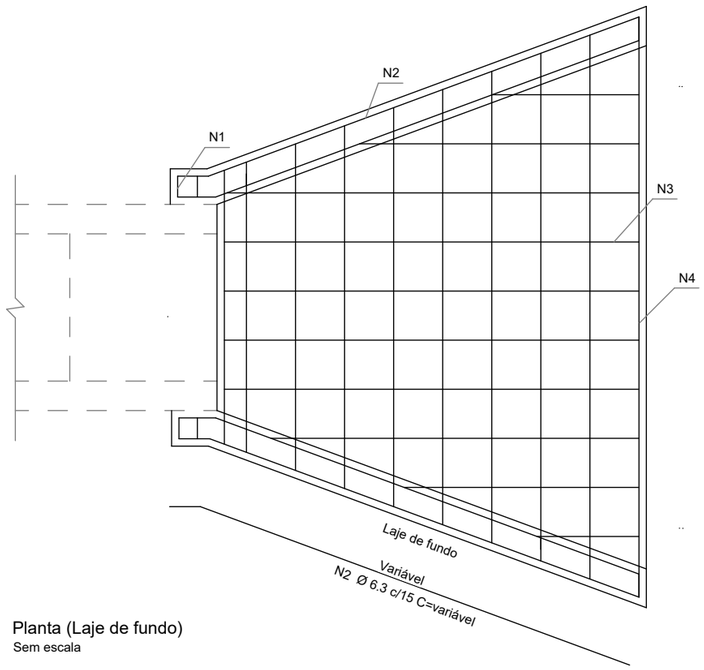
DESENHO 1.21(c)

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

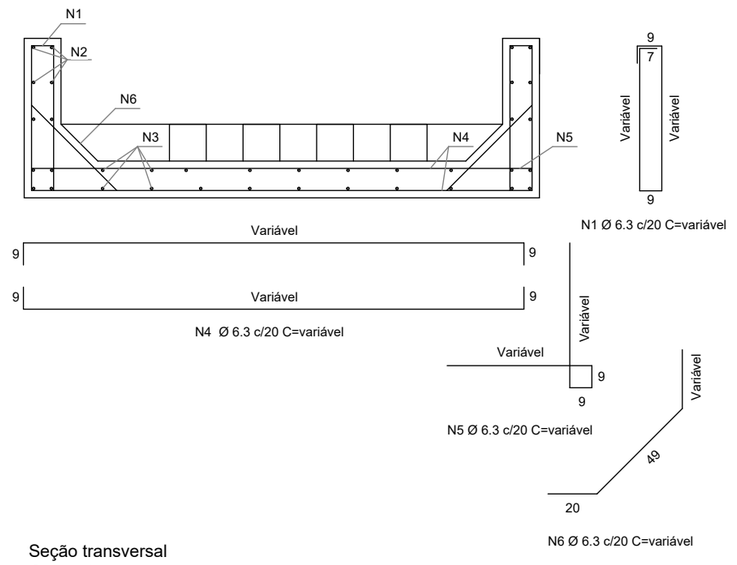
Quadro de armaduras

Dispositivo	Posição	Ø (mm)	Quant. (un)	Comp. (cm)	Gancho (cm)	Espaç. (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/un)
DED 03 B	N1	6.3	20	134	7	20	2680	6,5660
	N2		20	190	-	15	3800	9,3100
	N3		18	Variável	9	20	2650	6,4925
	N4		22	Variável	9	20	3884	9,5158
	N5		18	94	30/28	20	1692	4,1454
	N6		18	85	20/16	20	1530	3,7485
	N7		14	97	20	9	1358	3,3271
	N8		8	100	7	20	800	1,9600
	N9		1	203	-	-	203	0,4974
	N10		18	82	6	20	1476	3,6162
	N11		4	Variável	-	6	629	1,5415
DED 04 B	N1	6.3	20	146	7	20	2920	7,1540
	N2		20	180	-	15	3600	8,8200
	N3		20	Variável	9	20	3189	7,8129
	N4		22	Variável	9	20	4832	11,8384
	N5		18	114	44/34	20	2052	5,0274
	N6		18	89	20	20	1602	3,9249
	N7		18	97	20	9	1746	4,2777
	N8		10	100	7	20	1000	2,4500
	N9		1	243	-	-	243	0,5959
	N10		22	82	6	20	1804	4,4198
	N11		4	Variável	-	6	807	1,9772
DED 05 B	N1	6.3	26	180	7	20	4680	11,4660
	N2		24	244	-	15	5866	14,3723
	N3		24	Variável	9	20	5109	12,5172
	N4		30	Variável	9	20	7130	17,4675
	N5		24	104	36/32	20	2496	6,1152
	N6		24	89	20	20	2136	5,2332
	N7		22	110	20	9	2420	5,9290
	N8		12	127	7	20	1524	3,7338
	N9		1	273	-	-	273	0,6695
	N10		26	82	6	20	2132	5,2234
	N11		4	Variável	-	6	896	2,1959
DED 06 B	N1	6.3	28	188	7	20	5264	12,8968
	N2		28	269	-	15	7532	18,4534
	N3		32	Variável	9	20	7192	17,6211
	N4		30	Variável	9	20	9319	22,8310
	N5		26	102	40/26	20	2652	6,4974
	N6		26	89	20	20	2314	5,6693
	N7		30	110	20	9	3300	8,0850
	N8		16	127	7	20	2032	4,9784
	N9		1	360	-	-	360	0,8814
	N10		31	82	6	20	2542	6,2279
	N11		4	Variável	-	6	1165	2,8530

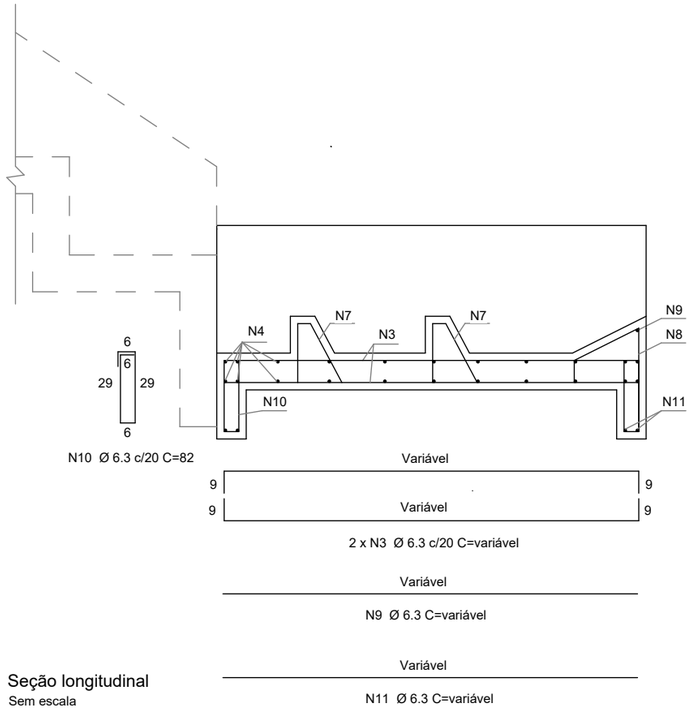
Detalhe das armaduras



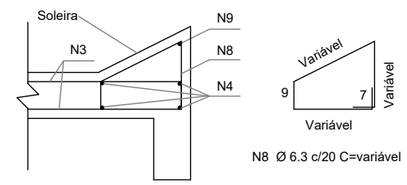
Planta (Laje de fundo)
Sem escala



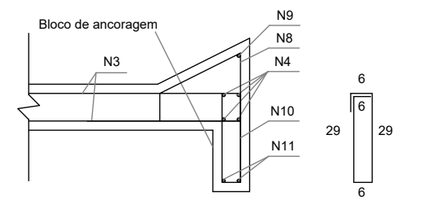
Seção transversal
Sem escala



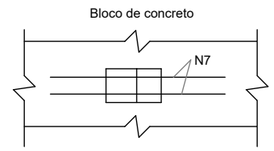
Seção longitudinal
Sem escala



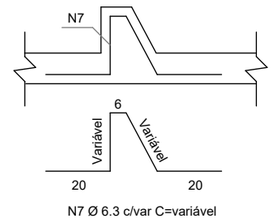
Detalhe da soleira
Sem escala



Detalhe do bloco de ancoragem
Sem escala



Planta (Bloco de concreto)
Sem escala



Detalhe do bloco de concreto
Sem escala

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os dissipadores de energia com blocos de concreto devem ser utilizados para descidas d'água de aterro em degraus com altura superior a 5 m;
5 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
6 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
7 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica;
8 - Armaduras de espera devem ser previstas para ancoragem com a descida d'água de aterro em degraus.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

