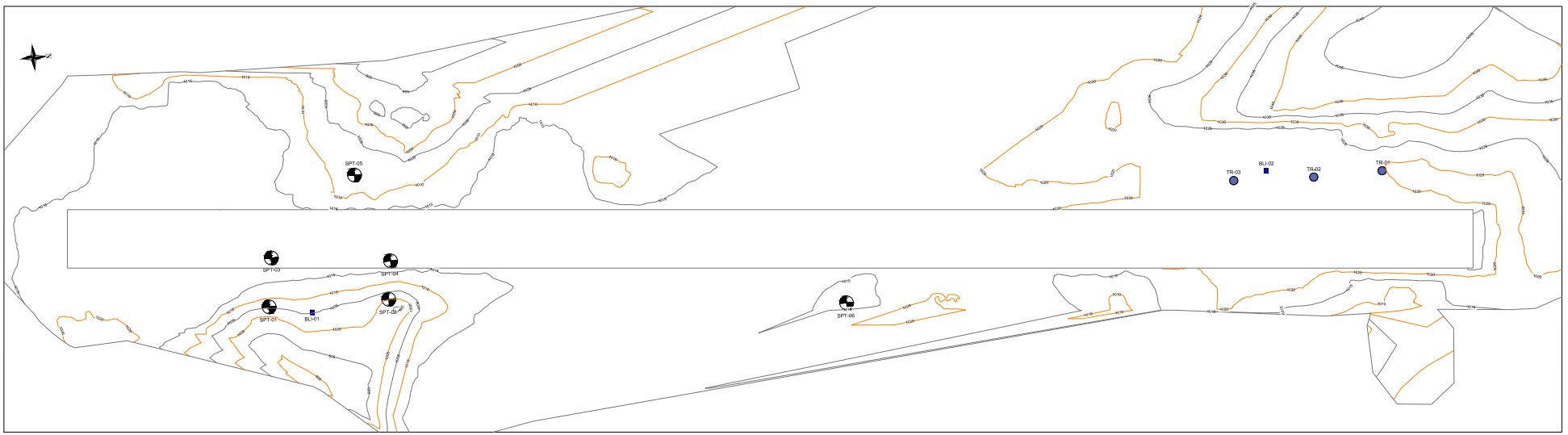
VISTA EM PLANTA
1:1000



NOTAS

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METROS.
2 - DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000.
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO DE IMBITUBA-SC.
3 - ALTITUDE UTILIZADA: ORTOMÉTRICA.

LEGENDA

SONDAGEM A PERCUSSÃO

SONDAGEM A TRADO

BLOCOS INDEFORMADOS

02					
01	REVISÃO GERAL	20/06/2020	ESA	ATQ	
00	EMISSÃO INICIAL	20/05/2020	ESA	ATQ	
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	VISTO/DATA	VISTO/DATA	APROVADO

Contratante: Contratada:

Obra:

AEROPORTO CARLOS ALBERTO DA COSTA NEVES (SC)

Data: JANEIRO / 2020	Título da Folha: **GERAL**
Autoria: CAU / CREA / OE: JULIO E. AMARANTES JR. 116.237-5/SC	Especialidade / Subespecialidade: **GEOTECNIA**
ADE - 14.500	
Verificador: Rubrica:	Fase / Especificação do documento:

Formatos: ADE – 1480x841 mm

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 16/07/2020 14:56:00.
Documento Nº: 1185701.5120880-4161 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5120880-4161

SEDEEXT202000302

SIGA

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	PROJETISTA	DESENHISTA	APROVO
02	REVISÃO CONFORME ANÁLISE DA RAT 02 SAC	16/07/2020	EDUARDO		
01	REVISÃO CONFORME ANÁLISE DA RAT 01 SAC	20/05/2020	EDUARDO		
00	EMISSÃO INICIAL	20/01/2020	EDUARDO		

Contratante: PREFEITURA DE CAÇADOR

Contratada: INFRAERO AEROPORTOS

Sítio

AEROPORTO CARLOS ALBERTO DA COSTA NEVES (SC)

Data JANEIRO / 2020	Área do sítio **GERAL**
Autores CAU / CREA / UF EDUARDO DELL AVANZI CREA-RJ 124.924/D	Especialidade / Subespecialidade **GEOTECNIA**
Validador Rubrica JULIO A. AMARANTES JR.	Tipo / Especificação do documento **MEMORIAL DE CÁLCULO**
Aprovador Rubrica ADELCIO CORREA GUIMARÃES FILHO	Tipo de obra: **CONSTRUÇÃO** Classe Geral do projeto: **PROJETO BÁSICO**
Rubrica do (s) Autor (es)	Codificação **CD.02/103.76/00004/02**

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES 4
4. NORMAS CONSULTADAS 4
5. BIBLIOGRAFIA 5
6. ÁREA OBJETO DE ESTUDO 6
7. CARACTERIZAÇÃO HIDRO-MECÂNICA DOS MATERIAIS NATURAIS E DE ATERRO 10
7.1. SONDAGENS À PERCUSSÃO 11
7.2. ENSAIOS DE LABORATÓRIO 16
7.2.1. Resistência ao Cisalhamento do Solo Natural – Bloco 1 18
7.2.2. Resistência ao Cisalhamento do Bloco 2 22
7.2.3. Resistência ao Cisalhamento do Material de Empréstimo Compactado na Umidade Ótima e Energia Proctor Normal 23
7.2.4. Peso Específico dos Sólidos dos Solos Amostrados 25
7.2.5. Características de Compactação do Solo da Jazida 26
7.2.6. Resultados dos Ensaios de Adensamento 28
7.2.7. Estimativa da Condutividade Hidráulica Saturada do Material do Bloco 1 31
7.2.8. Estimativa da Curva de Retenção de Umidade do Solo 32
7.2.9. Estimativa dos Potenciais Totais e Matriciais 32
7.2.10. Análises Granulométricas 34
7.2.11. Limites de Atterberg 36
7.2.12. Estimativa do CBR do material compactado 40
8. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO DOS ATERROS REFORÇADOS E NÃO REFORÇADOS 42
8.1. CRITÉRIO DE COMPACTAÇÃO 42
8.2. SOBRECARGAS ATUANTES 43
8.3. FATORES DE SEGURANÇA MÍNIMOS 44
8.4. PARÂMETROS DOS MATERIAIS ADOTADOS 47
8.5. CENÁRIOS ANALISADOS 49
8.6. MODELO PREDITIVO DE COMPORTAMENTO 50
8.7. ESTABILIDADE DOS TALUDES DA ESTACA 0 51

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

8.8. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 27 53

8.9. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 94 55

8.10. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 99 56

8.11. COMENTÁRIOS CONCLUSIVOS 57

APÊNDICE 1 – RELATÓRIO DE SONDAGENS 60

APÊNDICE 2 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – BLOCO 1 AMOSTRAS INUNDADAS 91

APÊNDICE 3 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – BLOCO 2 AMOSTRAS INUNDADAS 107

APÊNDICE 4 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – MATERIAL DE EMPRÉSTIMO 115

APÊNDICE 5 – ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO 120

APÊNDICE 6 – ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DOS SOLOS 121

APÊNDICE 7 - RELATÓRIO DAS ANÁLISES DE ESTABILIDADE 125

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

1. OBJETIVO

Desenvolvimento de projeto geotécnico para adequação da faixa de pista e RESAs do aeroporto municipal de Caçador-SC.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Imagens aéreas de domínio público – Google Earth
- Levantamento planialtimétrico do sítio aeroportuário
- Relatório de sondagens de simples reconhecimento elaborado por Geoazimute Ltda.
- Serviço Geológico do Brasil (2014). Mapa Geológico de Santa Catarina

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- CD.02/104.92/00013/01 – Especificação Técnica – Geotecnia e Terraplenagem
- CD.02/103.01/0005/01 – Locação de sondagens
- CD.02/103.01/00007/01– Aterro Reforçado com Geogrelha – Seções Estacas 21 a 24
- CD.02/103.01/00008/01 – Aterro Reforçado com Geogrelha – Seções Estacas 25 a 27
- CD.02/103.01/00009/01 – Aterro Reforçado com Geogrelha – Seções Estacas 28 a 31
- CD.02/103.01/00006/01 – Aterro Reforçado com Geogrelha – Planta de Escavação
- CD.02/104.07/00025/01 – Pista de Pouso –Detalhes

4. NORMAS CONSULTADAS

- Agência Nacional de Aviação Civil (2018). Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC 154-06 Emenda 04
- American Society of Testing Materials. D 420-98 – Standard Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes
- American Society of Testing Materials. D 5447 – Guide for Application of a Ground-Water Flow Model to a Site-Specific Problem

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

- American Society of Testing Materials. D 5490 – Guide for Comparing Ground-Water Flow Model Simulations to Site-Specific Information
- American Society of Testing Materials. D 5609 – Guide for Defining Boundary Conditions in Ground-Water Flow Modeling
- American Society of Testing Materials. D 5610 – Guide for Defining Initial Conditions in Ground-Water Flow Modeling
- American Society of Testing Materials. D 5611 – Guide for Conducting a Sensitivity Analysis for Ground-Water Flow Model Application
- American Society of Testing Materials. D 5718-95 – Standard Guide for Documenting a Ground-Water Flow Model Application
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11682/09 – Estabilidade de Encostas
- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instrução de Serviços Ferroviários 207 – Estudos Geotécnicos
- EUROCODE 7 (2004) – Geotechnical Design Part 1 – General rules
- Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica – Departamento de Controle do Espaço Aérea. ICEA 63-19. Critérios de Análise Técnica da Área de Aeródromos (AGA). Edição 2015.

5. BIBLIOGRAFIA

- Fossen, H. (2017). Geologia Estrutural. Oficina de Textos.
- Freeze,A. and Cherry, J.A. (1979). Groundwater. Prentice Hall Pubs.
- Koerner, R.M. (1999). Designing with Geosynthetics. 4th Edition. Prentice Hall Pubs.
- Serviço Geológico do Brasil (2018). Atlas Pluviométrico do Brasil. Equações Intensidade-Duração-Frequência – Município de Caçador-SC, Estação Pluviográfica de Caçador/SC.
- Tucci, C.E.M. (1993). Hidrologia – Ciência e Aplicação. Editora UFRGS.
- U.S. Department of Transportation (2009). FHWA-NHI-10-024 – Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes (FHWA GEC 011) – Volume I and II
- U.S. Department of Transportation (2013). FAA Advisory Circular AC 150/5320-5D Airport Drainage Design

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

6. ÁREA OBJETO DE ESTUDO

A área objeto de estudo compreende o sítio do aeroporto municipal de Caçador/SC e as respectivas áreas circunvizinhas que compõem o sistema de microbacias da região. O centro da área objeto de estudo localiza-se no município de Caçador-SC nas Coordenadas UTM 505963.10m E e 7.037.055m S.

A região caracteriza-se por uma geomorfologia composta por morros suaves com alturas variando entre 20 e 100m, intercalados por talvegues que formam um sistema de pequenas microbacias adjuntas. Conforme apresentado na Figura 6.1, a região do sítio aeroportuário caracteriza-se pela implantação da pista de pouso e decolagem na direção de alinhamento NE-SW (N20E) próximo à cota de elevação 1025m. A análise das fotos aéreas do local objeto de estudo possibilitou inferir que, o processo de implantação da pista de pouso e decolagem (PPD), envolveu a execução de uma sequência sucessiva de cortes e aterros de tal modo que os talvegues originais de direção de alinhamento NW-SE que atuavam como as drenagens naturais do local, foram soterrados e totalmente obstruídos. Como consequência, a PPD passou a desempenhar o papel de divisor de águas da região.

A inspeção do local objeto de estudo possibilitou observar que os aterros executados não foram devidamente projetados uma vez que há a presença de blocos de rocha de dimensões métricas dispersos no meio da massa de solo (Figura 6.2 e Figura 6.3), bem como a saia do aterro apresenta baixa compactação estando susceptível à erosão por ação de água superficial (runoff) (Figura 6.4).

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Figura 6.1 - Vista aérea da região objeto de estudo

Figura 6.2 - Detalhe de matacão rolado da saia do aterro da PPD

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Figura 6.3 - Vista geral do aterro de solo-enrocamento da faixa de pista da PPD

Figura 6.4 - Detalhe da vala de erosão formada ao longo da saia do aterro da PPD

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

O solo do local é predominantemente argiloso, de coloração marrom avermelhada característico dos solos residuais de basalto da formação Serra Geral. A espessura da camada de solo na região tende a variar entre 15m e 20m em locais próximos às fraturas/ falhas geológicas (região de concentração do fluxo de água) enquanto que nas regiões de crista tenderá variar entre 2m e 7m de espessura, conforme ilustrado na Figura 6.5.

A visita de campo realizada em 10 de dezembro de 2019 possibilitou observar que:

- Parte da PPD está assente em rocha e parte em aterro de solo-enrocamento;
- A qualidade da compactação da saia do aterro é baixa, apresentando material fofo, simplesmente lançado;
- Existe um processo de erosão avançado na borda leste do aterro da PPD, próximo à cabeceira 02;
- Não foi observada a existência de um sistema de drenagem de águas superficiais na região do sítio aeroportuário.

Figura 6.5 - Detalhe da espessura do manto de solo e localização do topo rochoso próximo à cabeceira 02

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

7. CARACTERIZAÇÃO HIDRO-MECÂNICA DOS MATERIAIS NATURAIS E DE ATERRO

A campanha de prospecção de campo e de laboratório foi definida observando-se os preceitos normativos da NBR 11.682/2009 - Estabilidade de Encostas Naturais e da Instrução de Serviços Ferroviários ISF 207 do DNIT. Portanto, as sondagens à percussão foram locadas de modo a possibilitar a elaboração do perfil geológico nas regiões de maiores alturas de aterros, sendo uma localizada na região da crista e outra na região de sopé, com distância entre dois furos consecutivos não superior a 100m. Os ensaios de laboratório incluíram ensaios de caracterização e classificação dos solos, ensaios de compactação nas energias Proctor Normal e Proctor Modificada, ensaios de adensamento e ensaios de cisalhamento direto em amostras na umidade natural e inundadas em conformidade com o proposto pela ISF 207 do DNIT. Os ensaios de adensamento foram realizados em amostras indeformadas e em amostra compactada na energia Proctor Normal. Em aditamento aos ensaios definidos como necessários pela ISF 207 do DNIT, procedeu-se com a avaliação da condutividade hidráulica saturada do solo e sua respectiva curva de retenção de umidade do solo. Esses parâmetros são fundamentais para as análises de fluxo da região objeto de estudo e não compõem a relação de ensaios definida pela ISF 207. Os ensaios realizados foram suficientes para definirem as características hidromecânicas dos solos naturais e compactados necessárias para os modelos numéricos. O compêndio de ensaios de campo e laboratório realizados está indicado nas tabelas abaixo.

Tabela 7.1 – Serviços geotécnicos realizados em campo

Item	Serviço	Designação	Coordenadas de Locação (UTM)		Especificação
1	Sondagem à percussão	SPT-O1	505941.00m E	7036521.00m S	NBR 6484 e NBR 6502
		SPT-O2	505993.00m E	7036513.00m S	
		SPT-O3	505920.00m E	7036359.00m S	
		SPT-O4	505986.33m E	7036349.08m S	
		SPT-O5	505819.00m E	7036484.00m S	
		SPT-O6	506063.00m E	7037136.00m S	
2	Sondagem a trado	TRADO-01	505959.43m E	7037884.09m S	Trado mecânico (preferível) ou manual, com diâmetro igual a 25cm ou superior com 6m de haste metálica
		TRADO-02	505958.31m E	7037789.74m S	
		TRADO-03	505951.75m E	7037680.64m S	
3	Blocos Indeformados	BLI-01	505999.30m E	7036404.62m S	Dimensões 0.3m x 0.3m x 0.3m
		BLI-02	505942.93m E	7037739.55m S	

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.2 – Ensaios geotécnicos realizados em laboratório

Item	Descrição	Quantidade	Especificação	Normas Técnicas Relacionadas
1	Ensaio de Cisalhamento Direto	16	8 ensaios em amostras indeformadas inundadas e 8 ensaios em amostras na umidade natural ou de compactação	ASTM D 3080/ D3080M
2	Ensaio Edométrico	2	2 ensaios edométricos com 5 estágios de carregamento e 3 estágios de descarregamento	ASTM D 2435
3	Ensaio de Granulometria e Limites de Atterberg	4 conjuntos de cada	4 ensaios de determinação granulométrica, 4 conjuntos de ensaios de determinação dos limtes de liquidez e de plasticidade, 2 ensaios de determinação do peso específico dos sólidos	ASTM D 422, D 1140, D 421, 2217, E 11, D 2216, D 4318, D 2487
4	Método do Papel Filtro	14	8 determinações de sucção total e matricial nas amostras de ensaio de cisalhamento direto em amostras não saturadas e 6 determinações de sucção total e matricial para a curva de campo	ASTM D 5298
5	Ensaios de Compactação	2	1 curva na energia Proctor normal e 1 curva na energia Proctor modificado	ASTM D 1140, D 1557, D 2168 e D 5080
6	Ensaio de Condutividade Hidráulica Saturada por Permeâmetro de Carga Variável	6	6 medidas de gradiente hidráulico/ vazão para estimativa da conditividade hidráulica saturada	ASTM D 5084

7.1. SONDAGENS À PERCUSSÃO

A campanha de prospecção de campo foi definida considerando os preceitos normativos da NBR 11682/2009 em conjunto com as instruções relativos aos estudos geotécnicos aplicados à projetos ferroviários propostos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Desse modo, considerando que os aterros necessários para conformação da faixa de pista da PPD serão construídos preponderantemente ao longo de encostas naturais, decidiu-se pela locação das sondagens nas seções mais críticas dos mesmos com relação a: (a) fluxo de água; (b) geomorfologia da região de jusante do talude; (c) homogeneidade dos depósitos de solo e demais formações geológicas. Desse modo, na região do muro em solo estruturado, definiu-se a execução de quatro sondagens à percussão, duas localizadas na região de crista dos aterros atuais e duas localizadas na região de sopé dos mesmos aterros. Não foram locadas sondagens ao longo do talude devido ao fato da geologia do local ser muito homogênea e a distância entre as sondagens de crista e sopé curta (em torno de

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

25m). Na região dos aterros em solo compactado, definiu-se a locação de duas sondagens na região de concentração do fluxo superficial da água, caracterizado pela existência de um açude que será parcialmente aterrado pela obra. A locação dos furos de sondagem à percussão, bem como as de sondagem à trado e coleta de bloco de amostras indeformadas pode ser observada na Figura 7.1.

Os resultados de todas as sondagens indicaram que os depósitos de solos da região objeto de estudo são consideravelmente homogêneos e o posicionamento do nível d'água muito uniforme ao longo de toda a região. Os relatórios das sondagens foram utilizados para estimativa dos perfis geológicos adotados nas seções-tipo de análise e estão apresentados no Apêndice 2. Nas Figura 7.2 e

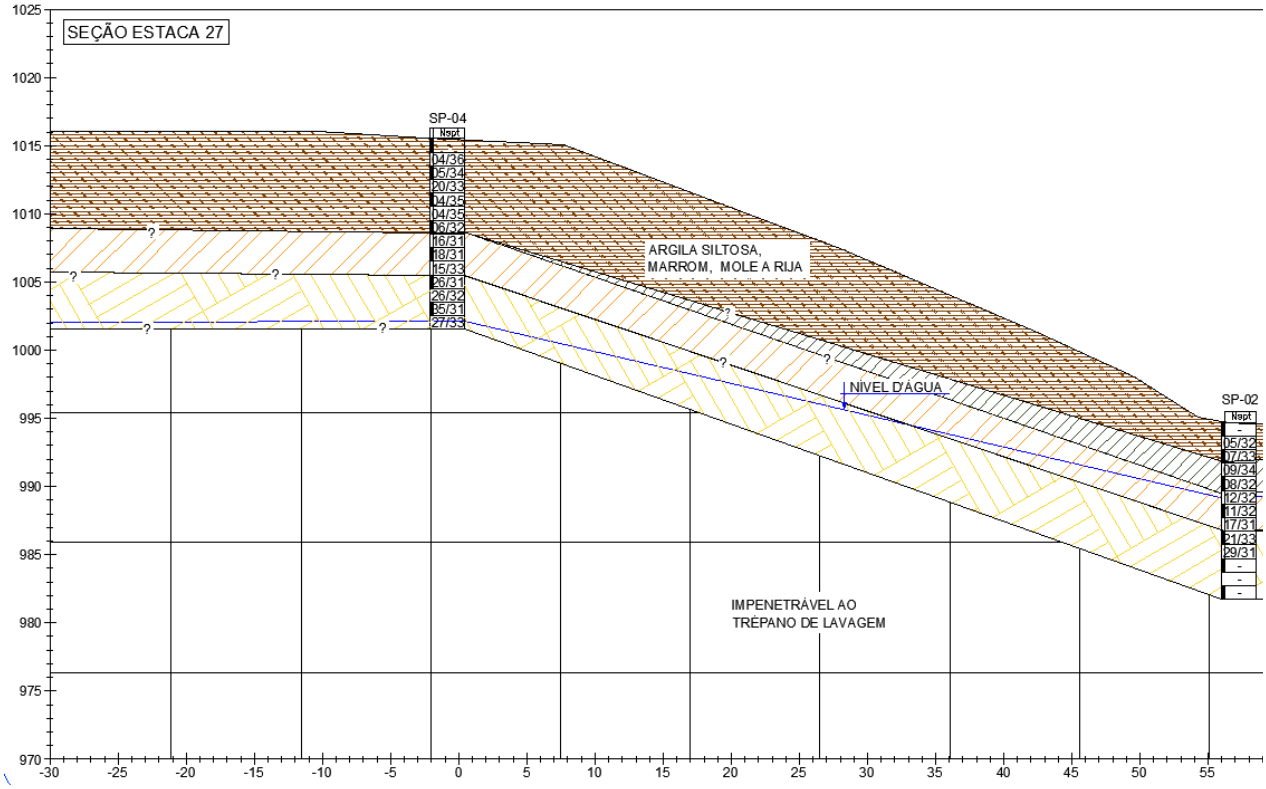


Figura 7.3 são apresentados os perfis geológicos verificados nas proximidades da estaca 19 e da estaca 27, respectivamente.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

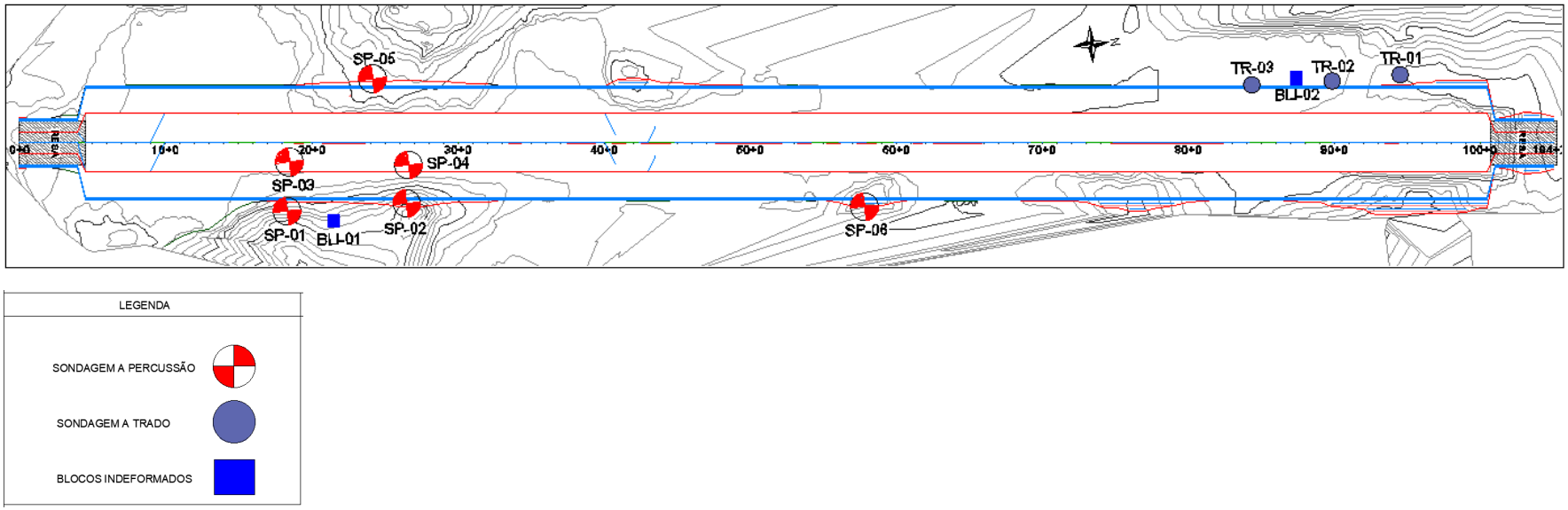


Figura 7.1 - Locação dos furos de sondagem à percussão, à trado e coleta de amostras indeformadas

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

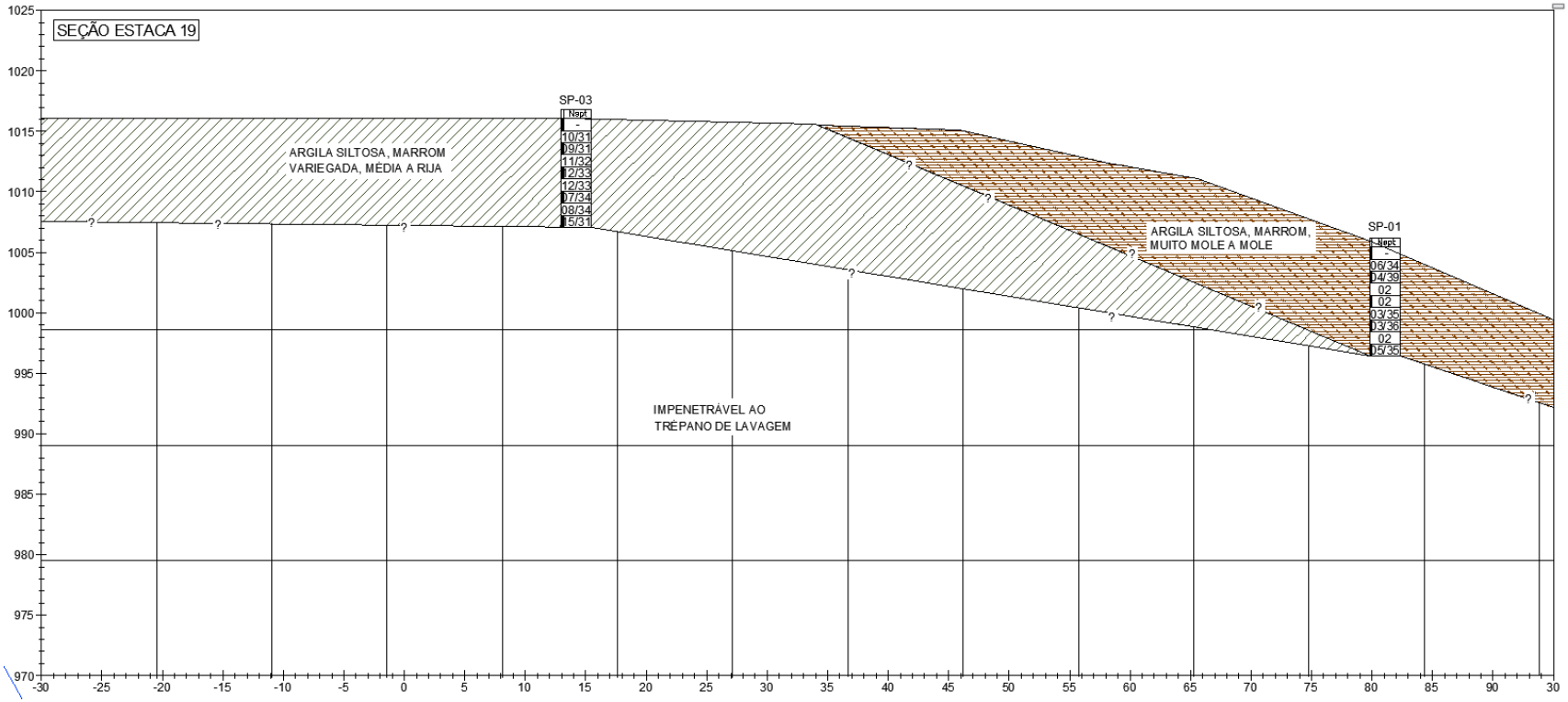


Figura 7.2 - Perfil geológico Seção Estaca 19

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

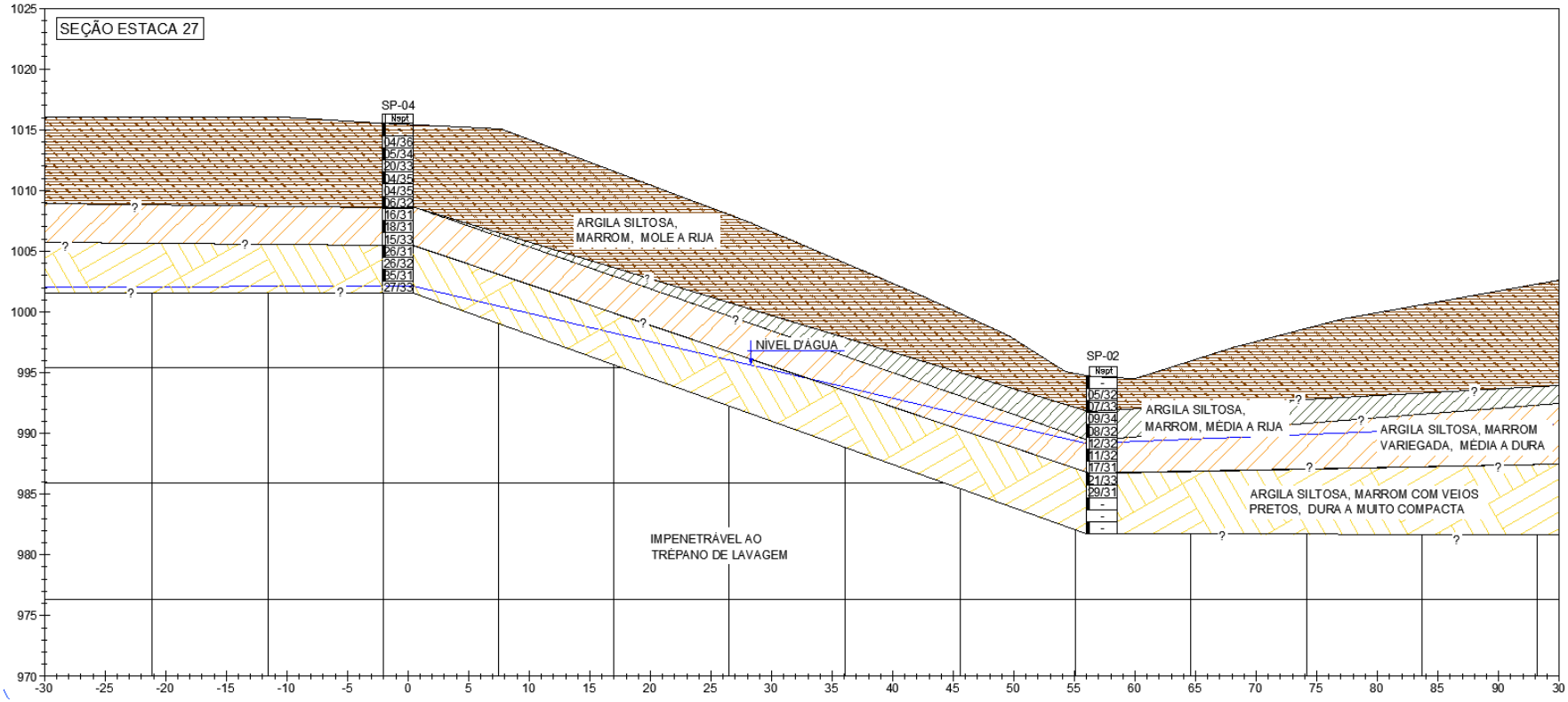


Figura 7.3 - Perfil geológico Seção Estaca 27

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

7.2. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

As características hidromecânicas dos materiais localizados no sopé e do material do corpo do aterro foram estimadas por ensaios de laboratório especificados para descreverem o respectivo estado de tensão destes materiais no campo.

A campanha de ensaios de cisalhamento foi especificada de modo a avaliar-se o comportamento de resistência ao cisalhamento do material de fundação dos aterros da faixa de pista considerando seu estado de não saturação e de cenário extremo (saturação). As sucções matricial e total, alcançadas ao final do cisalhamento das amostras não saturadas, foram estimadas utilizando-se a técnica do papel-filtro.

Os parâmetros de resistência ao cisalhamento do material do aterro da faixa de pista foram avaliados a partir de amostras compactadas na energia Proctor normal na respectiva umidade ótima em seu estado não saturado com medição de sucção total e matricial pelo método do papel filtro ao final do cisalhamento.

Os ensaios edométricos foram realizados em uma amostra indeformada do bloco 1 e em uma amostra compactada na umidade ótima da energia Proctor normal. Esses ensaios foram utilizados para estimativa dos parâmetros de deformação (módulo edométrico, coeficiente de compressão volumétrica, índice de compressão e de recompressão), bem como a estimativa da variação da condutividade hidráulica saturada dos materiais em função da tensão efetiva aplicada. Apresentam-se a seguir fotos ilustrativas coletadas durante a realização dos ensaios.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Figura 7.4 - Vista geral da prensa de cisalhamento direto

Figura 7.5 - Vista geral da prensa de edométrica com o permeâmetro de carga variável acoplado à célula

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Figura 7.6 - Vista geral durante a medição de vazão para estimativa da condutividade hidráulica saturada

7.2.1. Resistência ao Cisalhamento do Solo Natural – Bloco 1

Os ensaios de cisalhamento direto foram realizados com taxa de deslocamento imposto, nas tensões normais iguais a 40 kPa, 80 kPa, 160 kPa e 320 kPa. As características físicas dos corpos de prova ensaiados na umidade natural e saturados estão apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 7. 3 - Características físicas dos corpos de prova dos ensaios saturados

ÍNDICES FÍSICOS							
CORPO DE PROVA	Peso específico total (γt)	Umidade gravimétrica (ω)	Peso específico dos sólidos (G)	Peso específico seco (γd)	Índice de vazios (e)	Grau de saturação (S)	Porosidade (η)
CP 1	1.50 g/cm³	26.6%	2.81	1.19 g/cm³	1.37	55%	0.58
CP 2	1.58 g/cm³	26.4%	2.81	1.25 g/cm³	1.25	59%	0.56
CP 3	1.55 g/cm³	35.1%	2.81	1.15 g/cm³	1.44	68%	0.59
CP 4	1.63 g/cm³	27.2%	2.81	1.28 g/cm³	1.19	64%	0.54
MÉDIA	**1.57 g/cm³**	**29%**	**2.81**	**1.22 g/cm³**	**1.31**	**0.62**	**0.57**

Tabela 7.4 - Características físicas dos corpos de prova dos ensaios realizados com amostras na umidade natural.

ÍNDICES FÍSICOS							
CORPO DE PROVA	Peso específico total (γt)	Umidade gravimétrica (ω)	Peso específico dos sólidos (G)	Peso específico seco (γd)	Índice de vazios (e)	Grau de saturação (S)	Porosidade (η)
CP 1	1.54 g/cm³	51.7%	2.81	1.01 g/cm³	1.77	82%	0.64
CP 2	1.61 g/cm³	34.8%	2.81	1.19 g/cm³	1.36	72%	0.58
CP 3	1.49 g/cm³	36.1%	2.81	1.10 g/cm³	1.56	65%	0.61
CP 4	1.50 g/cm³	36.6%	2.81	1.10 g/cm³	1.43	68%	0.59
MÉDIA	**1.53 g/cm³**	**40%**	**2.81**	**1.10 g/cm³**	**1.53**	**0.72**	**0.60**

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Os índices de vazios avaliados para as amostras variaram entre 1.19 e 1.77 indicando que o solo natural é um solo estruturado com potencial de colapso do seu arranjo de partículas.

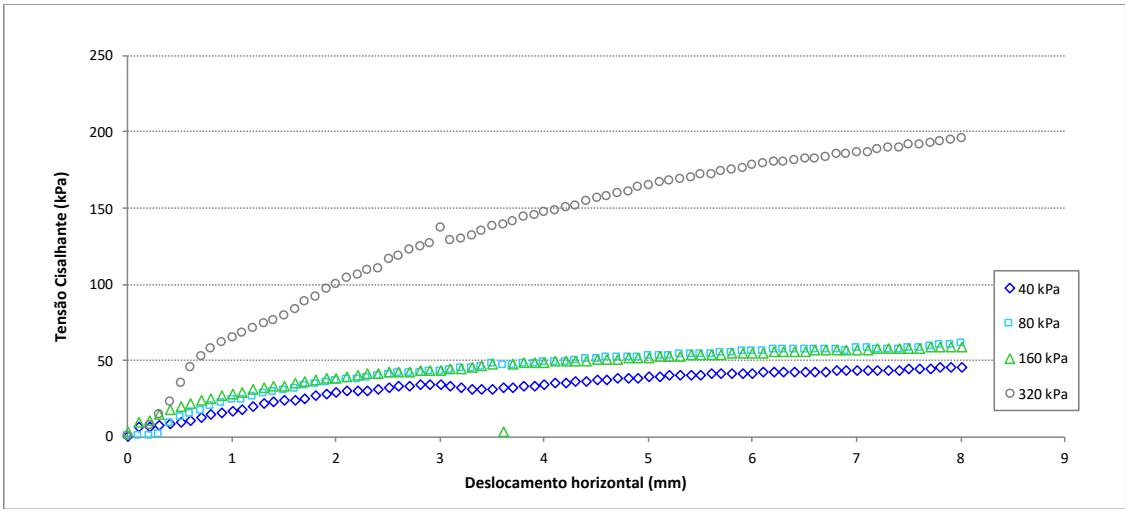


Figura 7.7 - Curvas tensão cisalhante x deslocamento horizontal das amostras saturadas

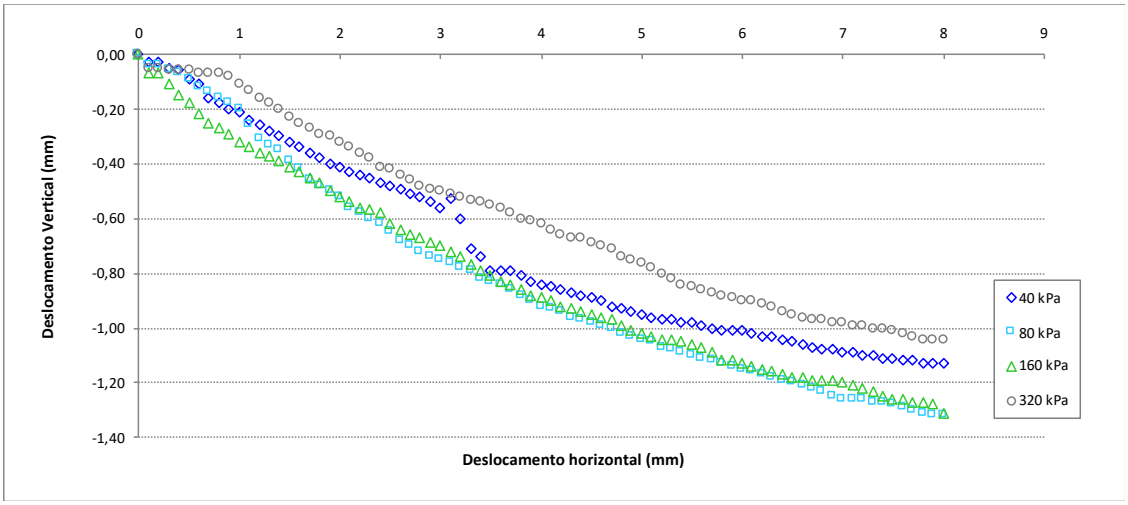


Figura 7.8 - Curvas deslocamento horizontal x deslocamento vertical das amostras saturadas

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

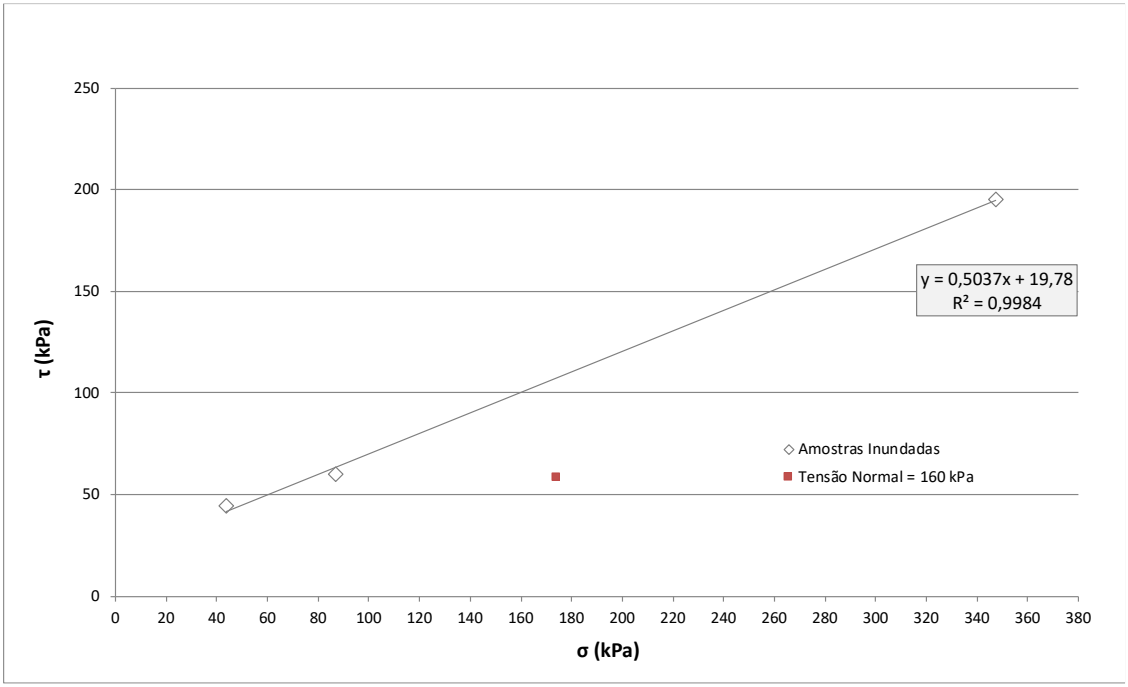


Figura 7.9 - Envoltória de ruptura de Mohr-Coulomb dos ensaios realizados em amostras inundadas

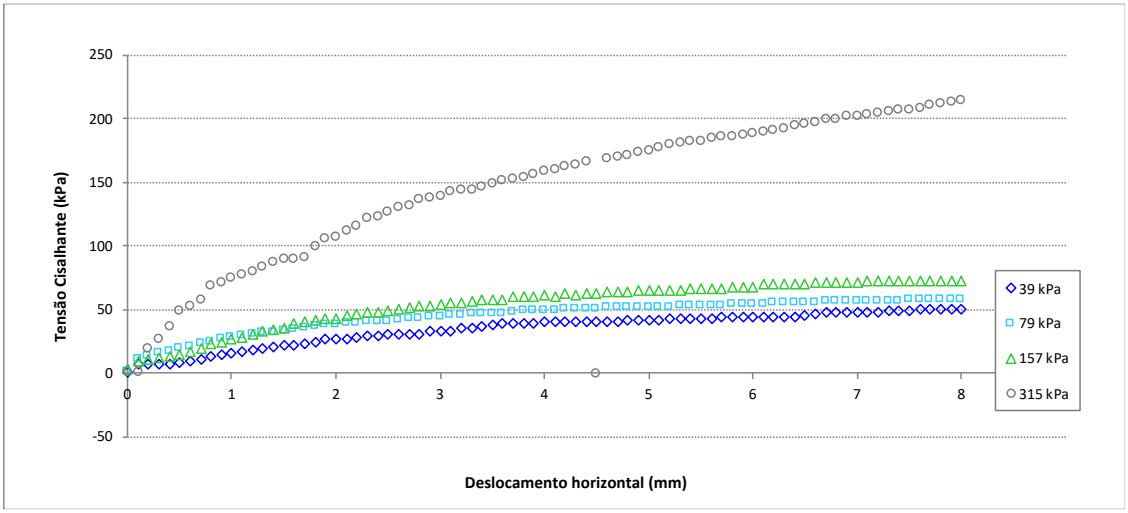


Figura 7.10 - Curvas tensão cisalhante x deslocamento horizontal das amostras na umidade natural

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

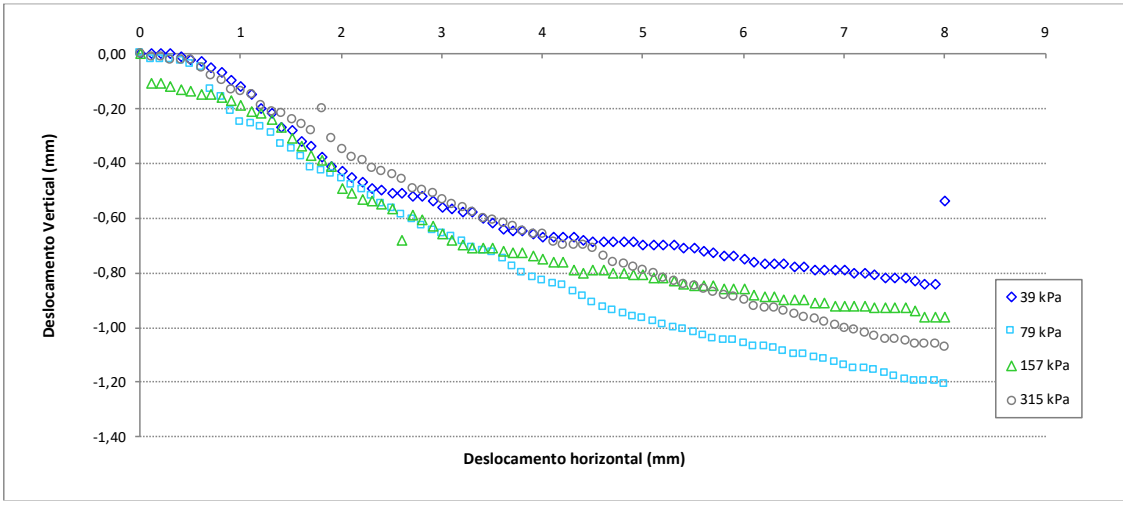


Figura 7.11 - Curvas deslocamento horizontal x deslocamento vertical das amostras na umidade natural

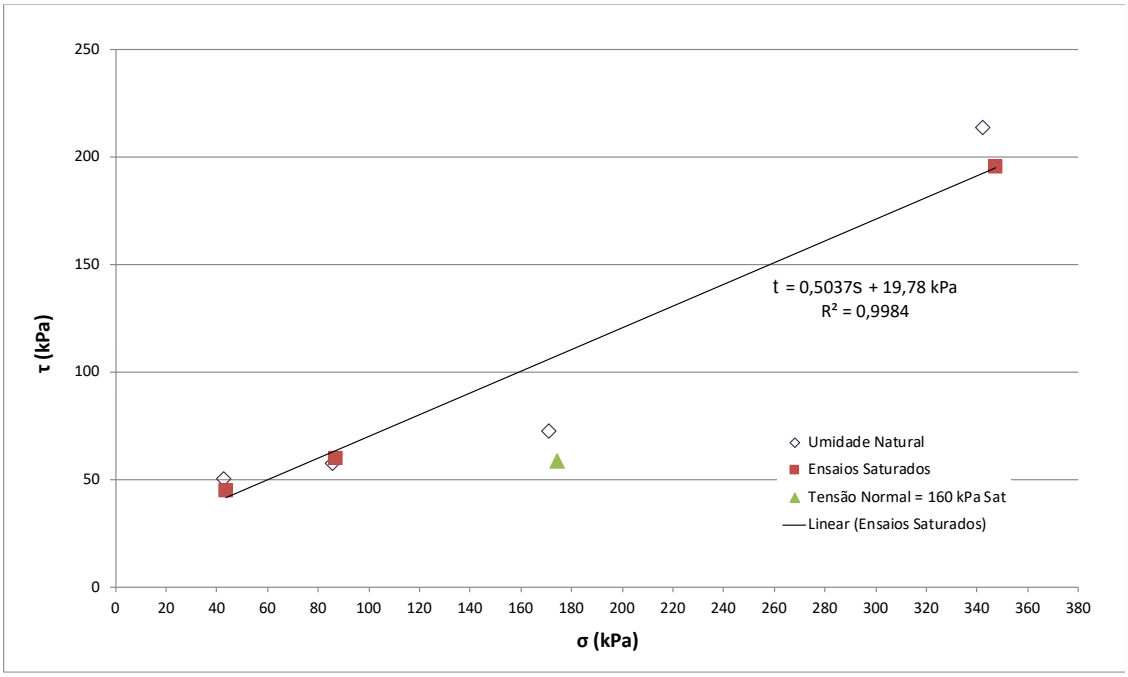


Figura 7.12 - Resumo dos ensaios de cisalhamento direto das amostras extraídas do bloco 1

Os resultados dos ensaios de cisalhamento direto possibilitaram observar que não há um ganho de resistência significativo devido ao efeito de não saturação para tensões normais iguais ou inferiores a 80kPa. Entretanto, os ensaios também indicaram que para ambos os cenários, a resistência ao cisalhamento do solo, avaliada para tensão normal inicial igualá 160 kPa, é consideravelmente inferior que para as tensões normais inferiores e superiores. Esses ensaios, em especial, foram reproduzidos duas vezes (um ensaio em amostra submersa e outro ensaio na umidade natural) para avaliação do

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

comportamento anômalo observado, apresentando comportamento similar. Tal comportamento pode estar relacionado à quebra do arranjo de partículas do solo durante o processo de cisalhamento da amostra.