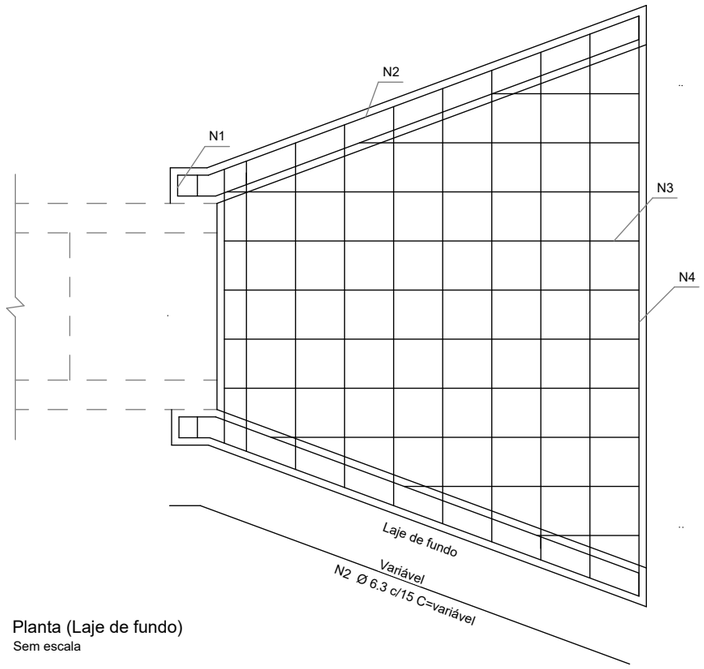
DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.21 (d)

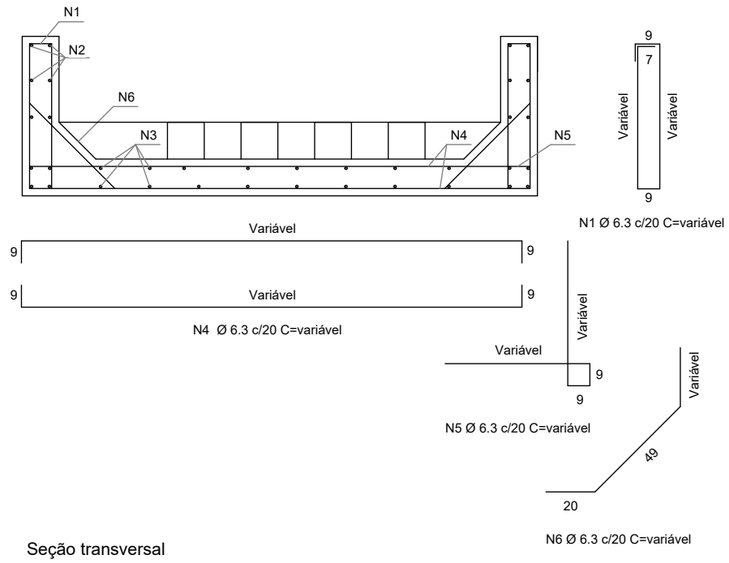
DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

Quadro de armaduras								
Dispositivo	Posição	Ø (mm)	Quant. (un)	Comp. (cm)	Gancho (cm)	Espaç. (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/un)
DED 07 B	N1	6.3	34	230	7	20	7820	19,1590
	N2		32	331	-	15	10592	25,9504
	N3		40	Variável	9	20	10508	25,7446
	N4		36	Variável	9	20	12818	31,4041
	N5		32	99	32/31	20	3168	7,7616
	N6		32	89	20	20	2848	6,9776
	N7		22	137	20	19	3014	7,3843
	N8		20	153	7	20	3060	7,4970
	N9		1	423	-	-	423	1,0369
	N10		37	82	6	20	3034	7,4333
	N11		4	Variável	-	6	1352	3,3132
DED 08 B	N1	6.3	46	294	7	20	13524	33,1338
	N2		40	447	-	15	17880	43,8060
	N3		46	Variável	9	20	16628	40,7382
	N4		48	Variável	9	20	19898	48,7512
	N5		44	115	46/33	20	5060	12,3970
	N6		44	89	20	20	3916	9,5942
	N7		33	163	20	8	5379	13,1786
	N8		23	205	7	20	4715	11,5518
	N9		1	503	-	-	503	1,2329
	N10		42	82	6	20	3444	8,4378
	N11		4	Variável	-	6	1587	3,8883
DED 09 B	N1	6.3	30	206	7	20	6180	15,1410
	N2		28	317	-	15	8873	21,7400
	N3		64	Variável	9	20	14178	34,7372
	N4		32	Variável	9	20	17266	42,3012
	N5		28	103	34/33	20	2884	7,0658
	N6		28	89	20	20	2492	6,1054
	N7		42	124	20	14	5208	12,7596
	N8		28	153	7	20	4284	10,4958
	N9		1	664	-	-	664	1,6268
	N10		51	82	6	20	4182	10,2459
	N11		4	Variável	-	6	2086	5,1113
DED 10 B	N1	6.3	36	238	7	20	8568	20,9916
	N2		32	377	-	15	12070	29,5706
	N3		74	Variável	9	20	19648	48,1369
	N4		38	Variável	9	20	23247	56,9556
	N5		32	106	36/34	20	3392	8,3104
	N6		32	89	20	20	2848	6,9776
	N7		40	137	20	19	5480	13,4260
	N8		33	179	7	20	5907	14,4722
	N9		1	764	-	-	764	1,8718
	N10		59	82	6	20	4838	11,8531
	N11		4	Variável	-	6	2377	5,8230

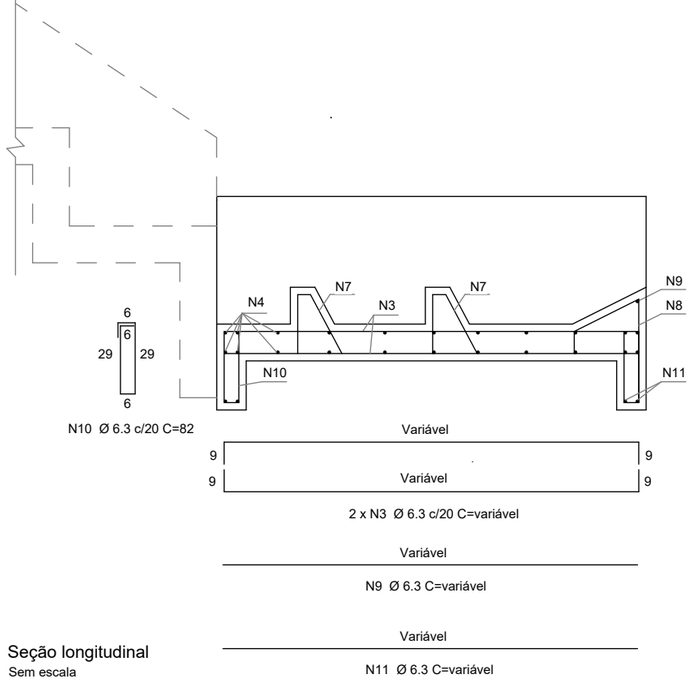
Detalhe das armaduras



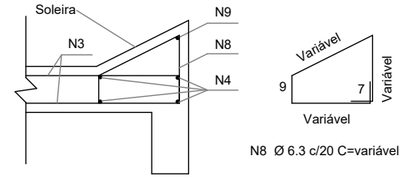
Planta (Laje de fundo)
Sem escala



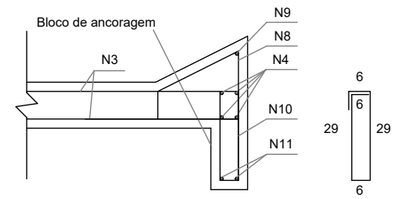
Seção transversal
Sem escala



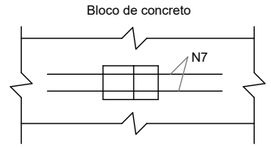
Seção longitudinal
Sem escala



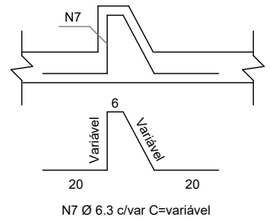
Detalhe da soleira
Sem escala



Detalhe do bloco de ancoragem
Sem escala



Planta (Bloco de concreto)
Sem escala



Detalhe do bloco de concreto
Sem escala

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os dissipadores de energia com blocos de concreto devem ser utilizados para descidas d'água de aterro em degraus com altura superior a 5 m;
5 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
6 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
7 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica;
8 - Armaduras de espera devem ser previstas para ancoragem com a descida d'água de aterro em degraus.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

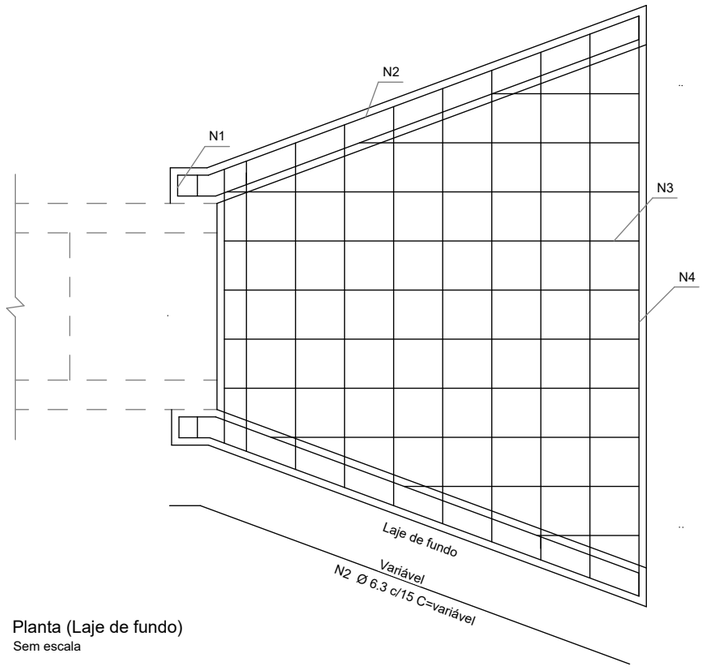
DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

EMENDA 2 Republicada em 01/03/2024 | ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM — CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL | DESENHO 1.21 (e)

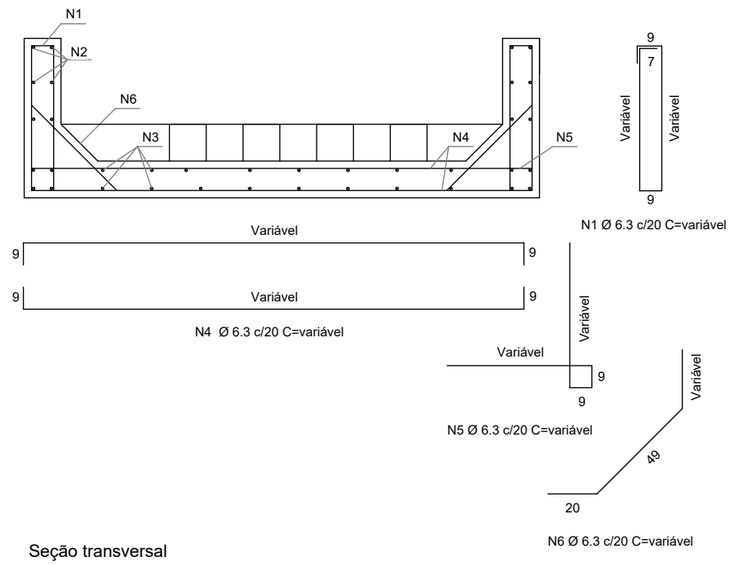
DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

Quadro de armaduras								
Dispositivo	Posição	Ø (mm)	Quant. (un)	Comp. (cm)	Gancho (cm)	Espaç. (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/un)
DED 11 B	N1	6.3	44	290	7	20	12760	31,2620
	N2		40	471	-	15	18520	45,3740
	N3		86	Variável	9	20	28325	69,3952
	N4		46	Variável	9	20	32612	79,8994
	N5		40	106	38/32	20	4240	10,3880
	N6		40	89	20	20	3560	8,7220
	N7		60	163	20	8	9780	23,9610
	N8		39	231	7	20	9009	22,0721
	N9		1	893	-	-	893	2,1879
	N10		68	82	6	20	5576	13,6612
	N11		4	Variável	-	6	2765	6,7743
DED 12 B	N1	6.3	32	210	7	20	6720	16,4640
	N2		32	366	-	15	11725	28,7258
	N3		96	Variável	9	20	21585	52,8833
	N4		34	Variável	9	20	25909	63,4769
	N5		28	96	38/22	20	2688	6,5856
	N6		28	89	20	20	2492	6,1054
	N7		64	124	20	14	7936	19,4432
	N8		44	153	7	20	6732	16,4934
	N9		1	964	-	-	966	2,3665
	N10		77	82	6	20	6314	15,4693
	N11		4	Variável	-	6	2991	7,3273
DED 13 B	N1	6.3	40	286	7	20	11440	28,0280
	N2		40	400	-	15	16000	39,2000
	N3		96	Variável	9	20	29799	73,0080
	N4		42	Variável	9	20	34777	85,2038
	N5		36	104	38/30	20	3744	9,1728
	N6		36	89	20	20	3204	7,8498
	N7		72	150	20	8	10800	26,4600
	N8		46	205	7	20	9430	23,1035
	N9		1	964	-	-	964	2,3607
	N10		83	82	6	20	6806	16,6747
	N11		4	Variável	-	6	3248	7,9586

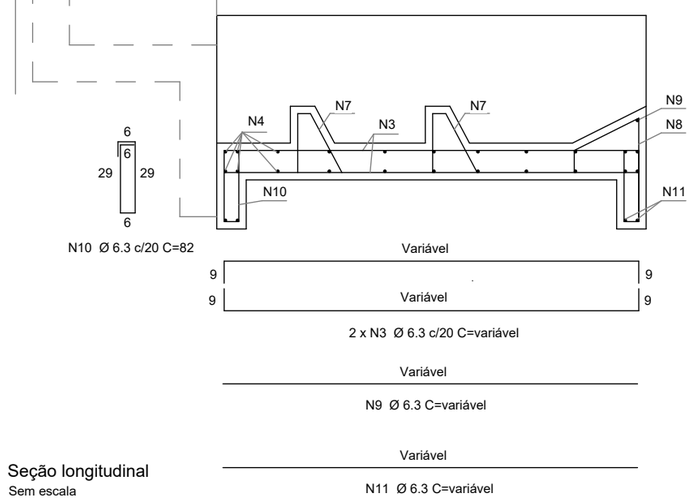
Detalhe das armaduras



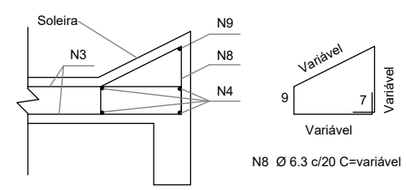
Planta (Laje de fundo)
Sem escala



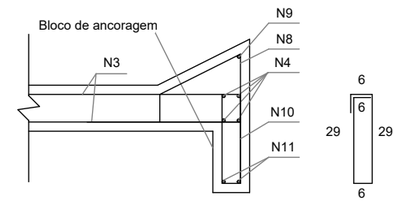
Seção transversal
Sem escala



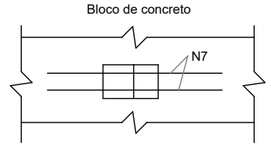
Seção longitudinal
Sem escala



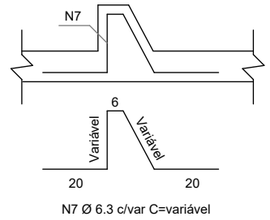
Detalhe da soleira
Sem escala



Detalhe do bloco de ancoragem
Sem escala



Planta (Bloco de concreto)
Sem escala



Detalhe do bloco de concreto
Sem escala

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os dissipadores de energia com blocos de concreto devem ser utilizados para descidas d'água de aterro em degraus com altura superior a 5 m;
5 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 7,5 m/s;
6 - Concreto fck ≥ 20 MPa, classe de agressividade ambiental II e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
7 - Os blocos de concreto, as mísulas e a soleira devem ser executados em conjunto com a laje de fundo do dissipador de energia, formando uma estrutura monolítica;
8 - Armaduras de espera devem ser previstas para ancoragem com a descida d'água de aterro em degraus.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