Os parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo avaliados sob condição saturada são: $\phi' = 27^o$ e $c' = 19.78\ kPa$.

7.2.2. Resistência ao Cisalhamento do Bloco 2

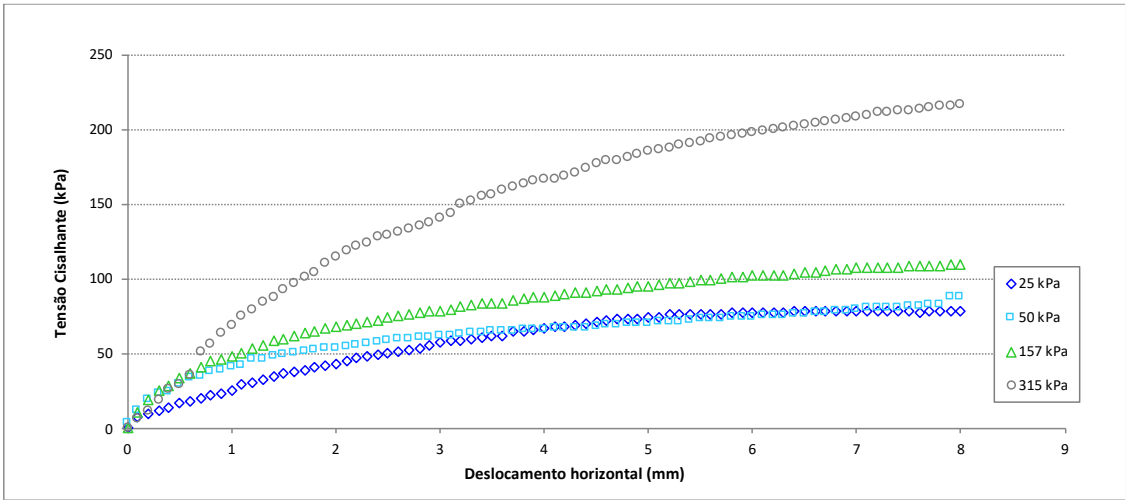


Figura 7.13 - Curvas tensão cisalhante x deslocamento horizontal das amostras do bloco 2 inundadas

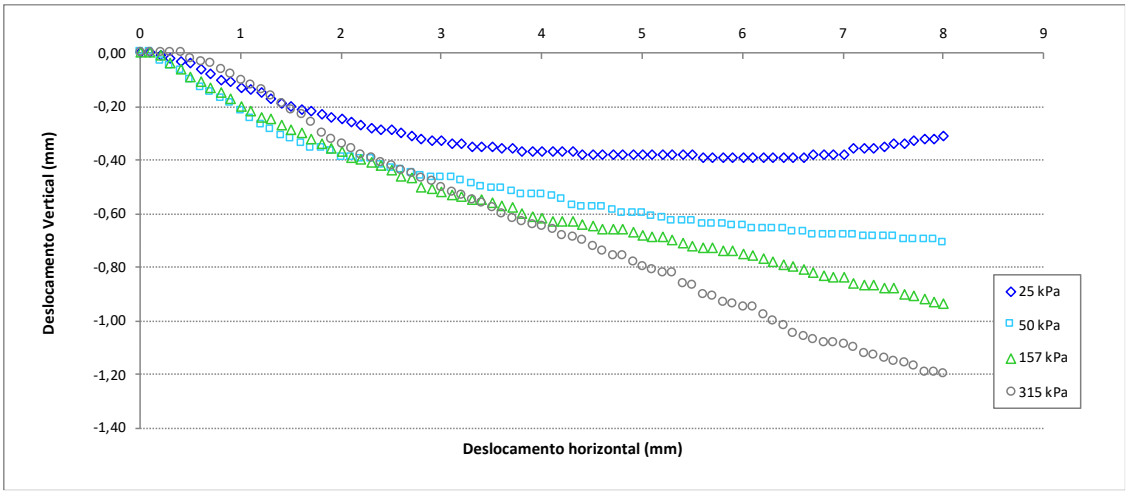


Figura 7.14 - Curvas deslocamento horizontal x deslocamento vertical das amostras do bloco 2 inundadas

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

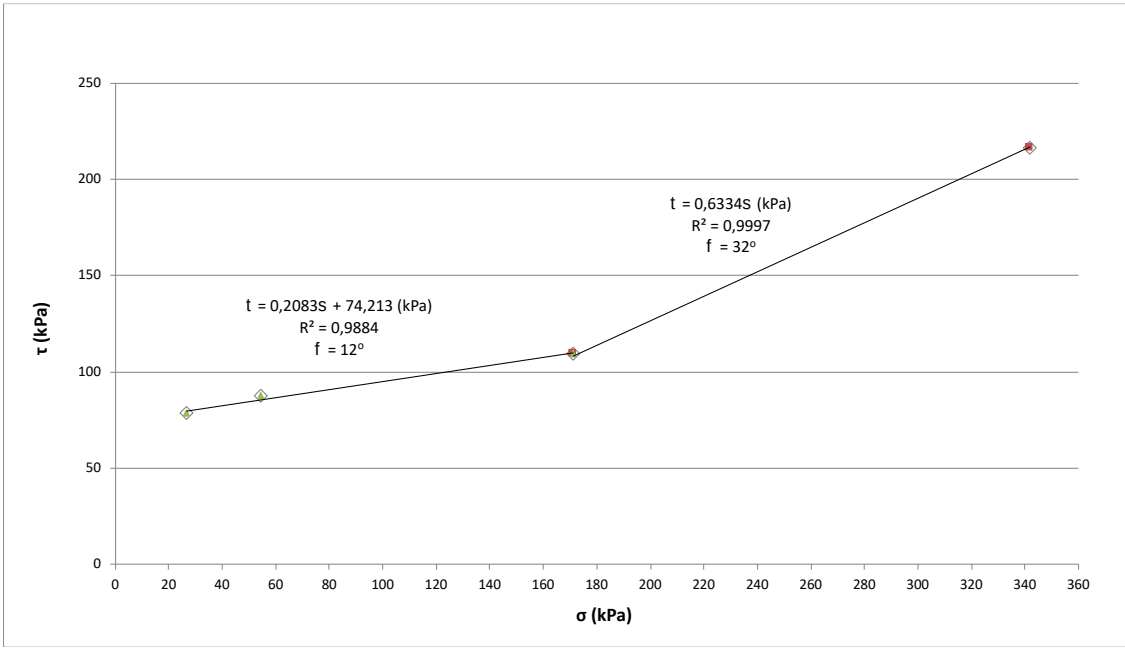


Figura 7.15 - Envoltórias de resistência do solo do bloco 2

Os resultados dos ensaios indicam que o solo da região do bloco 2 apresenta uma tensão de sobre-adensamento da ordem de 179 kPa, caracterizada pela intercessão entre as envoltórias do domínio normalmente adensado e do domínio sobre-adensado.

7.2.3. Resistência ao Cisalhamento do Material de Empréstimo Compactado na Umidade Ótima e Energia Proctor Normal

A partir da especificação da compactação do material da área de empréstimo, foram confeccionados 4 corpos de prova na umidade ótima e energia proctor normal, os quais foram submetidos ao ensaio de cisalhamento direto na umidade de compactação. As curvas tensão x deslocamento horizontal e deslocamento vertical x deslocamento horizontal observadas estão apresentadas abaixo. A envoltória de ruptura alcançada está apresentada na Figura 7.18 subsequente.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

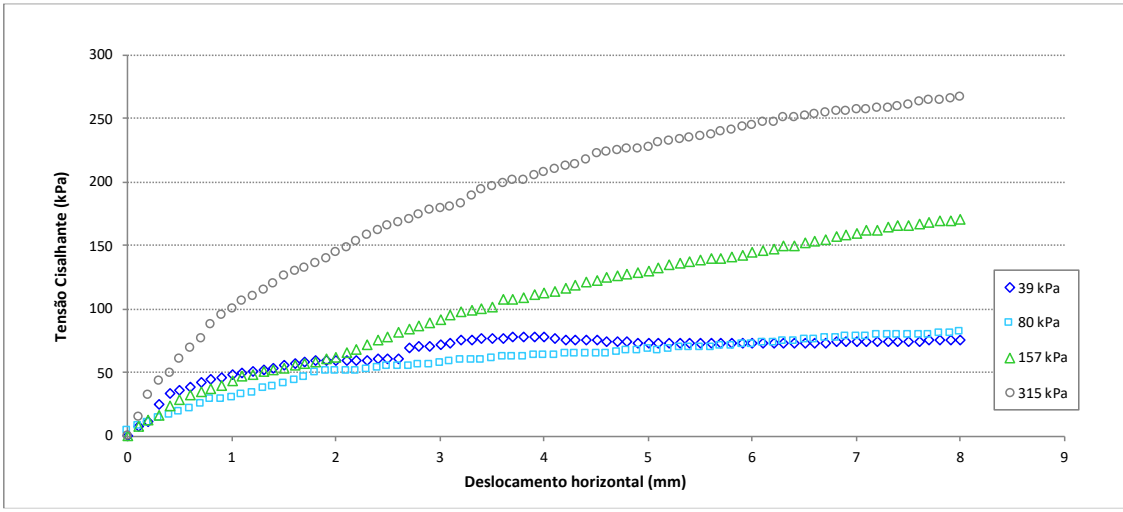


Figura 7.16 - Curvas deslocamento horizontal x deslocamento vertical das amostras do material compactado na umidade ótima

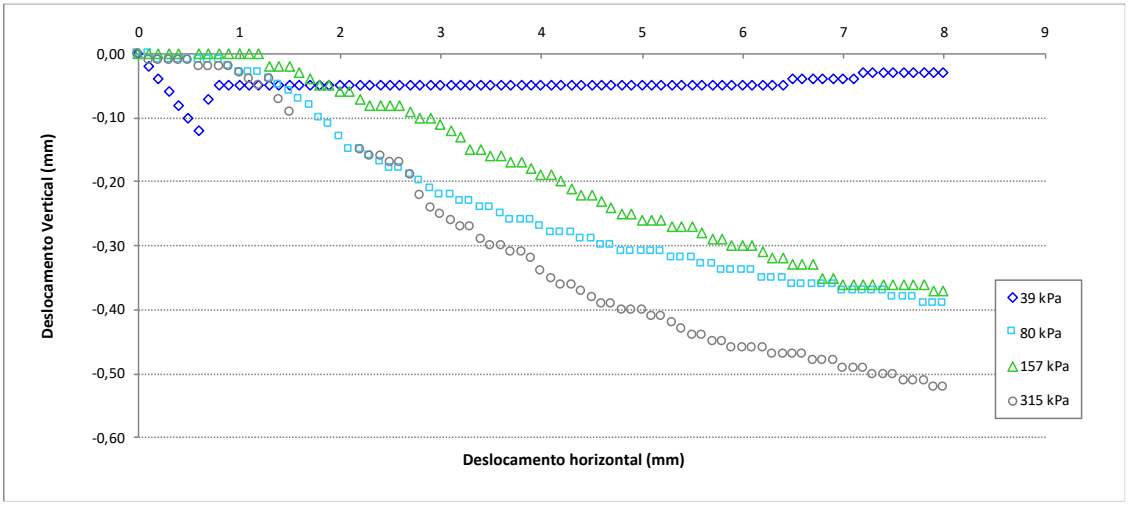


Figura 7.17 - Curvas deslocamento horizontal x deslocamento vertical das amostras de material de empréstimo compactado na umidade ótima

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

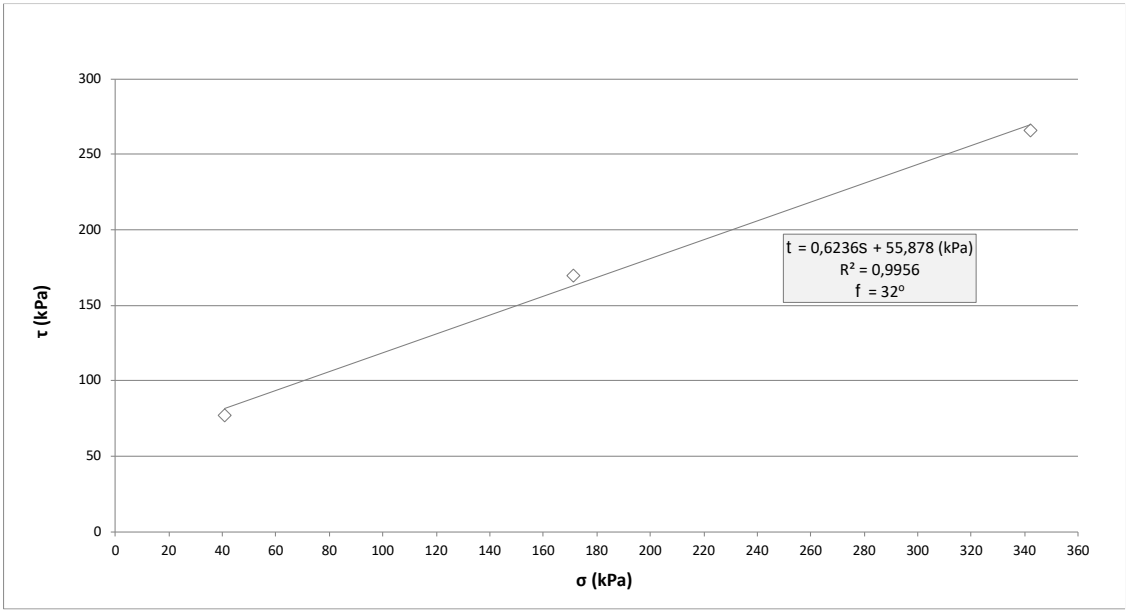


Figura 7.18 - Envoltórias de resistência do solo de empréstimo compactado na umidade ótima

7.2.4. Peso Específico dos Sólidos dos Solos Amostrados

Os resumos de determinação do peso específico dos sólidos dos solos amostrados estão apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 7.5 - Peso específico dos sólidos do solo do bloco 1

DENSIDADE DOS GRÃOS - G			
PICNÔMETRO	**4**	**6**	**10**
TARA PICNÔMETRO	**31.84**	**32.40**	**30.318**
PESO PIC +SOLO	**38.66**	**39.94**	**37.515**
PESO SOLO SECO	6.82	7.53	7.20
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	**91.19**	**91.10**	**89.277**
PESO PIC. COM ÁGUA	**86.80**	**86.24**	**84.616**
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	93.62	93.77	91.81
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.42	2.68	2.54
TEMPERATURA DA ÁGUA	**26.00**	**26.00**	**26.00**
Y DA ÁGUA	**1.00**	**1.00**	**1.00**
Y DA ÁGUA A 20°	0.9982	0.9982	0.9982
FATOR DE CORREÇÃO	0.9986	0.9986	0.9986
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.810	2.812	2.834
MÉDIA	2.8109		

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.6 - Peso específico dos sólidos do solo do bloco 2

DENSIDADE DOS GRÃOS - G			
PICNÔMETRO	**4**	**6**	**10**
TARA PICNÔMETRO	**57.10**	**31.84**	**30.319**
PESO PIC +SOLO	**65.35**	**38.64**	**38.85**
PESO SOLO SECO	8.26	6.79	8.53
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	**167.95**	**91.28**	**90.258**
PESO PIC. COM ÁGUA	**162.49**	**86.78**	**84.614**
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	170.74	93.57	93.15
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.79	2.30	2.89
TEMPERATURA DA ÁGUA	**23.00**	**23.00**	**23.00**
Y DA ÁGUA	**1.00**	**1.00**	**1.00**
Y DA ÁGUA A 20°	0.9982	0.9982	0.9982
FATOR DE CORREÇÃO	0.9994	0.9994	0.9994
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.956	2.955	2.953
MÉDIA	2.9552		

7.2.5. Características de Compactação do Solo da Jazida

As amostras coletadas na área da jazida para fornecimento de material para os aterros necessários para adequação da faixa de pista foram quarteadas e posteriormente homogeneizadas. Subsequentemente, procedeu-se com os ensaios de compactação nas energias Proctor normal e Proctor modificado, definindo-se a linha de ótimos do solo. Apresenta-se na Figura 7.19, as respectivas curvas de compactação e a linha de ótimos definida para o solo.

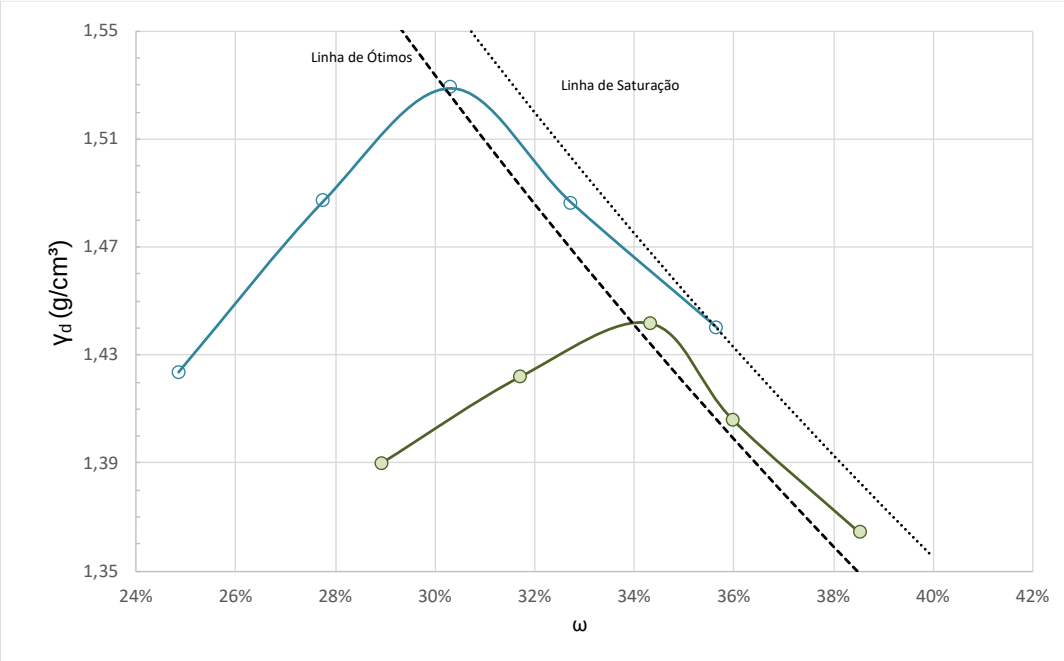


Figura 7.19 - Curvas de compactação do material da região de empréstimo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Os resultados indicam que a umidade ótima variará entre 30.5% para a energia Proctor modificado e 33.9% para a energia Proctor normal. Os resumos dos pesos específicos avaliados para ambas as curvas estão apresentados nas Tabela 7.7 e Tabela 7. 8.

Tabela 7.7 - Resultados do ensaio de compactação na energia Proctor modificado

PROCTOR MODIFICADO					
MASSA CILINDRO (g)	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0
DIÂMETRO CILINDRO (cm)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
ÁREA CILINDRO (cm²)	181.0	181.0	181.0	181.0	181.0
ALTURA CILINDRO (cm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
VOLUME CILINDRO (cm³)	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1
MASSA CILINDRO + SOLO (g)	9330	9580	9770	9730	9690
MASSA SOLO (g)	3635.0	3885.0	4075.0	4035.0	3995.0
MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm³)	1.78	1.90	1.99	1.97	1.95
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA(g/cm³)	1.42	1.49	1.53	1.49	1.44
ID CÁPSULA	17	10	22	7	31
PESO CÁPSULA (g)	13.79	12.56	12.25	12.81	12.63
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	63.81	47.4	55.49	71.84	65.13
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	53.85	39.83	45.43	57.28	51.33
PESO ÁGUA (g)	9.96	7.57	10.06	14.56	13.8
PESO SOLO (g)	40.06	27.27	33.18	44.47	38.7
UMIDADE	24.9%	27.8%	30.3%	32.7%	35.7%

Tabela 7. 8 - Resultados do ensaio de compactação na energia Proctor normal

PROCTOR NORMAL					
MASSA CILINDRO (g)	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0
DIÂMETRO CILINDRO (cm)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
ÁREA CILINDRO (cm²)	181.0	181.0	181.0	181.0	181.0
ALTURA CILINDRO (cm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
VOLUME CILINDRO (cm³)	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1
MASSA CILINDRO + SOLO (g)	9360	9525	9655	9605	9560
MASSA SOLO (g)	3665.0	3830.0	3960.0	3910.0	3865.0
MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm³)	1.79	1.87	1.94	1.91	1.89
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA(g/cm³)	1.39	1.42	1.44	1.41	1.36
ID CÁPSULA	76	11	18	22	10
PESO CÁPSULA (g)	7.2	12.95	12.17	12.23	13.1
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	44.36	67.47	43.32	62.22	71.15
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	36.02	54.34	35.36	48.99	55
PESO ÁGUA (g)	8.34	13.13	7.96	13.23	16.15
PESO SOLO (g)	28.82	41.39	23.19	36.76	41.9
UMIDADE	28.9%	31.7%	34.3%	36.0%	38.5%

Devido às características do material da área de empréstimo, a dispersão máxima na umidade de compactação material no campo não deverá exceder 1%. Devido às características do solo ser naturalmente estruturado, deve-se proceder com um grau de

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

compactação mínimo igual a 100% da energia Proctor normal, sem ultrapassar a energia de Proctor intermediária. As curvas tensão cisalhante x deslocamento horizontal obtidas a partir de amostras inundadas do solo compactado na umidade ótima estão apresentados abaixo.

7.2.6. Resultados dos Ensaios de Adensamento

A curva índice de vazios x tensão efetiva vertical do ensaio edométrico realizado em amostra indeformada do bloco 1 está apresentado na figura abaixo.

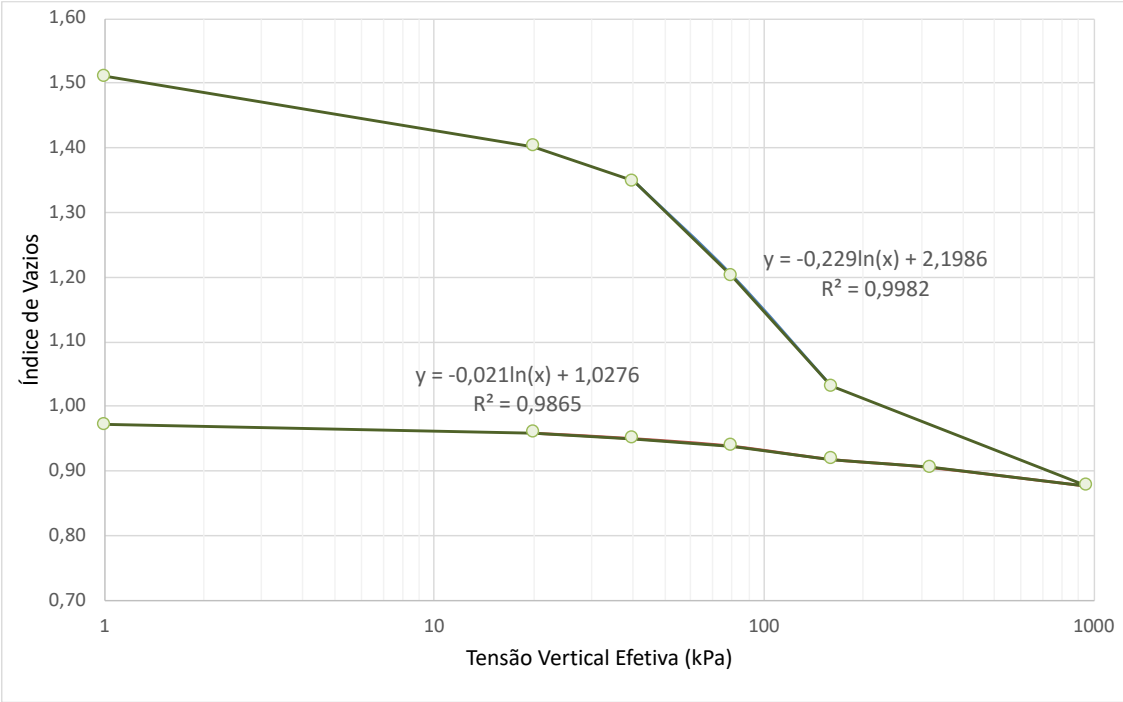


Figura 7.20 - Curva de consolidação uniaxial de amostra indeformada do bloco 1

Os parâmetros de deformação do solo do bloco 1 estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 7.9 - Resultados do ensaio edométrico com amostra indeformada do bloco 1

e	1.51	1.40	1.35	1.20	1.03	0.88
a_v (1/kPa)		-0.0057	-0.0027	-0.00368	-0.00213	-0.00019
m_v (1/kPa)		-0.0023	-0.0011	-0.00157	-0.00097	-9.4E-05
E_{Edo} (kPa)		441.86	897.19	637.95	1031.76	10583.31

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.10 - Índices de compressão e de recompressão do ensaio edométrico com amostra indeformada do bloco 1

Cc	-0.528
Cr	-0.0456

A curva de compressão edométrica do material do bloco 2 está apresentada na figura abaixo.

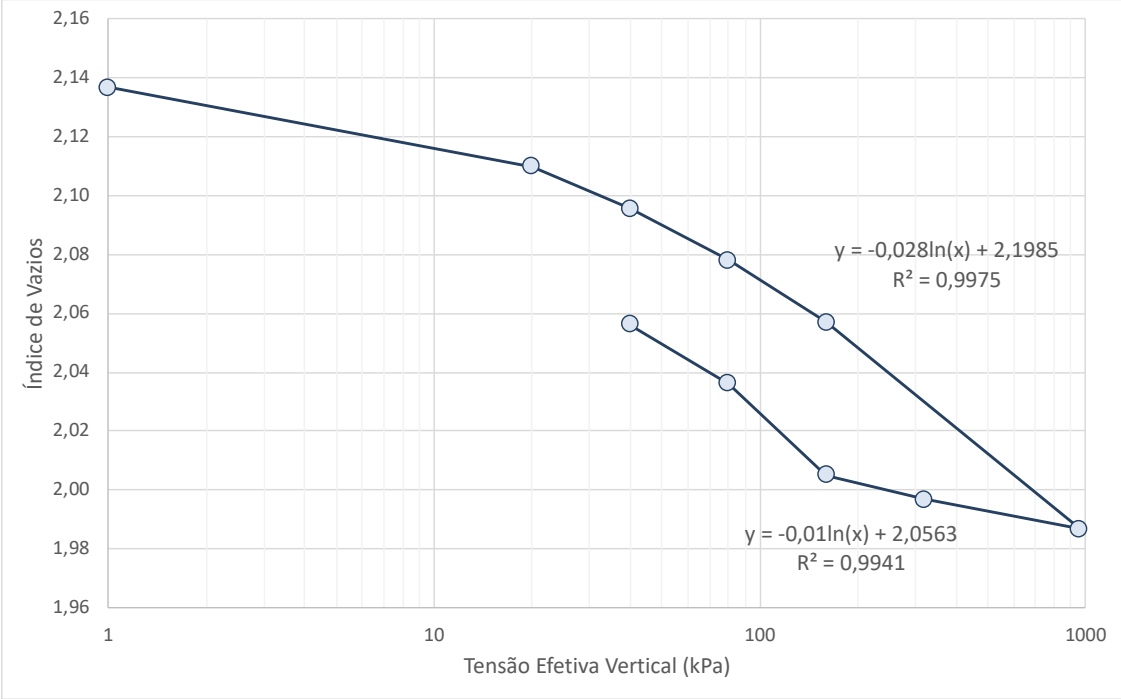


Figura 7.21 - Curva de compressão edométrica de amostra indeformada do bloco 2

Os parâmetros de deformação do material do bloco 2 estão apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 7. 11 - Resultados do ensaio edométrico com amostra indeformada do bloco 2

e	2.14	2.11	2.10	2.08	2.06	1.99
a_v (1/kPa)		-1.41E-03	-7.11E-04	-4.39E-04	-2.61E-04	-8.81E-05
m_v (1/kPa)		-4.49E-04	-2.29E-04	-1.42E-04	-8.49E-05	-2.88E-05
E_{Edo} (kPa)		2225.75	4372.51	7046.93	11771.64	34709.55

Tabela 7. 12 - Índices de compressão e de recompressão do ensaio edométrico com amostra indeformada do bloco 2

Cc	-0.064
Cr	-0.023

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

A curva edométrica do material de empréstimo compactado na umidade ótima está apresentada na figura abaixo.

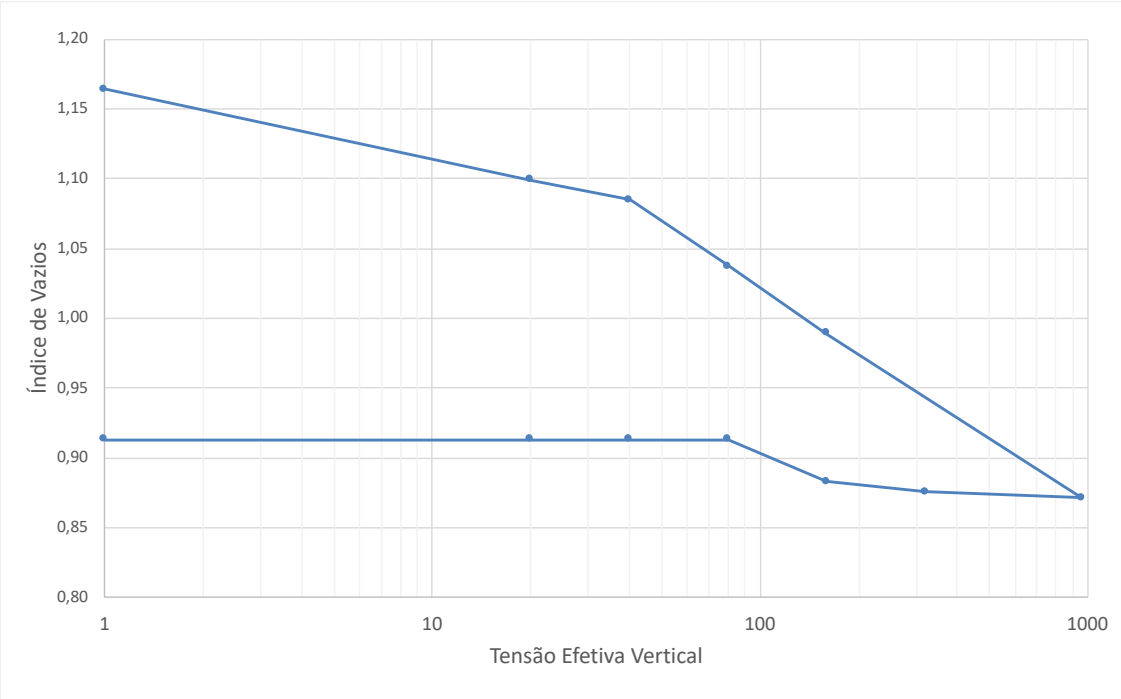


Figura 7.22 - Curva de compressão edométrica do material de empréstimo compactado na umidade ótima

Os parâmetros de deformação do material compactado estão indicados na tabela abaixo.

Tabela 7.13 - Resultados do ensaio edométrico com material de empréstimo compactado na ótima

e	1.16	1.11	1.10	1.05	1.01	0.91	0.915	0.922	0.948
a_v (1/kPa)		-0.003	-0.000613	-0.00103	-0.00051	-0.00013	-5.7E-06	-4.1E-05	-3.25E-04
m_v (1/kPa)		-0.0014	-0.000291	-0.00049	-0.00025	-6.3E-05	-3E-06	-2.1E-05	-1.69E-04
E_{Edo} (kPa)		730.77	3437.65	2038.60	3997.19	15795.87	3.38E+05	47200.00	5920.00

Tabela 7.14 - Índices de compressão e de recompressão do ensaio edométrico do material de empréstimo compactado na ótima

Cc	-0.137
Cr	-0.0302

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

7.2.7. Estimativa da Condutividade Hidráulica Saturada do Material do Bloco 1

A condutividade hidráulica saturada do material do bloco 1 foi estimada a partir de ensaio em permeâmetro de carga variável durante o ensaio de adensamento do mesmo bloco através da formulação apresentada abaixo.

$$k_{sat} = \frac{aH}{A} ln \left|\frac{C - h_1}{C - h_0}\right| \frac{1}{(t_1 - t_0)}$$

Onde a é a área da seção transversal da bureta de precisão, H é a altura da amostra ensaiada, A é a área da seção transversal da amostra ensaiada, C é a altura da lâmina d'água ne célula edométrica, h_0 e h_1 são as alturas de coluna d'água inicial e final quando da medição da condutividade hidráulica do solo nos respectivos tempos t_0 e t_1.

Apresenta-se a seguir, os resultados de condutividade hidráulica saturada em função da tensão efetiva vertical aplicada em cada estágio do ensaio edométrico.

Tabela 7.15 - Resumo da condutividade hidráulica saturada do bloco 1

a	0.1	cm^2
A	38.48	cm^2
C	3	cm

σ'_v (kPa)	0	20	40	80	160	958
H(cm)	3.000	2.871	2.807	2.631	2.427	2.244
DH (mm)	-	-1.290	-0.640	-1.760	-2.040	-1.830
h0 (cm)	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
hfinal (cm)	-	45.5	45.5	49.4	49.8	50.0
Dt (minutos)	-	2	27	30	60	90
k_{sat} (cm/min)	-	-3.75E-04	-2.72E-05	-2.93E-06	-5.61E-07	-1.38E-09
k_{sat} (cm/s)		-6.26E-06	-4.53E-07	-4.88E-08	-9.34E-09	-2.30E-11
k_{sat} (m/h)		-2.25E-04	-1.63E-05	-1.76E-06	-3.36E-07	-8.27E-10

Tabela 7.16 - Resumo da condutividade hidráulica saturada do material compactado

a	0.1	cm^2
A	38.48	cm^2
C	3	cm

σ'_v (kPa)	0	20	40	80	160	958
H(cm)	3.000	2.922	2.905	2.848	2.791	2.650
DH (mm)	-	-0.780	-0.170	-0.570	-0.570	-1.410
h0 (cm)	-	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
hfinal (cm)	-	48.6	49.1	49.8	49.9	50.0
Dt (minutos)	-	30	30	30	30	30
k_{sat} (cm/min)	-	-7.65E-06	-4.86E-06	-1.32E-06	-5.15E-07	-4.88E-09
k_{sat} (cm/s)		-1.28E-07	-8.11E-08	-2.19E-08	-8.58E-09	-8.14E-11
k_{sat} (m/h)		-4.59E-06	-2.92E-06	-7.89E-07	-3.09E-07	-2.93E-09

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

7.2.8. Estimativa da Curva de Retenção de Umidade do Solo

A curva de retenção de umidade do solo (CRUS) de campo foi determinada através da técnica do papel filtro. Foram moldadas 6 (seis) amostras indeformadas de solo do bloco 1. Uma amostra foi montada na umidade natural. Três amostras foram submetidas a um processo de umedecimento gradual enquanto que outras 2 amostras foram submetidas a um processo de secagem ao ar. Todas as amostras foram montadas de modo a serem medidos os potenciais total e matricial. Apresentam-se na figura abaixo, a curva de campo obtida após 23 dias de equalização dos potenciais do solo e do papel filtro.

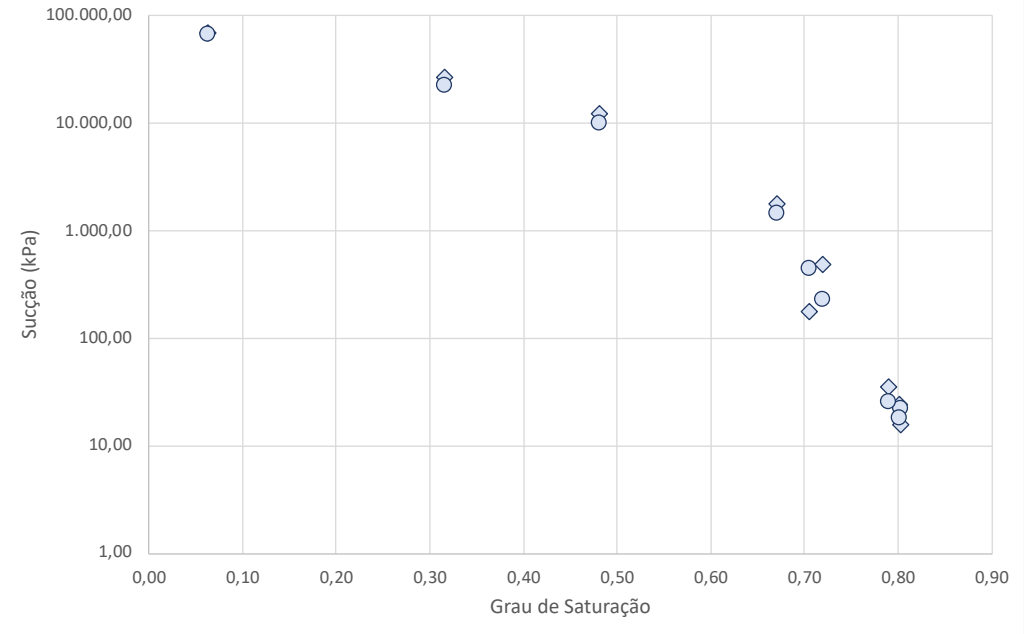


Figura 7.23 - Curva de retenção de umidade do solo (curva de campo) do bloco 1

7.2.9. Estimativa dos Potenciais Totais e Matriciais

Os potenciais matriciais e totais das amostras não saturadas foram estimados usando-se o método do papel filtro aplicado às amostras ao final do cisalhamento. Adotou-se um período de equalização do potencial igual a 15 dias e a curva de calibração proposta por Chandler (1992) para estimativa da magnitude dos potenciais. Apresentam-se a seguir, as magnitudes dos potenciais aferidas após o cisalhamento das amostras do bloco 1.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.17 - Potenciais matricial e total do ensaio de cisalhamento direto adensado para 40 kPa

Potencial	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso água (g)	ω	Sucção Chandler (1992)
Matricial 1	0.2075 g	0.1527 g	0.0548 g	35.89 %	156.22 kPa
Matricial 2	0.2153 g	0.1545 g	0.0608 g	39.35 %	124.30 kPa
Matricial 3	0.2297 g	0.1604 g	0.0693 g	43.20 %	98.60 kPa
Total 1	0.2055 g	0.1558 g	0.0497 g	31.90 %	209.22 kPa
Total 2	0.2091 g	0.1607 g	0.0484 g	30.12 %	241.27 kPa

Tabela 7.18 - Potenciais matricial e total do ensaio de cisalhamento direto adensado para 80 kPa

Potencial	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso água (g)	ω	Sucção Chandler (1992)
Matricial 1	0.2188 g	0.1570 g	0.0618 g	39.36 %	124.22 kPa
Matricial 2	0.2211 g	0.1540 g	0.0671 g	43.57 %	96.56 kPa
Matricial 3	0.2302 g	0.1664 g	0.0638 g	38.34 %	132.59 kPa
Total 1	0.2073 g	0.1516 g	0.0557 g	36.74 %	147.37 kPa
Total 2	0.2121 g	0.1534 g	0.0587 g	38.27 %	133.24 kPa

Tabela 7.19 - Potenciais matricial e total do ensaio de cisalhamento direto adensado para 160 kPa

Potencial	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso água (g)	ω	Sucção Chandler (1992)
Matricial 1	0.2230 g	0.1610 g	0.0620 g	38.51 %	131.16 kPa
Matricial 2	0.2229 g	0.1592 g	0.0637 g	40.01 %	119.28 kPa
Matricial 3	0.2240 g	0.1567 g	0.0673 g	42.95 %	100.07 kPa
Total 1	0.2065 g	0.1544 g	0.0521 g	33.74 %	182.01 kPa
Total 2	0.2117 g	0.1570 g	0.0547 g	34.84 %	168.12 kPa

Tabela 7.20 - Potenciais matricial e total do ensaio de cisalhamento direto adensado para 320 kPa

Potencial	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso água (g)	ω	Sucção Chandler (1992)
Matricial 1	0.2264 g	0.1595 g	0.0669 g	41.94 %	106.12 kPa
Matricial 2	0.2285 g	0.1596 g	0.0689 g	43.17 %	98.80 kPa
Matricial 3	0.2267 g	0.1533 g	0.0734 g	47.88 %	76.42 kPa
Total 1	0.2129 g	0.1566 g	0.0563 g	35.95 %	155.53 kPa
Total 2	0.2201 g	0.1603 g	0.0598 g	37.31 %	141.91 kPa

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

7.2.10. Análises Granulométricas

Foram realizados ensaios de granulometria conjunta em amostras dos blocos 1 e 2 e em duas amostras extraídas da região da jazida. As curvas de granulometria estão indicadas abaixo.