DISSIPADORES DE ENERGIA COM BLOCOS DE CONCRETO ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERRO EM DEGRAUS - DED

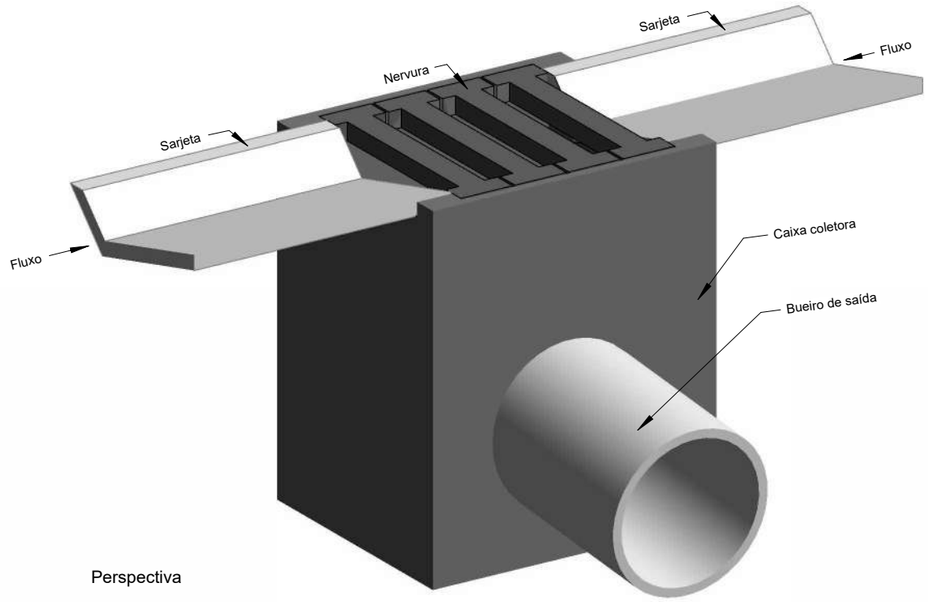
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

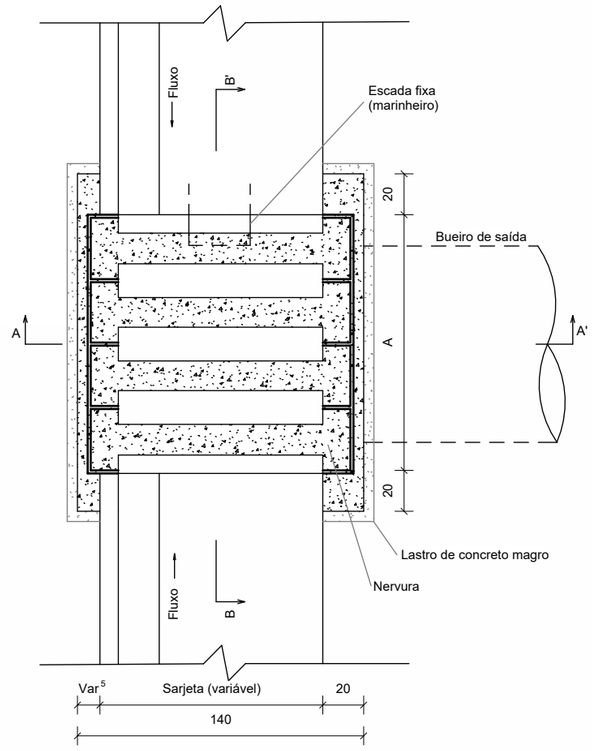
DESENHO 1.21 (f)

CAIXAS COLETORAS DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO - CCS

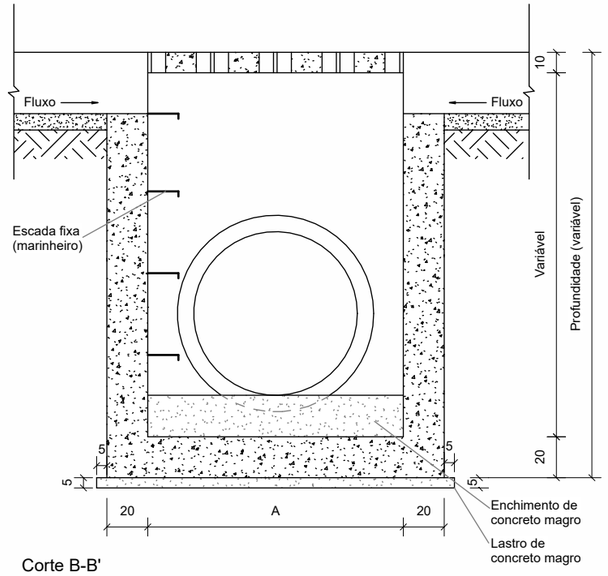


Perspectiva

Consumos médios da caixa coletora[3]									
Dispositivo	Profundidade (cm)	A (cm)	Diâmetro do bueiro de saída (cm)	h (cm)	Escavação (m³/und)	Concreto magro (m³/und)	Fôrma (m²/und)	Aço CA-50 (kg/und)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/und)
CCS 200-60 A	200	125	60	10	14,8200	0,2688	19,9304	112,1610	2,2760
CCS 200-80 A		125	80		14,8200	0,2688	19,7984	112,1610	2,2320
CCS 250-60 A	250	125	60	20	18,5250	0,3938	25,2304	137,2294	2,8060
CCS 250-80 A		125	80		18,5250	0,3938	25,0984	137,2294	2,7620
CCS 250-100 A		125	100		18,5250	0,3938	24,9288	137,2294	2,7054
CCS 250-120 A		160	120		20,8000	0,4935	28,0814	154,6048	3,0458
CCS 300-60 A	300	125	60	20	22,2300	0,3938	30,5304	162,2978	3,3360
CCS 300-80 A		125	80		22,2300	0,3938	30,3984	162,2978	3,2920
CCS 300-100 A		125	100		22,2300	0,3938	30,2288	162,2978	3,2354
CCS 300-120 A		160	120		24,9600	0,4935	34,0814	182,5544	3,6458
CCS 350-60 A	350	125	60	20	25,9350	0,3938	35,8304	183,4266	3,8660
CCS 350-80 A		125	80		25,9350	0,3938	35,6984	183,4266	3,8220
CCS 350-100 A		125	100		25,9350	0,3938	35,5288	183,4266	3,7654
CCS 350-120 A		160	120		29,1200	0,4935	40,0814	206,2116	4,2458
CCS 400-60 A	400	125	60	20	29,6400	0,3938	41,1304	208,4950	4,3960
CCS 400-80 A		125	80		29,6400	0,3938	40,9984	208,4950	4,3520
CCS 400-100 A		125	100		29,6400	0,3938	40,8288	208,4950	4,2954
CCS 400-120 A		160	120		33,2800	0,4935	46,0814	234,1612	4,8458