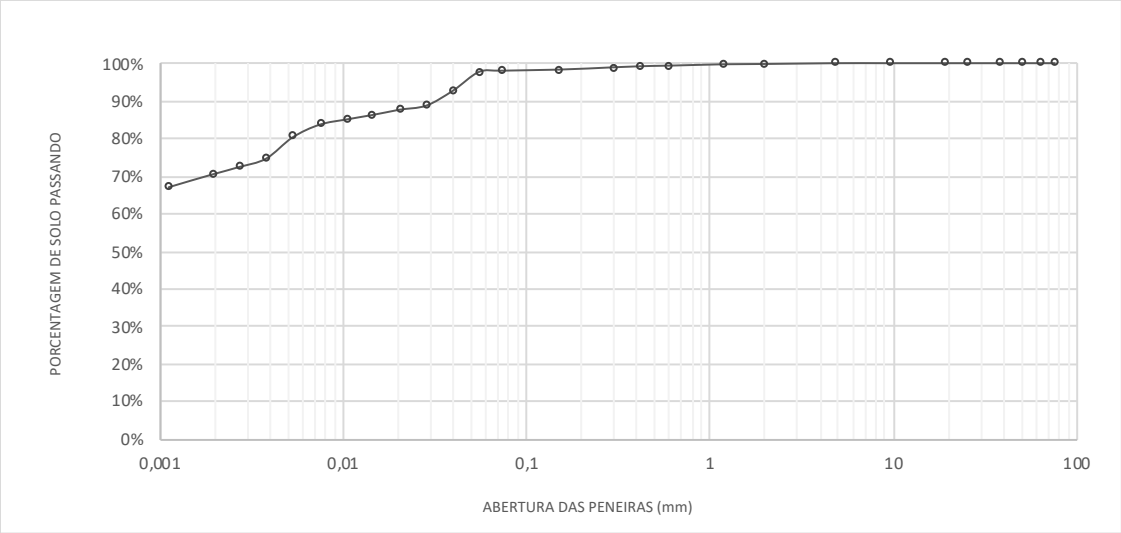


Figura 7.24 - Curva granulométrica do solo do bloco 1

Tabela 7.21 - Distribuição granulométrica da amostra de solo do bloco 1

RESUMO DA GRANULOMETRIA - PORCENTAGENS EM RELAÇÃO À AMOSTRA TOTAL DE SOLO ANALISADA					
ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	PEDREGULHO
70.7%	27.1%	1.1%	0.5%	0.4%	0.2%

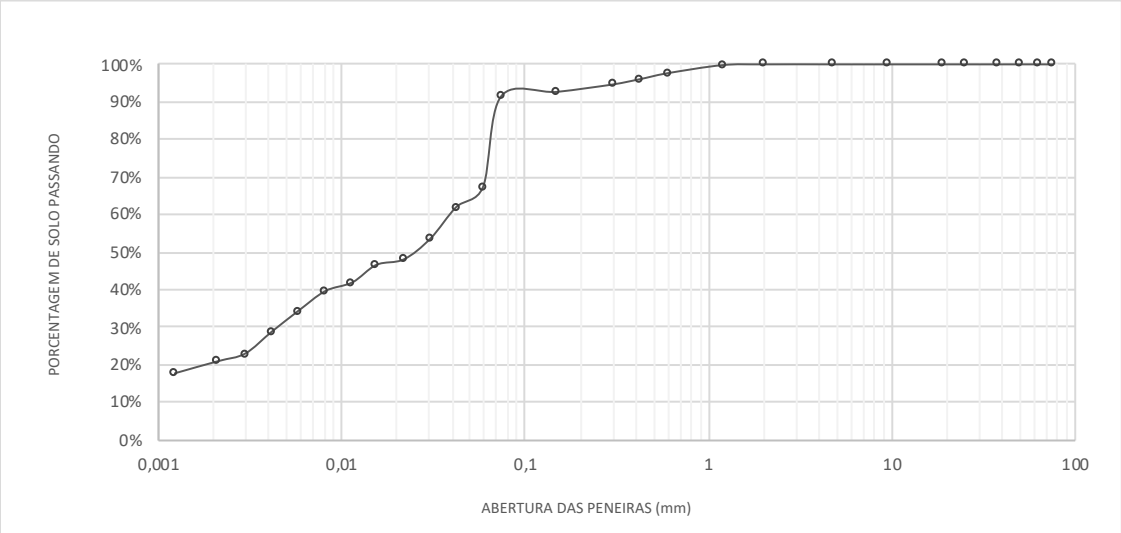


Figura 7.25 - Curva granulométrica do solo do bloco 2

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.22 - Distribuição granulométrica da amostra de solo do bloco 2

RESUMO DA GRANULOMETRIA - PORCENTAGENS EM RELAÇÃO À AMOSTRA TOTAL DE SOLO ANALISADA					
ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	PEDREGULHO
20.8%	46.5%	27.4%	3.0%	2.4%	0.0%

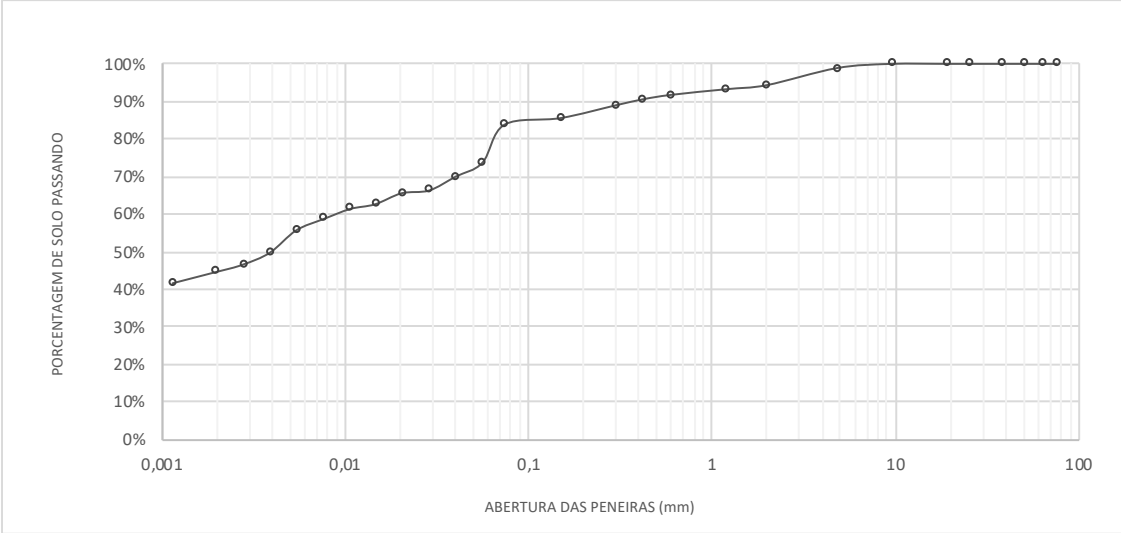


Figura 7.26 - Curva granulométrica da amostra 1 do material de empréstimo

Tabela 7.23 - Distribuição granulométrica da amostra 1 do material de empréstimo

RESUMO DA GRANULOMETRIA - PORCENTAGENS EM RELAÇÃO À AMOSTRA TOTAL DE SOLO ANALISADA					
ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	PEDREGULHO
44.8%	29.0%	15.2%	2.8%	2.6%	5.6%

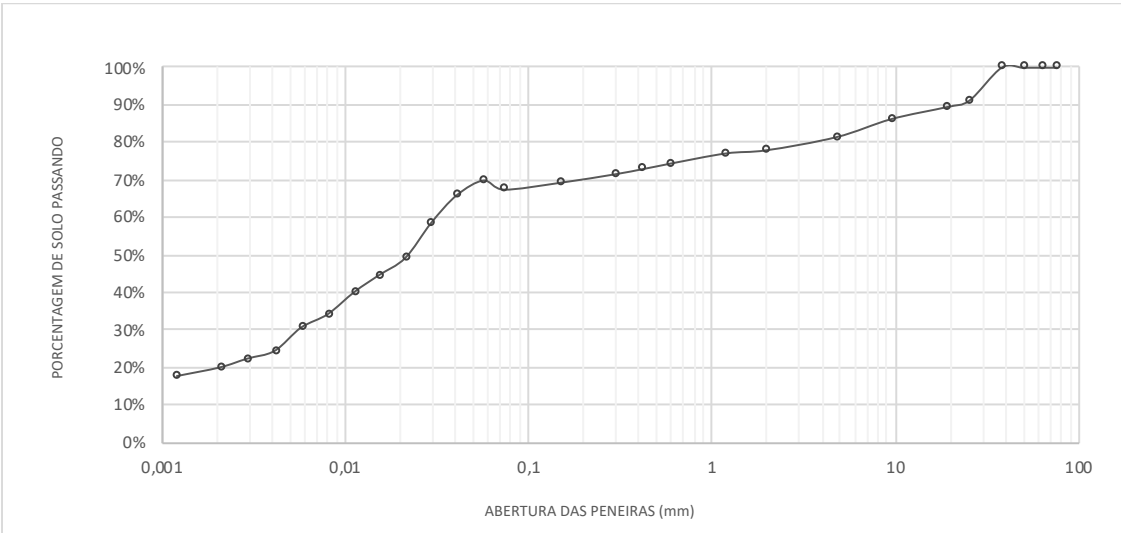


Figura 7.27 - Curva granulométrica da amostra 2 do material de empréstimo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.24 - Distribuição granulométrica da amostra 2 do material de empréstimo

RESUMO DA GRANULOMETRIA - PORCENTAGENS EM RELAÇÃO À AMOSTRA TOTAL DE SOLO ANALISADA					
ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	PEDREGULHO
19.9%	49.9%	1.7%	2.8%	3.5%	20.4%

7.2.11. Limites de Atterberg

Os limites de liquidez e de plasticidade dos solos dos blocos 1 e 2 e das amostras coletadas na jazida estão apresentados abaixo.

Tabela 7.25 - Determinação do limite de liquidez do solo do bloco 1

LIMITE DE LIQUIDEZ - BLOCO 1					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.2	7.2	7.21	7.19	7.21
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	12.54	12.18	12.62	14.25	13.41
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	15.11	15.77	15.80	15.38	14.7
PESO DE SOLO SECO	7.91	8.57	8.59	8.19	7.49
PESO DE ÁGUA	-2.57	-3.59	-3.18	-1.13	-1.29
UMIDADE	-32.49%	-41.89%	-37.02%	-13.80%	-17.22%
NUMERO DE GOLPES	34	27	23	19	14

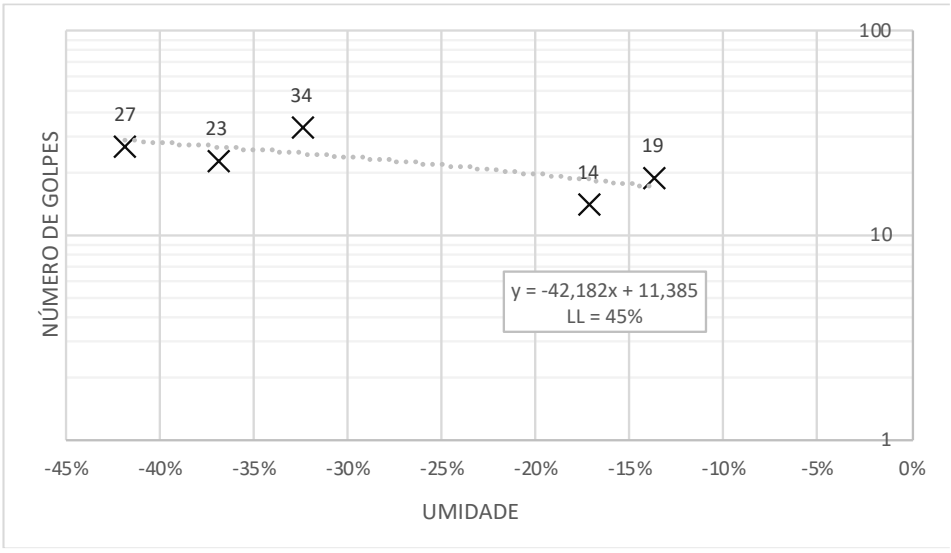


Figura 7.28 - Gráfico número de golpes x umidade gravimétrica para determinação do limite de liquidez do solo do bloco 1

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.26 - Determinação do limite de plasticidade do solo do bloco 1

LIMITE DE PLASTICIDADE - BLOCO 1					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.18	7.18	7.22	7.2	7.19
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	9.01	9.26	9.22	9.34	9.18
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	8.53	8.73	8.71	8.79	8.65
PESO DE SOLO SECO	1.35	1.55	1.49	1.59	1.46
PESO DE ÁGUA	0.48	0.53	0.51	0.55	0.53
UMIDADE	35.56%	34.19%	34.23%	34.59%	36.30%
UMIDADE MÉDIA	34.97%				
5% DA MÉDIA DE UMIDADES	1.75%				
DIFERENÇA	0.58%	0.78%	0.75%	0.38%	1.33%
VERIFICAÇÃO	OK	OK	OK	OK	OK
UMIDADES SATISFATÓRIAS	35.56%	-	34.23%	34.59%	36.30%
PELO MENOS 3	OK				
MÉDIAS DE UMIDADES SATISFATÓRIAS	**35%**				

Tabela 7.27 - Determinação do limite de liquidez do solo do bloco 2

LIMITE DE LIQUIDEZ - BLOCO 2					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.23	7.19	7.18	7.2	12.5
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	10.46	11.9	12.14	11.14	17.71
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	9.36	10.25	10.35	9.70	15.76
PESO DE SOLO SECO	2.13	3.06	3.17	2.50	3.26
PESO DE ÁGUA	1.10	1.65	1.79	1.44	1.95
UMIDADE	51.64%	53.92%	56.47%	57.60%	59.82%
NUMERO DE GOLPES	38	32	23	16	11

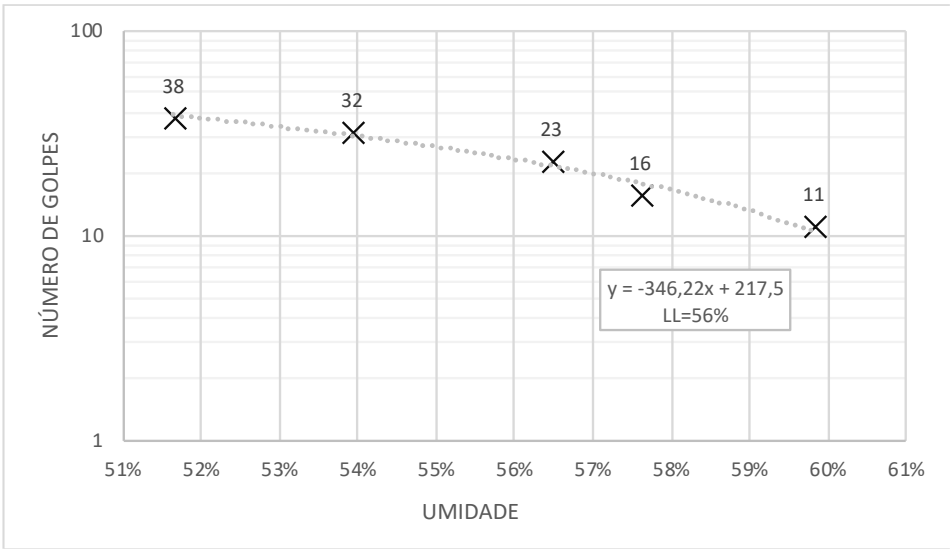


Figura 7.29 - Gráfico número de golpes x umidade gravimétrica para determinação do limite de liquidez do solo do bloco 2

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.28 - Determinação do limite de plasticidade do solo do bloco 2

LIMITE DE PLASTICIDADE - BLOCO 2					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.16	7.18	7.14	7.18	7.21
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	8.54	8.69	8.16	8.59	9.19
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	8.24	8.36	7.95	8.29	8.77
PESO DE SOLO SECO	1.08	1.18	0.81	1.11	1.56
PESO DE ÁGUA	0.30	0.33	0.21	0.30	0.42
UMIDADE	27.78%	27.97%	25.93%	27.03%	26.92%
UMIDADE MÉDIA	27.12%				
5% DA MÉDIA DE UMIDADES	1.36%				
DIFERENÇA	0.65%	0.84%	1.20%	0.10%	0.20%
VERIFICAÇÃO	OK	OK	OK	OK	OK
UMIDADES SATISFATÓRIAS	27.78%	-	25.93%	27.03%	26.92%
PELO MENOS 3	OK				
MÉDIAS DE UMIDADES SATISFATÓRIAS	**27%**				

Tabela 7.29 - Determinação do limite de liquidez da amostra 1 do material de empréstimo

LIMITE DE LIQUIDEZ - AMOSTRA 1 DO MATERIAL DE EMPRÉSTIMO					
ID DA CÁPSULA	88	79	80	2	1
PESO DA CÁPSULA	7.18	7.2	7.18	7.19	7.19
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	12.13	12.09	11.63	12.22	12.24
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	10.38	10.32	9.99	10.30	10.26
PESO DE SOLO SECO	3.20	3.12	2.81	3.11	3.07
PESO DE ÁGUA	1.75	1.77	1.64	1.92	1.98
UMIDADE	54.69%	56.73%	58.36%	61.74%	64.50%
NUMERO DE GOLPES	36	30	25	20	15

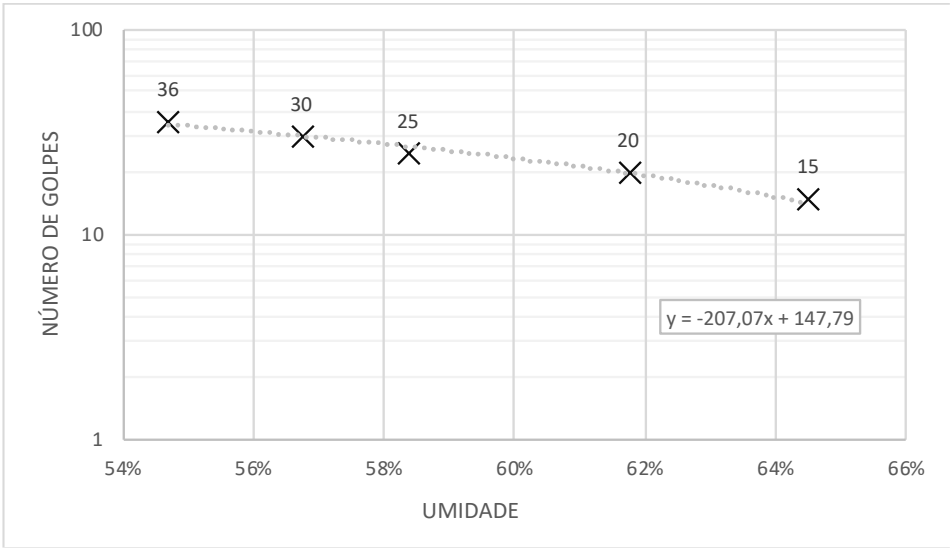


Figura 7.30 - Gráfico número de golpes x umidade gravimétrica para determinação do limite de liquidez da amostra 1 do material de empréstimo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7.30 - Determinação do limite de plasticidade da amostra 1 do material de empréstimo

LIMITE DE PLASTICIDADE - AMOSTRA 1 DO MATERIAL DE EMPRÉSTIMO					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	13.78	12.72	12.39	12.7	12.51
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	16.22	15.23	14.56	14.88	15.01
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	15.52	14.49	13.92	14.24	14.25
PESO DE SOLO SECO	1.74	1.77	1.53	1.54	1.74
PESO DE ÁGUA	0.70	0.74	0.64	0.64	0.76
UMIDADE	40.23%	41.81%	41.83%	41.56%	43.68%
UMIDADE MÉDIA	41.82%				
5% DA MÉDIA DE UMIDADES	2.09%				
DIFERENÇA	1.59%	0.01%	0.01%	0.26%	1.86%
VERIFICAÇÃO	OK	OK	OK	OK	OK
UMIDADES SATISFATÓRIAS	40.23%	-	41.83%	41.56%	43.68%
PELO MENOS 3	OK				
MÉDIAS DE UMIDADES SATISFATÓRIAS	**42%**				

Tabela 7.31 - Determinação do limite de liquidez da amostra 2 do material de empréstimo

LIMITE DE LIQUIDEZ - AMOSTRA 2 DO MATERIAL DE EMPRÉSTIMO					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.2	7.19	7.21	7.23	7.2
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	11.99	12.25	12.05	12.58	11.97
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	10.6	10.71	10.52	10.83	10.32
PESO DE SOLO SECO	3.40	3.52	3.31	3.60	3.12
PESO DE ÁGUA	1.39	1.54	1.53	1.75	1.65
UMIDADE	40.88%	43.75%	46.22%	48.61%	52.88%
NUMERO DE GOLPES	32	28	23	19	14

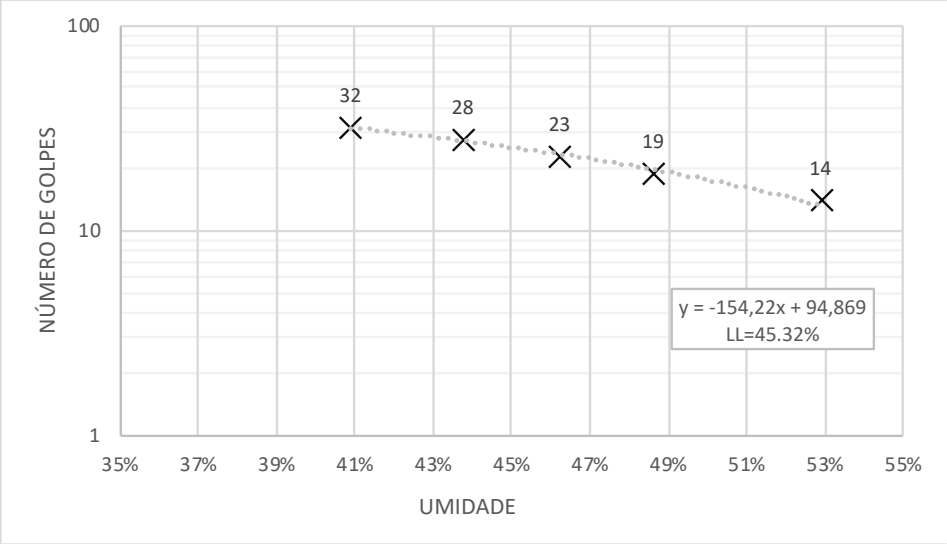


Figura 7.31 - Gráfico número de golpes x umidade gravimétrica para determinação do limite de liquidez da amostra 2 do material de empréstimo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 7. 32 - Determinação do limite de plasticidade da amostra 2 do material de empréstimo

LIMITE DE PLASTICIDADE - AMOSTRA 2 DO MATERIAL DE EMPRÉSTIMO					
ID DA CÁPSULA	1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	7.21	7.21	7.17	7.18	7.18
PESO DA CÁPSULA + SOLO UMIDO	9.19	9.05	9.12	9.1	9.08
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO	8.63	8.54	8.55	8.54	8.55
PESO DE SOLO SECO	1.42	1.33	1.38	1.36	1.37
PESO DE ÁGUA	0.56	0.51	0.57	0.56	0.53
UMIDADE	39.44%	38.35%	41.30%	41.18%	38.69%
UMIDADE MÉDIA	39.79%				
5% DA MÉDIA DE UMIDADES	1.99%				
DIFERENÇA	0.35%	1.44%	1.51%	1.39%	1.10%
VERIFICAÇÃO	OK	OK	OK	OK	OK
UMIDADES SATISFATÓRIAS	39.44%	-	41.30%	41.18%	38.69%
PELO MENOS 3	OK				
MÉDIAS DE UMIDADES SATISFATÓRIAS	**40%**				

A classificação unificada dos solos ensaiados está apresentada na tabela abaixo.

Tabela 7.33 - Classificação unificada dos solos amostrados

Amostra de Solo	LL (%)	Classificação Unificada	
Bloco 1	45.0	Argila siltosa inorgânica	**CL**
Bloco 2	56.0	Silte areno-argiloso inorgânico	**MH**
Empréstimo 1	59.0	Argila Siltosa inorgânica	**CH**
Empréstimo 2	45.3	Silte argiloso inorgânico	**ML**

Os resultados da classificação dos solos amostrados indicam que o solo da jazida é um bom solo para uso em aterros, desde que seja garantida a qualidade da compactação do mesmo. Uma vez que os siltes areno-argilosos inorgânicos tendem a apresentar processos erosivos, deve-se proceder com a adoção de um sistema de proteção de face de todos os taludes dos aterros compactados.

7.2.12. Estimativa do CBR do material compactado

Uma vez conhecidas as magnitudes do módulo edométrico e do coeficiente de Poisson do solo, pode-se proceder com a estimativa do Índice de Suporte Califórnia através da adoção da solução analítica para estimativa de recalques de áreas circulares uniformemente carregadas baseada na teoria da elasticidade. Neste caso, a capacidade de suporte do solo é estimada por:

$$\Delta q = \frac{\rho E}{d(1-\nu^2)}$$

Onde Δq denota a capacidade de suporte do solo, ρ o recalque imposto (penetração da agulha de CBR), E o módulo de elasticidade do solo, ν o coeficiente de Poisson do solo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

e d o diâmetro da agulha. Uma vez conhecido o ângulo de atrito do solo, pode-se estimar o coeficiente de Poisson do mesmo através da hipótese de equivalência entre as proposições de Jaky (1947) e da teoria da elasticidade para o coeficiente de empuxo no repouso (k_0). Apresenta-se a seguir as estimativas de CBR para as amostras do material de empréstimo compactadas na umidade ótima e energia Proctor normal.

Os resultados indicam que o solo apresentará um CBR de 9.19% quando compactado na umidade ótima e energia Proctor Normal, aumentando para cerca de 27% caso compactado na energia Proctor Modificado.

Tabela 7.34 - Estimativa do CBR do material da área de empréstimo compactado na umidade ótima e energia Proctor Normal

f	32	graus
n	0.32	
$g_d(w_{opt})$	14.4	kN/m^3
g_s	29.6	kN/m^3
e(w_{opt})	1.06	
E_{edo}	15795.87	kPa
E	11047.1	kPa
d	0.0496	m
r	2.54E-03	m
r_{flex}	2.59E-03	m
Dq	643.01	kPa
CBR	0.0919 9.19%	

Tabela 7.35 - Estimativa do CBR do material da área de empréstimo compactado na umidade ótima e energia Proctor Modificado

f	32	graus
n	0.32	
$g_d(w_{opt})$	15.3	kN/m^3
g_s	29.6	kN/m^3
e(w_{opt})	0.93	
E_{edo}	47200.00	kPa
E	33010.2	kPa
d	0.0496	m
r	2.54E-03	m
r_{flex}	2.59E-03	m
Dq	1921.40	kPa
CBR	0.2745 27.45%	

Os resultados indicam que o grau de compactação mínimo dos aterros deverá atingir, ao menos, 100% do Proctor normal de modo a se garantir as características de resistência e de deformações necessárias para a estabilidade dos taludes. Necessariamente, os aterros deverão ser compactados na energia intermediária.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

8. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO DOS ATERROS REFORÇADOS E NÃO REFORÇADOS

8.1. CRITÉRIO DE COMPACTAÇÃO

O solo utilizado na execução dos aterros compactados (não estruturados) deverá ter um grau de compactação mínimo igual a 100% da energia Proctor normal, correspondente à um CBR de campo mínimo igual a 10%.

O solo utilizado na execução dos aterros estruturados deverá atender a um grau de compactação igual a 100% da energia Proctor intermediário e na umidade ótima correspondente com dispersão de umidade não maior que 1%.

Por fim, os materiais compactados no campo deverão estar inseridos na região hachurada indicada na Figura 8.1.

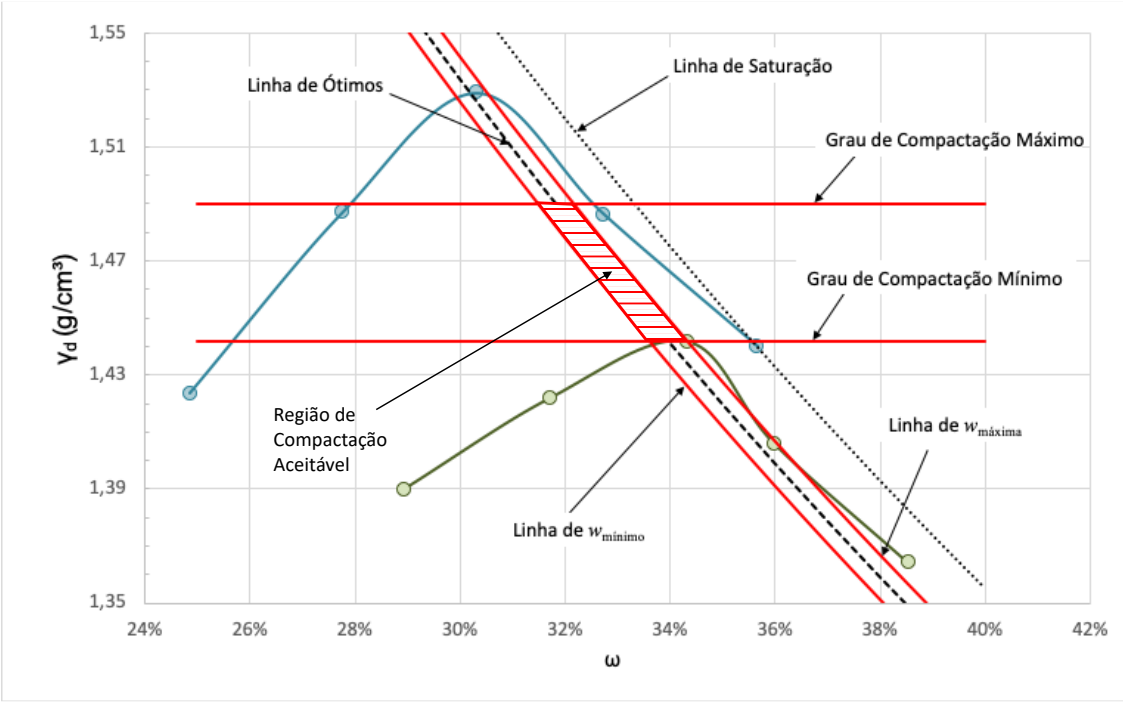


Figura 8.1 - Critério de compactação a ser observado no campo

De modo a simplificar os parâmetros de referência do critério de compactação, apresenta-se na Tabela 8.1 abaixo os valores limites de umidade e peso específico que definem os contornos da zona de compactação aceitável da Figura 8.1.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 8.1 - Resumo dos parâmetros de compactação do material da área de empréstimo

$g_{d,\ médio}$	14.90 kN/m^3
$g_{d,min}$	14.30 kN/m^3
w_{opt}	0.32
S_{dev} w_{opt}	+/- 1%

8.2. SOBRECARGAS ATUANTES

As sobrecargas atuantes foram definidas considerando um aeroplano modelo ATR-72, cujo peso total pleno é igual a 230 kN, o peso distribuído de um caminhão de emergência e uma sobrecarga de multidão igual a 5kPa. A distribuição das cargas nos trens- de-pouso do ATR-72 estão apresentadas na figura abaixo.

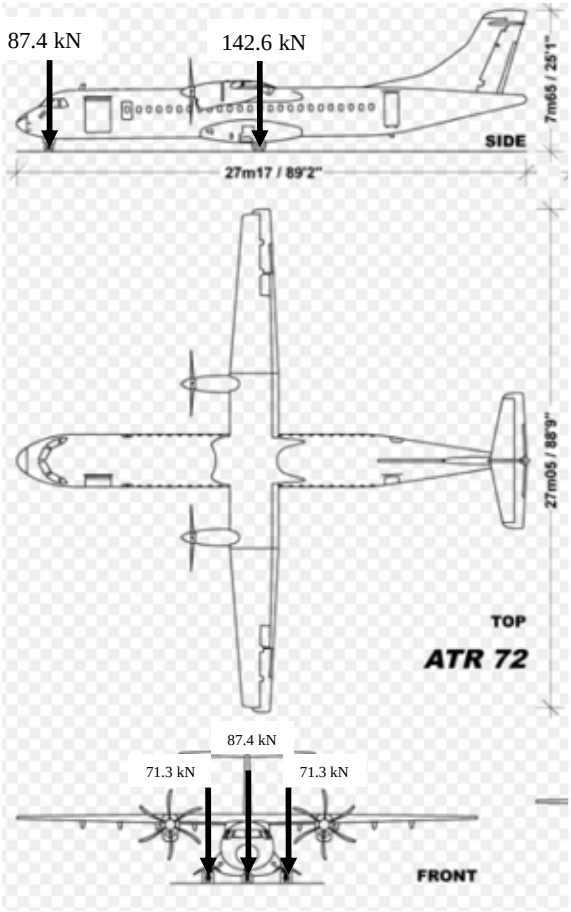


Figura 8.2 - Sobrecarga devido ao aeroplano ATR-72

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

As cargas de reação do caminhão do corpo de bombeiros estão apresentadas na figura abaixo.

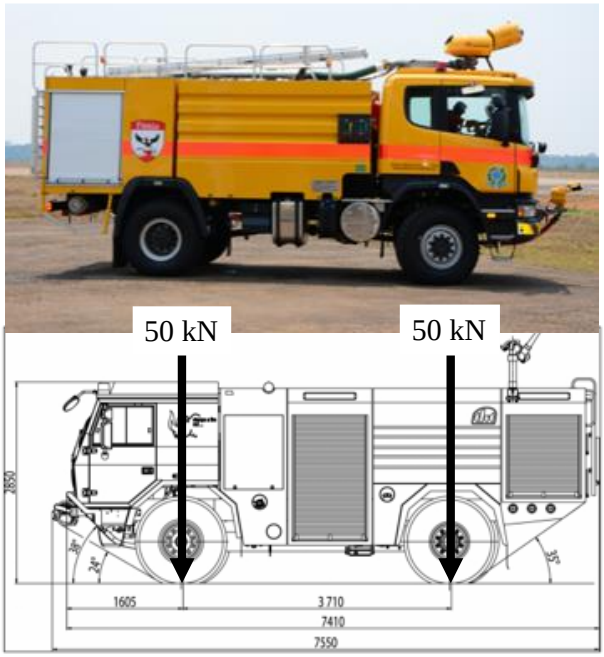


Figura 8.3 - Sobrecarga devido ao caminhão de combate a incêndios

8.3. FATORES DE SEGURANÇA MÍNIMOS

Os fatores de segurança mínimos a serem observados foram definidos baseando-se nos preceitos normativos da NBR 11.682/09. A norma de estabilidade de encostas naturais propõe a definição da magnitude mínima de fator de segurança a partir da matriz de risco de danos ambientais e perdas de vida conforme indicado nas figuras abaixo.

Tabela 1 — Nível de segurança desejado contra a perda de vidas humanas

Nível de segurança	Critérios
Alto	Áreas com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego intenso
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego moderado
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido

Figura 8.4 - Matriz de risco da NBR 11682/09 versando sobre perdas de vidas humanas

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tabela 2 — Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais

Nível de segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos

Figura 8.5 - Matriz de risco da NBR 11682/09 versando sobre damos materiais e ambientais

Tabela 3 — Fatores de segurança mínimos para deslizamentos

Nível de segurança contra danos materiais e ambientais \ Nível de segurança contra danos a vidas humanas	Alto	Médio	Baixo
Alto	1,5	1,5	1,4
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

NOTA 1 No caso de grande variabilidade dos resultados dos ensaios geotécnicos, os fatores de segurança da tabela acima devem ser majorados em 10 %. Alternativamente, pode ser usado o enfoque semiprobabilístico indicado no Anexo D.

NOTA 2 No caso de estabilidade de lascas/blocos rochosos, podem ser utilizados fatores de segurança parciais, incidindo sobre os parâmetros γ, ϕ, c, em função das incertezas sobre estes parâmetros. O método de cálculo deve ainda considerar um fator de segurança mínimo de 1,1. Este caso deve ser justificado pelo engenheiro civil geotécnico.

NOTA 3 Esta tabela não se aplica aos casos de rastejo, voçorocas, ravinas e queda ou rolamento de blocos.

Figura 8.6 - Matriz de risco da NBR 11682/09 versando sobre a magnitude mínima do fator de segurança

Uma vez que a faixa de pista é uma área de acesso restrito, o risco de perda de vidas humanas devido à ruptura brusca do talude é baixo. Com relação aos danos ambientais, uma vez que o aeródromo se insere em região rural, o nível de segurança contra danos materiais e ambientais também é baixo. Portanto, nesse cenário a magnitude mínima do fator de segurança quanto à estabilidade global poderá ser da ordem de 1.2. Entretanto, devido à grande variabilidade dos resultados dos ensaios de resistência ao cisalhamento e edométricos dos materiais ensaiados, decidiu-se pela adoção da NOTA 1 da tabela da NBR 11682/09, aumentando o fator de segurança mínimo em 10%, ou seja, a magnitude mínima de FS para a estabilidade global do talude é igual a 1.32.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

No cenário de necessidade de adoção de reforços geossintéticos para garantia de estabilidade do talude, as magnitudes dos fatores de segurança quanto à ruptura interna e quanto ao comprimento mínimo de ancoragem foram definidos baseando-se nos preceitos da Federal Highway Administration dos Estados Unidos da América, sintetizados na publicação FHWA-NHI-10-024.

Para o caso de muros em solo reforçado (declividade de face superior à 60º), as magnitudes mínimas de FS que deverão ser observadas e garantidas no cenário de chuva extrema para a região objeto de estudo estão apresentadas na tabela abaixo. No caso de taludes em solo reforçado, adotou-se como referência os valores de FS indicados pela NBR 11.682/2009.

Tabela 8.2 - Resumo das magnitudes mínimas de FS

Cenário de Análise	FS
Estabilidade Global	1.32
Estabilidade Interna	1.75
Estabilidade de Fundação	2.50

Para o cenário de adoção de reforços geossintéticos, uma vez que os mesmos sofrem influência de ataques químicos, físicos e biológicos, deve-se proceder com fatores de redução da carga nominal de trabalho do mesmo. Neste caso, os fatores de redução devido à probabilidade de danos físicos, químicos, biológicos e efeito de *creep* do polímero estão apresentados na tabela abaixo (Koerner, 1998).

Tabela 8.3 - Fatores de redução da carga última da geogrelha de poliéster

Dano	FR
Creep	2.8
Físico	1.12
Químico	1.05
Biológico	1.05
FR_{total}	3.5

A magnitude do fator de redução devido a efeitos de creep adotado é superior ao preconizado pela FHWA para geogrelhas de poliester (proposto 2.5). Entretanto, as magnitudes dos fatores de redução devido ao potencial de danos físicos durante a instalação, ataque químico e ataque biológico adotados foram ligeiramente inferiores aos valores preconizados para obras rodoviárias (em geral em torno de 1.2 cada). A adoção de um fator de redução total igual a 3.5 justifica-se devido ao fato da área da faixa

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

preparada ser de acesso restrito e não estar submetida à ação constante de cargas superficiais e nem permitida a presença constante de pessoas como no caso de rodovias.

8.4. PARÂMETROS DOS MATERIAIS ADOTADOS

Os aterros foram dimensionados considerando-se os parâmetros hidráulicos e de resistência ao cisalhamento obtidos nos ensaios de laboratório. O efeito dos potenciais matricial e total sobre a resistência ao cisalhamento do solo residual na umidade natural do bloco 1 está apresentado na tabela abaixo.

Tabela 8.4 - Efeito da não saturação sobre a resistência do solo residual natural do bloco 1

Ensaio	t_S	t_{NS}	y	$\tan f^b_y$	f^b_y	(u_a-u_w)	$\tan f^b_{(ua-uw)}$	$f^b_{(ua-uw)}$	W
40 kPa	44.74 kPa	50.4 kPa	225.24 kPa	0.0251	1.44	124.37 kPa	0.0455	2.61	100.87 kPa
80 kPa	60.06 kPa	57.83 kPa	140.3 kPa	-0.0159	-0.91	117.79 kPa	-0.0189	-1.08	22.51 kPa
160 kPa	58.66 kPa	72.57 kPa	175.06 kPa	0.0795	4.54	116.83 kPa	0.1191	6.79	58.23 kPa
320 kPa	195.31 kPa	213.65 kPa	148.72 kPa	0.1233	7.03	93.78 kPa	0.1956	11.07	54.94 kPa

Os resultados indicam que o efeito da não saturação no aumento de resistência do solo somente é considerável para tensões verticais acima de 160 kPa. Para a tensão normal de 80 kPa, o efeito da não saturação sobre a resistência ao cisalhamento é inexistente. Portando, optou-se por desprezar esse efeito sobre a resistência ao cisalhamento, adotando-se um cenário mais conservador e, por conseguinte, mais seguro.

Os demais parâmetros dos solos tais como peso específico total, condutividade hidráulica saturada, módulo de elasticidade, módulo edométrico, coeficiente de compressão volumétrica, coeficiente de Poisson e curva de retenção de umidade do solo foram definidos em seus respectivos valores característicos nos limites mais desfavoráveis para os resultados das análises. Apresenta-se abaixo as características hidromecânicas adotadas para todos os materiais dos modelos.

Solo Residual
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 19.55 kPa
Phi: 27 °
Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.5 kN/m³
Cohesion: 12 kPa
Phi: 24 °
Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 23.8 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 43 °
Phi-B: 0 °

Aterro Controlado
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19.5 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 27 °
Phi-B: 0 °

No caso dos aterros estruturados, o reforço considerado é uma geogrelha de poliéster de alta tenacidade e de baixa fluência, com revestimento protetor polimérico. Esse tipo de reforço tem sido utilizado para reforço de aterros compactados nos mais diversos tipos de obras de engenharia tais como aterros de encontro de pontes e viadutos e aterros para implantação de edificações. As geogrelhas são fornecidas em bobinas com 5.0m de largura e 100m de comprimento. Os reforços deverão ser posicionados de modo a ocorrer uma sobreposição de 50cm em cada lateral, gerando uma largura líquida de reforço igual a 4m. Esta largura pode ser aumentada diminuindo-se a sobreposição para 25cm com adoção de tiras plásticas para união e fixação dos reforços contíguos. A geogrelha considerada possui resistência última longitudinal e transversal igual a 300 kN/m com uma malha de abertura de 30mm x 30mm. A tensão máxima de longo prazo da geogrelha foi calculada dividindo-se a tensão última (que deve ser atestada com ensaios de tração realizados em laboratório pelo fabricante do material) pelo fator de redução total indicado na Tabela 8.3. A tensão de trabalho da geogrelha foi definida considerando-se a necessidade de compatibilização de deslocamentos entre o reforço e o solo compactado, principalmente no trecho ancorado. Neste cenário, os esforços em uma determinada geogrelha não deverão passar de 25 kN/m para deformações específicas da ordem de 0.5%. Os parâmetros de resistência ao cisalhamento do contato geogrelha-solo compactado foram definidos com base nos preceitos indicados pela FHWA-NHI-10-025 de 2009. Devido às diferenças entre campo

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

e laboratório, a resistência de interface líquida foi calculada dividindo-se a resistência mobilizada no contato por um fator de segurança igual a 7. As características da geogrelha, incluindo os parâmetros de interface entre o reforço e o solo estão apresentados abaixo.

Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.85
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN

8.5. CENÁRIOS ANALISADOS

Os cenários críticos analisados envolveram a consideração da aeronave-tipo posicionada nas proximidades dos aterros em sua carga plena com a presença do veículo de combate a incêndios e a carga de multidão simulando situação de evacuação emergencial. Os cenários consideraram a possibilidade de dois posicionamentos da aeronave. O primeiro, caracteriza-se pela aeronave posicionada transversalmente à crista dos aterros com o veículo de combate a incêndios posicionado a 10m de distância da aeronave. O segundo cenário, caracteriza-se pela aeronave posicionada paralelamente à crista do aterro, com o veículo de combate a incêndios posicionado a 10m perpendicularmente à aeronave. As figuras abaixo ilustram os dois cenários considerados.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

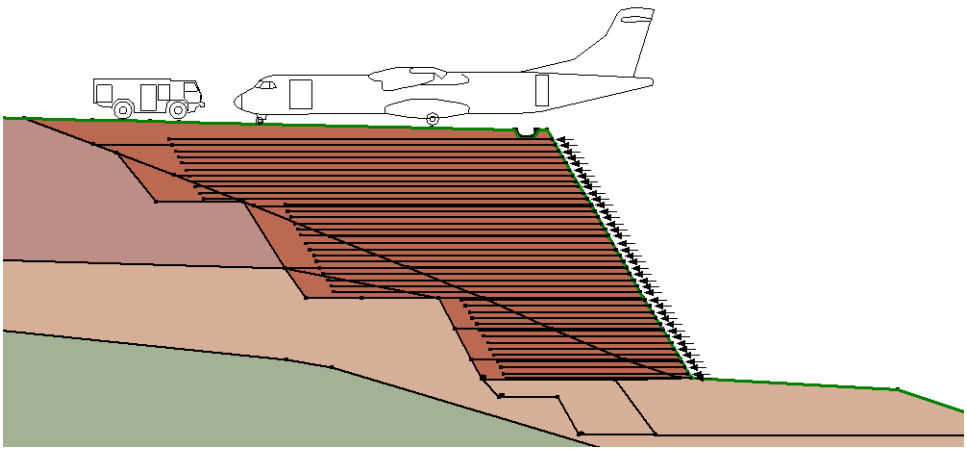


Figura 8.7 - Cenário 1 de análise de estabilidade

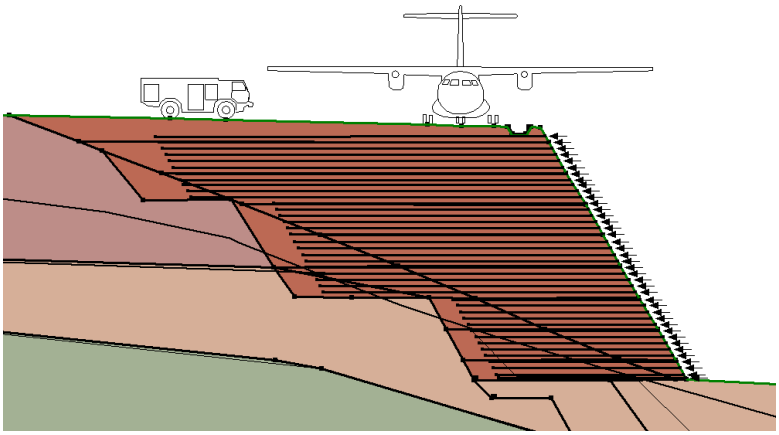


Figura 8.8 - Cenário 2 de análise de estabilidade

8.6. MODELO PREDITIVO DE COMPORTAMENTO

Utilizou-se nas análises de estabilidade o pacote computacional GeoStudio 2007 da GeoSlope Inc. do Canadá, amplamente utilizado no meio técnico internacional. O módulo Seep/W possibilita a modelagem de fluxo saturado-não saturado da massa de solo. O módulo Sigma/W do pacote permite a realização de análises acopladas de fluxo-tensão-deformação baseadas no método dos elementos finitos tridimensional, enquanto que o módulo Slope/W permite avaliar a estabilidade da face dos taludes por vários métodos de estabilidade baseados no princípio do equilíbrio limite, tais como os de Bishop Simplificado (Bishop, 1955), Janbu Generalizado (1957), Spencer (1967), Sarma (1979) e método de Morgenstein e Price (1985). No presente trabalho adotou-se somente

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

por apresentar os resultados de estabilidade aferidos pelo método de Morgenstein e Price (1985). Este método é considerado um método rigoroso de estimativa da estabilidade pois considera em sua formulação, o equilíbrio de todas as forças e momentos atuantes entre fatias. Para o caso do talude reforçado, o efeito do reforço na estabilidade do talude foi introduzido através da consideração de uma força concentrada atuante na base da respectiva fatia da superfície potencial de ruptura. Essa hipótese assume que durante o processo de mobilização dos esforços, ocorre uma compatibilidade de deslocamentos entre o reforço e o solo ao longo de todo o comprimento do reforço com exceção da região de localização da superfície potencial de ruptura.