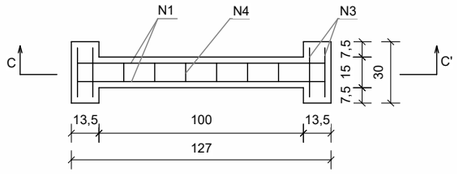


Planta
Sem escala

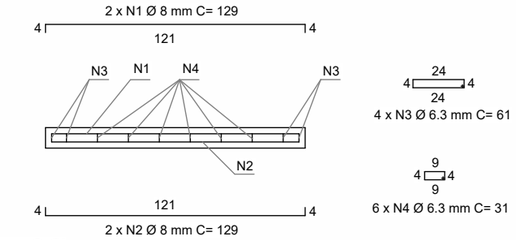


Corte B-B'
Sem escala

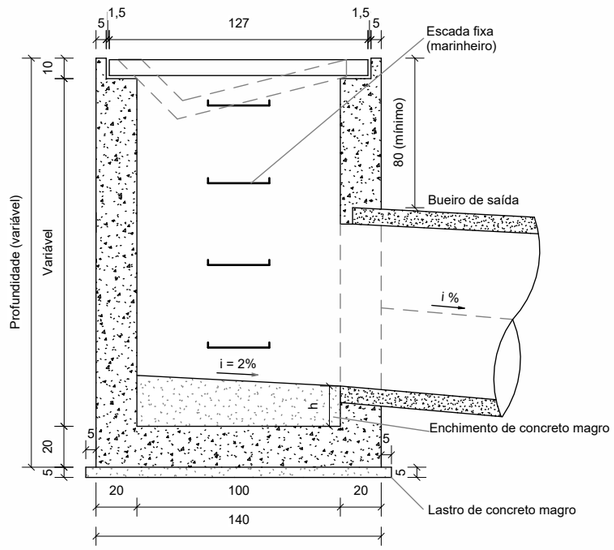
Armaduras da nervura



Planta
Sem escala



Corte C-C'
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala

Consumos médios da grelha (A = 125 cm)[3]		
Fôrma	m²/und	2,3000
Aço CA-50	kg/und	12,3668
Concreto fck ≥ 25 MPa	m³/und	0,0924

Consumos médios da grelha (A = 160 cm)[3]		
Fôrma	m²/und	2,8750
Aço CA-50	kg/und	15,4585
Concreto fck ≥ 25 MPa	m³/und	0,1155

Notas:

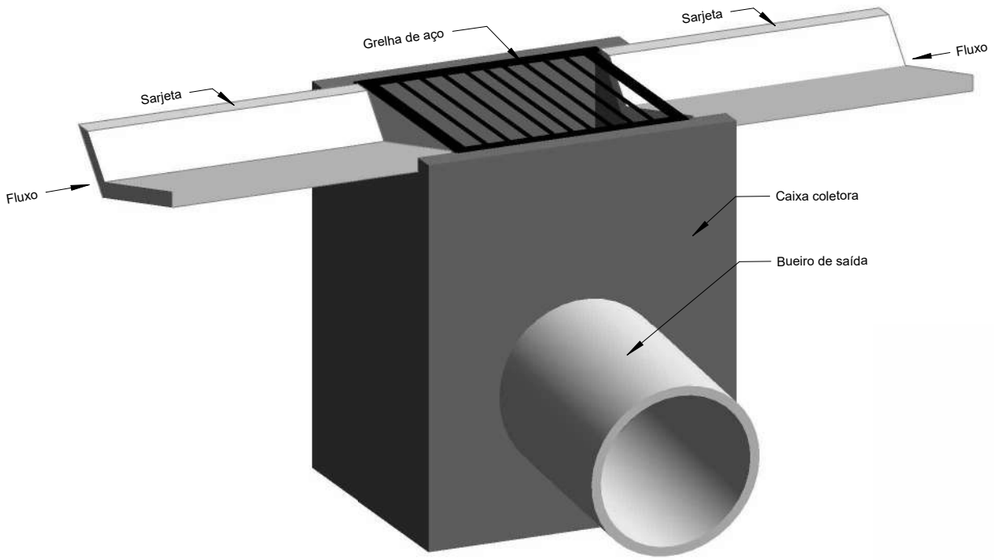
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As caixas coletoras de sarjeta devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos;
4 - O dispositivo poderá, opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos;
5 - As caixas coletoras aplicam-se às sarjetas triangulares ou trapezoidais, inclusive de canteiro central, devendo o ponto de encaixe dos dispositivos ser ajustado *in loco*;
6 - As caixas coletoras devem ser providas de escada fixa (escada marinheiro), conforme as disposições complementares das Normas Regulamentadoras (NR) relativas ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho), Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

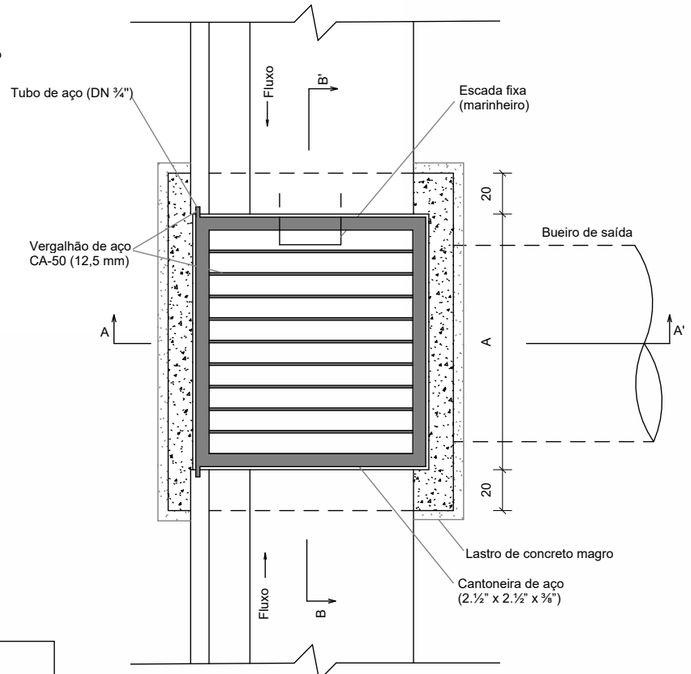
CAIXAS COLETORAS DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO - CCS

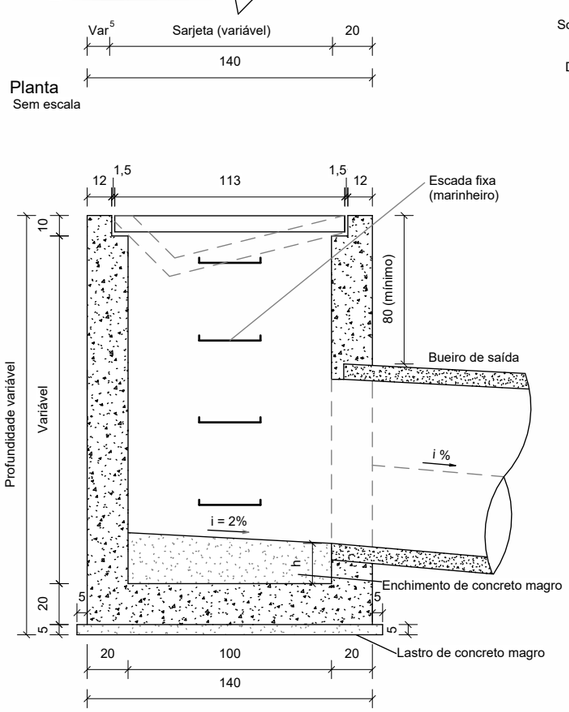
EMENDA 2 Republicada em 04/03/2024	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL	DESENHO 1.22