As seções geológicas dos modelos desenvolvidos foram definidas baseando-se nas sondagens de simples reconhecimento realizadas no local e apresentadas no Apêndice 1. Extrapolou-se a validade das sondagens realizadas para as demais seções-tipo analisadas. Para cada seção, foram desenvolvidos uma série de modelos que descrevem o processo executivo de implantação dos aterros de ajuste da largura da faixa de pista. Como exemplo, apresenta-se abaixo uma das seções-tipo desenvolvidas para a estaca 00. Apresenta-se no Apêndice 7 os relatórios de todas as análises realizadas.

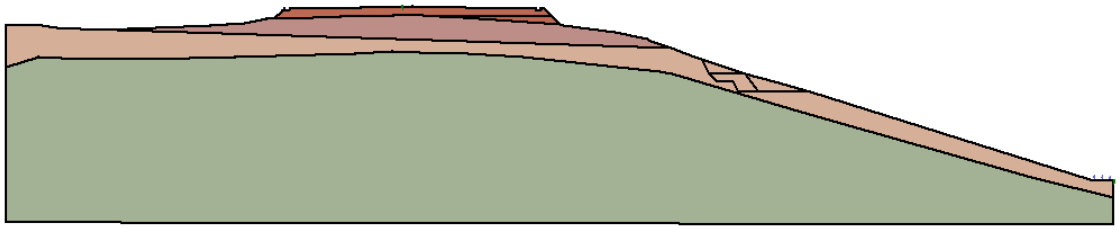


Figura 8.9 - Seção-tipo da RESA da cabeceira 02

8.7. ESTABILIDADE DOS TALUDES DA ESTACA 0

O talude longitudinal (sentido eixo da pista) do aterro na região da RESA-02 será da ordem de 2.5m. Os taludes laterais das margens esquerda e direita possuirão alturas variando entre 2m e 4m. Todos os taludes possuirão declividade de face igual a 45º.

Apresenta-se a seguir, o resumo das análises de estabilidade da encosta à jusante da RESA da cabeceira 02 no cenário atual, considerando a pluviometria observada ao longo do ano de 2019.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

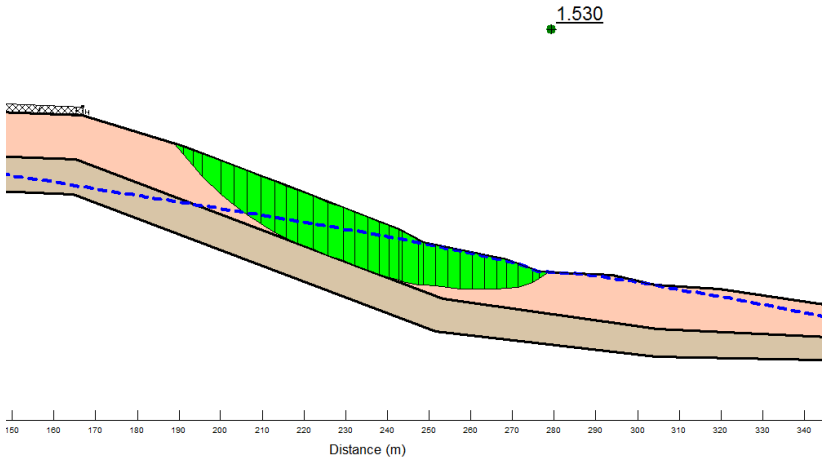


Figura 8.10 - Estabilidade do talude da RESA-02 no cenário atual ao final do período de estiagem

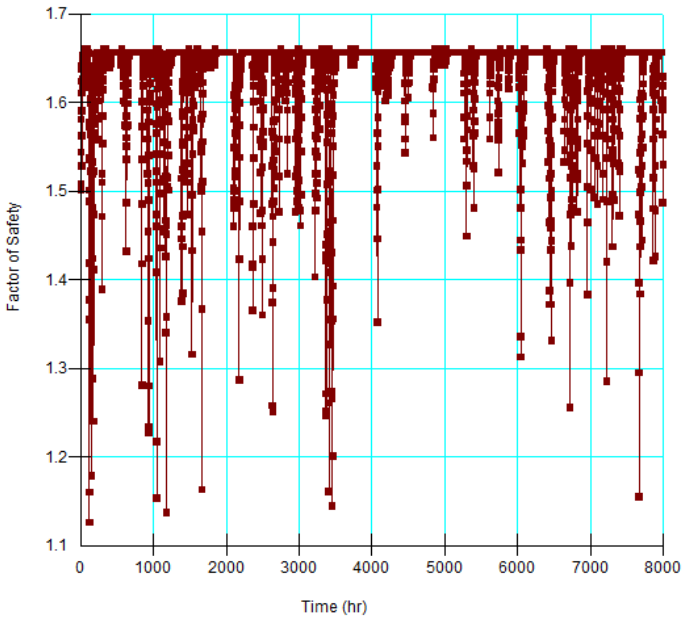


Figura 8.11 - Variação sazonal do fator de segurança do talude da RESA-02 – cenário atual

Os resultados indicam que a estabilidade do talude da RESA-02 no cenário atual é preponderantemente condicionada pelo estado de não saturação do solo.

Uma vez que a RESA possui largura total igual a 60m, será considerado somente o cenário 2 de carregamento para efeito da avaliação da estabilidade dos taludes laterais.

Devido às pequenas alturas, esses taludes não serão reforçados. Apresentam-se a seguir os resultados das análises para um período de chuvas moderadas.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

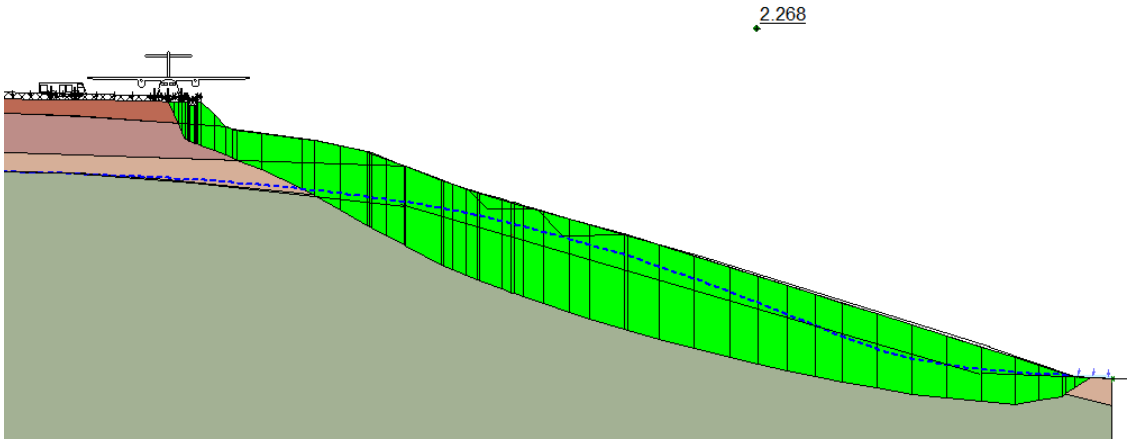


Figura 8.12 - Estabilidade do talude do aterro da margem direita da RESA da cabeceira 02 – cenário 2

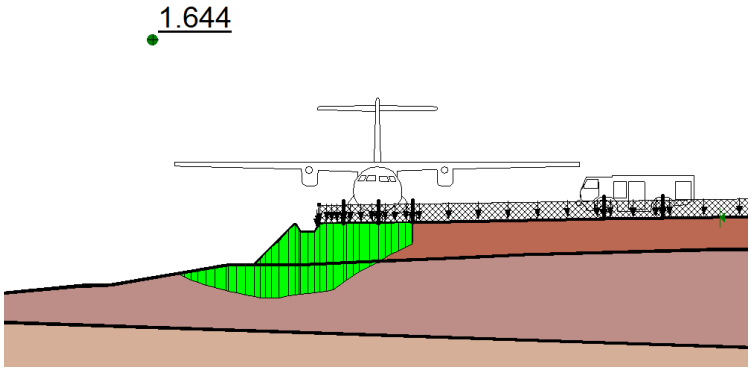


Figura 8.13 - Estabilidade do talude do aterro da margem esquerda da RESA da cabeceira 02 – cenário 2

8.8. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 27

Os taludes da margem direita do aterro da faixa de pista próximo à Estaca 27 possuem altura máxima da ordem de 20m de altura. Todos esses taludes apresentarão inclinação de face igual a 60º e serão reforçados com geogrelha de poliéster de alto módulo. A inclinação de face foi definida considerando a necessidade de manter a saia do aterro dentro do sítio aeroportuário, simultaneamente permitindo a implantação do sistema de drenagem da microbacia sem interferência na estabilidade do aterro. Os resumos das análises de estabilidade desses taludes estão apresentados a seguir.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

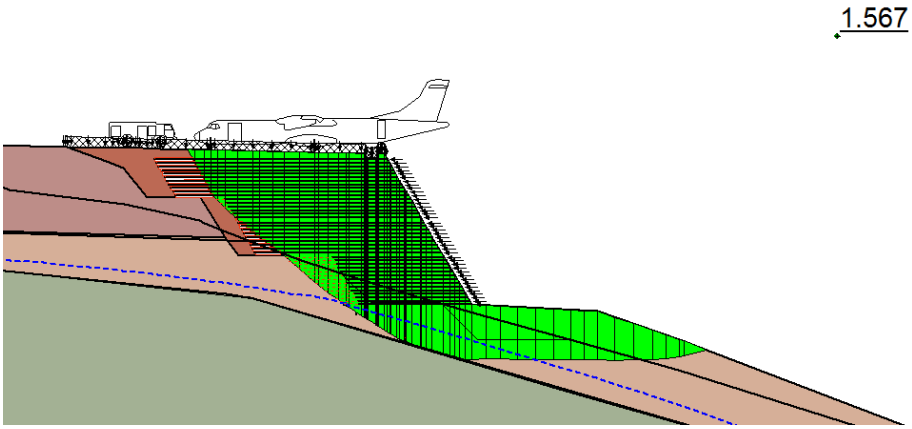


Figura 8.14 - Fator de segurança do aterro reforçado da margem direita da estaca 27 – cenário 1

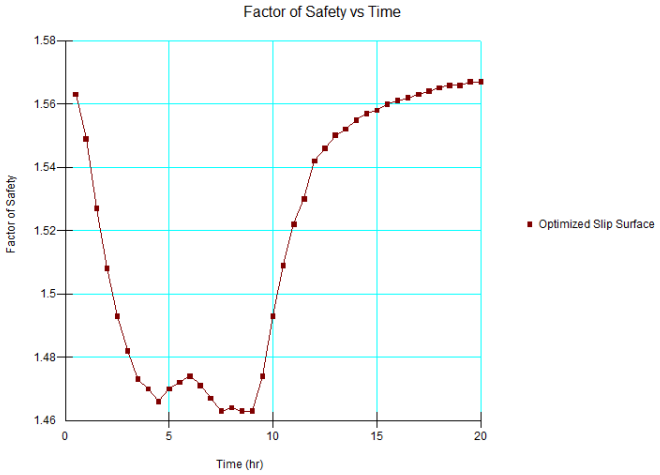


Figura 8.15 - Variação sazonal do fator de segurança do aterro em solo reforçado da margem direita da estaca 27 – cenário 1

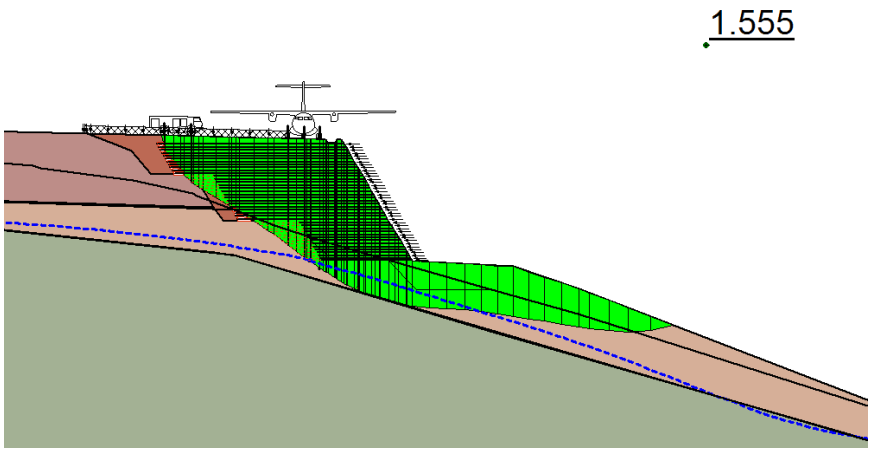


Figura 8.16 - Fator de segurança do aterro reforçado da margem direita da estaca 27 – cenário 2

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

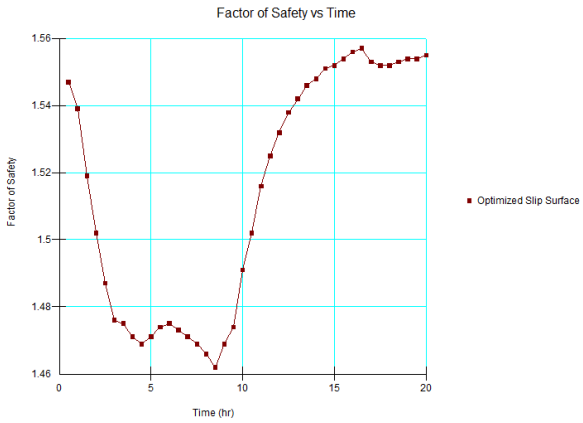


Figura 8.17 - Variação sazonal do fator de segurança do aterro em solo reforçado da margem direita da estaca 27 – cenário 2

8.9. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 94

Os taludes na região da Estaca 94 serão compostos por bermas sucessivas de 5m de altura com inclinação de face igual a 45º, intercaladas por duas banquetas com 3m de largura. O aterro deverá ser compactado observando CBR mínimo igual a 10% o que corresponde a 100% da energia Proctor Normal. A região da grota localizada ao longo da estrada deverá possuir sistema de dissipação de energia da água transportada pelo sistema de drenagem do local. Apresenta-se abaixo os resultados de variação sazonal das magnitudes do fator de segurança do talude compactado e ao final do período chuvoso.

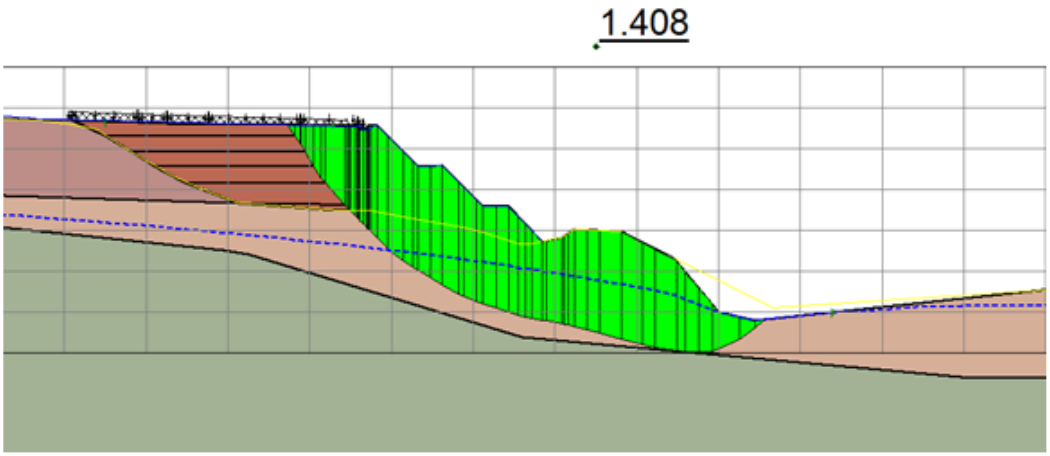


Figura 8.18 - Fator de segurança do talude da estaca 94 (região da grota) ao final de período chuvoso – cenário 1

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

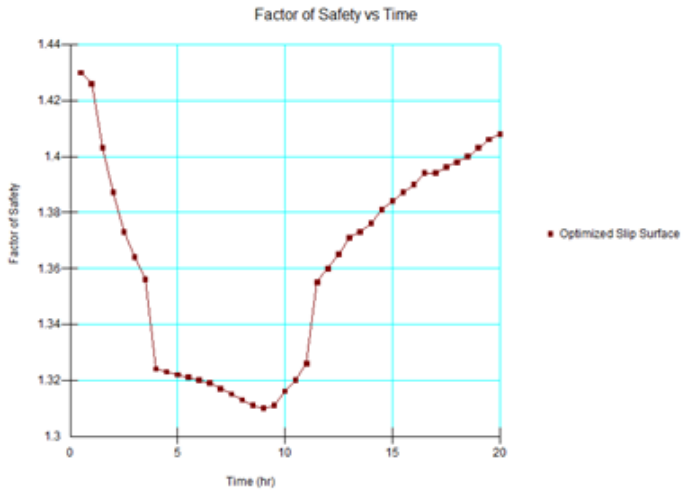


Figura 8.19 - Variação sazonal do fator de segurança do aterro na região da estaca 94 – cenário 1

8.10. ESTABILIDADE DOS TALUDES NA REGIÃO DA ESTACA 99

Os taludes da margem direita da PPD na região da Estaca 99 serão compostos por bermas sucessivas de 5m de altura com inclinação de face igual a 45º, intercaladas por três banquetas com 3m de largura. O aterro deverá ser compactado observando CBR mínimo igual a 10% o que corresponde a 100% da energia Proctor Normal. O talude da margem esquerda possuirá inclinação de 45º e, por ser localizado sobre o açude, deverá ser constituído por enrocamento proveniente do desmonte em rocha que ocorrerá na região da estaca 10 – margem direita até uma cota 1m acima do nível de água do reservatório. Para as cotas superiores, deve-se proceder com a compactação do material silto-argiloso da área de empréstimo observando a umidade ótima com dispersão não maior que 1% na energia Proctor Normal, de modo a garantir um CBR mínimo igual a 10%. Apresenta-se na figura abaixo a seção-tipo transversal dos aterros na região da estaca 99 localizada sobre o açude existente no local.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

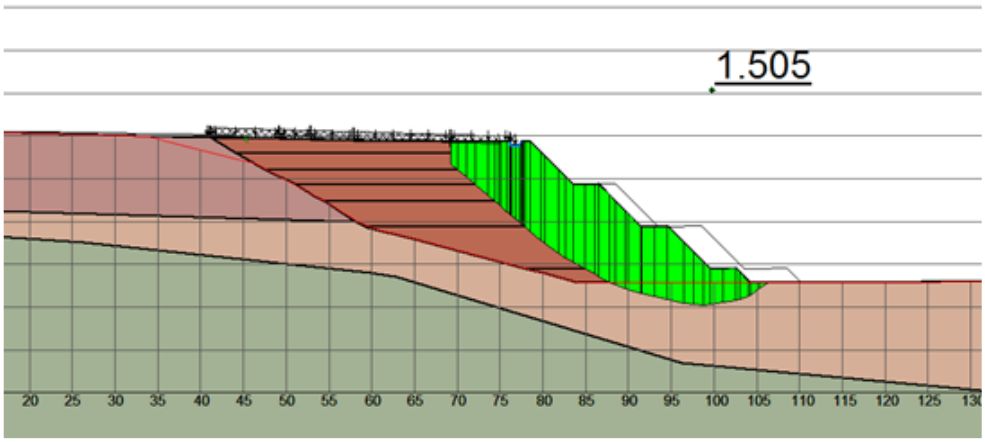


Figura 8.20 - Estabilidade do talude da margem direita da estaca 99 – cenário 1

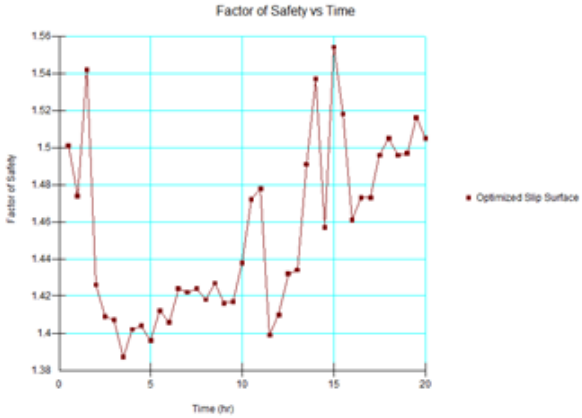


Figura 8.21 - Variação sazonal do fator de segurança do aterro da margem direita da estaca 99 – cenário 1

8.11. COMENTÁRIOS CONCLUSIVOS

- A estabilidade dos taludes atuais é fundamentalmente condicionada pelo estado de não saturação do solo do corpo do aterro. Portanto, com o objetivo de garantir a estabilidade dos taludes provisórios de escavação, necessários para a implantação dos aterros de adequação da faixa de pista, a obra deverá ser executada durante o período de estiagem da região (caracterizado entre os meses de abril e outubro).

- Os aterros deverão ser executados com controle rigoroso da qualidade de compactação, tanto no controle do material coletado da jazida, quanto do material depositado e compactado em campo.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

- Qualquer observação de alteração do tipo de material proveniente da jazida deverá ser comunicada ao projetista. Neste cenário, deve-se coletar cerca de 60kg de material deformado e enviá-lo ao laboratório de modo que seja avaliada as características hidromecânicas do novo material. Caso as características hidromecânicas avaliadas sejam iguais ou superiores às adotadas no projeto, o material poderá ser utilizado nos aterros. Caso essas características sejam inferiores, o projetista deverá ser informado de modo a realizar uma revisão do projeto dos aterros.

- As bases dos aterros que avançarão sobre os açudes adjuntos à área de faixa de pista deverão ser confeccionadas com enrocamento proveniente do corte em rocha a ser realizado nas proximidades da cabeceira 02.

- As dimensões máximas dos blocos de rocha deverão ser limitadas a 30cm de modo a ser permitido a compactação das camadas de reforço com as respectivas distâncias entre camadas conforme indicado em planta específica.

- O desmonte da rocha nas proximidades da cabeceira 02 deverá ser realizado mecanicamente com uma de britador hidráulico (comumente conhecido por picão) acoplado à retroescavadeira.

- O sistema de drenagem, composto por canaletas, caixas, escavadas de dissipação e bueiros, deverá ser implantado de jusante para montante (das regiões de deságue para o interior do sítio aeroportuário) em sua totalidade (incluindo o sistema de drenagem do pátio de aeronaves na região do futuro terminal de passageiros).

- Sugere-se que os aterros reforçados próximos à Estaca 27, devido às suas dimensões consideráveis, sejam instrumentados para avaliação e monitoramento de sua estabilidade temporal por pelo menos dois ciclos de estações de estiagem e chuvas). Sugere-se que sejam instalados 2 (dois) tubos-guia para inclinometria próximo às bordas de crista de cada uma das cabeceiras. Durante a construção, deve-se proceder com monitoramento topográfico dos aterros para acompanhamento dos recalques. Após a construção, sugere-se que se proceda com a instrumentação por inclinometria e leituras periódicas por um

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

período não inferior a dois anos (duas épocas de estiagem e chuvas simultâneas).

- O sistema de drenagem deverá ser inspecionado e mantido limpo periodicamente. Qualquer observação de deslocamento de canaletas, sarjetas, caixas de inspeção, bueiros ou tubulações deverão de comunicados ao projetista para avaliação das causas e solução do problema.

- Cada lote de geogrelha recebido em obra deverá ser amostrado e testado em laboratório independente do fabricante. Sugere-se que os ensaios sejam realizados no laboratório de geossintéticos da Universidade de São Paulo localizado na cidade de São Carlos. As geogrelhas somente poderão ser instaladas como reforço dos aterros após a liberação do respectivo lote pelo laboratório de controle de qualidade. Caso o lote da geogrelha testada não atenda aos requisitos de projeto, o lote deverá ser refugado e devolvido ao fabricante do produto. Caso os ensaios indiquem uma frequência alta de não conformidade de material, o fornecedor do produto deverá ser trocado.

Apresenta-se a seguir os quantitativos de geogrelhas necessários para confecção dos aterros reforçados.

Tabela 8.5 – Resumo quantitativo geogrelhas dos aterros reforçados

Resumo Quantitativo Geogrelhas					
Estaca	Resistência à Tração Característica (kN/m)	Comprimento Geogrelha (m)	Largura Geogrelha (m)	Área de Geogrelha por Metro de Aterro (m²/m)	Área Total de Geogrelha (m²)
21	300	12,0	3,8	150,48	3009,60
22	300	12,0	3,8	186,96	3739,20
23	300	12,0	3,8	255,36	5107,20
24	300	12,0	3,8	323,76	6475,20
25	300	12,0	3,8	414,96	8299,20
26	300	12,0	3,8	631,56	12631,20
27	300	12,0	3,8	888,06	17761,20
28	300	12,0	3,8	517,56	10351,20
29	300	12,0	3,8	255,36	5107,20
30	300	12,0	3,8	164,16	3283,20
31	300	12,0	3,8	123,12	2462,40

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 1 – RELATÓRIO DE SONDAGENS

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

RELATÓRIO TÉCNICO

SONDAGENS À PERCUSSÃO

SUBMETIDO A EGEL

POR

GEOAZIMUTE SONDAGEM E TOPOGRAFIA

DEZEMBRO 2019

Curitiba

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

INDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 14
3. ANEXOS 15
3.1 – PERFIS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO 15

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os estudos geológicos – geotécnicos desenvolvidos em terreno situado a rodovia Avelino Mandeli, Aeroporto, município de Caçador - PR.

A figura a seguir ilustra o local em estudo.

SEDEEXT202000302A
Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Neste documento estão sendo apresentados os resultados obtidos nas Sondagens à Percussão.

Foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais de apoio:

- Equipamento de sondagem a percussão
- GPS
- Veiculo HR Hyundai

DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DAS SONDAGENS

O objetivo principal da sondagem realizada foi caracterizar as espessuras das camadas encontradas, e determinar a resistência do solo, permitindo sua classificação, bem como identificar a ocorrência de eventuais níveis d'água.

Estas informações são de extrema importância para os estudos subsequentes e para o entendimento do arcabouço geológico/geotécnico ao longo da área em estudo.

As sondagens geotécnicas são métodos que permitem a perfuração e amostragem das unidades de sub-superfície (solo/rocha). São utilizadas para obter informações sobre a distribuição dos diversos materiais que compõe o local de estudo, suas características geológicas e geotécnicas, a fim de subsidiar projetos de fundação, construção de ruas e análise de estabilidade do solo.

NORMAS BRASILEIRAS APLICADAS

ABNT NBR 6484 (FEV/2001)	Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio
ABNT NBR 8036	Programação de sondagem de simples reconhecimento do solo.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

As sondagens foram identificadas por letras SP seguidas de número indicativo, conforme indicado "Programação de Sondagens".

A sondagem iniciou-se com o emprego do trado concha ou cavadeira manual até uma profundidade de 1m, seguindo-se a instalação, até esta profundidade, do primeiro seguimento de tubo revestimento. Para cravação do barrilete no solo utililzou-se um martelo de 65kg, de forma prismática ou cilíndrica, que é içado pela roldana com apoio do tripé. Esse martelo é solto de uma altura de 75 cm sobre a composição de hastes.

O amostrador padrão, conectado à haste de perfuração, desceu livremente até ser apoiado suavemente no fundo. Estacionado o amostrador, confere-se a profundidade com a medida feita com haste de perfuração. Para cravar o amostrador no solo, o martelo foi suspenso, novamente até 75cm, marcadas nas hastes guias, por meio de corda flexível que se encaixou com folga do sulco da roldana. Os eixos de simetria do martelo e da composição do amostrador sempre estiveram rigorosamente coincidentes.

Durante as operações de perfuração, os furos foram revestidos com tubos de revestimento os quais ficaram no mínimo a 0,50 m do fundo, quando da operação de amostragem. Através desse procedimento, auxiliado com a anotação do número de golpes por intervalos regulares de penetração no solo, obteve-se o ensaio de penetração padronizado SPT, de onde são obtidos os índices de resistência à penetração do solo. A metodologia para classificação de sondagens a percussão baseou-se na descrição do material retido no amostrador ou de lavagem e nos registros dos ensaios de penetração e infiltração d'água

Ao término do furo, aguardou-se 24 horas para fazer a medição do nível de água. Posteriormente fechou-se o furo com o próprio material retirado ou outro material de acordo com a fiscalização, deixando-se no local um piquete identificador.

Toda a estrutura para a perfuração foi composta por um tripé com roldana, guincho mecânico, trado concha ou helicoidal, tubo revestimento, hastes e amostrador, este ultimo é composto de uma sapata ou bico de aço temperado possuindo ainda dois furos em suas laterais para saída de ar e água.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Relação dos componentes

- Amostrador;
- Tripé com roldana;
- Hastes de perfuração e tubos de revestimento;
- Bomba de água;
- Martelo de 65 kg;
- Barrilite-amostrador;
- Chaves de grifo;
- Trena;
- Recipientes para amostras;
- Medidor de nível d'água.

Apresentação dos resultados

A descrição dos horizontes de solo seguiu as orientações contidas na NBR 6484/2001.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Croqui de localização da sondagem:

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Coordenadas em SIRGAS 2000 (WGS 84)

Sonda 1 X = 505941.00 Y = 7036521.00

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Sonda 2 X = 505993.00 Y = 7036513.00

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Sonda 3 X = 505920.00 Y = 7036359.00

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Sonda 4 X = 505986.33 Y = 7036319.08

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Sonda 5 X = 505819.00 Y = 7036484.00

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

Sonda 6 X = 505063.00 Y = 7037136.00

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os serviços realizados nesta investigação geotécnica consistiram na execução de sondagens ao longo da área em questão, visando à caracterização do subleito existente, bem como identificar a presença de eventuais níveis d'água.

As prospecções foram realizadas por meio de sondagens a percussão SPT, alcançando um total de 91.99 metros.

Os perfis das sondagens a percussão realizadas são apresentados no Anexo 3.1 – Perfis das Sondagens a Percussão.

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

3. ANEXOS

3.1 – PERFIS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

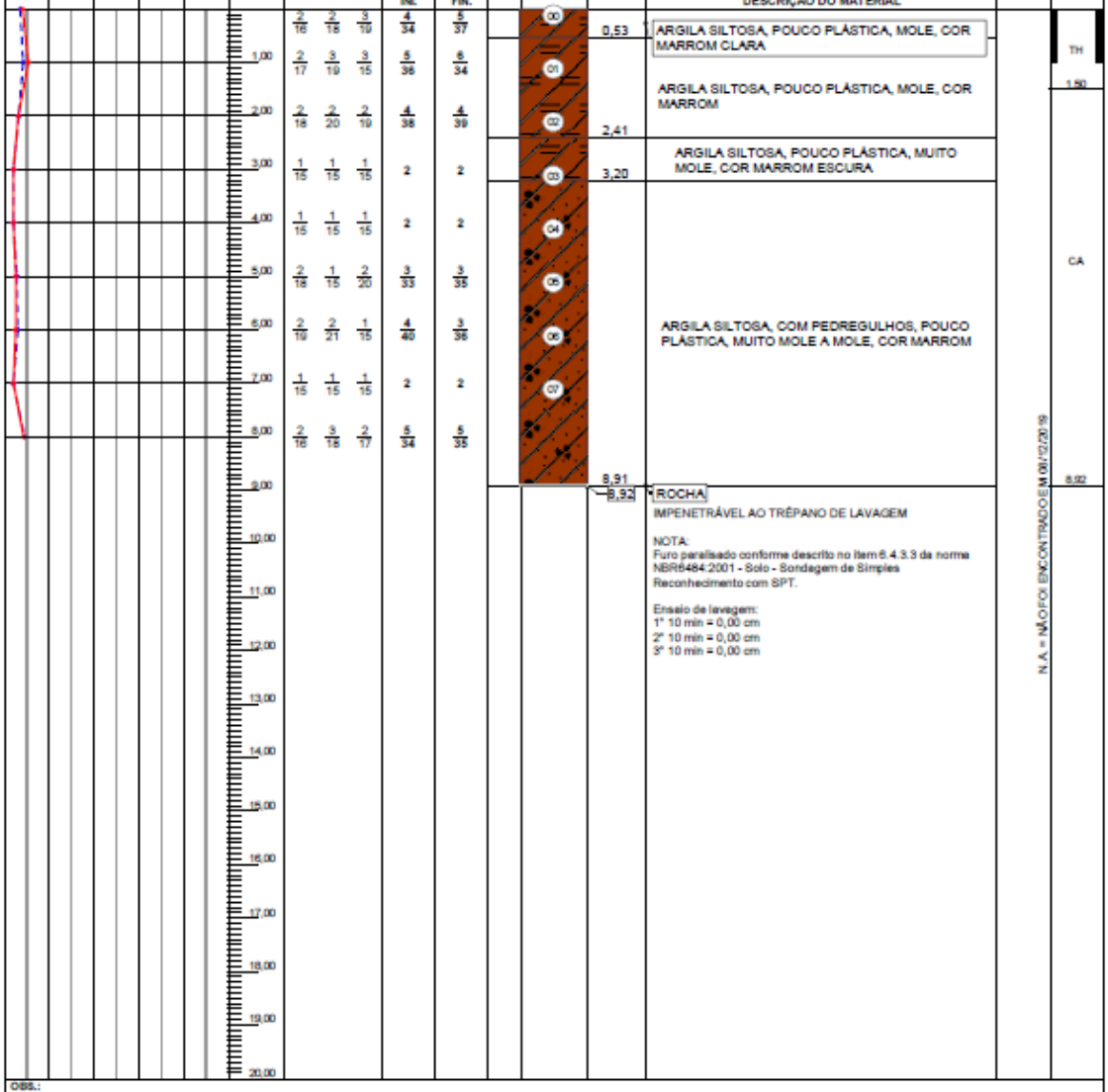
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandell - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP01**

INÍCIO: 08/12/2019 TÉRMINO: 08/12/2019
COORD. N: 7036521,00 E: 505941,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



DESCRIÇÃO DO MATERIAL

- ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM CLARA
- ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM
- ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MUITO MOLE, COR MARROM ESCURA
- ARGILA SILTOSA, COM PEDREGULHOS, POUCO PLÁSTICA, MUITO MOLE A MOLE, COR MARROM
- ROCHA
  IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

NÍVEL D'ÁGUA: N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO EM 08/12/2019

AVANÇO: TH 1,50 — CA 8,92

OBS.:
Não foi encontrado N.A.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - • 30 cm FINAIS ——— • TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

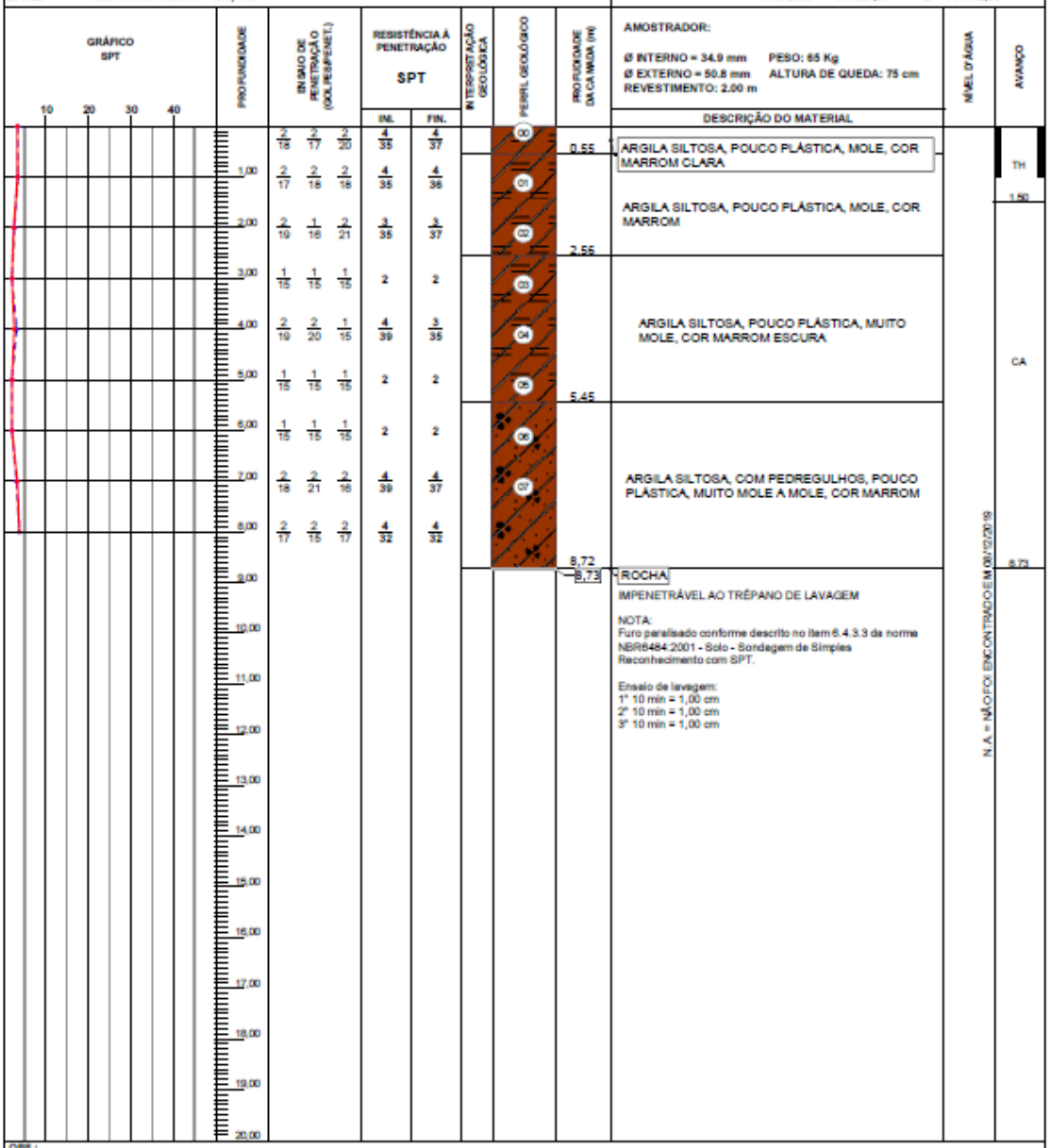
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandelli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP01A**

INÍCIO: 06/12/2019 TÉRMINO: 06/12/2019
COORD. N: 7096521,00 E: 505942,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 1,00 cm
2° 10 min = 1,00 cm
3° 10 min = 1,00 cm

OBS.:
Não foi encontrado N.A.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

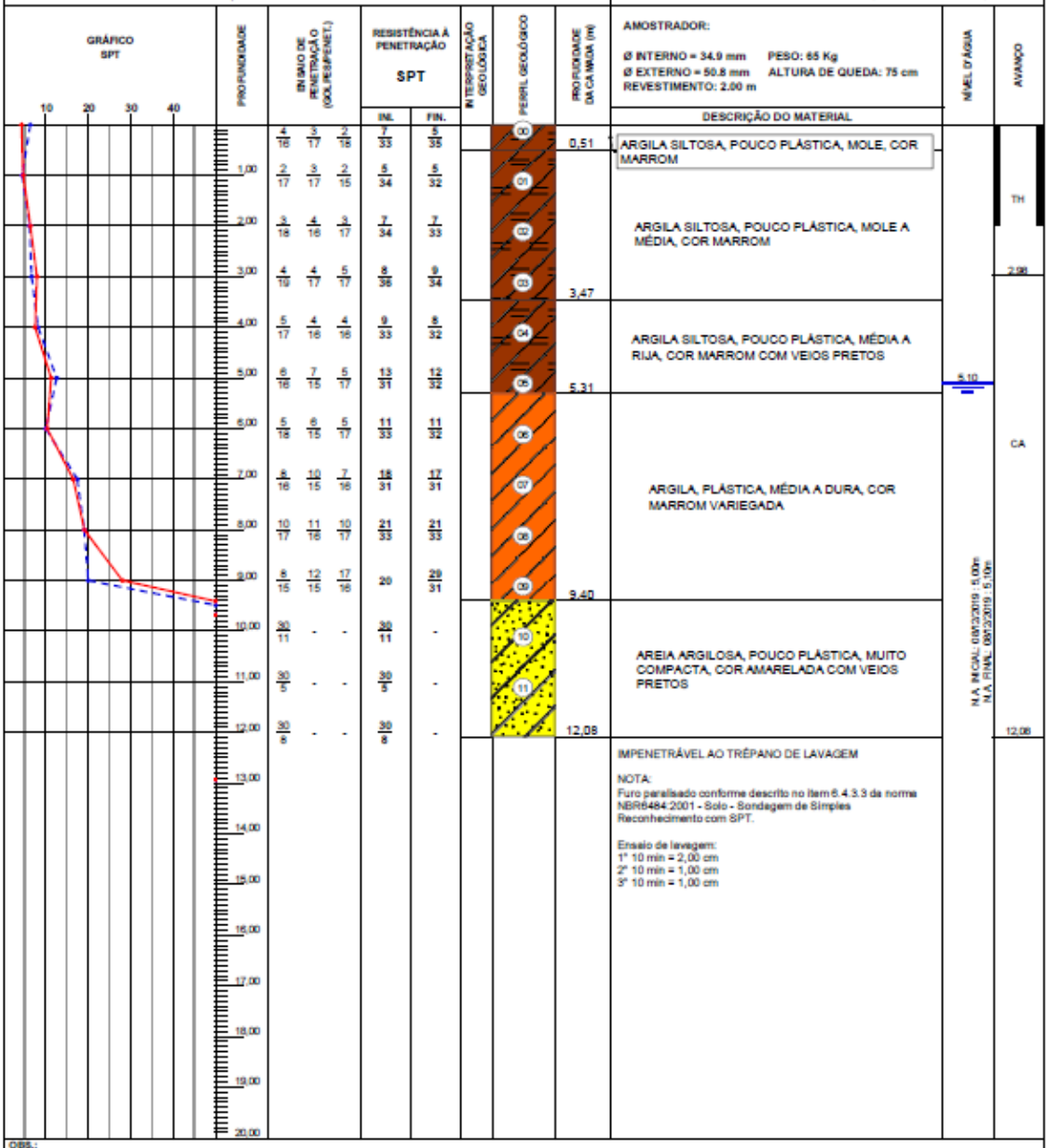
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP02**

INÍCIO: 08/12/2019 TÉRMINO: 08/12/2019
COORD. N: 7096513,00 E: 505993,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 2,00 cm
2° 10 min = 1,00 cm
3° 10 min = 1,00 cm

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 5,10 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

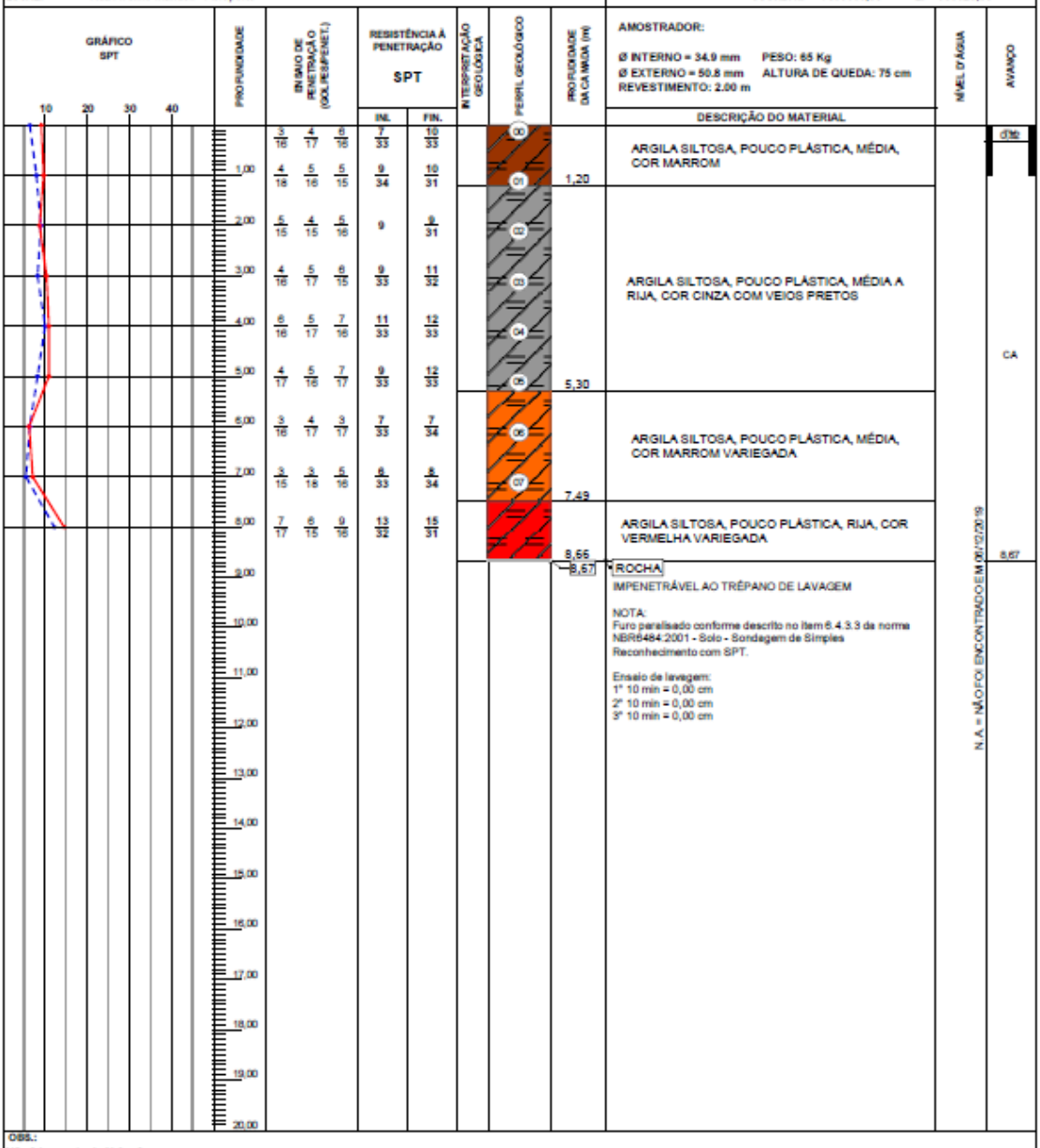
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP03**