CAIXAS COLETORAS DE SARJETA COM GRELHA DE AÇO - CCS



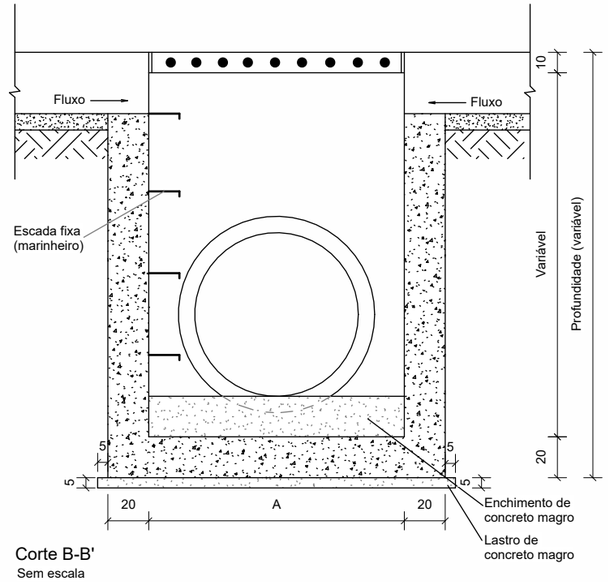
Perspectiva





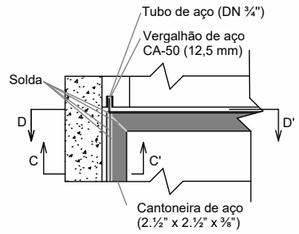
Planta
Sem escala

Corte A-A'
Sem escala

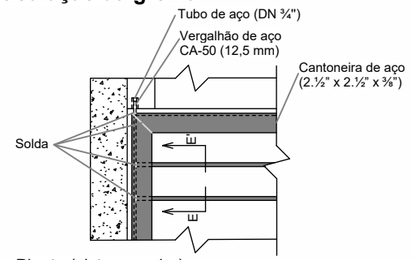


Corte B-B'
Sem escala

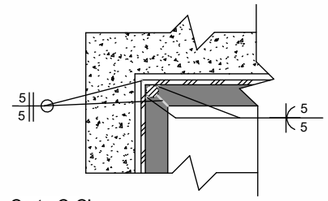
Detalhe da articulação da grelha



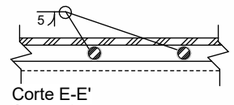
Planta (vista inferior)
Sem escala



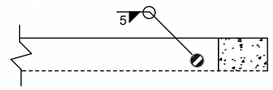
Planta (vista superior)
Sem escala



Corte C-C'
Sem escala



Corte E-E'
Sem escala



Corte D-D'
Sem escala

Consumos médios da caixa coletora[3]									
Dispositivo	Profundidade (cm)	A (cm)	Diâmetro do bueiro de saída (cm)	h (cm)	Escavação (m³/und)	Concreto magro (m³/und)	Fôrma (m²/und)	Aço CA-50 (kg/und)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/und)
CCS 200-60 B	200	125	60	10	14,8200	0,2688	19,9304	112,1610	2,2935
CCS 200-80 B		125	80		14,8200	0,2688	19,7984	112,1610	2,2495
CCS 250-60 B	250	125	60	20	18,5250	0,3938	25,2304	137,2294	2,8235
CCS 250-80 B		125	80		18,5250	0,3938	25,0984	137,2294	2,7795
CCS 250-100 B		125	100		18,5250	0,3938	24,9288	137,2294	2,7229
CCS 250-120 B		160	120		20,8000	0,4935	28,0814	154,6048	3,0682
CCS 300-60 B	300	125	60	20	22,2300	0,3938	30,5304	162,2978	3,3535
CCS 300-80 B		125	80		22,2300	0,3938	30,3984	162,2978	3,3095
CCS 300-100 B		125	100		22,2300	0,3938	30,2288	162,2978	3,2529
CCS 300-120 B		160	120		24,9600	0,4935	34,0814	182,5544	3,6682
CCS 350-60 B	350	125	60	20	25,9350	0,3938	35,8304	183,4266	3,8835
CCS 350-80 B		125	80		25,9350	0,3938	35,6984	183,4266	3,8395
CCS 350-100 B		125	100		25,9350	0,3938	35,5288	183,4266	3,7829
CCS 350-120 B		160	120		29,1200	0,4935	40,0814	206,2116	4,2682
CCS 400-60 B	400	125	60	20	29,6400	0,3938	41,1304	208,4950	4,4135
CCS 400-80 B		125	80		29,6400	0,3938	40,9984	208,4950	4,3695
CCS 400-100 B		125	100		29,6400	0,3938	40,8288	208,4950	4,3129
CCS 400-120 B		160	120		33,2800	0,4935	46,0814	234,1612	4,8682

Consumos médios da grelha (A = 125 cm)[3]		
Aço CA-50	kg/und	11,2858
Tubo de aço (DN 3/4")	m/und	0,0700
Cantoneira de aço (2 1/2 x 2 1/2 x 3/8)	kg/und	39,5627
Solda	cm³/und	69,1524

Consumos médios da grelha (A = 160 cm)[3]		
Aço CA-50	kg/und	15,4095
Tubo de aço (DN 3/4")	m/und	0,0700
Cantoneira de aço (2 1/2 x 2 1/2 x 3/8)	kg/und	45,7087
Solda	cm³/und	88,7107

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As caixas coletoras de sarjeta devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos;
4 - O dispositivo poderá, opcionalmente, receber a descarga de drenos rasos ou profundos;
5 - As caixas coletoras aplicam-se às sarjetas triangulares ou trapezoidais, inclusive de canteiro central, devendo o ponto de encaixe dos dispositivos ser ajustado in loco;
6 - As caixas coletoras devem ser providas de escada fixa (escada marinheiro), conforme as disposições complementares das Normas Regulamentadoras (NR) relativas ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho), Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT);
7 - As cantoneiras deverão ser perfuradas nas extremidades de articulação para passagem da barra de aço, com posterior soldagem para fixação das peças;
8 - Para soldagem das peças, admite-se o emprego de eletrodos E60XX, E70XX ou E70XX-X;
9 - O consumo médio de eletrodo corresponde ao volume de material depositado, devendo ser incorporada a eficiência de deposição do material aplicado.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

CAIXAS COLETORAS DE SARJETA COM GRELHA DE AÇO - CCS

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

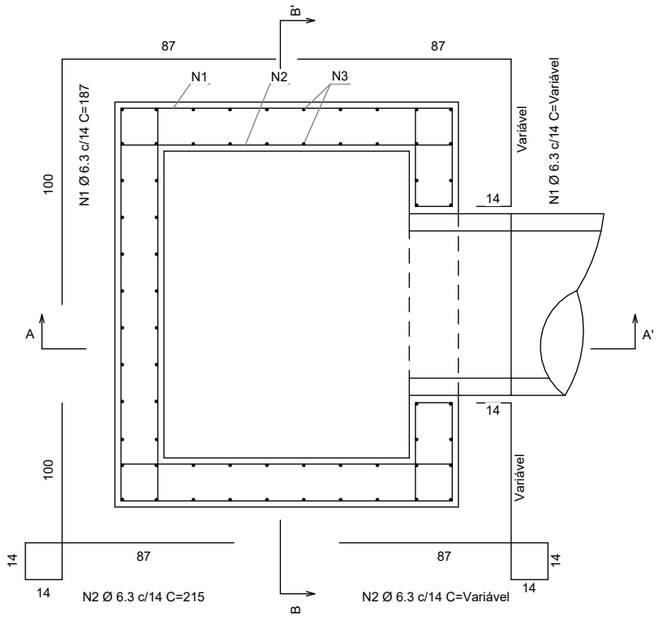
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

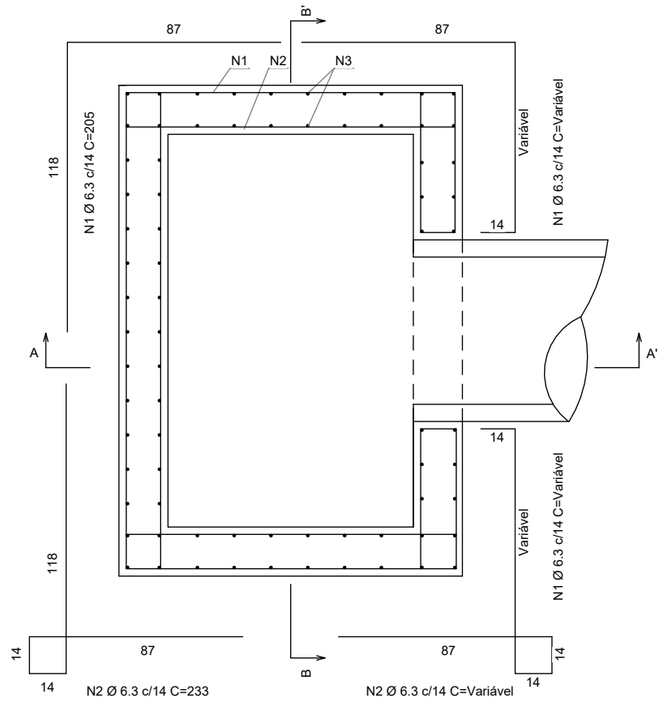
DESENHO

1.23 (a)

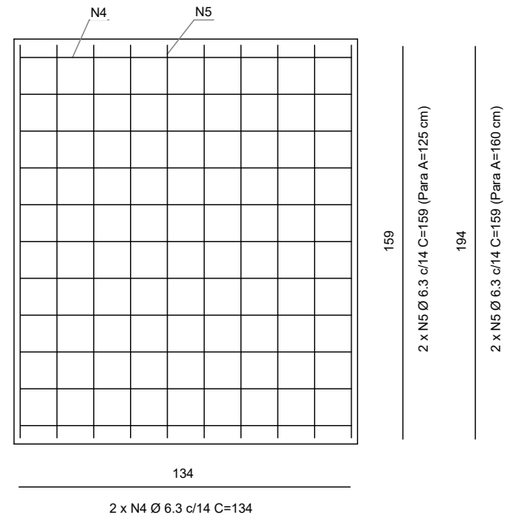
CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS



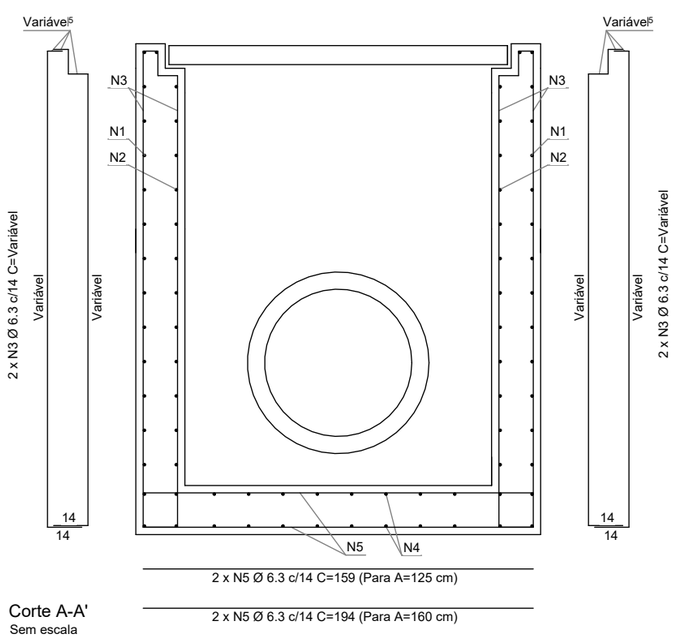
Planta (Caixa coletora, A = 125 cm)
Sem escala



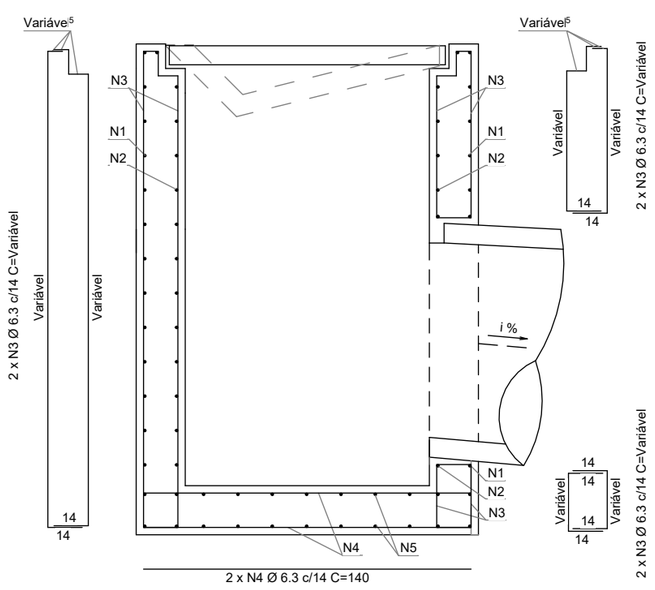
Planta (Caixa coletora, A = 160 cm)
Sem escala



Planta (Laje de fundo)
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As caixas coletoras de sarjeta devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os detalhes das armaduras aplicam-se às caixas coletoras de sarjeta com grelha de concreto ou grelha de aço, representadas por meio dos desenhos 1.22 e 1.23 (a);
5- Adequar os comprimentos das barras N1, N2 e N3 nas regiões das sarjetas, encaixe com a grelha e furo do bueiro de saída.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

EMENDA 2
Republicada em
04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.23 (b)

CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

Quadro de armaduras[4]										
Dispositivo	Altura (cm)	Largura A (cm)	Tubo (cm)	Posição	φ (mm)	Quantidade (un)	Comp. unitário (cm)	Espaçamento (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/und)
CCS 200 x 60 A CCS 200 x 60 B	200	125	60	N1[5]	6,3	56	187	14	10.472	25,6564
				N2[5]		56	215		12.040	29,4980
				N3[5]		76	222		16.872	41,3364
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 200 x 80 A CCS 200 x 80 B	200	125	80	N1[5]	6,3	56	187	14	10.472	25,6564
				N2[5]		56	215		12.040	29,4980
				N3[5]		76	222		16.872	41,3364
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 250 x 60 A CCS 250 x 60 B	250	125	60	N1[5]	6,3	72	187	14	13.464	32,9868
				N2[5]		72	215		15.480	37,9260
				N3[5]		76	272		20.672	50,6464
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 250 x 80 A CCS 250 x 80 B	250	125	80	N1[5]	6,3	72	187	14	13.464	32,9868
				N2[5]		72	215		15.480	37,9260
				N3[5]		76	272		20.672	50,6464
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 250 x 100 A CCS 250 x 100 B	250	125	100	N1[5]	6,3	72	187	14	13.464	32,9868
				N2[5]		72	215		15.480	37,9260
				N3[5]		76	272		20.672	50,6464
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 250 x 120 A CCS 250 x 120 B	250	160	120	N1[5]	6,3	72	205	14	14.760	36,1620
				N2[5]		72	233		16.776	41,1012
				N3[5]		88	272		23.936	58,6432
				N4		28	134		3.752	9,1924
				N5		20	194		3.880	9,5060
CCS 300 x 60 A CCS 300 x 60 B	300	125	60	N1[5]	6,3	88	187	14	16.456	40,3172
				N2[5]		88	215		18.920	46,3540
				N3[5]		76	322		24.472	59,9564
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 300 x 80 A CCS 300 x 80 B	300	125	80	N1[5]	6,3	88	187	14	16.456	40,3172
				N2[5]		88	215		18.920	46,3540
				N3[5]		76	322		24.472	59,9564
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 300 x 100 A CCS 300 x100 B	300	125	100	N1[5]	6,3	88	187	14	16.456	40,3172
				N2[5]		88	215		18.920	46,3540
				N3[5]		76	322		24.472	59,9564
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910

Quadro de armaduras[4]										
Dispositivo	Altura (cm)	Largura A (cm)	Tubo (cm)	Posição	φ (mm)	Quantidade (un)	Comp. unitário (cm)	Espaçamento (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/und)
CCS 300 x 120 A CCS 300 x 120 B	300	160	120	N1[5]	6,3	88	205	14	18.040	44,1980
				N2[5]		88	233		20.504	50,2348
				N3[5]		88	322		28.336	69,4232
				N4		28	134		3.752	9,1924
				N5		20	194		3.880	9,5060
CCS 350 x 60 A CCS 350 x 60 B	350	125	60	N1[5]	6,3	100	187	14	18.700	45,8150
				N2[5]		100	215		21.500	52,6750
				N3[5]		76	372		28.272	69,2664
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 350 x 80 A CCS 350 x 80 B	350	125	80	N1[5]	6,3	100	187	14	18.700	45,8150
				N2[5]		100	215		21.500	52,6750
				N3[5]		76	372		28.272	69,2664
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 350 x 100 A CCS 350 x 100 B	350	125	100	N1[5]	6,3	100	187	14	18.700	45,8150
				N2[5]		100	215		21.500	52,6750
				N3[5]		76	372		28.272	69,2664
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 350 x 120 A CCS 350 x 120 B	350	160	120	N1[5]	6,3	100	205	14	20.500	50,2250
				N2[5]		100	233		23.300	57,0850
				N3[5]		88	372		32.736	80,2032
				N4		28	134		3.752	9,1924
				N5		20	194		3.880	9,5060
CCS 400 x 60 A CCS 400 x 60 B	400	125	60	N1[5]	6,3	116	187	14	21.692	53,1454
				N2[5]		116	215		24.940	61,1030
				N3[5]		76	422		32.072	78,5764
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 400 x 80 A CCS 400 x 80 B	400	125	80	N1[5]	6,3	116	187	14	21.692	53,1454
				N2[5]		116	215		24.940	61,1030
				N3[5]		76	422		32.072	78,5764
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 400 x 100 A CCS 400 x 100 B	400	125	100	N1[5]	6,3	116	187	14	21.692	53,1454
				N2[5]		116	215		24.940	61,1030
				N3[5]		76	422		32.072	78,5764
				N4		24	134		3.216	7,8792
				N5		20	159		3.180	7,7910
CCS 400 x 120 A CCS 400 x 120 B	400	160	120	N1[5]	6,3	116	205	14	23.780	58,2610
				N2[5]		116	233		27.028	66,2186
				N3[5]		88	422		37.136	90,9832
				N4		28	134		3.752	9,1924
				N5		20	194		3.880	9,5060

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As caixas coletoras de sarjeta devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Os quadros das armaduras referem-se às caixas coletoras de sarjeta com grelha de concreto ou grelha de aço, representadas por meio dos desenhos 1.22 e 1.23 (a);
5 - Adequar os comprimentos das barras N1, N2 e N3 nas regiões das sarjetas, encaixe com a grelha e furo do bueiro de saída.