INÍCIO: 06/12/2019 TÉRMINO: 06/12/2019
COORD. N: 7036359,00 E: 505920,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m



OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - • 30 cm FINAIS ——— • TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

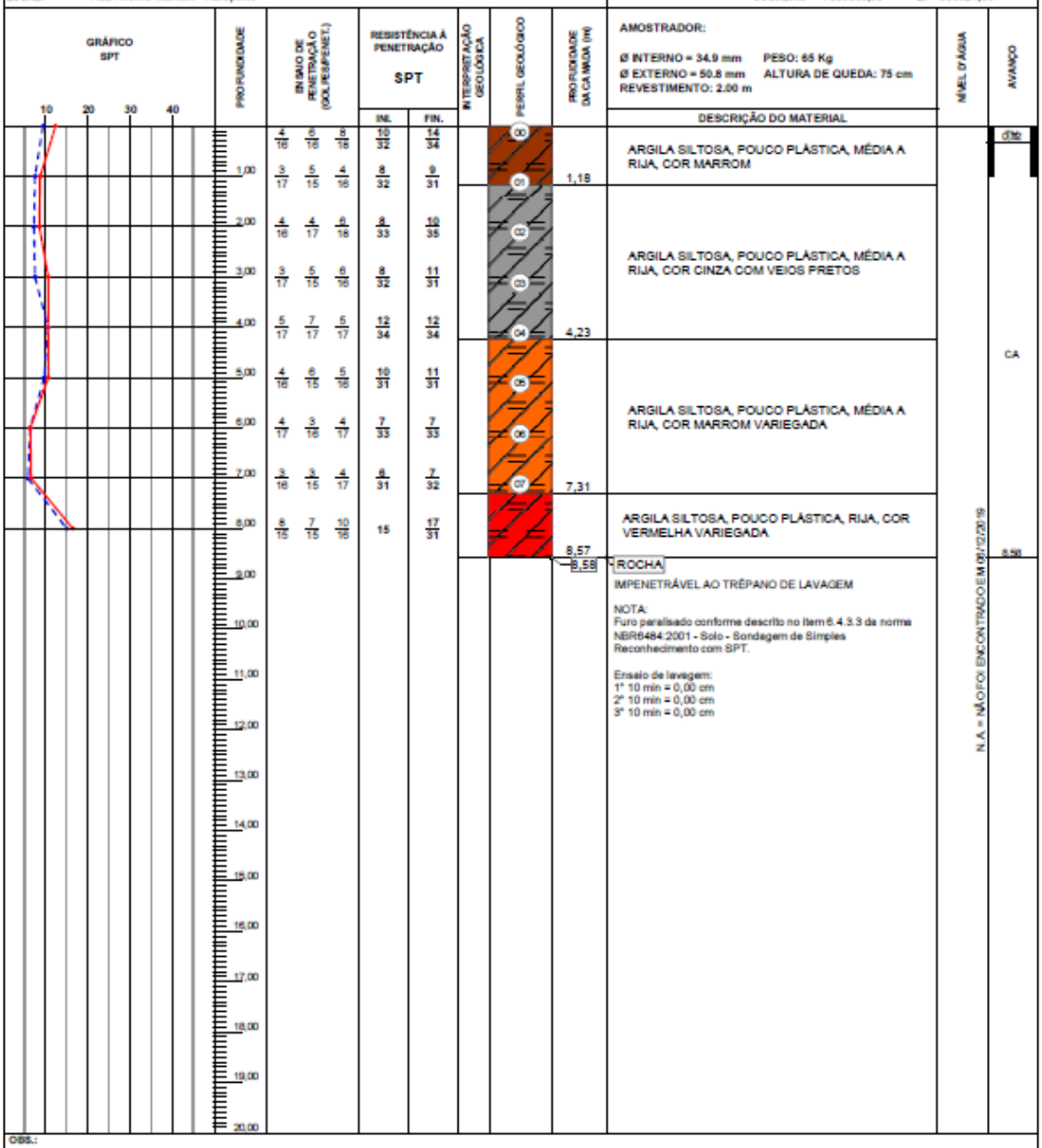
SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP03A**
INÍCIO: 06/12/2019 TÉRMINO: 09/12/2019
COORD. N: 7036359,00 E: 505921,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m



OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Peralta

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

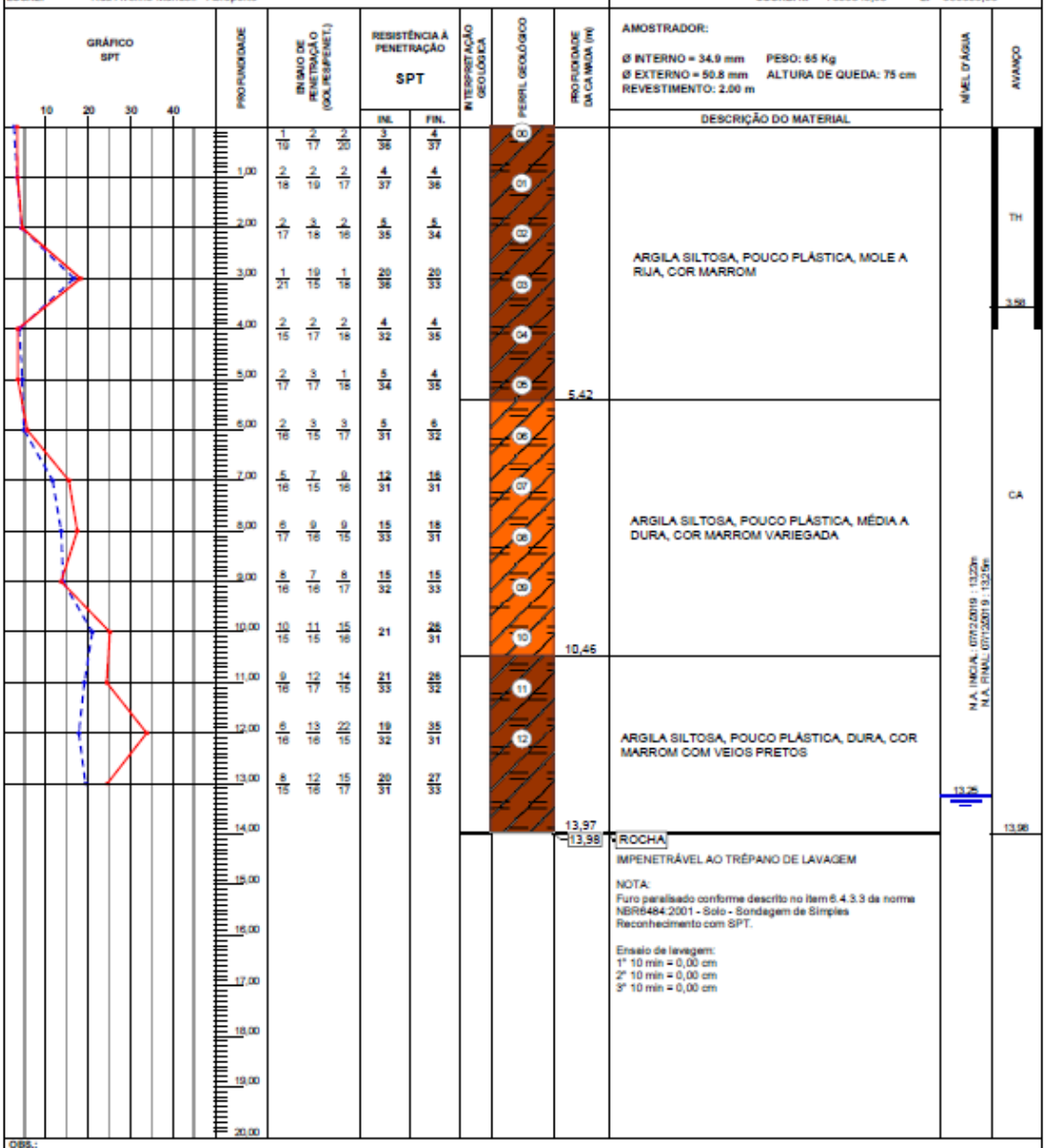
SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP04**
INÍCIO: 07/12/2019 TÉRMINO: 07/12/2019
COORD. N: 7036349,08 E: 505986,33

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m



OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 13,25 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

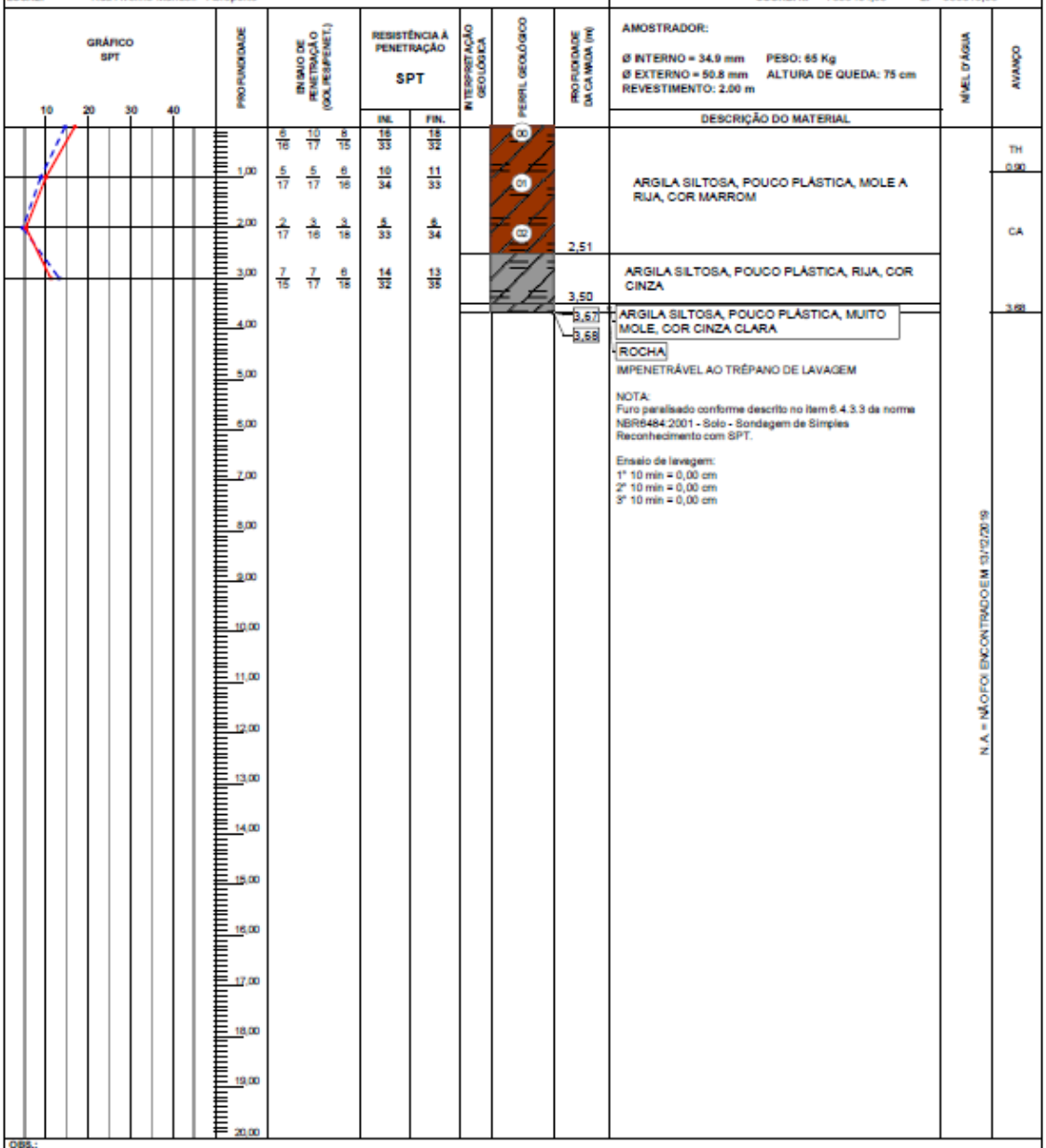
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05**

INÍCIO: 13/12/2019 TÉRMINO: 13/12/2019
COORD. N: 7036484,00 E: 505819,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS ——
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	
16/12/2019		01	
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
1/100	Janaina	Jefferson	Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05A**
INÍCIO: 13/12/2019 TÉRMINO: 13/12/2019
COORD. N: 7036484,00 E: 505820,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10 20 30 40	0,00	5/15 5/17 7/17	13/32	15/34		00				TH 0,90
	1,00	6/16 6/18 5/17	12/34	11/35		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE A RIJA, COR MARROM		
	2,00	3/16 2/19 2/17	5/37	4/36		02	2,54			CA
	3,00	5/16 6/16 8/17	11/32	14/33			3,49	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, RIJA, COR CINZA		
	4,00						3,71	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE A RIJA, COR CINZA		3,72
	5,00						3,72	ROCHA		
	6,00							IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	7,00							NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.		
	8,00							Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	9,00									
	10,00									
	11,00									
	12,00									
	13,00									
	14,00									
	15,00									
	16,00									
	17,00									
	18,00									
	19,00									
	20,00									

N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO EM 13/12/2019

OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05B**

INÍCIO: 13/12/2019 TÉRMINO: 13/12/2019
COORD. N: 7038484,00 E: 505818,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10 20 30 40	0,00	5/16 7/17 9/18	13/33	18/33		00				TH 0,00
	1,00	4/15 5/16 7/17	9/31	12/33		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE A RIJA, COR MARROM		
	2,00	2/17 2/19 3/17	4/36	5/36		02	2,53			
	3,00	6/15 9/16 7/16	17/31	16/32			3,47	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, RIJA, COR CINZA		CA
	4,00						3,64	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE A RIJA, COR CINZA		
	5,00						3,65	ROCHA		5,65
	6,00							IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	7,00							NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.		
	8,00							Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	9,00									
	10,00									
	11,00									
	12,00									
	13,00									
	14,00									
	15,00									
	16,00									
	17,00									
	18,00									
	19,00									
	20,00									

N.A. = NÃO FOI ENCONTRADO EM 13/12/2019

OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - • 30 cm FINAIS ——— • TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ||

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

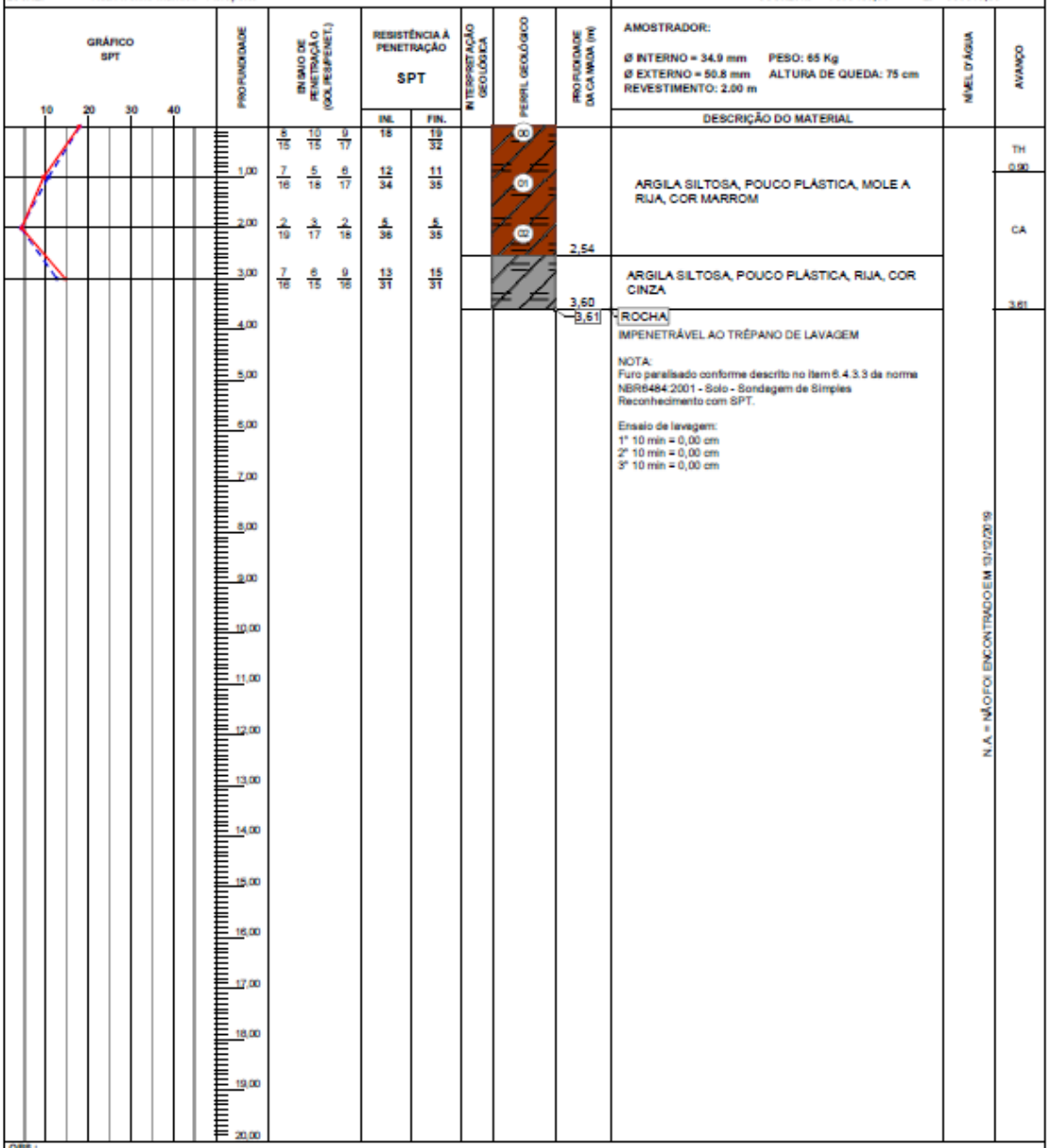
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05C**

INÍCIO: 13/12/2019 TÉRMINO: 13/12/2019
COORD. N: 7036485,00 E: 505819,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

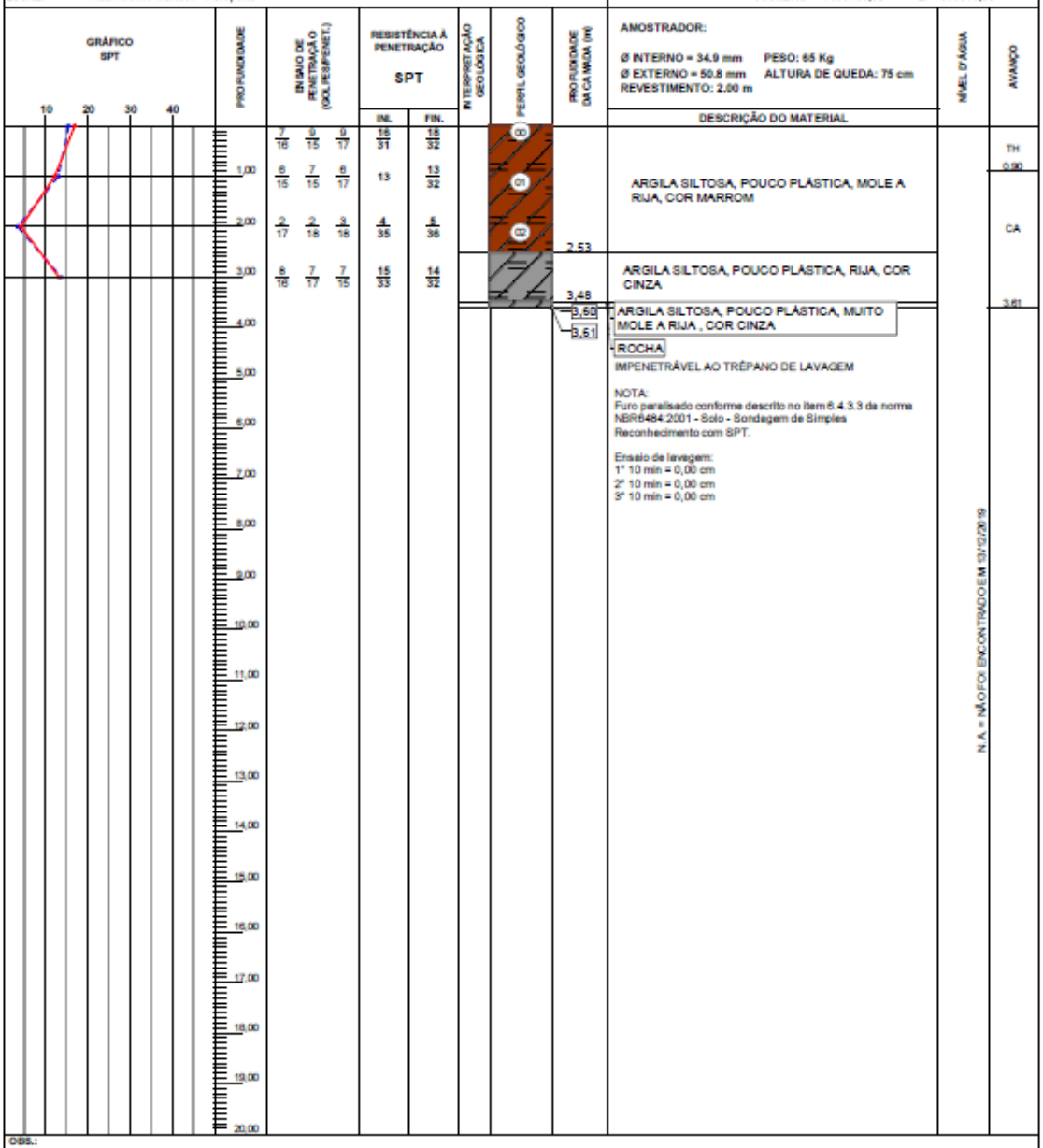
SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP05D**

INÍCIO: 13/12/2019 TÉRMINO: 13/12/2019
COORD. N: 7036483,00 E: 505819,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m



NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

OBS.:
Não foi encontrado N.A. - furo seco.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	
16/12/2019		01	
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
1/100	Janaina	Jefferson	Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06**

INÍCIO: 10/12/2019 TÉRMINO: 10/12/2019
COORD. N: 7037136,00 E: 508063,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m

PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
1,00	2/17 2/18 1/15	4/33	3/31	00				0,50	TH 0,50
2,00	3/15 2/19 2/18	5/34	4/37	01		1,52	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM		CA
3,00	2/17 3/16 2/15	5/33	5/31			2,54	ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM COM VEIOS PRETOS		2,55
4,00						2,55	ROCHA IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		

N.A. INICIAL: 10/12/2019 : 0,50m
N.A. FINAL: 10/12/2019 : 0,50m

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 8.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 0,50 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Peralta

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandelli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06A**

INÍCIO: 10/12/2019 TÉRMINO: 10/12/2019
COORD. N: 7037136,00 E: 506064,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m

GRÁFICO SPT (10 20 30 40)	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	1,00	2/16 2/17 2/18	4/35	4/35		00			0,50	TH 0,50
	2,00	2/16 3/17 2/15	5/33	5/32		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM COM VEIOS PRETOS		CA
	3,00	3/17 5/17 3/19	8/34	8/36			2,55			2,57
	4,00						2,57	ROCHA		
	5,00							IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	6,00							NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.		
	7,00							Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	8,00									
	9,00								N.A. INICIAL: 10/12/2019 - 0,50m N.A. FINAL: 10/12/2019 - 0,50m	
	10,00									
	11,00									
	12,00									
	13,00									
	14,00									
	15,00									
	16,00									
	17,00									
	18,00									
	19,00									
	20,00									

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 0,50 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - • 30 cm FINAIS ———
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandell - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06B**

INÍCIO: 10/12/2019 TÉRMINO: 10/12/2019
COORD. N: 7037136,00 E: 506062,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2.00 m

PROFUNDIDADE	Nº GOLPES PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
1,00	2/17 1/16 2/16	3/33	3/32		00			0,50	TH 0,50
2,00	2/18 2/17 3/15	4/35	5/32		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM COM VEIOS PRETOS		CA
3,00	3/17 2/17 3/16	5/34	5/33			2,54 2,55	ROCHA IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		2,55
4,00									
5,00									
6,00									
7,00									
8,00									
9,00									
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 8.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

N.A. INICIAL: 10/12/2019 0,50m
N.A. FINAL: 10/12/2019 0,50m

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 0,50 m.

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS ——
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06C**

INÍCIO: 10/12/2019 TÉRMINO: 10/12/2019
COORD. N: 7037137,00 E: 506063,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m

GRÁFICO SPT (10 20 30 40)	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	1,00	2/15 1/16 1/17	3/31	2/33		00			0,50	TH 0,50
		2/16 3/18 2/18	5/34	5/36		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM COM VEIOS PRETOS		CA
	2,00	2/17 3/18 3/16	5/33	6/32			2,52			2,53
	3,00						2,53	ROCHA IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	4,00							NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	5,00									
	6,00									
	7,00									
	8,00									
	9,00									
	10,00									
	11,00									
	12,00									
	13,00									
	14,00									
	15,00									
	16,00									
	17,00									
	18,00									
	19,00									
	20,00									

N.A. INICIAL: 10/12/2019 - 0,50m
N.A. FINAL: 10/12/2019 - 0,50m

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 0,50 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	
16/12/2019		01	
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
1/100	Janaina	Jefferson	Homero Hallis Pereira

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: EGEL
OBRA: Caçador
LOCAL: Rua Avelino Mandeli - Aeroporto

SONDAGEM À PERCUSSÃO — **SP06D**

INÍCIO: 10/12/2019 TÉRMINO: 10/12/2019
COORD. N: 7037135,00 E: 506063,00

AMOSTRADOR:
Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg
Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: 2,00 m

PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT INI.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
1,00	3/17 2/19 2/18	5/36	4/37		00			0,50	TH 0,50
2,00	2/18 2/16 2/17	4/34	4/33		01		ARGILA SILTOSA, POUCO PLÁSTICA, MOLE, COR MARROM COM VEIOS PRETOS		CA
3,00	3/19 3/16 2/17	6/35	5/33			2,55			2,56
						2,56	ROCHA		

IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM

NOTA:
Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

Ensaio de lavagem:
1° 10 min = 0,00 cm
2° 10 min = 0,00 cm
3° 10 min = 0,00 cm

N.A. INICIAL: 10/12/2019 0,50m
N.A. FINAL: 10/12/2019 0,50m

OBS.:
Foi encontrado N.A. na profundidade de 0,50 m.

GEOAZIMUTE
sondagem e topografia

LEGENDAS:
30 cm INICIAIS • 30 cm FINAIS
TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO

DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:
16/12/2019		01
ESCALA:	**DESENHISTA:**	**SONDADOR:**
1/100	Janaina	Jefferson

Homero Hallis Peralta

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 2 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – BLOCO 1

AMOSTRAS INUNDADAS

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM

DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	**168.65 g**
Peso da amostra + forma	**475.00 g**
Umidade gravimétrica (ω)	26.6%
Peso específico dos sólidos (G)	**2.81**
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³

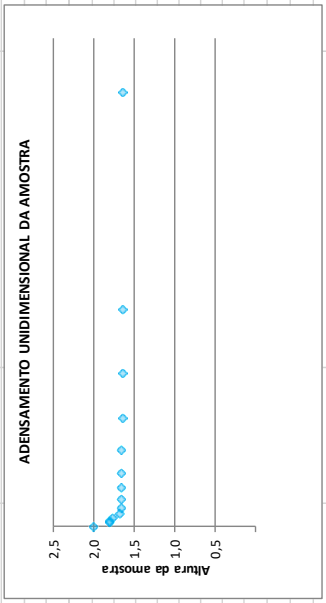
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	306.35 g
Peso específico total (γ_t)	1.5 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.2 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	241.98 g
Peso de água (P_w)	64.37 g
Índice de vazios (e)	1.37
Grau de saturação (S)	0.55
Porosidade (η)	0.58

ETAPA 2 - ADENSAMENTO

DADOS DE ENTRADA	
Peso	10.00 kg

Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra
0.00	33.09	0.00	2.00 cm
0.13	31.12	0.37	1.80 cm
0.25	31.07	0.50	1.80 cm
0.50	30.7	0.71	1.76 cm
1	29.93	1.00	1.68 cm
2	29.74	1.41	1.67 cm
4	29.69	2.00	1.66 cm
8	29.66	2.83	1.66 cm
15	29.64	3.87	1.66 cm
30	29.62	5.48	1.65 cm
60	29.6	7.75	1.65 cm
120	29.59	10.95	1.65 cm
240	29.56	15.49	1.65 cm
960	29.52	30.98	1.64 cm

DADOS CALCULADOS	
Peso corrigido	41.67 kg
Força aplicada	0.41 kN
Carga aplicada	40 kPa
Variação de altura da amostra	-0.36 cm
Altura final da amostra	1.64 cm
Volume amostra após adensamento (V_f)	167.60 cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.4 g/cm³
Índice de vazios (e)	0.95
Grau de saturação (S)	0.79
Umidade gravimétrica (ω)	26.6%
Porosidade (η)	0.49



UMIDADE INICIAL			
ID CÁPSULA	8	19	20
PESO CÁPSULA	13.02	13.47	12.72
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	67.21	63.75	69.17
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	55.82	53.24	57.25
MASSA DE ÁGUA	11.39	10.51	11.92
MASSA DE SOLO	42.80	39.77	44.53
UMIDADE	0.27	0.26	0.27
UMIDADE MÉDIA		0.27	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	12
PESO CÁPSULA	24.63
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	79.12
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	62.26
MASSA DE ÁGUA	16.86
MASSA DE SOLO	37.63
UMIDADE	0.45

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO

DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS								
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_c	Volume da amostra
0.00 mm	29.520 mm	0.000	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	40.07 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	29.490 mm	0.012	5.9 kg	-0.03 mm	101.91 cm²	0.10%	5.81 kPa	40.11 kPa	-0.15%	200.76 cm³
0.20 mm	29.490 mm	0.014	6.4 kg	-0.03 mm	101.81 cm²	0.20%	6.25 kPa	40.15 kPa	-0.15%	200.56 cm³
0.30 mm	29.470 mm	0.016	6.8 kg	-0.05 mm	101.71 cm²	0.30%	6.70 kPa	40.19 kPa	-0.25%	198.33 cm³
0.40 mm	29.460 mm	0.023	8.4 kg	-0.06 mm	101.61 cm²	0.40%	8.23 kPa	40.23 kPa	-0.30%	197.12 cm³
0.50 mm	29.430 mm	0.028	9.5 kg	-0.09 mm	101.51 cm²	0.50%	9.33 kPa	40.27 kPa	-0.45%	193.87 cm³
0.60 mm	29.410 mm	0.032	10.4 kg	-0.11 mm	101.40 cm²	0.59%	10.21 kPa	40.31 kPa	-0.55%	191.65 cm³
0.70 mm	29.360 mm	0.043	12.8 kg	-0.16 mm	101.30 cm²	0.69%	12.63 kPa	40.35 kPa	-0.80%	186.40 cm³
0.80 mm	29.340 mm	0.048	13.9 kg	-0.18 mm	101.20 cm²	0.79%	13.73 kPa	40.39 kPa	-0.90%	184.19 cm³
0.90 mm	29.320 mm	0.054	15.2 kg	-0.20 mm	101.10 cm²	0.89%	15.06 kPa	40.43 kPa	-1.00%	181.98 cm³
1.00 mm	29.310 mm	0.060	16.6 kg	-0.21 mm	101.00 cm²	0.99%	16.39 kPa	40.47 kPa	-1.05%	180.79 cm³
1.10 mm	29.280 mm	0.064	17.4 kg	-0.24 mm	100.90 cm²	1.09%	17.29 kPa	40.51 kPa	-1.20%	177.58 cm³
1.20 mm	29.260 mm	0.075	19.9 kg	-0.26 mm	100.80 cm²	1.19%	19.72 kPa	40.55 kPa	-1.30%	175.39 cm³
1.30 mm	29.240 mm	0.081	21.2 kg	-0.28 mm	100.70 cm²	1.29%	21.06 kPa	40.59 kPa	-1.40%	173.20 cm³
1.40 mm	29.220 mm	0.086	22.3 kg	-0.30 mm	100.60 cm²	1.39%	22.18 kPa	40.63 kPa	-1.50%	171.01 cm³
1.50 mm	29.200 mm	0.090	23.2 kg	-0.32 mm	100.50 cm²	1.49%	23.09 kPa	40.67 kPa	-1.60%	168.83 cm³
1.60 mm	29.180 mm	0.094	24.1 kg	-0.34 mm	100.39 cm²	1.58%	23.99 kPa	40.71 kPa	-1.70%	166.65 cm³
1.70 mm	29.160 mm	0.098	25.0 kg	-0.36 mm	100.29 cm²	1.68%	24.90 kPa	40.76 kPa	-1.80%	164.48 cm³
1.80 mm	29.140 mm	0.105	26.5 kg	-0.38 mm	100.19 cm²	1.78%	26.47 kPa	40.80 kPa	-1.90%	162.31 cm³
1.90 mm	29.120 mm	0.110	27.6 kg	-0.40 mm	100.09 cm²	1.88%	27.61 kPa	40.84 kPa	-2.00%	160.15 cm³
2.00 mm	29.110 mm	0.115	28.7 kg	-0.41 mm	99.99 cm²	1.98%	28.74 kPa	40.88 kPa	-2.05%	158.98 cm³
2.10 mm	29.090 mm	0.119	29.6 kg	-0.43 mm	99.89 cm²	2.08%	29.66 kPa	40.92 kPa	-2.15%	156.83 cm³
2.20 mm	29.080 mm	0.120	29.8 kg	-0.44 mm	99.79 cm²	2.18%	29.91 kPa	40.96 kPa	-2.20%	155.67 cm³
2.30 mm	29.070 mm	0.121	30.1 kg	-0.45 mm	99.69 cm²	2.28%	30.16 kPa	41.00 kPa	-2.25%	154.51 cm³
2.40 mm	29.050 mm	0.123	30.5 kg	-0.47 mm	99.59 cm²	2.38%	30.64 kPa	41.04 kPa	-2.35%	152.37 cm³
2.50 mm	29.040 mm	0.128	31.6 kg	-0.48 mm	99.49 cm²	2.48%	31.78 kPa	41.09 kPa	-2.40%	151.22 cm³
2.60 mm	29.030 mm	0.130	32.1 kg	-0.49 mm	99.38 cm²	2.57%	32.26 kPa	41.13 kPa	-2.45%	150.07 cm³
2.70 mm	29.010 mm	0.133	32.7 kg	-0.51 mm	99.28 cm²	2.67%	32.96 kPa	41.17 kPa	-2.55%	147.93 cm³
2.80 mm	29.000 mm	0.135	33.2 kg	-0.52 mm	99.18 cm²	2.77%	33.44 kPa	41.21 kPa	-2.60%	146.79 cm³
2.90 mm	28.980 mm	0.138	33.8 kg	-0.54 mm	99.08 cm²	2.87%	34.15 kPa	41.25 kPa	-2.70%	144.66 cm³
3.00 mm	28.960 mm	0.135	33.2 kg	-0.56 mm	98.98 cm²	2.97%	33.51 kPa	41.30 kPa	-2.80%	142.53 cm³
3.10 mm	28.994 mm	0.130	32.1 kg	-0.53 mm	98.88 cm²	3.07%	32.42 kPa	41.34 kPa	-2.63%	145.75 cm³
3.20 mm	28.920 mm	0.125	31.0 kg	-0.60 mm	98.78 cm²	3.17%	31.34 kPa	41.38 kPa	-3.00%	138.29 cm³
3.30 mm	28.810 mm	0.120	29.8 kg	-0.71 mm	98.68 cm²	3.27%	30.25 kPa	41.42 kPa	-3.55%	127.29 cm³
3.40 mm	28.780 mm	0.122	30.3 kg	-0.74 mm	98.58 cm²	3.37%	30.73 kPa	41.47 kPa	-3.70%	124.21 cm³
3.50 mm	28.730 mm	0.124	30.7 kg	-0.79 mm	98.48 cm²	3.47%	31.21 kPa	41.51 kPa	-3.95%	119.15 cm³
3.60 mm	28.730 mm	0.125	31.0 kg	-0.79 mm	98.37 cm²	3.56%	31.47 kPa	41.55 kPa	-3.95%	119.03 cm³
3.70 mm	28.730 mm	0.128	31.6 kg	-0.79 mm	98.27 cm²	3.66%	32.17 kPa	41.59 kPa	-3.95%	118.91 cm³
3.80 mm	28.710 mm	0.130	32.1 kg	-0.81 mm	98.17 cm²	3.76%	32.66 kPa	41.64 kPa	-4.05%	116.82 cm³
3.90 mm	28.690 mm	0.132	32.5 kg	-0.83 mm	98.07 cm²	3.86%	33.14 kPa	41.68 kPa	-4.15%	114.74 cm³
4.00 mm	28.680 mm	0.135	33.2 kg	-0.84 mm	97.97 cm²	3.96%	33.86 kPa	41.72 kPa	-4.20%	113.65 cm³
4.10 mm	28.670 mm	0.138	33.8 kg	-0.85 mm	97.87 cm²	4.06%	34.57 kPa	41.77 kPa	-4.25%	112.55 cm³
4.20 mm	28.660 mm	0.140	34.3 kg	-0.86 mm	97.77 cm²	4.16%	35.06 kPa	41.81 kPa	-4.30%	111.46 cm³
4.30 mm	28.650 mm	0.142	34.7 kg	-0.87 mm	97.67 cm²	4.26%	35.55 kPa	41.85 kPa	-4.35%	110.36 cm³
4.40 mm	28.640 mm	0.144	35.2 kg	-0.88 mm	97.57 cm²	4.36%	36.04 kPa	41.89 kPa	-4.40%	109.27 cm³
4.50 mm	28.630 mm	0.148	36.0 kg	-0.89 mm	97.47 cm²	4.46%	36.99 kPa	41.94 kPa	-4.45%	108.19 cm³
4.60 mm	28.620 mm	0.149	36.3 kg	-0.90 mm	97.36 cm²	4.55%	37.25 kPa	41.98 kPa	-4.50%	107.10 cm³
4.70 mm	28.600 mm	0.151	36.7 kg	-0.92 mm	97.26 cm²	4.65%	37.75 kPa	42.03 kPa	-4.60%	105.04 cm³
4.80 mm	28.590 mm	0.152	36.9 kg	-0.93 mm	97.16 cm²	4.75%	38.01 kPa	42.07 kPa	-4.65%	103.96 cm³
4.90 mm	28.580 mm	0.153	37.2 kg	-0.94 mm	97.06 cm²	4.85%	38.28 kPa	42.11 kPa	-4.70%	102.88 cm³
5.00 mm	28.570 mm	0.155	37.6 kg	-0.95 mm	96.96 cm²	4.95%	38.78 kPa	42.16 kPa	-4.75%	101.81 cm³
5.10 mm	28.560 mm	0.157	38.0 kg	-0.96 mm	96.86 cm²	5.05%	39.28 kPa	42.20 kPa	-4.80%	100.73 cm³
5.20 mm	28.550 mm	0.158	38.3 kg	-0.97 mm	96.76 cm²	5.15%	39.55 kPa	42.24 kPa	-4.85%	99.66 cm³
5.30 mm	28.550 mm	0.159	38.5 kg	-0.97 mm	96.66 cm²	5.25%	39.82 kPa	42.29 kPa	-4.85%	99.56 cm³
5.40 mm	28.540 mm	0.160	38.7 kg	-0.98 mm	96.56 cm²	5.35%	40.09 kPa	42.33 kPa	-4.90%	98.49 cm³
5.50 mm	28.540 mm	0.160	38.7 kg	-0.98 mm	96.46 cm²	5.45%	40.13 kPa	42.38 kPa	-4.90%	98.38 cm³
5.60 mm	28.530 mm	0.162	39.1 kg	-0.99 mm	96.35 cm²	5.54%	40.63 kPa	42.42 kPa	-4.95%	97.32 cm³
5.70 mm	28.520 mm	0.163	39.4 kg	-1.00 mm	96.25 cm²	5.64%	40.90 kPa	42.47 kPa	-5.00%	96.25 cm³
5.80 mm	28.510 mm	0.164	39.6 kg	-1.01 mm	96.15 cm²	5.74%	41.18 kPa	42.51 kPa	-5.05%	95.19 cm³
5.90 mm	28.510 mm	0.165	39.8 kg	-1.01 mm	96.05 cm²	5.84%	41.45 kPa	42.56 kPa	-5.05%	95.09 cm³
6.00 mm	28.510 mm	0.165	39.8 kg	-1.01 mm	95.95 cm²	5.94%	41.49 kPa	42.60 kPa	-5.05%	94.99 cm³
6.10 mm	28.500 mm	0.166	40.0 kg	-1.02 mm	95.85 cm²	6.04%	41.77 kPa	42.65 kPa	-5.10%	93.93 cm³
6.20 mm	28.490 mm	0.166	40.0 kg	-1.03 mm	95.75 cm²	6.14%	41.81 kPa	42.69 kPa	-5.15%	92.88 cm³
6.30 mm	28.490 mm	0.166	40.0 kg	-1.03 mm	95.65 cm²	6.24%	41.86 kPa	42.74 kPa	-5.15%	92.78 cm³
6.40 mm	28.480 mm	0.166	40.0 kg	-1.04 mm	95.55 cm²	6.34%	41.90 kPa	42.78 kPa	-5.20%	91.72 cm³
6.50 mm	28.470 mm	0.167	40.3 kg	-1.05 mm	95.45 cm²	6.44%	42.18 kPa	42.83 kPa	-5.25%	90.67 cm³
6.60 mm	28.460 mm	0.167	40.3 kg	-1.06 mm	95.34 cm²	6.53%	42.22 kPa	42.87 kPa	-5.30%	89.62 cm³
6.70 mm	28.450 mm	0.167	40.3 kg	-1.07 mm	95.24 cm²	6.63%	42.27 kPa	42.92 kPa	-5.35%	88.58 cm³
6.80 mm	28.440 mm	0.168	40.5 kg	-1.08 mm	95.14 cm²	6.73%	42.54 kPa	42.96 kPa	-5.40%	87.53 cm³
6.90 mm	28.440 mm	0.168	40.5 kg	-1.08 mm	95.04 cm²	6.83%	42.59 kPa	43.01 kPa	-5.40%	87.44 cm³
7.00 mm	28.430 mm	0.169	40.7 kg	-1.09 mm	94.94 cm²	6.93%	42.87 kPa	43.05 kPa	-5.45%	86.40 cm³
7.10 mm	28.430 mm	0.169	40.7 kg	-1.09 mm	94.84 cm²	7.03%	42.91 kPa	43.10 kPa	-5.45%	86.30 cm³
7.20 mm	28.420 mm	0.169	40.7 kg	-1.10 mm	94.74 cm²	7.13%	42.96 kPa	43.15 kPa	-5.50%	85.26 cm³
7.30 mm	28.420 mm	0.170	40.9 kg	-1.10 mm	94.64 cm²	7.23%	43.24 kPa	43.19 kPa	-5.50%	85.17 cm³
7.40 mm	28.410 mm	0.171	41.1 kg	-1.11 mm	94.54 cm²	7.33%	43.52 kPa	43.24 kPa	-5.55%	84.14 cm³
7.50 mm	28.410 mm	0.172	41.4 kg	-1.11 mm	94.44 cm²	7.43%	43.80 kPa	43.28 kPa	-5.55%	84.05 cm³
7.60 mm	28.400 mm	0.173	41.6 kg	-1.12 mm	94.33 cm²	7.52%	44.08 kPa	43.33 kPa	-5.60%	83.01 cm³
7.70 mm	28.400 mm	0.174	41.8 kg	-1.12 mm	94.23 cm²	7.62%	44.37 kPa	43.38 kPa	-5.60%	82.93 cm³
7.80 mm	28.390 mm	0.175	42.0 kg	-1.13 mm	94.13 cm²	7.72%	44.65 kPa	43.42 kPa	-5.65%	81.89 cm³
7.90 mm	28.390 mm	0.175	42.0 kg	-1.13 mm	94.03 cm²	7.82%	44.70 kPa	43.47 kPa	-5.65%	81.81 cm³
8.00 mm	28.390 mm	0.175	42.0 kg	-1.13 mm	93.93 cm²	7.92%	44.74 kPa	43.52 kPa	-5.65%	81.72 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