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

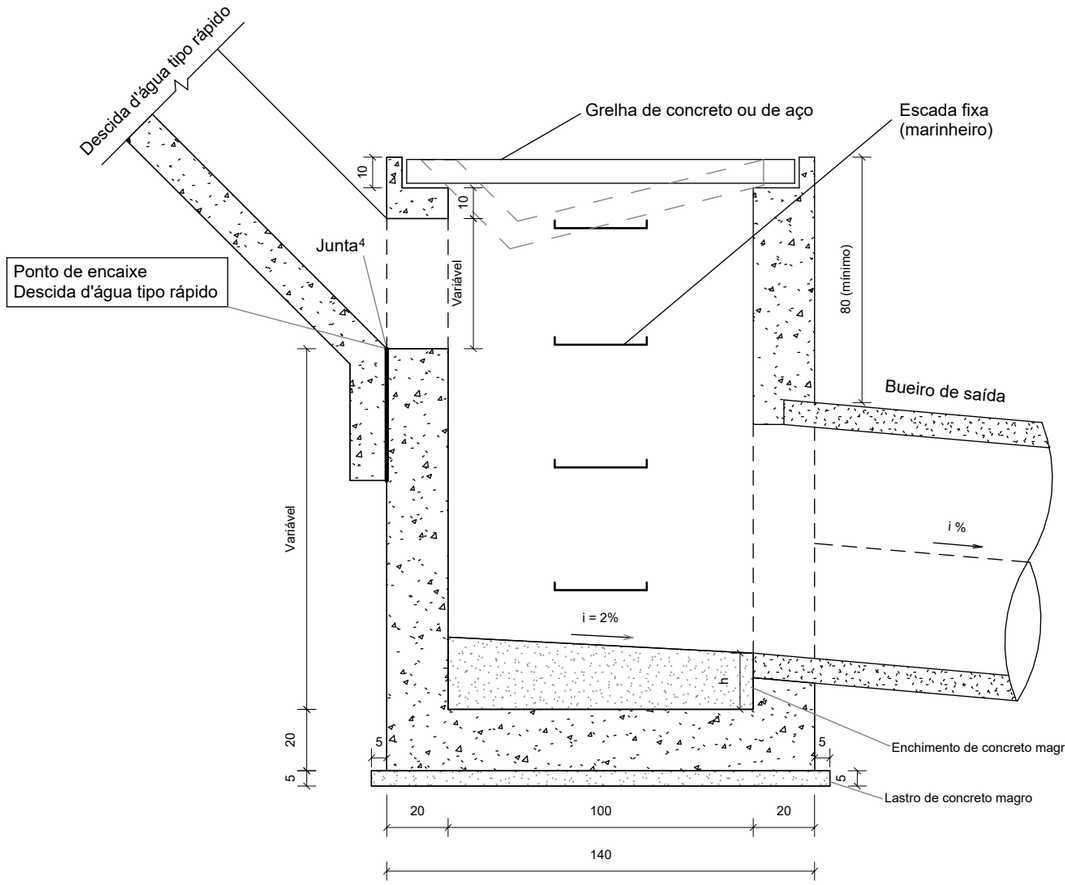
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.23 (c)

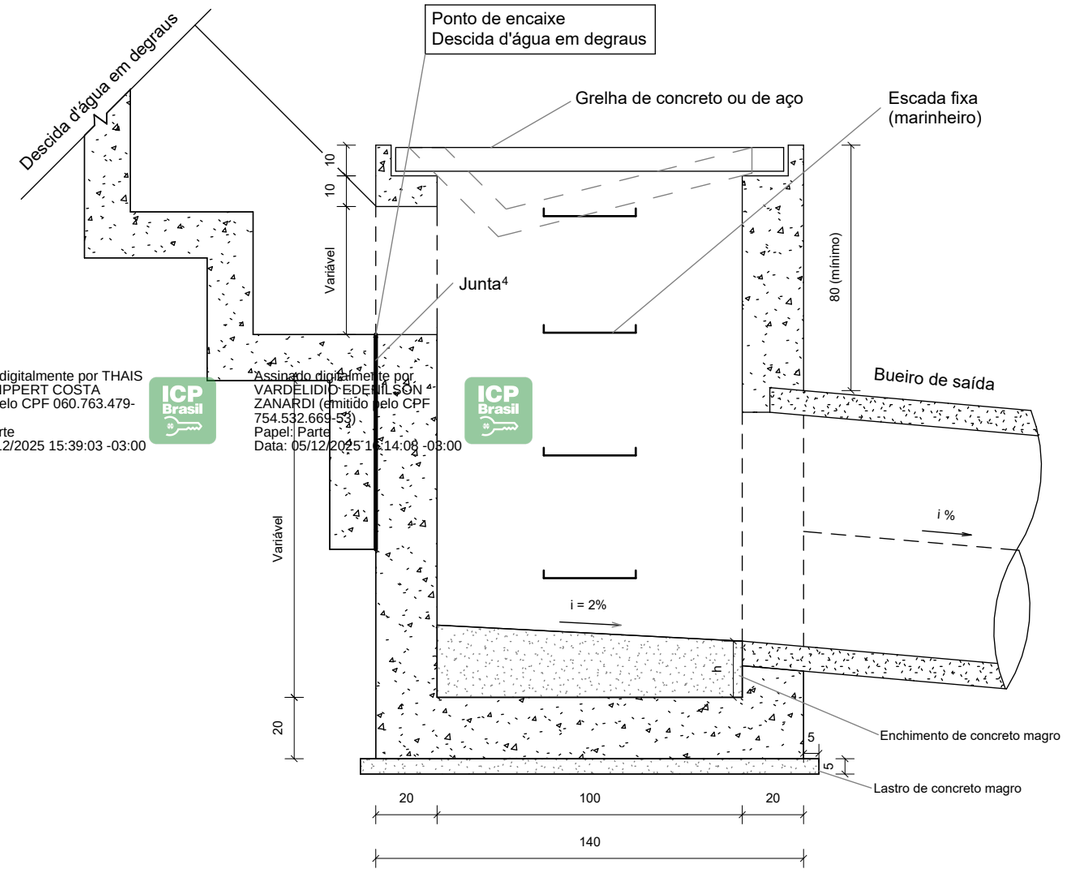
CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

Seção típica adaptável à descida d'água tipo rápido



Seção transversal
Sem escala

Seção típica adaptável à descida d'água de corte em degraus



Seção transversal
Sem escala

Assinado digitalmente por THAIS JALINE SIPPERT COSTA (emitido pelo CPF 060.763.479-02)
Papel: Parte
Data: 05/12/2025 15:39:03 -03:00

Assinado digitalmente por VARDELIDIO EDEMILSON ZANARDI (emitido pelo CPF 754.532.669-53)
Papel: Parte
Data: 05/12/2025 15:14:00 -03:00

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As caixas coletoras de sarjeta devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - As seções típicas aplicam-se às caixas coletoras de sarjeta com grelha de concreto ou grelha de aço, representadas por meio dos desenhos 1.22 e 1.23 (a);
4 - No ponto de encaixe das desdidas d'água com a caixa coletora, executar juntas de dilatação preenchidas com argamassa asfáltica, espessura de 1 cm.

DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

EMENDA 2
Republicada em 04/03/2024

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

CAPÍTULO 1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

DESENHO
1.23 (d)