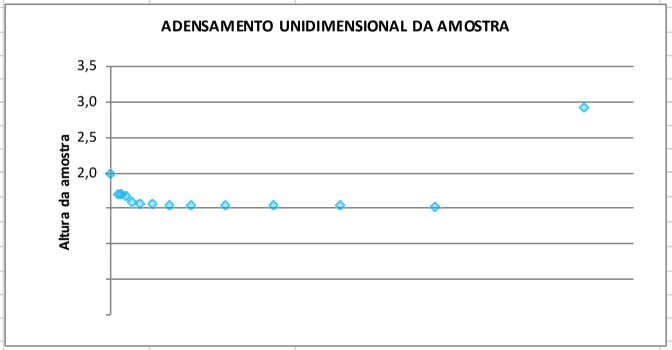
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	170.44 g
Peso da amostra + forma	492.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	26.4%
Peso específico dos sólidos (G)	2.81
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	321.56 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.2 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	254.36 g
Peso de água (P_w)	67.20 g
Índice de vazios (e)	1.25
Grau de saturação (S)	0.59
Porosidade (η)	0.56

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	20.00 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	83.33 kg
0.00	29.02	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.82 kN
0.13	26.16	0.37	1.71 cm	Carga aplicada	80 kPa
0.25	26.03	0.50	1.70 cm	Variação de altura da amostra	0.91 cm
0.50	25.86	0.71	1.68 cm	Altura final da amostra	2.91 cm
1	25.05	1.00	1.60 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	296.34 cm³
2	24.77	1.41	1.58 cm	Peso específico seco (γ_d)	0.9 g/cm³
4	24.75	2.00	1.57 cm	Índice de vazios (e)	2.27
8	24.61	2.83	1.56 cm	Grau de saturação (S)	0.33
15	24.61	3.87	1.56 cm	Umidade gravimétrica (ω)	26.4%
30	24.61	5.48	1.56 cm	Porosidade (η)	0.69
60	24.52	7.75	1.55 cm		
120	24.51	10.95	1.55 cm		
240	24.45	15.49	1.54 cm		
510	38.07	22.58	2.91 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	12	31	32
PESO CÁPSULA	12.39	12.61	13.28
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	60.12	71.1	67.96
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	50.11	58.89	56.56
MASSA DE ÁGUA	10.01	12.21	11.40
MASSA DE SOLO	37.72	46.28	43.28
UMIDADE	0.27	0.26	0.26
UMIDADE MÉDIA	0.26		

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	x30
PESO CÁPSULA	24.39
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	108.28
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	84.03
MASSA DE ÁGUA	24.25
MASSA DE SOLO	59.64
UMIDADE	0.41



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_c	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_c	Volume da amostra
0.00 mm	24.400 mm	0.000	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	80.14 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	24.360 mm	1.300	0.1 kg	-0.04 mm	101.91 cm²	0.10%	0.06 kPa	80.22 kPa	-0.20%	199.74 cm³
0.20 mm	24.360 mm	1.300	0.1 kg	-0.04 mm	101.81 cm²	0.20%	0.06 kPa	80.30 kPa	-0.20%	199.54 cm³
0.30 mm	24.340 mm	2.000	0.7 kg	-0.06 mm	101.71 cm²	0.30%	0.68 kPa	80.38 kPa	-0.30%	197.31 cm³
0.40 mm	24.330 mm	10.300	8.3 kg	-0.07 mm	101.61 cm²	0.40%	8.13 kPa	80.46 kPa	-0.35%	196.10 cm³
0.50 mm	24.310 mm	14.800	12.4 kg	-0.09 mm	101.51 cm²	0.50%	12.18 kPa	80.54 kPa	-0.45%	193.87 cm³
0.60 mm	24.280 mm	16.700	14.1 kg	-0.12 mm	101.40 cm²	0.59%	13.91 kPa	80.62 kPa	-0.60%	190.64 cm³
0.70 mm	24.260 mm	19.100	16.3 kg	-0.14 mm	101.30 cm²	0.69%	16.08 kPa	80.70 kPa	-0.70%	188.42 cm³
0.80 mm	24.240 mm	22.200	19.1 kg	-0.16 mm	101.20 cm²	0.79%	18.89 kPa	80.78 kPa	-0.80%	186.21 cm³
0.90 mm	24.220 mm	24.500	21.2 kg	-0.18 mm	101.10 cm²	0.89%	20.98 kPa	80.86 kPa	-0.90%	184.00 cm³
1.00 mm	24.200 mm	26.800	23.3 kg	-0.20 mm	101.00 cm²	0.99%	23.08 kPa	80.94 kPa	-1.00%	181.80 cm³
1.10 mm	24.140 mm	27.300	23.8 kg	-0.26 mm	100.90 cm²	1.09%	23.56 kPa	81.02 kPa	-1.30%	175.56 cm³
1.20 mm	24.090 mm	29.500	25.8 kg	-0.31 mm	100.80 cm²	1.19%	25.57 kPa	81.10 kPa	-1.55%	170.35 cm³
1.30 mm	24.070 mm	31.800	27.9 kg	-0.33 mm	100.70 cm²	1.29%	27.68 kPa	81.18 kPa	-1.65%	168.16 cm³
1.40 mm	24.050 mm	32.600	28.6 kg	-0.35 mm	100.60 cm²	1.39%	28.43 kPa	81.27 kPa	-1.75%	165.98 cm³
1.50 mm	24.010 mm	33.400	29.3 kg	-0.39 mm	100.50 cm²	1.49%	29.19 kPa	81.35 kPa	-1.95%	161.80 cm³
1.60 mm	23.980 mm	35.200	31.0 kg	-0.42 mm	100.39 cm²	1.58%	30.85 kPa	81.43 kPa	-2.10%	158.62 cm³
1.70 mm	23.940 mm	37.100	32.7 kg	-0.46 mm	100.29 cm²	1.68%	32.61 kPa	81.51 kPa	-2.30%	154.45 cm³
1.80 mm	23.920 mm	37.900	33.4 kg	-0.48 mm	100.19 cm²	1.78%	33.37 kPa	81.59 kPa	-2.40%	152.29 cm³
1.90 mm	23.900 mm	39.000	34.4 kg	-0.50 mm	100.09 cm²	1.88%	34.41 kPa	81.68 kPa	-2.50%	150.14 cm³
2.00 mm	23.880 mm	40.100	35.4 kg	-0.52 mm	99.99 cm²	1.98%	35.44 kPa	81.76 kPa	-2.60%	147.99 cm³
2.10 mm	23.840 mm	41.700	36.9 kg	-0.56 mm	99.89 cm²	2.08%	36.94 kPa	81.84 kPa	-2.80%	143.84 cm³
2.20 mm	23.820 mm	41.900	37.1 kg	-0.58 mm	99.79 cm²	2.18%	37.16 kPa	81.92 kPa	-2.90%	141.70 cm³
2.30 mm	23.800 mm	42.800	37.9 kg	-0.60 mm	99.69 cm²	2.28%	38.02 kPa	82.01 kPa	-3.00%	139.56 cm³
2.40 mm	23.780 mm	43.200	38.3 kg	-0.62 mm	99.59 cm²	2.38%	38.43 kPa	82.09 kPa	-3.10%	137.43 cm³
2.50 mm	23.750 mm	44.500	39.5 kg	-0.65 mm	99.49 cm²	2.48%	39.66 kPa	82.17 kPa	-3.25%	134.30 cm³
2.60 mm	23.720 mm	45.400	40.3 kg	-0.68 mm	99.38 cm²	2.57%	40.52 kPa	82.26 kPa	-3.40%	131.19 cm³
2.70 mm	23.700 mm	45.900	40.7 kg	-0.70 mm	99.28 cm²	2.67%	41.02 kPa	82.34 kPa	-3.50%	129.07 cm³
2.80 mm	23.680 mm	46.200	41.0 kg	-0.72 mm	99.18 cm²	2.77%	41.34 kPa	82.42 kPa	-3.60%	126.95 cm³
2.90 mm	23.660 mm	46.800	41.6 kg	-0.74 mm	99.08 cm²	2.87%	41.94 kPa	82.51 kPa	-3.70%	124.84 cm³
3.00 mm	23.650 mm	47.200	41.9 kg	-0.75 mm	98.98 cm²	2.97%	42.35 kPa	82.59 kPa	-3.75%	123.73 cm³
3.10 mm	23.640 mm	47.800	42.5 kg	-0.76 mm	98.88 cm²	3.07%	42.94 kPa	82.68 kPa	-3.80%	122.61 cm³
3.20 mm	23.620 mm	48.600	43.2 kg	-0.78 mm	98.78 cm²	3.17%	43.73 kPa	82.76 kPa	-3.90%	120.51 cm³
3.30 mm	23.610 mm	49.100	43.6 kg	-0.79 mm	98.68 cm²	3.27%	44.23 kPa	82.85 kPa	-3.95%	119.40 cm³
3.40 mm	23.580 mm	50.000	44.5 kg	-0.82 mm	98.58 cm²	3.37%	45.11 kPa	82.93 kPa	-4.10%	116.32 cm³
3.50 mm	23.570 mm	51.900	46.2 kg	-0.83 mm	98.48 cm²	3.47%	46.92 kPa	83.02 kPa	-4.15%	115.22 cm³
3.60 mm	23.560 mm	50.500	44.9 kg	-0.84 mm	98.37 cm²	3.56%	45.67 kPa	83.10 kPa	-4.20%	114.11 cm³
3.70 mm	23.540 mm	51.000	45.4 kg	-0.86 mm	98.27 cm²	3.66%	46.18 kPa	83.19 kPa	-4.30%	112.03 cm³
3.80 mm	23.520 mm	51.600	45.9 kg	-0.88 mm	98.17 cm²	3.76%	46.78 kPa	83.27 kPa	-4.40%	109.95 cm³
3.90 mm	23.500 mm	51.900	46.2 kg	-0.90 mm	98.07 cm²	3.86%	47.11 kPa	83.36 kPa	-4.50%	107.88 cm³
4.00 mm	23.480 mm	52.800	47.0 kg	-0.92 mm	97.97 cm²	3.96%	48.00 kPa	83.44 kPa	-4.60%	105.81 cm³
4.10 mm	23.470 mm	52.900	47.1 kg	-0.93 mm	97.87 cm²	4.06%	48.14 kPa	83.53 kPa	-4.65%	104.72 cm³
4.20 mm	23.460 mm	53.200	47.4 kg	-0.94 mm	97.77 cm²	4.16%	48.47 kPa	83.62 kPa	-4.70%	103.63 cm³
4.30 mm	23.440 mm	53.600	47.8 kg	-0.96 mm	97.67 cm²	4.26%	48.89 kPa	83.70 kPa	-4.80%	101.57 cm³
4.40 mm	23.430 mm	54.800	48.8 kg	-0.97 mm	97.57 cm²	4.36%	50.06 kPa	83.79 kPa	-4.85%	100.49 cm³
4.50 mm	23.420 mm	55.100	49.1 kg	-0.98 mm	97.47 cm²	4.46%	50.40 kPa	83.88 kPa	-4.90%	99.41 cm³
4.60 mm	23.410 mm	55.700	49.7 kg	-0.99 mm	97.36 cm²	4.55%	51.01 kPa	83.96 kPa	-4.95%	98.34 cm³
4.70 mm	23.400 mm	55.900	49.8 kg	-1.00 mm	97.26 cm²	4.65%	51.25 kPa	84.05 kPa	-5.00%	97.26 cm³
4.80 mm	23.380 mm	56.000	49.9 kg	-1.02 mm	97.16 cm²	4.75%	51.40 kPa	84.14 kPa	-5.10%	95.22 cm³
4.90 mm	23.370 mm	56.300	50.2 kg	-1.03 mm	97.06 cm²	4.85%	51.73 kPa	84.23 kPa	-5.15%	94.15 cm³
5.00 mm	23.360 mm	56.800	50.7 kg	-1.04 mm	96.96 cm²	4.95%	52.26 kPa	84.31 kPa	-5.20%	93.08 cm³
5.10 mm	23.350 mm	56.900	50.8 kg	-1.05 mm	96.86 cm²	5.05%	52.41 kPa	84.40 kPa	-5.25%	92.02 cm³
5.20 mm	23.330 mm	57.000	50.9 kg	-1.07 mm	96.76 cm²	5.15%	52.56 kPa	84.49 kPa	-5.35%	89.98 cm³
5.30 mm	23.320 mm	57.400	51.2 kg	-1.08 mm	96.66 cm²	5.25%	52.99 kPa	84.58 kPa	-5.40%	88.92 cm³
5.40 mm	23.310 mm	57.500	51.3 kg	-1.09 mm	96.56 cm²	5.35%	53.14 kPa	84.67 kPa	-5.45%	87.87 cm³
5.50 mm	23.300 mm	57.500	51.3 kg	-1.10 mm	96.46 cm²	5.45%	53.19 kPa	84.75 kPa	-5.50%	86.81 cm³
5.60 mm	23.290 mm	57.800	51.6 kg	-1.11 mm	96.35 cm²	5.54%	53.53 kPa	84.84 kPa	-5.55%	85.76 cm³
5.70 mm	23.280 mm	58.200	51.9 kg	-1.12 mm	96.25 cm²	5.64%	53.97 kPa	84.93 kPa	-5.60%	84.70 cm³
5.80 mm	23.270 mm	58.900	52.6 kg	-1.13 mm	96.15 cm²	5.74%	54.69 kPa	85.02 kPa	-5.65%	83.65 cm³
5.90 mm	23.260 mm	59.100	52.8 kg	-1.14 mm	96.05 cm²	5.84%	54.94 kPa	85.11 kPa	-5.70%	82.60 cm³
6.00 mm	23.250 mm	59.400	53.0 kg	-1.15 mm	95.95 cm²	5.94%	55.28 kPa	85.20 kPa	-5.75%	81.56 cm³
6.10 mm	23.240 mm	59.900	53.5 kg	-1.16 mm	95.85 cm²	6.04%	55.81 kPa	85.29 kPa	-5.80%	80.51 cm³
6.20 mm	23.230 mm	60.200	53.8 kg	-1.17 mm	95.75 cm²	6.14%	56.16 kPa	85.38 kPa	-5.85%	79.47 cm³
6.30 mm	23.220 mm	60.300	53.9 kg	-1.18 mm	95.65 cm²	6.24%	56.31 kPa	85.47 kPa	-5.90%	78.43 cm³
6.40 mm	23.210 mm	60.400	54.0 kg	-1.19 mm	95.55 cm²	6.34%	56.47 kPa	85.56 kPa	-5.95%	77.39 cm³
6.50 mm	23.200 mm	60.200	53.8 kg	-1.20 mm	95.45 cm²	6.44%	56.34 kPa	85.65 kPa	-6.00%	76.36 cm³
6.60 mm	23.190 mm	60.000	53.6 kg	-1.21 mm	95.34 cm²	6.53%	56.21 kPa	85.74 kPa	-6.05%	75.32 cm³
6.70 mm	23.180 mm	59.800	53.4 kg	-1.22 mm	95.24 cm²	6.63%	56.07 kPa	85.83 kPa	-6.10%	74.29 cm³
6.80 mm	23.170 mm	59.600	53.2 kg	-1.23 mm	95.14 cm²	6.73%	55.94 kPa	85.92 kPa	-6.15%	73.26 cm³
6.90 mm	23.150 mm	59.400	53.0 kg	-1.25 mm	95.04 cm²	6.83%	55.81 kPa	86.02 kPa	-6.25%	71.28 cm³
7.00 mm	23.140 mm	61.000	54.5 kg	-1.26 mm	94.94 cm²	6.93%	57.40 kPa	86.11 kPa	-6.30%	70.26 cm³
7.10 mm	23.140 mm	60.800	54.3 kg	-1.26 mm	94.84 cm²	7.03%	57.27 kPa	86.20 kPa	-6.30%	70.18 cm³
7.20 mm	23.140 mm	59.600	53.2 kg	-1.26 mm	94.74 cm²	7.13%	56.18 kPa	86.29 kPa	-6.30%	70.11 cm³
7.30 mm	23.130 mm	59.900	53.5 kg	-1.27 mm	94.64 cm²	7.23%	56.53 kPa	86.38 kPa	-6.35%	69.09 cm³
7.40 mm	23.130 mm	60.100	53.7 kg	-1.27 mm	94.54 cm²	7.33%	56.78 kPa	86.47 kPa	-6.35%	69.01 cm³
7.50 mm	23.120 mm	60.400	54.0 kg	-1.28 mm	94.44 cm²	7.43%	57.13 kPa	86.57 kPa	-6.40%	67.99 cm³
7.60 mm	23.110 mm	60.800	54.3 kg	-1.29 mm	94.33 cm²	7.52%	57.58 kPa	86.66 kPa	-6.45%	66.98 cm³
7.70 mm	23.100 mm	61.200	54.7 kg	-1.30 mm	94.23 cm²	7.62%	58.03 kPa	86.75 kPa	-6.50%	65.96 cm³
7.80 mm	23.090 mm	62.300	55.7 kg	-1.31 mm	94.13 cm²	7.72%	59.16 kPa	86.85 kPa	-6.55%	64.95 cm³
7.90 mm	23.080 mm	62.900	56.2 kg	-1.32 mm	94.03 cm²	7.82%	59.80 kPa	86.94 kPa	-6.60%	63.94 cm³
8.00 mm	23.080 mm	63.100	56.4 kg	-1.32 mm	93.93 cm²	7.92%	60.06 kPa	87.03 kPa	-6.60%	63.87 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

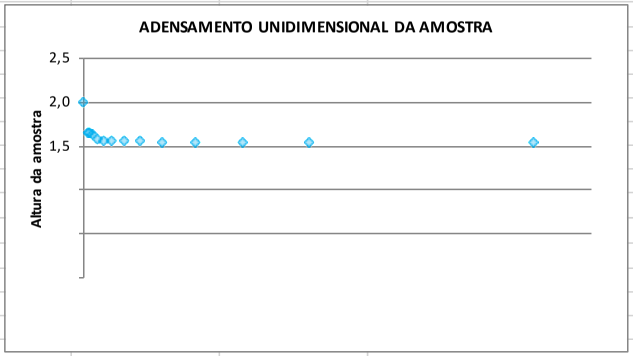
ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	168.02 g
Peso da amostra + forma	485.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	35.1%
Peso específico dos sólidos (G)	2.81
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	316.98 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.15 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	234.55 g
Peso de água (P_w)	82.43 g
Índice de vazios (e)	1.44
Grau de saturação (S)	0.68
Porosidade (η)	0.59

ETAPA 2 - ADENSAMENTO

DADOS DE ENTRADA		DADOS CALCULADOS			
Peso	40.00 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	166.67 kg
0.00	34.1	0.00	2.00 cm	Força aplicada	1.64 kN
0.13	30.57	0.37	1.65 cm	Carga aplicada	160 kPa
0.25	30.54	0.50	1.64 cm	Variação de altura da amostra	-0.45 cm
0.50	30.5	0.71	1.64 cm	Altura final da amostra	1.55 cm
1	29.98	1.00	1.59 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	158.1 cm³
2	29.77	1.41	1.57 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.5 g/cm³
4	29.70	2.00	1.56 cm	Índice de vazios (e)	0.89
8	29.67	2.83	1.56 cm	Grau de saturação (S)	1.00
15	29.65	3.87	1.56 cm	Umidade gravimétrica (ω)	31.8%
30	29.64	5.48	1.55 cm	Porosidade (η)	0.47
60	29.63	7.75	1.55 cm		
120	29.62	10.95	1.55 cm		
240	29.61	15.49	1.55 cm		
960	29.6	30.98	1.55 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	1	8	25
PESO CÁPSULA	13.32	13.26	13.10
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	75.20	71.00	68.90
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	57.66	54.74	57.15
MASSA DE ÁGUA	17.54	16.26	11.75
MASSA DE SOLO	44.34	41.48	44.05
UMIDADE	0.40	0.39	0.27
UMIDADE MÉDIA		0.35	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	21
PESO CÁPSULA	24.54
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	105.63
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	81.80
MASSA DE ÁGUA	23.83
MASSA DE SOLO	57.26
UMIDADE	0.42



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_c	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_c	Volume da amostra
0.00 mm	29.570 mm	0.000	3.3 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	3.20 kPa	160.28 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	29.500 mm	0.025	8.8 kg	-0.07 mm	101.91 cm²	0.10%	8.64 kPa	160.44 kPa	-0.35%	196.68 cm³
0.20 mm	29.500 mm	0.032	10.4 kg	-0.07 mm	101.81 cm²	0.20%	10.17 kPa	160.60 kPa	-0.35%	196.49 cm³
0.30 mm	29.460 mm	0.052	14.8 kg	-0.11 mm	101.71 cm²	0.30%	14.54 kPa	160.76 kPa	-0.55%	192.23 cm³
0.40 mm	29.420 mm	0.065	17.7 kg	-0.15 mm	101.61 cm²	0.40%	17.38 kPa	160.92 kPa	-0.75%	187.97 cm³
0.50 mm	29.390 mm	0.073	19.4 kg	-0.18 mm	101.51 cm²	0.50%	19.15 kPa	161.08 kPa	-0.90%	184.74 cm³
0.60 mm	29.350 mm	0.082	21.4 kg	-0.22 mm	101.40 cm²	0.59%	21.13 kPa	161.24 kPa	-1.10%	180.50 cm³
0.70 mm	29.320 mm	0.091	23.4 kg	-0.25 mm	101.30 cm²	0.69%	23.12 kPa	161.40 kPa	-1.25%	177.28 cm³
0.80 mm	29.300 mm	0.098	25.0 kg	-0.27 mm	101.20 cm²	0.79%	24.68 kPa	161.56 kPa	-1.35%	175.08 cm³
0.90 mm	29.280 mm	0.105	26.5 kg	-0.29 mm	101.10 cm²	0.89%	26.23 kPa	161.72 kPa	-1.45%	172.88 cm³
1.00 mm	29.250 mm	0.112	28.1 kg	-0.32 mm	101.00 cm²	0.99%	27.80 kPa	161.88 kPa	-1.60%	169.68 cm³
1.10 mm	29.230 mm	0.118	29.4 kg	-0.34 mm	100.90 cm²	1.09%	29.14 kPa	162.04 kPa	-1.70%	167.49 cm³
1.20 mm	29.210 mm	0.123	30.5 kg	-0.36 mm	100.80 cm²	1.19%	30.27 kPa	162.21 kPa	-1.80%	165.31 cm³
1.30 mm	29.200 mm	0.130	32.1 kg	-0.37 mm	100.70 cm²	1.29%	31.84 kPa	162.37 kPa	-1.85%	164.14 cm³
1.40 mm	29.180 mm	0.132	32.5 kg	-0.39 mm	100.60 cm²	1.39%	32.31 kPa	162.53 kPa	-1.95%	161.96 cm³
1.50 mm	29.160 mm	0.136	33.4 kg	-0.41 mm	100.50 cm²	1.49%	33.23 kPa	162.69 kPa	-2.05%	159.79 cm³
1.60 mm	29.140 mm	0.141	34.5 kg	-0.43 mm	100.39 cm²	1.58%	34.36 kPa	162.86 kPa	-2.15%	157.62 cm³
1.70 mm	29.120 mm	0.148	36.0 kg	-0.45 mm	100.29 cm²	1.68%	35.94 kPa	163.02 kPa	-2.25%	155.45 cm³
1.80 mm	29.100 mm	0.152	36.9 kg	-0.47 mm	100.19 cm²	1.78%	36.86 kPa	163.19 kPa	-2.35%	153.29 cm³
1.90 mm	29.070 mm	0.155	37.6 kg	-0.50 mm	100.09 cm²	1.88%	37.56 kPa	163.35 kPa	-2.50%	150.14 cm³
2.00 mm	29.050 mm	0.158	38.3 kg	-0.52 mm	99.99 cm²	1.98%	38.27 kPa	163.52 kPa	-2.60%	147.99 cm³
2.10 mm	29.030 mm	0.163	39.4 kg	-0.54 mm	99.89 cm²	2.08%	39.41 kPa	163.68 kPa	-2.70%	145.84 cm³
2.20 mm	29.010 mm	0.166	40.0 kg	-0.56 mm	99.79 cm²	2.18%	40.12 kPa	163.85 kPa	-2.80%	143.69 cm³
2.30 mm	29.000 mm	0.168	40.5 kg	-0.57 mm	99.69 cm²	2.28%	40.61 kPa	164.01 kPa	-2.85%	142.55 cm³
2.40 mm	28.990 mm	0.170	40.9 kg	-0.58 mm	99.59 cm²	2.38%	41.09 kPa	164.18 kPa	-2.90%	141.41 cm³
2.50 mm	28.950 mm	0.172	41.4 kg	-0.62 mm	99.49 cm²	2.48%	41.58 kPa	164.35 kPa	-3.10%	137.29 cm³
2.60 mm	28.930 mm	0.173	41.6 kg	-0.64 mm	99.38 cm²	2.57%	41.84 kPa	164.51 kPa	-3.20%	135.16 cm³
2.70 mm	28.910 mm	0.175	42.0 kg	-0.66 mm	99.28 cm²	2.67%	42.33 kPa	164.68 kPa	-3.30%	133.04 cm³
2.80 mm	28.900 mm	0.176	42.3 kg	-0.67 mm	99.18 cm²	2.77%	42.60 kPa	164.85 kPa	-3.35%	131.91 cm³
2.90 mm	28.880 mm	0.178	42.7 kg	-0.69 mm	99.08 cm²	2.87%	43.09 kPa	165.02 kPa	-3.45%	129.80 cm³
3.00 mm	28.870 mm	0.179	42.9 kg	-0.70 mm	98.98 cm²	2.97%	43.36 kPa	165.18 kPa	-3.50%	128.67 cm³
3.10 mm	28.850 mm	0.180	43.1 kg	-0.72 mm	98.88 cm²	3.07%	43.63 kPa	165.35 kPa	-3.60%	126.57 cm³
3.20 mm	28.830 mm	0.183	43.8 kg	-0.74 mm	98.78 cm²	3.17%	44.34 kPa	165.52 kPa	-3.70%	124.46 cm³
3.30 mm	28.800 mm	0.187	44.7 kg	-0.77 mm	98.68 cm²	3.27%	45.29 kPa	165.69 kPa	-3.85%	121.37 cm³
3.40 mm	28.780 mm	0.190	45.4 kg	-0.79 mm	98.58 cm²	3.37%	46.01 kPa	165.86 kPa	-3.95%	119.28 cm³
3.50 mm	28.760 mm	0.193	46.0 kg	-0.81 mm	98.48 cm²	3.47%	46.73 kPa	166.03 kPa	-4.05%	117.19 cm³
3.60 mm	28.740 mm	0.000	3.3 kg	-0.83 mm	98.37 cm²	3.56%	3.32 kPa	166.20 kPa	-4.15%	115.10 cm³
3.70 mm	28.730 mm	0.196	46.7 kg	-0.84 mm	98.27 cm²	3.66%	47.50 kPa	166.37 kPa	-4.20%	114.00 cm³
3.80 mm	28.710 mm	0.197	46.9 kg	-0.86 mm	98.17 cm²	3.76%	47.77 kPa	166.54 kPa	-4.30%	111.92 cm³
3.90 mm	28.690 mm	0.198	47.1 kg	-0.88 mm	98.07 cm²	3.86%	48.05 kPa	166.72 kPa	-4.40%	109.84 cm³
4.00 mm	28.680 mm	0.200	47.6 kg	-0.89 mm	97.97 cm²	3.96%	48.55 kPa	166.89 kPa	-4.45%	108.75 cm³
4.10 mm	28.670 mm	0.201	47.8 kg	-0.90 mm	97.87 cm²	4.06%	48.83 kPa	167.06 kPa	-4.50%	107.66 cm³
4.20 mm	28.650 mm	0.202	48.0 kg	-0.92 mm	97.77 cm²	4.16%	49.11 kPa	167.23 kPa	-4.60%	105.59 cm³
4.30 mm	28.640 mm	0.203	48.2 kg	-0.93 mm	97.67 cm²	4.26%	49.38 kPa	167.41 kPa	-4.65%	104.50 cm³
4.40 mm	28.630 mm	0.204	48.5 kg	-0.94 mm	97.57 cm²	4.36%	49.66 kPa	167.58 kPa	-4.70%	103.42 cm³
4.50 mm	28.620 mm	0.205	48.7 kg	-0.95 mm	97.47 cm²	4.46%	49.94 kPa	167.75 kPa	-4.75%	102.34 cm³
4.60 mm	28.610 mm	0.206	48.9 kg	-0.96 mm	97.36 cm²	4.55%	50.22 kPa	167.93 kPa	-4.80%	101.26 cm³
4.70 mm	28.600 mm	0.207	49.1 kg	-0.97 mm	97.26 cm²	4.65%	50.50 kPa	168.10 kPa	-4.85%	100.18 cm³
4.80 mm	28.580 mm	0.208	49.3 kg	-0.99 mm	97.16 cm²	4.75%	50.78 kPa	168.28 kPa	-4.95%	98.13 cm³
4.90 mm	28.560 mm	0.209	49.6 kg	-1.01 mm	97.06 cm²	4.85%	51.06 kPa	168.45 kPa	-5.05%	96.09 cm³
5.00 mm	28.550 mm	0.210	49.8 kg	-1.02 mm	96.96 cm²	4.95%	51.34 kPa	168.63 kPa	-5.10%	95.02 cm³
5.10 mm	28.540 mm	0.212	50.2 kg	-1.03 mm	96.86 cm²	5.05%	51.85 kPa	168.80 kPa	-5.15%	93.95 cm³
5.20 mm	28.530 mm	0.213	50.4 kg	-1.04 mm	96.76 cm²	5.15%	52.14 kPa	168.98 kPa	-5.20%	92.89 cm³
5.30 mm	28.530 mm	0.215	50.9 kg	-1.04 mm	96.66 cm²	5.25%	52.65 kPa	169.15 kPa	-5.20%	92.79 cm³
5.40 mm	28.520 mm	0.216	51.1 kg	-1.05 mm	96.56 cm²	5.35%	52.93 kPa	169.33 kPa	-5.25%	91.73 cm³
5.50 mm	28.510 mm	0.217	51.3 kg	-1.06 mm	96.46 cm²	5.45%	53.22 kPa	169.51 kPa	-5.30%	90.67 cm³
5.60 mm	28.500 mm	0.218	51.6 kg	-1.07 mm	96.35 cm²	5.54%	53.50 kPa	169.69 kPa	-5.35%	89.61 cm³
5.70 mm	28.480 mm	0.219	51.8 kg	-1.09 mm	96.25 cm²	5.64%	53.79 kPa	169.86 kPa	-5.45%	87.59 cm³
5.80 mm	28.450 mm	0.220	52.0 kg	-1.12 mm	96.15 cm²	5.74%	54.08 kPa	170.04 kPa	-5.60%	84.61 cm³
5.90 mm	28.450 mm	0.221	52.2 kg	-1.12 mm	96.05 cm²	5.84%	54.36 kPa	170.22 kPa	-5.60%	84.52 cm³
6.00 mm	28.440 mm	0.222	52.4 kg	-1.13 mm	95.95 cm²	5.94%	54.65 kPa	170.40 kPa	-5.65%	83.48 cm³
6.10 mm	28.430 mm	0.222	52.4 kg	-1.14 mm	95.85 cm²	6.04%	54.71 kPa	170.58 kPa	-5.70%	82.43 cm³
6.20 mm	28.420 mm	0.223	52.7 kg	-1.15 mm	95.75 cm²	6.14%	55.00 kPa	170.76 kPa	-5.75%	81.39 cm³
6.30 mm	28.410 mm	0.224	52.9 kg	-1.16 mm	95.65 cm²	6.24%	55.29 kPa	170.94 kPa	-5.80%	80.34 cm³
6.40 mm	28.400 mm	0.225	53.1 kg	-1.17 mm	95.55 cm²	6.34%	55.58 kPa	171.12 kPa	-5.85%	79.30 cm³
6.50 mm	28.390 mm	0.226	53.3 kg	-1.18 mm	95.45 cm²	6.44%	55.87 kPa	171.30 kPa	-5.90%	78.26 cm³
6.60 mm	28.390 mm	0.227	53.5 kg	-1.18 mm	95.34 cm²	6.53%	56.16 kPa	171.48 kPa	-5.90%	78.18 cm³
6.70 mm	28.380 mm	0.228	53.8 kg	-1.19 mm	95.24 cm²	6.63%	56.45 kPa	171.67 kPa	-5.95%	77.15 cm³
6.80 mm	28.380 mm	0.229	54.0 kg	-1.19 mm	95.14 cm²	6.73%	56.75 kPa	171.85 kPa	-5.95%	77.07 cm³
6.90 mm	28.380 mm	0.229	54.0 kg	-1.19 mm	95.04 cm²	6.83%	56.81 kPa	172.03 kPa	-5.95%	76.98 cm³
7.00 mm	28.370 mm	0.229	54.0 kg	-1.20 mm	94.94 cm²	6.93%	56.87 kPa	172.21 kPa	-6.00%	75.95 cm³
7.10 mm	28.360 mm	0.229	54.0 kg	-1.21 mm	94.84 cm²	7.03%	56.93 kPa	172.40 kPa	-6.05%	74.92 cm³
7.20 mm	28.350 mm	0.230	54.2 kg	-1.22 mm	94.74 cm²	7.13%	57.22 kPa	172.58 kPa	-6.10%	73.90 cm³
7.30 mm	28.340 mm	0.230	54.2 kg	-1.23 mm	94.64 cm²	7.23%	57.28 kPa	172.77 kPa	-6.15%	72.87 cm³
7.40 mm	28.320 mm	0.230	54.2 kg	-1.25 mm	94.54 cm²	7.33%	57.34 kPa	172.95 kPa	-6.25%	70.90 cm³
7.50 mm	28.310 mm	0.230	54.2 kg	-1.26 mm	94.44 cm²	7.43%	57.41 kPa	173.13 kPa	-6.30%	69.88 cm³
7.60 mm	28.310 mm	0.231	54.4 kg	-1.26 mm	94.33 cm²	7.52%	57.70 kPa	173.32 kPa	-6.30%	69.81 cm³
7.70 mm	28.300 mm	0.232	54.7 kg	-1.27 mm	94.23 cm²	7.62%	58.00 kPa	173.51 kPa	-6.35%	68.79 cm³
7.80 mm	28.300 mm	0.233	54.9 kg	-1.27 mm	94.13 cm²	7.72%	58.30 kPa	173.69 kPa	-6.35%	68.72 cm³
7.90 mm	28.290 mm	0.234	55.1 kg	-1.28 mm	94.03 cm²	7.82%	58.59 kPa	173.88 kPa	-6.40%	67.70 cm³
8.00 mm	28.260 mm	0.234	55.1 kg	-1.31 mm	93.93 cm²	7.92%	58.66 kPa	174.07 kPa	-6.55%	64.81 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

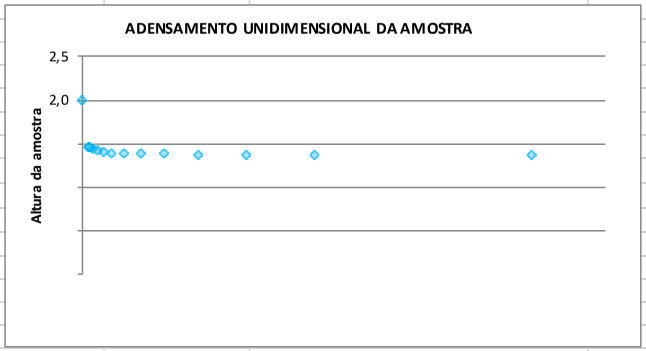
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	167.78 g
Peso da amostra + forma	501.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	27.2%
Peso específico dos sólidos (G)	2.81
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	333.22 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.2837 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	261.90 g
Peso de água (P_w)	71.32 g
Índice de vazios (e)	1.19
Grau de saturação (S)	0.64
Porosidade (η)	0.54

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	79.85 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	332.71 kg
0.00	28.44	0.00	2.00 cm	Força aplicada	3.26 kN
0.13	23.08	0.37	1.46 cm	Carga aplicada	320 kPa
0.25	23.01	0.50	1.46 cm	Variação de altura da amostra	-0.63 cm
0.50	22.87	0.71	1.44 cm	Altura final da amostra	1.37 cm
1	22.74	1.00	1.43 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	139.86 cm³
2	22.54	1.41	1.41 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.9 g/cm³
4	22.39	2.00	1.40 cm	Índice de vazios (e)	0.50
8	22.34	2.83	1.39 cm	Grau de saturação (S)	1.00
15	22.31	3.87	1.39 cm	Umidade gravimétrica (ω)	17.8%
30	22.27	5.48	1.38 cm	Porosidade (η)	0.33
60	22.23	7.75	1.38 cm		
120	22.19	10.95	1.38 cm		
240	22.17	15.49	1.37 cm		
900	22.15	30.00	1.37 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	24	25	18
PESO CÁPSULA	12.55	13.1	13.26
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	74.26	69.03	74.25
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	61.03	57.13	61.14
MASSA DE ÁGUA	13.23	11.90	13.11
MASSA DE SOLO	48.48	44.03	47.88
UMIDADE	0.27	0.27	0.27
UMIDADE MÉDIA		0.27	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	5
PESO CÁPSULA	24.58
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	114.7
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	90.99
MASSA DE ÁGUA	23.71
MASSA DE SOLO	66.41
UMIDADE	0.36



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_v	Volume da amostra
0.00 mm	22.140 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	319.96 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	22.090 mm	0.2 kg	-0.9 kg	-0.05 mm	101.91 cm²	0.10%	-0.93 kPa	320.27 kPa	-0.25%	198.72 cm³
0.20 mm	22.090 mm	8.7 kg	6.8 kg	-0.05 mm	101.81 cm²	0.20%	6.68 kPa	320.59 kPa	-0.25%	198.53 cm³
0.30 mm	22.080 mm	16.6 kg	14.0 kg	-0.06 mm	101.71 cm²	0.30%	13.77 kPa	320.91 kPa	-0.30%	197.31 cm³
0.40 mm	22.080 mm	26.7 kg	23.2 kg	-0.06 mm	101.61 cm²	0.40%	22.85 kPa	321.23 kPa	-0.30%	197.12 cm³
0.50 mm	22.080 mm	39.9 kg	35.3 kg	-0.06 mm	101.51 cm²	0.50%	34.74 kPa	321.55 kPa	-0.30%	196.92 cm³
0.60 mm	22.070 mm	51.6 kg	45.9 kg	-0.07 mm	101.40 cm²	0.59%	45.29 kPa	321.87 kPa	-0.35%	195.71 cm³
0.70 mm	22.070 mm	59.0 kg	52.7 kg	-0.07 mm	101.30 cm²	0.69%	52.00 kPa	322.19 kPa	-0.35%	195.51 cm³
0.80 mm	22.070 mm	64.8 kg	58.0 kg	-0.07 mm	101.20 cm²	0.79%	57.28 kPa	322.51 kPa	-0.35%	195.32 cm³
0.90 mm	22.060 mm	69.1 kg	61.9 kg	-0.08 mm	101.10 cm²	0.89%	61.21 kPa	322.83 kPa	-0.40%	194.11 cm³
1.00 mm	22.030 mm	72.8 kg	65.3 kg	-0.11 mm	101.00 cm²	0.99%	64.62 kPa	323.16 kPa	-0.55%	190.89 cm³
1.10 mm	22.010 mm	76.7 kg	68.8 kg	-0.13 mm	100.90 cm²	1.09%	68.20 kPa	323.48 kPa	-0.65%	188.68 cm³
1.20 mm	21.980 mm	79.3 kg	71.2 kg	-0.16 mm	100.80 cm²	1.19%	70.63 kPa	323.80 kPa	-0.80%	185.47 cm³
1.30 mm	21.960 mm	82.4 kg	74.0 kg	-0.18 mm	100.70 cm²	1.29%	73.50 kPa	324.13 kPa	-0.90%	183.27 cm³
1.40 mm	21.940 mm	85.5 kg	76.8 kg	-0.20 mm	100.60 cm²	1.39%	76.39 kPa	324.45 kPa	-1.00%	181.07 cm³
1.50 mm	21.910 mm	88.2 kg	79.3 kg	-0.23 mm	100.50 cm²	1.49%	78.91 kPa	324.78 kPa	-1.15%	177.88 cm³
1.60 mm	21.890 mm	92.8 kg	83.5 kg	-0.25 mm	100.39 cm²	1.58%	83.17 kPa	325.11 kPa	-1.25%	175.69 cm³
1.70 mm	21.870 mm	98.3 kg	88.5 kg	-0.27 mm	100.29 cm²	1.68%	88.26 kPa	325.43 kPa	-1.35%	173.51 cm³
1.80 mm	21.850 mm	101.5 kg	91.4 kg	-0.29 mm	100.19 cm²	1.78%	91.26 kPa	325.76 kPa	-1.45%	171.33 cm³
1.90 mm	21.840 mm	106.8 kg	96.3 kg	-0.30 mm	100.09 cm²	1.88%	96.18 kPa	326.09 kPa	-1.50%	170.15 cm³
2.00 mm	21.820 mm	110.3 kg	99.5 kg	-0.32 mm	99.99 cm²	1.98%	99.47 kPa	326.42 kPa	-1.60%	167.98 cm³
2.10 mm	21.800 mm	115.2 kg	103.9 kg	-0.34 mm	99.89 cm²	2.08%	104.04 kPa	326.75 kPa	-1.70%	165.82 cm³
2.20 mm	21.780 mm	117.4 kg	105.9 kg	-0.36 mm	99.79 cm²	2.18%	106.16 kPa	327.08 kPa	-1.80%	163.65 cm³
2.30 mm	21.760 mm	119.8 kg	108.1 kg	-0.38 mm	99.69 cm²	2.28%	108.46 kPa	327.41 kPa	-1.90%	161.49 cm³
2.40 mm	21.730 mm	121.5 kg	109.7 kg	-0.41 mm	99.59 cm²	2.38%	110.13 kPa	327.74 kPa	-2.05%	158.34 cm³
2.50 mm	21.720 mm	128.2 kg	115.8 kg	-0.42 mm	99.49 cm²	2.48%	116.38 kPa	328.08 kPa	-2.10%	157.19 cm³
2.60 mm	21.700 mm	130.0 kg	117.4 kg	-0.44 mm	99.38 cm²	2.57%	118.15 kPa	328.41 kPa	-2.20%	155.04 cm³
2.70 mm	21.680 mm	133.8 kg	120.9 kg	-0.46 mm	99.28 cm²	2.67%	121.76 kPa	328.74 kPa	-2.30%	152.90 cm³
2.80 mm	21.660 mm	136.2 kg	123.1 kg	-0.48 mm	99.18 cm²	2.77%	124.09 kPa	329.08 kPa	-2.40%	150.76 cm³
2.90 mm	21.650 mm	138.3 kg	125.0 kg	-0.49 mm	99.08 cm²	2.87%	126.15 kPa	329.41 kPa	-2.45%	149.61 cm³
3.00 mm	21.640 mm	149.8 kg	135.5 kg	-0.50 mm	98.98 cm²	2.97%	136.88 kPa	329.75 kPa	-2.50%	148.47 cm³
3.10 mm	21.630 mm	140.8 kg	127.3 kg	-0.51 mm	98.88 cm²	3.07%	128.72 kPa	330.09 kPa	-2.55%	147.33 cm³
3.20 mm	21.620 mm	141.8 kg	128.2 kg	-0.52 mm	98.78 cm²	3.17%	129.77 kPa	330.42 kPa	-2.60%	146.19 cm³
3.30 mm	21.610 mm	143.4 kg	129.6 kg	-0.53 mm	98.68 cm²	3.27%	131.38 kPa	330.76 kPa	-2.65%	145.06 cm³
3.40 mm	21.600 mm	147.2 kg	133.1 kg	-0.54 mm	98.58 cm²	3.37%	135.03 kPa	331.10 kPa	-2.70%	143.92 cm³
3.50 mm	21.590 mm	149.9 kg	135.6 kg	-0.55 mm	98.48 cm²	3.47%	137.67 kPa	331.44 kPa	-2.75%	142.79 cm³
3.60 mm	21.580 mm	151.2 kg	136.8 kg	-0.56 mm	98.37 cm²	3.56%	139.02 kPa	331.78 kPa	-2.80%	141.66 cm³
3.70 mm	21.560 mm	153.4 kg	138.8 kg	-0.58 mm	98.27 cm²	3.66%	141.20 kPa	332.12 kPa	-2.90%	139.55 cm³
3.80 mm	21.540 mm	155.8 kg	141.0 kg	-0.60 mm	98.17 cm²	3.76%	143.58 kPa	332.46 kPa	-3.00%	137.44 cm³
3.90 mm	21.530 mm	157.1 kg	142.1 kg	-0.61 mm	98.07 cm²	3.86%	144.93 kPa	332.81 kPa	-3.05%	136.32 cm³
4.00 mm	21.520 mm	158.9 kg	143.8 kg	-0.62 mm	97.97 cm²	3.96%	146.76 kPa	333.15 kPa	-3.10%	135.20 cm³
4.10 mm	21.500 mm	160.3 kg	145.1 kg	-0.64 mm	97.87 cm²	4.06%	148.22 kPa	333.49 kPa	-3.20%	133.10 cm³
4.20 mm	21.480 mm	162.6 kg	147.2 kg	-0.66 mm	97.77 cm²	4.16%	150.51 kPa	333.84 kPa	-3.30%	131.01 cm³
4.30 mm	21.470 mm	163.4 kg	147.9 kg	-0.67 mm	97.67 cm²	4.26%	151.42 kPa	334.18 kPa	-3.35%	129.90 cm³
4.40 mm	21.470 mm	166.1 kg	150.3 kg	-0.67 mm	97.57 cm²	4.36%	154.10 kPa	334.53 kPa	-3.35%	129.76 cm³
4.50 mm	21.450 mm	168.5 kg	152.5 kg	-0.69 mm	97.47 cm²	4.46%	156.50 kPa	334.88 kPa	-3.45%	127.68 cm³
4.60 mm	21.440 mm	169.3 kg	153.3 kg	-0.70 mm	97.36 cm²	4.55%	157.41 kPa	335.22 kPa	-3.50%	126.57 cm³
4.70 mm	21.430 mm	171.0 kg	154.8 kg	-0.71 mm	97.26 cm²	4.65%	159.17 kPa	335.57 kPa	-3.55%	125.47 cm³
4.80 mm	21.400 mm	172.4 kg	156.1 kg	-0.74 mm	97.16 cm²	4.75%	160.65 kPa	335.92 kPa	-3.70%	122.42 cm³
4.90 mm	21.390 mm	174.8 kg	158.3 kg	-0.75 mm	97.06 cm²	4.85%	163.07 kPa	336.27 kPa	-3.75%	121.33 cm³
5.00 mm	21.380 mm	176.2 kg	159.6 kg	-0.76 mm	96.96 cm²	4.95%	164.56 kPa	336.62 kPa	-3.80%	120.23 cm³
5.10 mm	21.360 mm	178.6 kg	161.7 kg	-0.78 mm	96.86 cm²	5.05%	166.99 kPa	336.97 kPa	-3.90%	118.17 cm³
5.20 mm	21.340 mm	179.4 kg	162.5 kg	-0.80 mm	96.76 cm²	5.15%	167.92 kPa	337.32 kPa	-4.00%	116.11 cm³
5.30 mm	21.320 mm	180.2 kg	163.2 kg	-0.82 mm	96.66 cm²	5.25%	168.85 kPa	337.68 kPa	-4.10%	114.06 cm³
5.40 mm	21.300 mm	181.3 kg	164.2 kg	-0.84 mm	96.56 cm²	5.35%	170.06 kPa	338.03 kPa	-4.20%	112.00 cm³
5.50 mm	21.290 mm	182.4 kg	165.2 kg	-0.85 mm	96.46 cm²	5.45%	171.28 kPa	338.38 kPa	-4.25%	110.92 cm³
5.60 mm	21.280 mm	183.0 kg	165.8 kg	-0.86 mm	96.35 cm²	5.54%	172.03 kPa	338.74 kPa	-4.30%	109.84 cm³
5.70 mm	21.270 mm	184.4 kg	167.0 kg	-0.87 mm	96.25 cm²	5.64%	173.54 kPa	339.09 kPa	-4.35%	108.77 cm³
5.80 mm	21.260 mm	185.7 kg	168.2 kg	-0.88 mm	96.15 cm²	5.74%	174.95 kPa	339.45 kPa	-4.40%	107.69 cm³
5.90 mm	21.250 mm	186.8 kg	169.2 kg	-0.89 mm	96.05 cm²	5.84%	176.18 kPa	339.81 kPa	-4.45%	106.62 cm³
6.00 mm	21.240 mm	188.2 kg	170.5 kg	-0.90 mm	95.95 cm²	5.94%	177.70 kPa	340.16 kPa	-4.50%	105.55 cm³
6.10 mm	21.240 mm	189.3 kg	171.5 kg	-0.90 mm	95.85 cm²	6.04%	178.93 kPa	340.52 kPa	-4.50%	105.43 cm³
6.20 mm	21.230 mm	189.9 kg	172.1 kg	-0.91 mm	95.75 cm²	6.14%	179.69 kPa	340.88 kPa	-4.55%	104.37 cm³
6.30 mm	21.220 mm	190.2 kg	172.3 kg	-0.92 mm	95.65 cm²	6.24%	180.17 kPa	341.24 kPa	-4.60%	103.30 cm³
6.40 mm	21.200 mm	190.8 kg	172.9 kg	-0.94 mm	95.55 cm²	6.34%	180.93 kPa	341.60 kPa	-4.70%	101.28 cm³
6.50 mm	21.190 mm	191.2 kg	173.2 kg	-0.95 mm	95.45 cm²	6.44%	181.50 kPa	341.96 kPa	-4.75%	100.22 cm³
6.60 mm	21.180 mm	191.8 kg	173.8 kg	-0.96 mm	95.34 cm²	6.53%	182.27 kPa	342.33 kPa	-4.80%	99.16 cm³
6.70 mm	21.170 mm	192.2 kg	174.1 kg	-0.97 mm	95.24 cm²	6.63%	182.85 kPa	342.69 kPa	-4.85%	98.10 cm³
6.80 mm	21.170 mm	193.8 kg	175.6 kg	-0.97 mm	95.14 cm²	6.73%	184.57 kPa	343.05 kPa	-4.85%	98.00 cm³
6.90 mm	21.160 mm	194.0 kg	175.8 kg	-0.98 mm	95.04 cm²	6.83%	184.96 kPa	343.42 kPa	-4.90%	96.94 cm³
7.00 mm	21.160 mm	194.8 kg	176.5 kg	-0.98 mm	94.94 cm²	6.93%	185.93 kPa	343.78 kPa	-4.90%	96.84 cm³
7.10 mm	21.150 mm	195.2 kg	176.9 kg	-0.99 mm	94.84 cm²	7.03%	186.51 kPa	344.15 kPa	-4.95%	95.79 cm³
7.20 mm	21.150 mm	196.7 kg	178.3 kg	-0.99 mm	94.74 cm²	7.13%	188.15 kPa	344.52 kPa	-4.95%	95.69 cm³
7.30 mm	21.140 mm	197.2 kg	178.7 kg	-1.00 mm	94.64 cm²	7.23%	188.84 kPa	344.88 kPa	-5.00%	94.64 cm³
7.40 mm	21.140 mm	197.8 kg	179.3 kg	-1.00 mm	94.54 cm²	7.33%	189.62 kPa	345.25 kPa	-5.00%	94.54 cm³
7.50 mm	21.130 mm	198.8 kg	180.2 kg	-1.01 mm	94.44 cm²	7.43%	190.78 kPa	345.62 kPa	-5.05%	93.49 cm³
7.60 mm	21.120 mm	199.0 kg	180.3 kg	-1.02 mm	94.33 cm²	7.52%	191.18 kPa	345.99 kPa	-5.10%	92.45 cm³
7.70 mm	21.110 mm	199.8 kg	181.1 kg	-1.03 mm	94.23 cm²	7.62%	192.16 kPa	346.36 kPa	-5.15%	91.41 cm³
7.80 mm	21.100 mm	200.7 kg	181.9 kg	-1.04 mm	94.13 cm²	7.72%	193.24 kPa	346.73 kPa	-5.20%	90.37 cm³
7.90 mm	21.100 mm	201.4 kg	182.5 kg	-1.04 mm	94.03 cm²	7.82%	194.13 kPa	347.11 kPa	-5.20%	90.27 cm³
8.00 mm	21.100 mm	202.4 kg	183.5 kg	-1.04 mm	93.93 cm²	7.92%	195.31 kPa	347.48 kPa	-5.20%	90.17 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

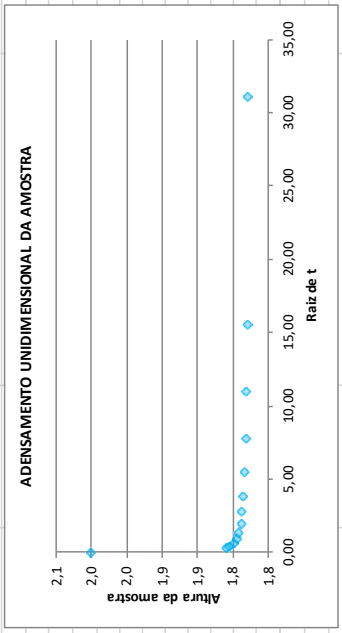
APÊNDICE 3 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – BLOCO 1

AMOSTRAS NA UMIDADE NATURAL

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	**167.68 g**
Peso da amostra + forma	**481.00 g**
Umidade gravimétrica (ω)	51.7%
Peso específico dos sólidos (G)	**2.81**
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	313.32 g
Peso específico total (γ_t)	1.5 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.0 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	206.60 g
Peso de água (P_w)	106.72 g
Índice de vazios (e)	1.77
Grau de saturação (S)	0.82
Porosidade (η)	0.64

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA			**DADOS CALCULADOS**		
Peso	9.80 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	40.83 kg
0.00	33.59	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.40 kN
0.13	31.69	0.37	1.81 cm	Carga aplicada	39 kPa
0.25	31.64	0.50	1.81 cm	Variação de altura da amostra	0.22 cm
0.50	31.59	0.71	1.80 cm	Altura final da amostra	1.78 cm
1	31.55	1.00	1.80 cm	Volume amostra após adensamento (V_f)	181.58 cm³
2	31.52	1.41	1.79 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.1 g/cm³
4	31.49	2.00	1.79 cm	Índice de vazios (e)	1.47
8	31.47	2.83	1.79 cm	Grau de saturação (S)	0.99
15	31.45	3.87	1.79 cm	Umidade gravimétrica (ω)	51.7%
30	31.43	5.48	1.78 cm	Porosidade (η)	0.60
60	31.42	7.75	1.78 cm		
120	31.41	10.95	1.78 cm		
240	31.39	15.49	1.78 cm		
960	31.39	30.98	1.78 cm		



UMIDADE INICIAL			
ID CÁPSULA	8	19	20
PESO CÁPSULA	12.39	12.81	12.08
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	66.03	67.04	57.79
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	42.26	48.97	48.53
MASSA DE ÁGUA	23.77	18.07	9.26
MASSA DE SOLO	29.87	36.16	36.45
UMIDADE	0.80	0.50	0.25
UMIDADE MÉDIA		0.52	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	12
PESO CÁPSULA	7.23
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	71.5
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	
MASSA DE ÁGUA	71.50
MASSA DE SOLO	-7.23
UMIDADE	-9.89

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_s	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_v	Volume da amostra
0.00 mm	31.350 mm	0.000	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	39.27 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	31.350 mm	0.013	6.1 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	6.03 kPa	39.31 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	31.350 mm	0.013	6.1 kg	0.00 mm	101.81 cm²	0.20%	6.04 kPa	39.35 kPa	0.00%	203.62 cm³
0.30 mm	31.350 mm	0.014	6.4 kg	0.00 mm	101.71 cm²	0.30%	6.26 kPa	39.39 kPa	0.00%	203.41 cm³
0.40 mm	31.340 mm	0.015	6.6 kg	-0.01 mm	101.61 cm²	0.40%	6.48 kPa	39.42 kPa	-0.05%	202.20 cm³
0.50 mm	31.330 mm	0.021	7.9 kg	-0.02 mm	101.51 cm²	0.50%	7.80 kPa	39.46 kPa	-0.10%	200.98 cm³
0.60 mm	31.320 mm	0.028	9.5 kg	-0.03 mm	101.40 cm²	0.59%	9.34 kPa	39.50 kPa	-0.15%	199.77 cm³
0.70 mm	31.300 mm	0.032	10.4 kg	-0.05 mm	101.30 cm²	0.69%	10.22 kPa	39.54 kPa	-0.25%	197.54 cm³
0.80 mm	31.280 mm	0.042	12.6 kg	-0.07 mm	101.20 cm²	0.79%	12.42 kPa	39.58 kPa	-0.35%	195.32 cm³
0.90 mm	31.250 mm	0.047	13.7 kg	-0.10 mm	101.10 cm²	0.89%	13.53 kPa	39.62 kPa	-0.50%	192.09 cm³
1.00 mm	31.230 mm	0.052	14.8 kg	-0.12 mm	101.00 cm²	0.99%	14.64 kPa	39.66 kPa	-0.60%	189.88 cm³
1.10 mm	31.200 mm	0.058	16.1 kg	-0.15 mm	100.90 cm²	1.09%	15.97 kPa	39.70 kPa	-0.75%	186.66 cm³
1.20 mm	31.150 mm	0.065	17.7 kg	-0.20 mm	100.80 cm²	1.19%	17.52 kPa	39.74 kPa	-1.00%	181.44 cm³
1.30 mm	31.130 mm	0.073	19.4 kg	-0.22 mm	100.70 cm²	1.29%	19.30 kPa	39.78 kPa	-1.10%	179.24 cm³
1.40 mm	31.080 mm	0.078	20.5 kg	-0.27 mm	100.60 cm²	1.39%	20.42 kPa	39.82 kPa	-1.35%	174.03 cm³
1.50 mm	31.070 mm	0.080	21.0 kg	-0.28 mm	100.50 cm²	1.49%	20.88 kPa	39.86 kPa	-1.40%	172.85 cm³
1.60 mm	31.030 mm	0.084	21.9 kg	-0.32 mm	100.39 cm²	1.58%	21.79 kPa	39.90 kPa	-1.60%	168.66 cm³
1.70 mm	31.010 mm	0.088	22.8 kg	-0.34 mm	100.29 cm²	1.68%	22.69 kPa	39.94 kPa	-1.70%	166.49 cm³
1.80 mm	30.970 mm	0.093	23.9 kg	-0.38 mm	100.19 cm²	1.78%	23.82 kPa	39.98 kPa	-1.90%	162.31 cm³
1.90 mm	30.940 mm	0.102	25.9 kg	-0.41 mm	100.09 cm²	1.88%	25.84 kPa	40.02 kPa	-2.05%	159.14 cm³
2.00 mm	30.920 mm	0.103	26.1 kg	-0.43 mm	99.99 cm²	1.98%	26.08 kPa	40.06 kPa	-2.15%	156.98 cm³
2.10 mm	30.900 mm	0.105	26.5 kg	-0.45 mm	99.89 cm²	2.08%	26.55 kPa	40.10 kPa	-2.25%	154.83 cm³
2.20 mm	30.880 mm	0.110	27.6 kg	-0.47 mm	99.79 cm²	2.18%	27.69 kPa	40.14 kPa	-2.35%	152.68 cm³
2.30 mm	30.860 mm	0.115	28.7 kg	-0.49 mm	99.69 cm²	2.28%	28.83 kPa	40.18 kPa	-2.45%	150.53 cm³
2.40 mm	30.850 mm	0.116	29.0 kg	-0.50 mm	99.59 cm²	2.38%	29.08 kPa	40.22 kPa	-2.50%	149.38 cm³
2.50 mm	30.840 mm	0.118	29.4 kg	-0.51 mm	99.49 cm²	2.48%	29.56 kPa	40.26 kPa	-2.55%	148.23 cm³
2.60 mm	30.840 mm	0.119	29.6 kg	-0.51 mm	99.38 cm²	2.57%	29.81 kPa	40.31 kPa	-2.55%	148.08 cm³
2.70 mm	30.830 mm	0.120	29.8 kg	-0.52 mm	99.28 cm²	2.67%	30.06 kPa	40.35 kPa	-2.60%	146.94 cm³
2.80 mm	30.830 mm	0.122	30.3 kg	-0.52 mm	99.18 cm²	2.77%	30.54 kPa	40.39 kPa	-2.60%	146.79 cm³
2.90 mm	30.810 mm	0.129	31.8 kg	-0.54 mm	99.08 cm²	2.87%	32.13 kPa	40.43 kPa	-2.70%	144.66 cm³
3.00 mm	30.790 mm	0.132	32.5 kg	-0.56 mm	98.98 cm²	2.97%	32.84 kPa	40.47 kPa	-2.80%	142.53 cm³
3.10 mm	30.780 mm	0.133	32.7 kg	-0.57 mm	98.88 cm²	3.07%	33.10 kPa	40.51 kPa	-2.85%	141.40 cm³
3.20 mm	30.770 mm	0.139	34.1 kg	-0.58 mm	98.78 cm²	3.17%	34.48 kPa	40.55 kPa	-2.90%	140.26 cm³
3.30 mm	30.770 mm	0.142	34.7 kg	-0.58 mm	98.68 cm²	3.27%	35.18 kPa	40.59 kPa	-2.90%	140.12 cm³
3.40 mm	30.750 mm	0.149	36.3 kg	-0.60 mm	98.58 cm²	3.37%	36.79 kPa	40.64 kPa	-3.00%	138.01 cm³
3.50 mm	30.730 mm	0.150	36.5 kg	-0.62 mm	98.48 cm²	3.47%	37.06 kPa	40.68 kPa	-3.10%	135.90 cm³
3.60 mm	30.710 mm	0.155	37.6 kg	-0.64 mm	98.37 cm²	3.56%	38.22 kPa	40.72 kPa	-3.20%	133.79 cm³
3.70 mm	30.700 mm	0.156	37.8 kg	-0.65 mm	98.27 cm²	3.66%	38.48 kPa	40.76 kPa	-3.25%	132.67 cm³
3.80 mm	30.700 mm	0.157	38.0 kg	-0.65 mm	98.17 cm²	3.76%	38.75 kPa	40.80 kPa	-3.25%	132.53 cm³
3.90 mm	30.690 mm	0.158	38.3 kg	-0.66 mm	98.07 cm²	3.86%	39.02 kPa	40.85 kPa	-3.30%	131.42 cm³
4.00 mm	30.680 mm	0.160	38.7 kg	-0.67 mm	97.97 cm²	3.96%	39.51 kPa	40.89 kPa	-3.35%	130.30 cm³
4.10 mm	30.680 mm	0.160	38.7 kg	-0.67 mm	97.87 cm²	4.06%	39.55 kPa	40.93 kPa	-3.35%	130.17 cm³
4.20 mm	30.680 mm	0.160	38.7 kg	-0.67 mm	97.77 cm²	4.16%	39.59 kPa	40.97 kPa	-3.35%	130.03 cm³
4.30 mm	30.680 mm	0.160	38.7 kg	-0.67 mm	97.67 cm²	4.26%	39.63 kPa	41.01 kPa	-3.35%	129.90 cm³
4.40 mm	30.670 mm	0.161	38.9 kg	-0.68 mm	97.57 cm²	4.36%	39.90 kPa	41.06 kPa	-3.40%	128.79 cm³
4.50 mm	30.660 mm	0.162	39.1 kg	-0.69 mm	97.47 cm²	4.46%	40.17 kPa	41.10 kPa	-3.45%	127.68 cm³
4.60 mm	30.660 mm	0.162	39.1 kg	-0.69 mm	97.36 cm²	4.55%	40.21 kPa	41.14 kPa	-3.45%	127.55 cm³
4.70 mm	30.660 mm	0.163	39.4 kg	-0.69 mm	97.26 cm²	4.65%	40.48 kPa	41.18 kPa	-3.45%	127.41 cm³
4.80 mm	30.660 mm	0.164	39.6 kg	-0.69 mm	97.16 cm²	4.75%	40.75 kPa	41.23 kPa	-3.45%	127.28 cm³
4.90 mm	30.660 mm	0.164	39.6 kg	-0.69 mm	97.06 cm²	4.85%	40.79 kPa	41.27 kPa	-3.45%	127.15 cm³
5.00 mm	30.650 mm	0.166	40.0 kg	-0.70 mm	96.96 cm²	4.95%	41.29 kPa	41.31 kPa	-3.50%	126.05 cm³
5.10 mm	30.650 mm	0.167	40.3 kg	-0.70 mm	96.86 cm²	5.05%	41.56 kPa	41.36 kPa	-3.50%	125.92 cm³
5.20 mm	30.650 mm	0.168	40.5 kg	-0.70 mm	96.76 cm²	5.15%	41.83 kPa	41.40 kPa	-3.50%	125.79 cm³
5.30 mm	30.650 mm	0.169	40.7 kg	-0.70 mm	96.66 cm²	5.25%	42.11 kPa	41.44 kPa	-3.50%	125.65 cm³
5.40 mm	30.640 mm	0.170	40.9 kg	-0.71 mm	96.56 cm²	5.35%	42.38 kPa	41.49 kPa	-3.55%	124.56 cm³
5.50 mm	30.640 mm	0.170	40.9 kg	-0.71 mm	96.46 cm²	5.45%	42.43 kPa	41.53 kPa	-3.55%	124.43 cm³
5.60 mm	30.630 mm	0.172	41.4 kg	-0.72 mm	96.35 cm²	5.54%	42.93 kPa	41.57 kPa	-3.60%	123.33 cm³
5.70 mm	30.620 mm	0.173	41.6 kg	-0.73 mm	96.25 cm²	5.64%	43.20 kPa	41.62 kPa	-3.65%	122.24 cm³
5.80 mm	30.610 mm	0.173	41.6 kg	-0.74 mm	96.15 cm²	5.74%	43.25 kPa	41.66 kPa	-3.70%	121.15 cm³
5.90 mm	30.610 mm	0.174	41.8 kg	-0.74 mm	96.05 cm²	5.84%	43.53 kPa	41.70 kPa	-3.70%	121.02 cm³
6.00 mm	30.600 mm	0.173	41.6 kg	-0.75 mm	95.95 cm²	5.94%	43.34 kPa	41.75 kPa	-3.75%	119.94 cm³
6.10 mm	30.590 mm	0.173	41.6 kg	-0.76 mm	95.85 cm²	6.04%	43.39 kPa	41.79 kPa	-3.80%	118.85 cm³
6.20 mm	30.580 mm	0.172	41.4 kg	-0.77 mm	95.75 cm²	6.14%	43.20 kPa	41.84 kPa	-3.85%	117.77 cm³
6.30 mm	30.580 mm	0.175	42.0 kg	-0.77 mm	95.65 cm²	6.24%	43.94 kPa	41.88 kPa	-3.85%	117.65 cm³
6.40 mm	30.580 mm	0.176	42.3 kg	-0.77 mm	95.55 cm²	6.34%	44.22 kPa	41.92 kPa	-3.85%	117.52 cm³
6.50 mm	30.570 mm	0.180	43.1 kg	-0.78 mm	95.45 cm²	6.44%	45.19 kPa	41.97 kPa	-3.90%	116.44 cm³
6.60 mm	30.570 mm	0.184	44.0 kg	-0.78 mm	95.34 cm²	6.53%	46.17 kPa	42.01 kPa	-3.90%	116.32 cm³
6.70 mm	30.560 mm	0.188	44.9 kg	-0.79 mm	95.24 cm²	6.63%	47.15 kPa	42.06 kPa	-3.95%	115.24 cm³
6.80 mm	30.560 mm	0.188	44.9 kg	-0.79 mm	95.14 cm²	6.73%	47.20 kPa	42.10 kPa	-3.95%	115.12 cm³
6.90 mm	30.560 mm	0.189	45.1 kg	-0.79 mm	95.04 cm²	6.83%	47.48 kPa	42.15 kPa	-3.95%	115.00 cm³
7.00 mm	30.560 mm	0.189	45.1 kg	-0.79 mm	94.94 cm²	6.93%	47.53 kPa	42.19 kPa	-3.95%	114.88 cm³
7.10 mm	30.550 mm	0.189	45.1 kg	-0.80 mm	94.84 cm²	7.03%	47.59 kPa	42.24 kPa	-4.00%	113.81 cm³
7.20 mm	30.550 mm	0.190	45.4 kg	-0.80 mm	94.74 cm²	7.13%	47.87 kPa	42.28 kPa	-4.00%	113.69 cm³
7.30 mm	30.540 mm	0.192	45.8 kg	-0.81 mm	94.64 cm²	7.23%	48.39 kPa	42.33 kPa	-4.05%	112.62 cm³
7.40 mm	30.530 mm	0.193	46.0 kg	-0.82 mm	94.54 cm²	7.33%	48.68 kPa	42.37 kPa	-4.10%	111.55 cm³
7.50 mm	30.530 mm	0.194	46.2 kg	-0.82 mm	94.44 cm²	7.43%	48.96 kPa	42.42 kPa	-4.10%	111.43 cm³
7.60 mm	30.530 mm	0.195	46.5 kg	-0.82 mm	94.33 cm²	7.52%	49.25 kPa	42.46 kPa	-4.10%	111.31 cm³
7.70 mm	30.520 mm	0.196	46.7 kg	-0.83 mm	94.23 cm²	7.62%	49.54 kPa	42.51 kPa	-4.15%	110.25 cm³
7.80 mm	30.510 mm	0.197	46.9 kg	-0.84 mm	94.13 cm²	7.72%	49.83 kPa	42.55 kPa	-4.20%	109.19 cm³
7.90 mm	30.510 mm	0.198	47.1 kg	-0.84 mm	94.03 cm²	7.82%	50.11 kPa	42.60 kPa	-4.20%	109.08 cm³
8.00 mm	30.810 mm	0.199	47.3 kg	-0.54 mm	93.93 cm²	7.92%	50.40 kPa	42.65 kPa	-2.70%	137.14 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

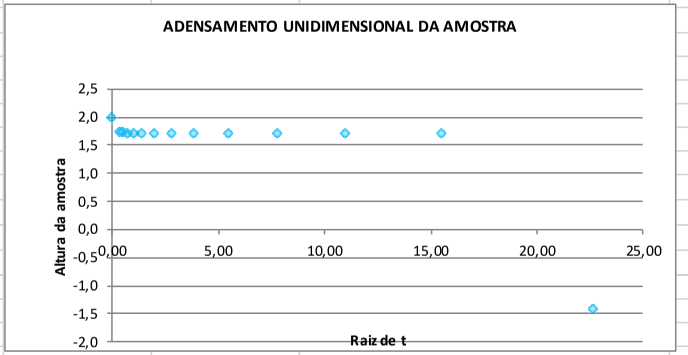
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	170.43 g
Peso da amostra + forma	498.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	34.8%
Peso específico dos sólidos (G)	2.81
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	327.57 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.2 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	242.93 g
Peso de água (P_w)	84.64 g
Índice de vazios (e)	1.36
Grau de saturação (S)	0.72
Porosidade (η)	0.58

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	19.65 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	81.88 kg
0.00	33.98	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.80 kN
0.13	31.24	0.37	1.73 cm	Carga aplicada	79 kPa
0.25	31.19	0.50	1.72 cm	Variação de altura da amostra	-3.40 cm
0.50	31.14	0.71	1.72 cm	Altura final da amostra	-1.40 cm
1	31.12	1.00	1.71 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	-142.61 cm³
2	31.09	1.41	1.71 cm	Peso específico seco (γ_d)	-1.7 g/cm³
4	31.06	2.00	1.71 cm	Índice de vazios (e)	-2.65
8	31.03	2.83	1.71 cm	Grau de saturação (S)	-0.37
15	31	3.87	1.70 cm	Umidade gravimétrica (ω)	34.8%
30	30.98	5.48	1.70 cm	Porosidade (η)	1.61
60	30.97	7.75	1.70 cm		
120	30.95	10.95	1.70 cm		
240	30.94	15.49	1.70 cm		
510		22.58	-1.40 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	12	31	32
PESO CÁPSULA	12.63	12.64	12.74
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	52.4	61.83	61.02
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	42.26	48.97	48.53
MASSA DE ÁGUA	10.14	12.86	12.49
MASSA DE SOLO	29.63	36.33	35.79
UMIDADE	0.34	0.35	0.35
UMIDADE MÉDIA		0.35	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	12
PESO CÁPSULA	12.78
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	48.32
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	40.5
MASSA DE ÁGUA	7.82
MASSA DE SOLO	27.72
UMIDADE	0.28



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_c	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_c	Volume da amostra
0.00 mm	30.930 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	78.74 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	30.910 mm	13.3 kg	11.0 kg	-0.02 mm	101.91 cm²	0.10%	10.79 kPa	78.81 kPa	-0.10%	201.78 cm³
0.20 mm	30.910 mm	16.0 kg	13.5 kg	-0.02 mm	101.81 cm²	0.20%	13.22 kPa	78.89 kPa	-0.10%	201.58 cm³
0.30 mm	30.910 mm	17.9 kg	15.2 kg	-0.02 mm	101.71 cm²	0.30%	14.94 kPa	78.97 kPa	-0.10%	201.38 cm³
0.40 mm	30.900 mm	19.3 kg	16.5 kg	-0.03 mm	101.61 cm²	0.40%	16.21 kPa	79.05 kPa	-0.15%	200.16 cm³
0.50 mm	30.890 mm	21.9 kg	18.8 kg	-0.04 mm	101.51 cm²	0.50%	18.56 kPa	79.13 kPa	-0.20%	198.95 cm³
0.60 mm	30.880 mm	23.5 kg	20.3 kg	-0.05 mm	101.40 cm²	0.59%	20.02 kPa	79.21 kPa	-0.25%	197.74 cm³
0.70 mm	30.800 mm	25.8 kg	22.4 kg	-0.13 mm	101.30 cm²	0.69%	22.11 kPa	79.29 kPa	-0.65%	189.44 cm³
0.80 mm	30.770 mm	27.5 kg	23.9 kg	-0.16 mm	101.20 cm²	0.79%	23.67 kPa	79.37 kPa	-0.80%	186.21 cm³
0.90 mm	30.720 mm	30.7 kg	26.9 kg	-0.21 mm	101.10 cm²	0.89%	26.58 kPa	79.44 kPa	-1.05%	180.97 cm³
1.00 mm	30.680 mm	31.6 kg	27.7 kg	-0.25 mm	101.00 cm²	0.99%	27.41 kPa	79.52 kPa	-1.25%	176.75 cm³
1.10 mm	30.670 mm	33.4 kg	29.3 kg	-0.26 mm	100.90 cm²	1.09%	29.07 kPa	79.60 kPa	-1.30%	175.56 cm³
1.20 mm	30.660 mm	34.6 kg	30.4 kg	-0.27 mm	100.80 cm²	1.19%	30.18 kPa	79.68 kPa	-1.35%	174.38 cm³
1.30 mm	30.640 mm	35.5 kg	31.2 kg	-0.29 mm	100.70 cm²	1.29%	31.03 kPa	79.76 kPa	-1.45%	172.19 cm³
1.40 mm	30.600 mm	36.1 kg	31.8 kg	-0.33 mm	100.60 cm²	1.39%	31.60 kPa	79.84 kPa	-1.65%	168.00 cm³
1.50 mm	30.580 mm	36.9 kg	32.5 kg	-0.35 mm	100.50 cm²	1.49%	32.36 kPa	79.92 kPa	-1.75%	165.82 cm³
1.60 mm	30.550 mm	37.9 kg	33.4 kg	-0.38 mm	100.39 cm²	1.58%	33.30 kPa	80.00 kPa	-1.90%	162.64 cm³
1.70 mm	30.510 mm	39.6 kg	35.0 kg	-0.42 mm	100.29 cm²	1.68%	34.88 kPa	80.08 kPa	-2.10%	158.46 cm³
1.80 mm	30.500 mm	40.8 kg	36.1 kg	-0.43 mm	100.19 cm²	1.78%	36.01 kPa	80.17 kPa	-2.15%	157.30 cm³
1.90 mm	30.490 mm	41.7 kg	36.9 kg	-0.44 mm	100.09 cm²	1.88%	36.87 kPa	80.25 kPa	-2.20%	156.14 cm³
2.00 mm	30.470 mm	42.3 kg	37.4 kg	-0.46 mm	99.99 cm²	1.98%	37.45 kPa	80.33 kPa	-2.30%	153.98 cm³
2.10 mm	30.450 mm	43.5 kg	38.5 kg	-0.48 mm	99.89 cm²	2.08%	38.58 kPa	80.41 kPa	-2.40%	151.83 cm³
2.20 mm	30.430 mm	44.1 kg	39.1 kg	-0.50 mm	99.79 cm²	2.18%	39.17 kPa	80.49 kPa	-2.50%	149.68 cm³
2.30 mm	30.410 mm	44.5 kg	39.5 kg	-0.52 mm	99.69 cm²	2.28%	39.58 kPa	80.57 kPa	-2.60%	147.54 cm³
2.40 mm	30.380 mm	44.9 kg	39.8 kg	-0.55 mm	99.59 cm²	2.38%	39.98 kPa	80.65 kPa	-2.75%	144.40 cm³
2.50 mm	30.360 mm	45.4 kg	40.3 kg	-0.57 mm	99.49 cm²	2.48%	40.48 kPa	80.74 kPa	-2.85%	142.26 cm³
2.60 mm	30.340 mm	46.5 kg	41.3 kg	-0.59 mm	99.38 cm²	2.57%	41.53 kPa	80.82 kPa	-2.95%	140.13 cm³
2.70 mm	30.320 mm	47.4 kg	42.1 kg	-0.61 mm	99.28 cm²	2.67%	42.40 kPa	80.90 kPa	-3.05%	138.00 cm³
2.80 mm	30.300 mm	47.9 kg	42.6 kg	-0.63 mm	99.18 cm²	2.77%	42.90 kPa	80.98 kPa	-3.15%	135.88 cm³
2.90 mm	30.280 mm	48.2 kg	42.8 kg	-0.65 mm	99.08 cm²	2.87%	43.22 kPa	81.06 kPa	-3.25%	133.76 cm³
3.00 mm	30.270 mm	49.2 kg	43.7 kg	-0.66 mm	98.98 cm²	2.97%	44.19 kPa	81.15 kPa	-3.30%	132.63 cm³
3.10 mm	30.260 mm	49.8 kg	44.3 kg	-0.67 mm	98.88 cm²	3.07%	44.79 kPa	81.23 kPa	-3.35%	131.51 cm³
3.20 mm	30.240 mm	50.1 kg	44.6 kg	-0.69 mm	98.78 cm²	3.17%	45.11 kPa	81.31 kPa	-3.45%	129.40 cm³
3.30 mm	30.220 mm	50.8 kg	45.2 kg	-0.71 mm	98.68 cm²	3.27%	45.80 kPa	81.40 kPa	-3.55%	127.29 cm³
3.40 mm	30.210 mm	51.0 kg	45.4 kg	-0.72 mm	98.58 cm²	3.37%	46.04 kPa	81.48 kPa	-3.60%	126.18 cm³
3.50 mm	30.200 mm	51.5 kg	45.8 kg	-0.73 mm	98.48 cm²	3.47%	46.55 kPa	81.56 kPa	-3.65%	125.06 cm³
3.60 mm	30.180 mm	51.5 kg	45.8 kg	-0.75 mm	98.37 cm²	3.56%	46.59 kPa	81.65 kPa	-3.75%	122.97 cm³
3.70 mm	30.150 mm	52.6 kg	46.8 kg	-0.78 mm	98.27 cm²	3.66%	47.66 kPa	81.73 kPa	-3.90%	119.89 cm³
3.80 mm	30.130 mm	52.9 kg	47.1 kg	-0.80 mm	98.17 cm²	3.76%	47.99 kPa	81.81 kPa	-4.00%	117.81 cm³
3.90 mm	30.110 mm	53.2 kg	47.4 kg	-0.82 mm	98.07 cm²	3.86%	48.32 kPa	81.90 kPa	-4.10%	115.72 cm³
4.00 mm	30.100 mm	53.5 kg	47.7 kg	-0.83 mm	97.97 cm²	3.96%	48.65 kPa	81.98 kPa	-4.15%	114.62 cm³
4.10 mm	30.090 mm	53.8 kg	47.9 kg	-0.84 mm	97.87 cm²	4.06%	48.98 kPa	82.07 kPa	-4.20%	113.53 cm³
4.20 mm	30.080 mm	54.1 kg	48.2 kg	-0.85 mm	97.77 cm²	4.16%	49.31 kPa	82.15 kPa	-4.25%	112.43 cm³
4.30 mm	30.060 mm	54.5 kg	48.6 kg	-0.87 mm	97.67 cm²	4.26%	49.73 kPa	82.24 kPa	-4.35%	110.36 cm³
4.40 mm	30.040 mm	54.7 kg	48.8 kg	-0.89 mm	97.57 cm²	4.36%	49.97 kPa	82.32 kPa	-4.45%	108.30 cm³
4.50 mm	30.020 mm	54.9 kg	48.9 kg	-0.91 mm	97.47 cm²	4.46%	50.21 kPa	82.41 kPa	-4.55%	106.24 cm³
4.60 mm	30.000 mm	55.1 kg	49.1 kg	-0.93 mm	97.36 cm²	4.55%	50.45 kPa	82.49 kPa	-4.65%	104.18 cm³
4.70 mm	29.990 mm	55.3 kg	49.3 kg	-0.94 mm	97.26 cm²	4.65%	50.69 kPa	82.58 kPa	-4.70%	103.10 cm³
4.80 mm	29.980 mm	55.2 kg	49.2 kg	-0.95 mm	97.16 cm²	4.75%	50.65 kPa	82.67 kPa	-4.75%	102.02 cm³
4.90 mm	29.970 mm	55.3 kg	49.3 kg	-0.96 mm	97.06 cm²	4.85%	50.80 kPa	82.75 kPa	-4.80%	100.94 cm³
5.00 mm	29.960 mm	55.4 kg	49.4 kg	-0.97 mm	96.96 cm²	4.95%	50.94 kPa	82.84 kPa	-4.85%	99.87 cm³
5.10 mm	29.950 mm	55.7 kg	49.7 kg	-0.98 mm	96.86 cm²	5.05%	51.28 kPa	82.92 kPa	-4.90%	98.80 cm³
5.20 mm	29.940 mm	55.9 kg	49.8 kg	-0.99 mm	96.76 cm²	5.15%	51.52 kPa	83.01 kPa	-4.95%	97.73 cm³
5.30 mm	29.930 mm	56.1 kg	50.0 kg	-1.00 mm	96.66 cm²	5.25%	51.76 kPa	83.10 kPa	-5.00%	96.66 cm³
5.40 mm	29.920 mm	56.2 kg	50.1 kg	-1.01 mm	96.56 cm²	5.35%	51.91 kPa	83.18 kPa	-5.05%	95.59 cm³
5.50 mm	29.910 mm	56.4 kg	50.3 kg	-1.02 mm	96.46 cm²	5.45%	52.15 kPa	83.27 kPa	-5.10%	94.53 cm³
5.60 mm	29.900 mm	56.6 kg	50.5 kg	-1.03 mm	96.35 cm²	5.54%	52.40 kPa	83.36 kPa	-5.15%	93.46 cm³
5.70 mm	29.890 mm	56.9 kg	50.8 kg	-1.04 mm	96.25 cm²	5.64%	52.74 kPa	83.45 kPa	-5.20%	92.40 cm³
5.80 mm	29.880 mm	57.5 kg	51.3 kg	-1.05 mm	96.15 cm²	5.74%	53.36 kPa	83.53 kPa	-5.25%	91.34 cm³
5.90 mm	29.880 mm	57.7 kg	51.5 kg	-1.05 mm	96.05 cm²	5.84%	53.61 kPa	83.62 kPa	-5.25%	91.25 cm³
6.00 mm	29.870 mm	57.9 kg	51.7 kg	-1.06 mm	95.95 cm²	5.94%	53.85 kPa	83.71 kPa	-5.30%	90.19 cm³
6.10 mm	29.860 mm	58.0 kg	51.8 kg	-1.07 mm	95.85 cm²	6.04%	54.01 kPa	83.80 kPa	-5.35%	89.14 cm³
6.20 mm	29.860 mm	58.3 kg	52.0 kg	-1.07 mm	95.75 cm²	6.14%	54.35 kPa	83.89 kPa	-5.35%	89.05 cm³
6.30 mm	29.850 mm	58.4 kg	52.1 kg	-1.08 mm	95.65 cm²	6.24%	54.50 kPa	83.97 kPa	-5.40%	88.00 cm³
6.40 mm	29.840 mm	58.6 kg	52.3 kg	-1.09 mm	95.55 cm²	6.34%	54.75 kPa	84.06 kPa	-5.45%	86.95 cm³
6.50 mm	29.830 mm	58.9 kg	52.6 kg	-1.10 mm	95.45 cm²	6.44%	55.09 kPa	84.15 kPa	-5.50%	85.90 cm³
6.60 mm	29.830 mm	59.0 kg	52.7 kg	-1.10 mm	95.34 cm²	6.53%	55.25 kPa	84.24 kPa	-5.50%	85.81 cm³
6.70 mm	29.820 mm	59.3 kg	52.9 kg	-1.11 mm	95.24 cm²	6.63%	55.59 kPa	84.33 kPa	-5.55%	84.77 cm³
6.80 mm	29.810 mm	59.5 kg	53.1 kg	-1.12 mm	95.14 cm²	6.73%	55.85 kPa	84.42 kPa	-5.60%	83.72 cm³
6.90 mm	29.800 mm	59.7 kg	53.3 kg	-1.13 mm	95.04 cm²	6.83%	56.10 kPa	84.51 kPa	-5.65%	82.69 cm³
7.00 mm	29.790 mm	59.6 kg	53.2 kg	-1.14 mm	94.94 cm²	6.93%	56.06 kPa	84.60 kPa	-5.70%	81.65 cm³
7.10 mm	29.780 mm	59.6 kg	53.2 kg	-1.15 mm	94.84 cm²	7.03%	56.12 kPa	84.69 kPa	-5.75%	80.61 cm³
7.20 mm	29.780 mm	59.6 kg	53.2 kg	-1.15 mm	94.74 cm²	7.13%	56.18 kPa	84.78 kPa	-5.75%	80.53 cm³
7.30 mm	29.770 mm	59.6 kg	53.2 kg	-1.16 mm	94.64 cm²	7.23%	56.24 kPa	84.87 kPa	-5.80%	79.50 cm³
7.40 mm	29.760 mm	59.6 kg	53.2 kg	-1.17 mm	94.54 cm²	7.33%	56.30 kPa	84.96 kPa	-5.85%	78.46 cm³
7.50 mm	29.750 mm	60.2 kg	53.8 kg	-1.18 mm	94.44 cm²	7.43%	56.94 kPa	85.05 kPa	-5.90%	77.44 cm³
7.60 mm	29.740 mm	60.2 kg	53.8 kg	-1.19 mm	94.33 cm²	7.52%	57.00 kPa	85.14 kPa	-5.95%	76.41 cm³
7.70 mm	29.730 mm	60.2 kg	53.8 kg	-1.20 mm	94.23 cm²	7.62%	57.06 kPa	85.23 kPa	-6.00%	75.39 cm³
7.80 mm	29.730 mm	60.2 kg	53.8 kg	-1.20 mm	94.13 cm²	7.72%	57.12 kPa	85.33 kPa	-6.00%	75.31 cm³
7.90 mm	29.730 mm	60.8 kg	54.3 kg	-1.20 mm	94.03 cm²	7.82%	57.77 kPa	85.42 kPa	-6.00%	75.22 cm³
8.00 mm	29.720 mm	60.8 kg	54.3 kg	-1.21 mm	93.93 cm²	7.92%	57.83 kPa	85.51 kPa	-6.05%	74.20 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

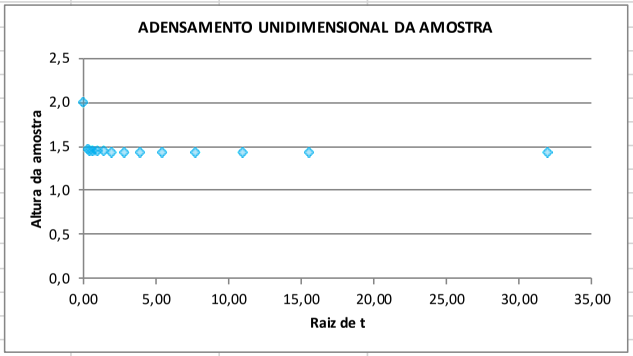
ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	168.03 g
Peso da amostra + forma	473.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	36.1%
Peso específico dos sólidos (G)	2.81
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	304.97 g
Peso específico total (γ_t)	1.5 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.10 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	224.00 g
Peso de água (P_w)	80.97 g
Índice de vazios (e)	1.56
Grau de saturação (S)	0.65
Porosidade (η)	0.61

ETAPA 2 - ADENSAMENTO

DADOS DE ENTRADA		DADOS CALCULADOS			
Peso	39.30 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	163.75 kg
0.00	26.95	0.00	2.00 cm	Força aplicada	1.61 kN
0.13	21.63	0.37	1.47 cm	Carga aplicada	157 kPa
0.25	21.58	0.50	1.46 cm	Variação de altura da amostra	-0.56 cm
0.50	21.53	0.71	1.46 cm	Altura final da amostra	1.44 cm
1	21.5	1.00	1.46 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	146.5 cm³
2	21.45	1.41	1.45 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.5 g/cm³
4	21.41	2.00	1.45 cm	Índice de vazios (e)	0.84
8	21.4	2.83	1.45 cm	Grau de saturação (S)	1.00
15	21.38	3.87	1.44 cm	Umidade gravimétrica (ω)	29.8%
30	21.36	5.48	1.44 cm	Porosidade (η)	0.46
60	21.33	7.75	1.44 cm		
120	21.32	10.95	1.44 cm		
240	21.31	15.49	1.44 cm		
1020	21.31	31.94	1.44 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	1	8	25
PESO CÁPSULA	12.27	12.56	13.44
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	62.24	69.65	66.07
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	48.98	53.79	52.76
MASSA DE ÁGUA	13.26	15.86	13.31
MASSA DE SOLO	36.71	41.23	39.32
UMIDADE	0.36	0.38	0.34
UMIDADE MÉDIA	0.36		

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	31
PESO CÁPSULA	12.62
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	71.76
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	58.52
MASSA DE ÁGUA	13.24
MASSA DE SOLO	45.90
UMIDADE	0.29



SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_x	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_v	Volume da amostra
0.00 mm	37.880 mm	0.000 mm	3.3 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	3.20 kPa	157.47 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	37.770 mm	0.029 mm	9.7 kg	-0.11 mm	101.91 cm²	0.10%	9.51 kPa	157.63 kPa	-0.55%	192.61 cm³
0.20 mm	37.770 mm	0.033 mm	10.6 kg	-0.11 mm	101.81 cm²	0.20%	10.39 kPa	157.79 kPa	-0.55%	192.42 cm³
0.30 mm	37.760 mm	0.038 mm	11.7 kg	-0.12 mm	101.71 cm²	0.30%	11.49 kPa	157.94 kPa	-0.60%	191.21 cm³
0.40 mm	37.750 mm	0.044 mm	13.0 kg	-0.13 mm	101.61 cm²	0.40%	12.81 kPa	158.10 kPa	-0.65%	190.00 cm³
0.50 mm	37.740 mm	0.052 mm	14.8 kg	-0.14 mm	101.51 cm²	0.50%	14.56 kPa	158.26 kPa	-0.70%	188.80 cm³
0.60 mm	37.730 mm	0.061 mm	16.8 kg	-0.15 mm	101.40 cm²	0.59%	16.55 kPa	158.41 kPa	-0.75%	187.60 cm³
0.70 mm	37.730 mm	0.070 mm	18.8 kg	-0.15 mm	101.30 cm²	0.69%	18.53 kPa	158.57 kPa	-0.75%	187.41 cm³
0.80 mm	37.720 mm	0.089 mm	23.0 kg	-0.16 mm	101.20 cm²	0.79%	22.71 kPa	158.73 kPa	-0.80%	186.21 cm³
0.90 mm	37.710 mm	0.097 mm	24.8 kg	-0.17 mm	101.10 cm²	0.89%	24.48 kPa	158.89 kPa	-0.85%	185.01 cm³
1.00 mm	37.690 mm	0.105 mm	26.5 kg	-0.19 mm	101.00 cm²	0.99%	26.26 kPa	159.05 kPa	-0.95%	182.81 cm³
1.10 mm	37.670 mm	0.113 mm	28.3 kg	-0.21 mm	100.90 cm²	1.09%	28.04 kPa	159.21 kPa	-1.05%	180.61 cm³
1.20 mm	37.660 mm	0.120 mm	29.8 kg	-0.22 mm	100.80 cm²	1.19%	29.61 kPa	159.37 kPa	-1.10%	179.42 cm³
1.30 mm	37.640 mm	0.131 mm	32.3 kg	-0.24 mm	100.70 cm²	1.29%	32.06 kPa	159.53 kPa	-1.20%	177.23 cm³
1.40 mm	37.610 mm	0.138 mm	33.8 kg	-0.27 mm	100.60 cm²	1.39%	33.63 kPa	159.69 kPa	-1.35%	174.03 cm³
1.50 mm	37.570 mm	0.145 mm	35.4 kg	-0.31 mm	100.50 cm²	1.49%	35.21 kPa	159.85 kPa	-1.55%	169.84 cm³
1.60 mm	37.540 mm	0.159 mm	38.5 kg	-0.34 mm	100.39 cm²	1.58%	38.33 kPa	160.01 kPa	-1.70%	166.65 cm³
1.70 mm	37.510 mm	0.164 mm	39.6 kg	-0.37 mm	100.29 cm²	1.68%	39.48 kPa	160.17 kPa	-1.85%	163.48 cm³
1.80 mm	37.490 mm	0.170 mm	40.9 kg	-0.39 mm	100.19 cm²	1.78%	40.84 kPa	160.33 kPa	-1.95%	161.31 cm³
1.90 mm	37.470 mm	0.177 mm	42.5 kg	-0.41 mm	100.09 cm²	1.88%	42.43 kPa	160.49 kPa	-2.05%	159.14 cm³
2.00 mm	37.390 mm	0.175 mm	42.0 kg	-0.49 mm	99.99 cm²	1.98%	42.03 kPa	160.65 kPa	-2.45%	150.98 cm³
2.10 mm	37.370 mm	0.185 mm	44.2 kg	-0.51 mm	99.89 cm²	2.08%	44.29 kPa	160.82 kPa	-2.55%	148.83 cm³
2.20 mm	37.350 mm	0.192 mm	45.8 kg	-0.53 mm	99.79 cm²	2.18%	45.89 kPa	160.98 kPa	-2.65%	146.69 cm³
2.30 mm	37.340 mm	0.197 mm	46.9 kg	-0.54 mm	99.69 cm²	2.28%	47.05 kPa	161.14 kPa	-2.70%	145.54 cm³
2.40 mm	37.330 mm	0.200 mm	47.6 kg	-0.55 mm	99.59 cm²	2.38%	47.76 kPa	161.31 kPa	-2.75%	144.40 cm³
2.50 mm	37.310 mm	0.205 mm	48.7 kg	-0.57 mm	99.49 cm²	2.48%	48.93 kPa	161.47 kPa	-2.85%	142.26 cm³
2.60 mm	37.200 mm	0.210 mm	49.8 kg	-0.68 mm	99.38 cm²	2.57%	50.09 kPa	161.63 kPa	-3.40%	131.19 cm³
2.70 mm	37.290 mm	0.214 mm	50.7 kg	-0.59 mm	99.28 cm²	2.67%	51.03 kPa	161.80 kPa	-2.95%	139.99 cm³
2.80 mm	37.270 mm	0.218 mm	51.6 kg	-0.61 mm	99.18 cm²	2.77%	51.98 kPa	161.96 kPa	-3.05%	137.86 cm³
2.90 mm	37.250 mm	0.220 mm	52.0 kg	-0.63 mm	99.08 cm²	2.87%	52.48 kPa	162.13 kPa	-3.15%	135.74 cm³
3.00 mm	37.220 mm	0.224 mm	52.9 kg	-0.66 mm	98.98 cm²	2.97%	53.43 kPa	162.29 kPa	-3.30%	132.63 cm³
3.10 mm	37.200 mm	0.228 mm	53.8 kg	-0.68 mm	98.88 cm²	3.07%	54.38 kPa	162.46 kPa	-3.40%	130.52 cm³
3.20 mm	37.180 mm	0.231 mm	54.4 kg	-0.70 mm	98.78 cm²	3.17%	55.11 kPa	162.63 kPa	-3.50%	128.41 cm³
3.30 mm	37.170 mm	0.234 mm	55.1 kg	-0.71 mm	98.68 cm²	3.27%	55.84 kPa	162.79 kPa	-3.55%	127.29 cm³
3.40 mm	37.170 mm	0.238 mm	56.0 kg	-0.71 mm	98.58 cm²	3.37%	56.79 kPa	162.96 kPa	-3.55%	127.16 cm³
3.50 mm	37.170 mm	0.240 mm	56.4 kg	-0.71 mm	98.48 cm²	3.47%	57.30 kPa	163.13 kPa	-3.55%	127.03 cm³
3.60 mm	37.160 mm	0.241 mm	56.6 kg	-0.72 mm	98.37 cm²	3.56%	57.58 kPa	163.29 kPa	-3.60%	125.92 cm³
3.70 mm	37.150 mm	0.248 mm	58.2 kg	-0.73 mm	98.27 cm²	3.66%	59.22 kPa	163.46 kPa	-3.65%	124.81 cm³
3.80 mm	37.150 mm	0.250 mm	58.6 kg	-0.73 mm	98.17 cm²	3.76%	59.73 kPa	163.63 kPa	-3.65%	124.68 cm³
3.90 mm	37.140 mm	0.251 mm	58.9 kg	-0.74 mm	98.07 cm²	3.86%	60.02 kPa	163.80 kPa	-3.70%	123.57 cm³
4.00 mm	37.130 mm	0.253 mm	59.3 kg	-0.75 mm	97.97 cm²	3.96%	60.53 kPa	163.97 kPa	-3.75%	122.46 cm³
4.10 mm	37.120 mm	0.250 mm	58.6 kg	-0.76 mm	97.87 cm²	4.06%	59.92 kPa	164.14 kPa	-3.80%	121.36 cm³
4.20 mm	37.120 mm	0.258 mm	60.4 kg	-0.76 mm	97.77 cm²	4.16%	61.79 kPa	164.31 kPa	-3.80%	121.23 cm³
4.30 mm	37.090 mm	0.252 mm	59.1 kg	-0.79 mm	97.67 cm²	4.26%	60.50 kPa	164.48 kPa	-3.95%	118.18 cm³
4.40 mm	37.080 mm	0.260 mm	60.9 kg	-0.80 mm	97.57 cm²	4.36%	62.37 kPa	164.65 kPa	-4.00%	117.08 cm³
4.50 mm	37.090 mm	0.260 mm	60.9 kg	-0.79 mm	97.47 cm²	4.46%	62.44 kPa	164.82 kPa	-3.95%	117.93 cm³
4.60 mm	37.090 mm	0.262 mm	61.3 kg	-0.79 mm	97.36 cm²	4.55%	62.96 kPa	164.99 kPa	-3.95%	117.81 cm³
4.70 mm	37.080 mm	0.263 mm	61.5 kg	-0.80 mm	97.26 cm²	4.65%	63.25 kPa	165.16 kPa	-4.00%	116.72 cm³
4.80 mm	37.080 mm	0.265 mm	62.0 kg	-0.80 mm	97.16 cm²	4.75%	63.77 kPa	165.33 kPa	-4.00%	116.59 cm³
4.90 mm	37.070 mm	0.266 mm	62.2 kg	-0.81 mm	97.06 cm²	4.85%	64.07 kPa	165.50 kPa	-4.05%	115.50 cm³
5.00 mm	37.070 mm	0.267 mm	62.4 kg	-0.81 mm	96.96 cm²	4.95%	64.36 kPa	165.68 kPa	-4.05%	115.38 cm³
5.10 mm	37.060 mm	0.268 mm	62.6 kg	-0.82 mm	96.86 cm²	5.05%	64.66 kPa	165.85 kPa	-4.10%	114.29 cm³
5.20 mm	37.060 mm	0.269 mm	62.8 kg	-0.82 mm	96.76 cm²	5.15%	64.96 kPa	166.02 kPa	-4.10%	114.17 cm³
5.30 mm	37.050 mm	0.269 mm	62.8 kg	-0.83 mm	96.66 cm²	5.25%	65.02 kPa	166.19 kPa	-4.15%	113.09 cm³
5.40 mm	37.040 mm	0.270 mm	63.1 kg	-0.84 mm	96.56 cm²	5.35%	65.32 kPa	166.37 kPa	-4.20%	112.00 cm³
5.50 mm	37.030 mm	0.271 mm	63.3 kg	-0.85 mm	96.46 cm²	5.45%	65.62 kPa	166.54 kPa	-4.25%	110.92 cm³
5.60 mm	37.030 mm	0.272 mm	63.5 kg	-0.85 mm	96.35 cm²	5.54%	65.92 kPa	166.72 kPa	-4.25%	110.81 cm³
5.70 mm	37.030 mm	0.274 mm	64.0 kg	-0.85 mm	96.25 cm²	5.64%	66.45 kPa	166.89 kPa	-4.25%	110.69 cm³
5.80 mm	37.020 mm	0.274 mm	64.0 kg	-0.86 mm	96.15 cm²	5.74%	66.52 kPa	167.07 kPa	-4.30%	109.61 cm³
5.90 mm	37.020 mm	0.274 mm	64.0 kg	-0.86 mm	96.05 cm²	5.84%	66.59 kPa	167.24 kPa	-4.30%	109.50 cm³
6.00 mm	37.020 mm	0.275 mm	64.2 kg	-0.86 mm	95.95 cm²	5.94%	66.89 kPa	167.42 kPa	-4.30%	109.38 cm³
6.10 mm	37.000 mm	0.284 mm	66.2 kg	-0.88 mm	95.85 cm²	6.04%	69.04 kPa	167.60 kPa	-4.40%	107.35 cm³
6.20 mm	36.990 mm	0.284 mm	66.2 kg	-0.89 mm	95.75 cm²	6.14%	69.11 kPa	167.77 kPa	-4.45%	106.28 cm³
6.30 mm	36.990 mm	0.285 mm	66.4 kg	-0.89 mm	95.65 cm²	6.24%	69.42 kPa	167.95 kPa	-4.45%	106.17 cm³
6.40 mm	36.980 mm	0.287 mm	66.8 kg	-0.90 mm	95.55 cm²	6.34%	69.95 kPa	168.13 kPa	-4.50%	105.10 cm³
6.50 mm	36.980 mm	0.287 mm	66.8 kg	-0.90 mm	95.45 cm²	6.44%	70.03 kPa	168.31 kPa	-4.50%	104.99 cm³
6.60 mm	36.980 mm	0.288 mm	67.1 kg	-0.90 mm	95.34 cm²	6.53%	70.33 kPa	168.48 kPa	-4.50%	104.88 cm³
6.70 mm	36.970 mm	0.289 mm	67.3 kg	-0.91 mm	95.24 cm²	6.63%	70.64 kPa	168.66 kPa	-4.55%	103.81 cm³
6.80 mm	36.970 mm	0.287 mm	66.8 kg	-0.91 mm	95.14 cm²	6.73%	70.25 kPa	168.84 kPa	-4.55%	103.70 cm³
6.90 mm	36.960 mm	0.289 mm	67.3 kg	-0.92 mm	95.04 cm²	6.83%	70.79 kPa	169.02 kPa	-4.60%	102.64 cm³
7.00 mm	36.960 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.92 mm	94.94 cm²	6.93%	71.10 kPa	169.20 kPa	-4.60%	102.54 cm³
7.10 mm	36.960 mm	0.292 mm	67.9 kg	-0.92 mm	94.84 cm²	7.03%	71.64 kPa	169.38 kPa	-4.60%	102.43 cm³
7.20 mm	36.960 mm	0.293 mm	68.2 kg	-0.92 mm	94.74 cm²	7.13%	71.95 kPa	169.56 kPa	-4.60%	102.32 cm³
7.30 mm	36.950 mm	0.292 mm	67.9 kg	-0.93 mm	94.64 cm²	7.23%	71.79 kPa	169.74 kPa	-4.65%	101.26 cm³
7.40 mm	36.950 mm	0.291 mm	67.7 kg	-0.93 mm	94.54 cm²	7.33%	71.64 kPa	169.92 kPa	-4.65%	101.15 cm³
7.50 mm	36.950 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.93 mm	94.44 cm²	7.43%	71.48 kPa	170.11 kPa	-4.65%	101.05 cm³
7.60 mm	36.950 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.93 mm	94.33 cm²	7.52%	71.56 kPa	170.29 kPa	-4.65%	100.94 cm³
7.70 mm	36.940 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.94 mm	94.23 cm²	7.62%	71.63 kPa	170.47 kPa	-4.70%	99.89 cm³
7.80 mm	36.920 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.96 mm	94.13 cm²	7.72%	71.71 kPa	170.65 kPa	-4.80%	97.90 cm³
7.90 mm	36.920 mm	0.292 mm	67.9 kg	-0.96 mm	94.03 cm²	7.82%	72.26 kPa	170.84 kPa	-4.80%	97.79 cm³
8.00 mm	36.920 mm	0.293 mm	68.2 kg	-0.96 mm	93.93 cm²	7.92%	72.57 kPa	171.02 kPa	-4.80%	97.69 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

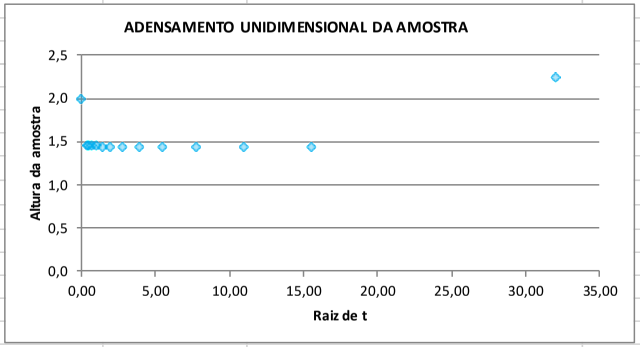
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	168.63 g
Peso da amostra + forma	474.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	36.6%
Peso específico dos sólidos (G)	2.66
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	305.37 g
Peso específico total (γ_t)	1.5 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.0961 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	223.63 g
Peso de água (P_w)	81.74 g
Índice de vazios (e)	1.43
Grau de saturação (S)	0.68
Porosidade (η)	0.59

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	78.61 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	327.54 kg
0.00	26.95	0.00	2.00 cm	Força aplicada	3.21 kN
0.13	21.63	0.37	1.47 cm	Carga aplicada	315 kPa
0.25	21.58	0.50	1.46 cm	Variação de altura da amostra	0.24 cm
0.50	21.53	0.71	1.46 cm	Altura final da amostra	2.24 cm
1	21.5	1.00	1.46 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	228.09 cm³
2	21.45	1.41	1.45 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.0 g/cm³
4	21.41	2.00	1.45 cm	Índice de vazios (e)	1.71
8	21.4	2.83	1.45 cm	Grau de saturação (S)	0.57
15	21.38	3.87	1.44 cm	Umidade gravimétrica (ω)	36.6%
30	21.36	5.48	1.44 cm	Porosidade (η)	0.63
60	21.33	7.75	1.44 cm		
120	21.32	10.95	1.44 cm		
240	21.31	15.49	1.44 cm		
1020	29.31	31.94	2.24 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	24	25	18
PESO CÁPSULA	12.01	11.88	13.09
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	50.48	53.27	57.29
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	40.06	42.19	45.6
MASSA DE ÁGUA	10.42	11.08	11.69
MASSA DE SOLO	28.05	30.31	32.51
UMIDADE	0.37	0.37	0.36
UMIDADE MÉDIA		0.37	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	19
PESO CÁPSULA	13.47
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	64.87
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	54.26
MASSA DE ÁGUA	10.61
MASSA DE SOLO	40.79
UMIDADE	0.26



SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_v	Volume da amostra
0.00 mm	21.290 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	314.99 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	21.280 mm	1.8 kg	0.5 kg	-0.01 mm	101.91 cm²	0.10%	0.50 kPa	315.30 kPa	-0.05%	202.80 cm³
0.20 mm	21.280 mm	22.9 kg	19.8 kg	-0.01 mm	101.81 cm²	0.20%	19.40 kPa	315.61 kPa	-0.05%	202.60 cm³
0.30 mm	21.270 mm	30.8 kg	27.0 kg	-0.02 mm	101.71 cm²	0.30%	26.51 kPa	315.93 kPa	-0.10%	201.38 cm³
0.40 mm	21.270 mm	42.0 kg	37.2 kg	-0.02 mm	101.61 cm²	0.40%	36.59 kPa	316.24 kPa	-0.10%	201.18 cm³
0.50 mm	21.270 mm	54.9 kg	48.9 kg	-0.02 mm	101.51 cm²	0.50%	48.21 kPa	316.55 kPa	-0.10%	200.98 cm³
0.60 mm	21.240 mm	58.9 kg	52.6 kg	-0.05 mm	101.40 cm²	0.59%	51.86 kPa	316.87 kPa	-0.25%	197.74 cm³
0.70 mm	21.210 mm	64.8 kg	58.0 kg	-0.08 mm	101.30 cm²	0.69%	57.22 kPa	317.19 kPa	-0.40%	194.50 cm³
0.80 mm	21.190 mm	77.3 kg	69.4 kg	-0.10 mm	101.20 cm²	0.79%	68.54 kPa	317.50 kPa	-0.50%	192.28 cm³
0.90 mm	21.160 mm	80.2 kg	72.0 kg	-0.13 mm	101.10 cm²	0.89%	71.23 kPa	317.82 kPa	-0.65%	189.06 cm³
1.00 mm	21.150 mm	83.4 kg	74.9 kg	-0.14 mm	101.00 cm²	0.99%	74.19 kPa	318.14 kPa	-0.70%	187.86 cm³
1.10 mm	21.140 mm	86.8 kg	78.0 kg	-0.15 mm	100.90 cm²	1.09%	77.33 kPa	318.46 kPa	-0.75%	186.66 cm³
1.20 mm	21.100 mm	88.6 kg	79.7 kg	-0.19 mm	100.80 cm²	1.19%	79.04 kPa	318.77 kPa	-0.95%	182.44 cm³
1.30 mm	21.080 mm	92.4 kg	83.1 kg	-0.21 mm	100.70 cm²	1.29%	82.56 kPa	319.09 kPa	-1.05%	180.25 cm³
1.40 mm	21.070 mm	97.2 kg	87.5 kg	-0.22 mm	100.60 cm²	1.39%	86.99 kPa	319.41 kPa	-1.10%	179.06 cm³
1.50 mm	21.050 mm	99.8 kg	89.9 kg	-0.24 mm	100.50 cm²	1.49%	89.44 kPa	319.74 kPa	-1.20%	176.87 cm³
1.60 mm	21.030 mm	100.2 kg	90.2 kg	-0.26 mm	100.39 cm²	1.58%	89.89 kPa	320.06 kPa	-1.30%	174.69 cm³
1.70 mm	21.010 mm	101.4 kg	91.3 kg	-0.28 mm	100.29 cm²	1.68%	91.08 kPa	320.38 kPa	-1.40%	172.50 cm³
1.80 mm	21.090 mm	110.7 kg	99.8 kg	-0.20 mm	100.19 cm²	1.78%	99.63 kPa	320.70 kPa	-1.00%	180.35 cm³
1.90 mm	20.980 mm	116.3 kg	104.9 kg	-0.31 mm	100.09 cm²	1.88%	104.84 kPa	321.03 kPa	-1.55%	169.15 cm³
2.00 mm	20.940 mm	118.0 kg	106.5 kg	-0.35 mm	99.99 cm²	1.98%	106.49 kPa	321.35 kPa	-1.75%	164.98 cm³
2.10 mm	20.910 mm	123.4 kg	111.4 kg	-0.38 mm	99.89 cm²	2.08%	111.53 kPa	321.68 kPa	-1.90%	161.82 cm³
2.20 mm	20.900 mm	127.5 kg	115.1 kg	-0.39 mm	99.79 cm²	2.18%	115.39 kPa	322.00 kPa	-1.95%	160.66 cm³
2.30 mm	20.870 mm	133.8 kg	120.9 kg	-0.42 mm	99.69 cm²	2.28%	121.27 kPa	322.33 kPa	-2.10%	157.51 cm³
2.40 mm	20.860 mm	135.2 kg	122.2 kg	-0.43 mm	99.59 cm²	2.38%	122.67 kPa	322.65 kPa	-2.15%	156.35 cm³
2.50 mm	20.850 mm	138.4 kg	125.1 kg	-0.44 mm	99.49 cm²	2.48%	125.73 kPa	322.98 kPa	-2.20%	155.20 cm³
2.60 mm	20.830 mm	142.4 kg	128.7 kg	-0.46 mm	99.38 cm²	2.57%	129.53 kPa	323.31 kPa	-2.30%	153.05 cm³
2.70 mm	20.800 mm	144.8 kg	130.9 kg	-0.49 mm	99.28 cm²	2.67%	131.87 kPa	323.64 kPa	-2.45%	149.92 cm³
2.80 mm	20.790 mm	149.1 kg	134.8 kg	-0.50 mm	99.18 cm²	2.77%	135.96 kPa	323.97 kPa	-2.50%	148.77 cm³
2.90 mm	20.780 mm	150.2 kg	135.8 kg	-0.51 mm	99.08 cm²	2.87%	137.11 kPa	324.30 kPa	-2.55%	147.63 cm³
3.00 mm	20.760 mm	152.4 kg	137.9 kg	-0.53 mm	98.98 cm²	2.97%	139.27 kPa	324.63 kPa	-2.65%	145.50 cm³
3.10 mm	20.740 mm	155.1 kg	140.3 kg	-0.55 mm	98.88 cm²	3.07%	141.91 kPa	324.96 kPa	-2.75%	143.37 cm³
3.20 mm	20.730 mm	156.2 kg	141.3 kg	-0.56 mm	98.78 cm²	3.17%	143.07 kPa	325.29 kPa	-2.80%	142.24 cm³
3.30 mm	20.710 mm	157.3 kg	142.3 kg	-0.58 mm	98.68 cm²	3.27%	144.23 kPa	325.63 kPa	-2.90%	140.12 cm³
3.40 mm	20.690 mm	159.4 kg	144.2 kg	-0.60 mm	98.58 cm²	3.37%	146.32 kPa	325.96 kPa	-3.00%	138.01 cm³
3.50 mm	20.680 mm	161.8 kg	146.4 kg	-0.61 mm	98.48 cm²	3.47%	148.69 kPa	326.29 kPa	-3.05%	136.88 cm³
3.60 mm	20.670 mm	164.4 kg	148.8 kg	-0.62 mm	98.37 cm²	3.56%	151.26 kPa	326.63 kPa	-3.10%	135.76 cm³
3.70 mm	20.660 mm	165.7 kg	150.0 kg	-0.63 mm	98.27 cm²	3.66%	152.62 kPa	326.97 kPa	-3.15%	134.63 cm³
3.80 mm	20.640 mm	166.8 kg	151.0 kg	-0.65 mm	98.17 cm²	3.76%	153.80 kPa	327.30 kPa	-3.25%	132.53 cm³
3.90 mm	20.630 mm	169.1 kg	153.1 kg	-0.66 mm	98.07 cm²	3.86%	156.09 kPa	327.64 kPa	-3.30%	131.42 cm³
4.00 mm	20.630 mm	170.9 kg	154.7 kg	-0.66 mm	97.97 cm²	3.96%	157.93 kPa	327.98 kPa	-3.30%	131.28 cm³
4.10 mm	20.600 mm	172.3 kg	156.0 kg	-0.69 mm	97.87 cm²	4.06%	159.40 kPa	328.31 kPa	-3.45%	128.21 cm³
4.20 mm	20.590 mm	174.8 kg	158.3 kg	-0.70 mm	97.77 cm²	4.16%	161.89 kPa	328.65 kPa	-3.50%	127.10 cm³
4.30 mm	20.590 mm	176.3 kg	159.6 kg	-0.70 mm	97.67 cm²	4.26%	163.46 kPa	328.99 kPa	-3.50%	126.97 cm³
4.40 mm	20.590 mm	178.5 kg	161.7 kg	-0.70 mm	97.57 cm²	4.36%	165.69 kPa	329.33 kPa	-3.50%	126.84 cm³
4.50 mm	20.580 mm	0.0 kg	-1.1 kg	-0.71 mm	97.47 cm²	4.46%	-1.16 kPa	329.68 kPa	-3.55%	125.73 cm³
4.60 mm	20.550 mm	181.0 kg	163.9 kg	-0.74 mm	97.36 cm²	4.55%	168.37 kPa	330.02 kPa	-3.70%	122.68 cm³
4.70 mm	20.530 mm	181.9 kg	164.8 kg	-0.76 mm	97.26 cm²	4.65%	169.39 kPa	330.36 kPa	-3.80%	120.61 cm³
4.80 mm	20.520 mm	183.4 kg	166.1 kg	-0.77 mm	97.16 cm²	4.75%	170.98 kPa	330.70 kPa	-3.85%	119.51 cm³
4.90 mm	20.510 mm	185.4 kg	167.9 kg	-0.78 mm	97.06 cm²	4.85%	173.03 kPa	331.05 kPa	-3.90%	118.41 cm³
5.00 mm	20.500 mm	186.8 kg	169.2 kg	-0.79 mm	96.96 cm²	4.95%	174.53 kPa	331.39 kPa	-3.95%	117.32 cm³
5.10 mm	20.490 mm	189.2 kg	171.4 kg	-0.80 mm	96.86 cm²	5.05%	176.97 kPa	331.74 kPa	-4.00%	116.23 cm³
5.20 mm	20.470 mm	191.7 kg	173.7 kg	-0.82 mm	96.76 cm²	5.15%	179.51 kPa	332.08 kPa	-4.10%	114.17 cm³
5.30 mm	20.460 mm	192.4 kg	174.3 kg	-0.83 mm	96.66 cm²	5.25%	180.36 kPa	332.43 kPa	-4.15%	113.09 cm³
5.40 mm	20.450 mm	193.8 kg	175.6 kg	-0.84 mm	96.56 cm²	5.35%	181.87 kPa	332.78 kPa	-4.20%	112.00 cm³
5.50 mm	20.440 mm	194.2 kg	176.0 kg	-0.85 mm	96.46 cm²	5.45%	182.44 kPa	333.13 kPa	-4.25%	110.92 cm³
5.60 mm	20.430 mm	195.6 kg	177.2 kg	-0.86 mm	96.35 cm²	5.54%	183.96 kPa	333.48 kPa	-4.30%	109.84 cm³
5.70 mm	20.420 mm	196.8 kg	178.3 kg	-0.87 mm	96.25 cm²	5.64%	185.29 kPa	333.83 kPa	-4.35%	108.77 cm³
5.80 mm	20.410 mm	197.3 kg	178.8 kg	-0.88 mm	96.15 cm²	5.74%	185.95 kPa	334.18 kPa	-4.40%	107.69 cm³
5.90 mm	20.400 mm	197.4 kg	178.9 kg	-0.89 mm	96.05 cm²	5.84%	186.25 kPa	334.53 kPa	-4.45%	106.62 cm³
6.00 mm	20.390 mm	199.2 kg	180.5 kg	-0.90 mm	95.95 cm²	5.94%	188.15 kPa	334.88 kPa	-4.50%	105.55 cm³
6.10 mm	20.370 mm	200.1 kg	181.4 kg	-0.92 mm	95.85 cm²	6.04%	189.21 kPa	335.23 kPa	-4.60%	103.52 cm³
6.20 mm	20.360 mm	201.8 kg	182.9 kg	-0.93 mm	95.75 cm²	6.14%	191.03 kPa	335.59 kPa	-4.65%	102.45 cm³
6.30 mm	20.360 mm	202.4 kg	183.5 kg	-0.93 mm	95.65 cm²	6.24%	191.80 kPa	335.94 kPa	-4.65%	102.34 cm³
6.40 mm	20.350 mm	204.1 kg	185.0 kg	-0.94 mm	95.55 cm²	6.34%	193.62 kPa	336.30 kPa	-4.70%	101.28 cm³
6.50 mm	20.340 mm	205.6 kg	186.4 kg	-0.95 mm	95.45 cm²	6.44%	195.26 kPa	336.65 kPa	-4.75%	100.22 cm³
6.60 mm	20.330 mm	206.9 kg	187.6 kg	-0.96 mm	95.34 cm²	6.53%	196.71 kPa	337.01 kPa	-4.80%	99.16 cm³
6.70 mm	20.320 mm	208.7 kg	189.2 kg	-0.97 mm	95.24 cm²	6.63%	198.64 kPa	337.37 kPa	-4.85%	98.10 cm³
6.80 mm	20.310 mm	209.3 kg	189.7 kg	-0.98 mm	95.14 cm²	6.73%	199.43 kPa	337.73 kPa	-4.90%	97.04 cm³
6.90 mm	20.300 mm	210.8 kg	191.1 kg	-0.99 mm	95.04 cm²	6.83%	201.08 kPa	338.08 kPa	-4.95%	95.99 cm³
7.00 mm	20.290 mm	211.0 kg	191.3 kg	-1.00 mm	94.94 cm²	6.93%	201.49 kPa	338.44 kPa	-5.00%	94.94 cm³
7.10 mm	20.280 mm	212.0 kg	192.2 kg	-1.01 mm	94.84 cm²	7.03%	202.66 kPa	338.80 kPa	-5.05%	93.89 cm³
7.20 mm	20.270 mm	213.4 kg	193.5 kg	-1.02 mm	94.74 cm²	7.13%	204.23 kPa	339.17 kPa	-5.10%	92.84 cm³
7.30 mm	20.260 mm	213.9 kg	193.9 kg	-1.03 mm	94.64 cm²	7.23%	204.93 kPa	339.53 kPa	-5.15%	91.80 cm³
7.40 mm	20.250 mm	214.8 kg	194.8 kg	-1.04 mm	94.54 cm²	7.33%	206.01 kPa	339.89 kPa	-5.20%	90.75 cm³
7.50 mm	20.250 mm	215.6 kg	195.5 kg	-1.04 mm	94.44 cm²	7.43%	207.01 kPa	340.25 kPa	-5.20%	90.66 cm³
7.60 mm	20.240 mm	216.2 kg	196.0 kg	-1.05 mm	94.33 cm²	7.52%	207.81 kPa	340.62 kPa	-5.25%	89.62 cm³
7.70 mm	20.230 mm	218.3 kg	198.0 kg	-1.06 mm	94.23 cm²	7.62%	210.06 kPa	340.98 kPa	-5.30%	88.58 cm³
7.80 mm	20.230 mm	219.0 kg	198.6 kg	-1.06 mm	94.13 cm²	7.72%	210.97 kPa	341.35 kPa	-5.30%	88.48 cm³
7.90 mm	20.230 mm	220.1 kg	199.6 kg	-1.06 mm	94.03 cm²	7.82%	212.26 kPa	341.72 kPa	-5.30%	88.39 cm³
8.00 mm	20.220 mm	221.3 kg	200.7 kg	-1.07 mm	93.93 cm²	7.92%	213.65 kPa	342.08 kPa	-5.35%	87.35 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 3 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – BLOCO 2

AMOSTRAS INUNDADAS

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM

DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	**167.69 g**
Peso da amostra + forma	**492.70 g**
Umidade gravimétrica (ω)	-659.8%
Peso específico dos sólidos (G)	**2.95**
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³

DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	325.01 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	-0.3 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	-58.06 g
Peso de água (P_w)	383.07 g
Índice de vazios (e)	-11.37
Grau de saturação (S)	1.00
Porosidade (n)	1.10

ETAPA 2 - ADENSAMENTO

DADOS DE ENTRADA	
Peso	6.20 kg

Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	25.83 kg
0.00	33.84	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.25 kN
0.13	32.82	0.37	1.90 cm	Carga aplicada	25 kPa
0.25	32.82	0.50	1.90 cm	Variação de altura da amostra	-0.12 cm
0.50	32.8	0.71	1.90 cm	Altura final da amostra	1.88 cm
1	32.73	1.00	1.89 cm	Volume amostra após adensamento (V_f)	192.19 cm³
2	32.7	1.41	1.89 cm	Peso específico seco (γ_{sd})	-0.3 g/cm³
4	32.69	2.00	1.89 cm	Índice de vazios (e)	-10.77
8	32.68	2.83	1.88 cm	Grau de saturação (S)	1.00
15	32.68	3.87	1.88 cm	Umidade gravimétrica (ω)	-364.9%
30	32.68	5.48	1.88 cm	Porosidade (n)	1.10
60	32.68	7.75	1.88 cm		
120	32.68	10.95	1.88 cm		
240	32.68	15.49	1.88 cm		
360	32.68	18.97	1.88 cm		
1140	32.670		1.88 cm		

UMIDADE INICIAL			
ID CÁPSULA	39	42	46
PESO CÁPSULA	7.17	7.2	7.23
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	55.88	41.01	45.58
PESO CÁPSULA+SOLO SECO			
MASSA DE ÁGUA	55.88	41.01	45.58
MASSA DE SOLO	-7.17	-7.20	-7.23
UMIDADE	-7.79	-5.70	-6.30
UMIDADE MÉDIA		-6.60	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	1
PESO CÁPSULA	24.28
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	87.42
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	
MASSA DE ÁGUA	87.42
MASSA DE SOLO	-24.28
UMIDADE	-3.60

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO

DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS								
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_s	Volume da amostra
0.00 mm	32.600 mm	0.000	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	24.84 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	32.600 mm	0.020	7.7 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	7.55 kPa	24.87 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	32.590 mm	0.030	9.9 kg	-0.01 mm	101.81 cm²	0.20%	9.74 kPa	24.89 kPa	-0.05%	202.60 cm³
0.30 mm	32.580 mm	0.038	11.7 kg	-0.02 mm	101.71 cm²	0.30%	11.49 kPa	24.92 kPa	-0.10%	201.38 cm³
0.40 mm	32.570 mm	0.047	13.7 kg	-0.03 mm	101.61 cm²	0.40%	13.46 kPa	24.94 kPa	-0.15%	200.16 cm³
0.50 mm	32.560 mm	0.060	16.6 kg	-0.04 mm	101.51 cm²	0.50%	16.31 kPa	24.97 kPa	-0.20%	198.95 cm³
0.60 mm	32.540 mm	0.066	17.9 kg	-0.06 mm	101.40 cm²	0.59%	17.64 kPa	24.99 kPa	-0.30%	196.72 cm³
0.70 mm	32.520 mm	0.077	20.3 kg	-0.08 mm	101.30 cm²	0.69%	20.06 kPa	25.02 kPa	-0.40%	194.50 cm³
0.80 mm	32.500 mm	0.083	21.7 kg	-0.10 mm	101.20 cm²	0.79%	21.39 kPa	25.04 kPa	-0.50%	192.28 cm³
0.90 mm	32.490 mm	0.090	23.2 kg	-0.11 mm	101.10 cm²	0.89%	22.95 kPa	25.07 kPa	-0.55%	191.08 cm³
1.00 mm	32.470 mm	0.101	25.6 kg	-0.13 mm	101.00 cm²	0.99%	25.38 kPa	25.09 kPa	-0.65%	188.87 cm³
1.10 mm	32.460 mm	0.117	29.2 kg	-0.14 mm	100.90 cm²	1.09%	28.92 kPa	25.12 kPa	-0.70%	187.67 cm³
1.20 mm	32.450 mm	0.122	30.3 kg	-0.15 mm	100.80 cm²	1.19%	30.05 kPa	25.14 kPa	-0.75%	186.48 cm³
1.30 mm	32.430 mm	0.130	32.1 kg	-0.17 mm	100.70 cm²	1.29%	31.84 kPa	25.17 kPa	-0.85%	184.28 cm³
1.40 mm	32.410 mm	0.140	34.3 kg	-0.19 mm	100.60 cm²	1.39%	34.07 kPa	25.19 kPa	-0.95%	182.08 cm³
1.50 mm	32.400 mm	0.150	36.5 kg	-0.20 mm	100.50 cm²	1.49%	36.31 kPa	25.22 kPa	-1.00%	180.89 cm³
1.60 mm	32.390 mm	0.155	37.6 kg	-0.21 mm	100.39 cm²	1.58%	37.45 kPa	25.24 kPa	-1.05%	179.71 cm³
1.70 mm	32.380 mm	0.160	38.7 kg	-0.22 mm	100.29 cm²	1.68%	38.59 kPa	25.27 kPa	-1.10%	178.52 cm³
1.80 mm	32.370 mm	0.168	40.5 kg	-0.23 mm	100.19 cm²	1.78%	40.40 kPa	25.29 kPa	-1.15%	177.34 cm³
1.90 mm	32.360 mm	0.175	42.0 kg	-0.24 mm	100.09 cm²	1.88%	41.99 kPa	25.32 kPa	-1.20%	176.16 cm³
2.00 mm	32.350 mm	0.180	43.1 kg	-0.25 mm	99.99 cm²	1.98%	43.14 kPa	25.35 kPa	-1.25%	174.98 cm³
2.10 mm	32.340 mm	0.186	44.5 kg	-0.26 mm	99.89 cm²	2.08%	44.51 kPa	25.37 kPa	-1.30%	173.81 cm³
2.20 mm	32.330 mm	0.194	46.2 kg	-0.27 mm	99.79 cm²	2.18%	46.34 kPa	25.40 kPa	-1.35%	172.63 cm³
2.30 mm	32.320 mm	0.199	47.3 kg	-0.28 mm	99.69 cm²	2.28%	47.49 kPa	25.42 kPa	-1.40%	171.46 cm³
2.40 mm	32.310 mm	0.205	48.7 kg	-0.29 mm	99.59 cm²	2.38%	48.88 kPa	25.45 kPa	-1.45%	170.29 cm³
2.50 mm	32.310 mm	0.209	49.6 kg	-0.29 mm	99.49 cm²	2.48%	49.82 kPa	25.47 kPa	-1.45%	170.12 cm³
2.60 mm	32.300 mm	0.214	50.7 kg	-0.30 mm	99.38 cm²	2.57%	50.98 kPa	25.50 kPa	-1.50%	168.95 cm³
2.70 mm	32.290 mm	0.219	51.8 kg	-0.31 mm	99.28 cm²	2.67%	52.15 kPa	25.53 kPa	-1.55%	167.79 cm³
2.80 mm	32.280 mm	0.224	52.9 kg	-0.32 mm	99.18 cm²	2.77%	53.32 kPa	25.55 kPa	-1.60%	166.63 cm³
2.90 mm	32.270 mm	0.232	54.7 kg	-0.33 mm	99.08 cm²	2.87%	55.16 kPa	25.58 kPa	-1.65%	165.47 cm³
3.00 mm	32.270 mm	0.240	56.4 kg	-0.33 mm	98.98 cm²	2.97%	57.01 kPa	25.60 kPa	-1.65%	165.30 cm³
3.10 mm	32.260 mm	0.243	57.1 kg	-0.34 mm	98.88 cm²	3.07%	57.74 kPa	25.63 kPa	-1.70%	164.14 cm³
3.20 mm	32.260 mm	0.246	57.8 kg	-0.34 mm	98.78 cm²	3.17%	58.47 kPa	25.66 kPa	-1.70%	163.97 cm³
3.30 mm	32.250 mm	0.248	58.2 kg	-0.35 mm	98.68 cm²	3.27%	58.98 kPa	25.68 kPa	-1.75%	162.82 cm³
3.40 mm	32.250 mm	0.252	59.1 kg	-0.35 mm	98.58 cm²	3.37%	59.94 kPa	25.71 kPa	-1.75%	162.65 cm³
3.50 mm	32.250 mm	0.257	60.2 kg	-0.35 mm	98.48 cm²	3.47%	61.12 kPa	25.73 kPa	-1.75%	162.48 cm³
3.60 mm	32.240 mm	0.260	60.9 kg	-0.36 mm	98.37 cm²	3.56%	61.86 kPa	25.76 kPa	-1.80%	161.33 cm³
3.70 mm	32.240 mm	0.270	63.1 kg	-0.36 mm	98.27 cm²	3.66%	64.18 kPa	25.79 kPa	-1.80%	161.17 cm³
3.80 mm	32.230 mm	0.273	63.7 kg	-0.37 mm	98.17 cm²	3.76%	64.92 kPa	25.81 kPa	-1.85%	160.02 cm³
3.90 mm	32.230 mm	0.276	64.4 kg	-0.37 mm	98.07 cm²	3.86%	65.67 kPa	25.84 kPa	-1.85%	159.86 cm³
4.00 mm	32.230 mm	0.279	65.1 kg	-0.37 mm	97.97 cm²	3.96%	66.41 kPa	25.87 kPa	-1.85%	159.69 cm³
4.10 mm	32.230 mm	0.282	65.7 kg	-0.37 mm	97.87 cm²	4.06%	67.16 kPa	25.89 kPa	-1.85%	159.53 cm³
4.20 mm	32.230 mm	0.285	66.4 kg	-0.37 mm	97.77 cm²	4.16%	67.91 kPa	25.92 kPa	-1.85%	159.36 cm³
4.30 mm	32.230 mm	0.289	67.3 kg	-0.37 mm	97.67 cm²	4.26%	68.89 kPa	25.95 kPa	-1.85%	159.20 cm³
4.40 mm	32.220 mm	0.292	67.9 kg	-0.38 mm	97.57 cm²	4.36%	69.64 kPa	25.97 kPa	-1.90%	158.06 cm³
4.50 mm	32.220 mm	0.296	68.8 kg	-0.38 mm	97.47 cm²	4.46%	70.62 kPa	26.00 kPa	-1.90%	157.89 cm³
4.60 mm	32.220 mm	0.301	69.9 kg	-0.38 mm	97.36 cm²	4.55%	71.83 kPa	26.03 kPa	-1.90%	157.73 cm³
4.70 mm	32.220 mm	0.303	70.4 kg	-0.38 mm	97.26 cm²	4.65%	72.36 kPa	26.06 kPa	-1.90%	157.57 cm³
4.80 mm	32.220 mm	0.304	70.6 kg	-0.38 mm	97.16 cm²	4.75%	72.66 kPa	26.08 kPa	-1.90%	157.40 cm³
4.90 mm	32.220 mm	0.306	71.0 kg	-0.38 mm	97.06 cm²	4.85%	73.20 kPa	26.11 kPa	-1.90%	157.24 cm³
5.00 mm	32.220 mm	0.308	71.5 kg	-0.38 mm	96.96 cm²	4.95%	73.73 kPa	26.14 kPa	-1.90%	157.08 cm³
5.10 mm	32.220 mm	0.310	71.9 kg	-0.38 mm	96.86 cm²	5.05%	74.26 kPa	26.16 kPa	-1.90%	156.91 cm³
5.20 mm	32.220 mm	0.316	73.3 kg	-0.38 mm	96.76 cm²	5.15%	75.71 kPa	26.19 kPa	-1.90%	156.75 cm³
5.30 mm	32.220 mm	0.317	73.5 kg	-0.38 mm	96.66 cm²	5.25%	76.02 kPa	26.22 kPa	-1.90%	156.58 cm³
5.40 mm	32.220 mm	0.317	73.5 kg	-0.38 mm	96.56 cm²	5.35%	76.10 kPa	26.25 kPa	-1.90%	156.42 cm³
5.50 mm	32.220 mm	0.317	73.5 kg	-0.38 mm	96.46 cm²	5.45%	76.18 kPa	26.27 kPa	-1.90%	156.26 cm³
5.60 mm	32.210 mm	0.315	73.0 kg	-0.39 mm	96.35 cm²	5.54%	75.80 kPa	26.30 kPa	-1.95%	155.13 cm³
5.70 mm	32.210 mm	0.317	73.5 kg	-0.39 mm	96.25 cm²	5.64%	76.34 kPa	26.33 kPa	-1.95%	154.97 cm³
5.80 mm	32.210 mm	0.318	73.7 kg	-0.39 mm	96.15 cm²	5.74%	76.65 kPa	26.36 kPa	-1.95%	154.80 cm³
5.90 mm	32.210 mm	0.318	73.7 kg	-0.39 mm	96.05 cm²	5.84%	76.73 kPa	26.38 kPa	-1.95%	154.64 cm³
6.00 mm	32.210 mm	0.318	73.7 kg	-0.39 mm	95.95 cm²	5.94%	76.81 kPa	26.41 kPa	-1.95%	154.48 cm³
6.10 mm	32.210 mm	0.319	73.9 kg	-0.39 mm	95.85 cm²	6.04%	77.13 kPa	26.44 kPa	-1.95%	154.32 cm³
6.20 mm	32.210 mm	0.319	73.9 kg	-0.39 mm	95.75 cm²	6.14%	77.21 kPa	26.47 kPa	-1.95%	154.15 cm³
6.30 mm	32.210 mm	0.319	73.9 kg	-0.39 mm	95.65 cm²	6.24%	77.29 kPa	26.50 kPa	-1.95%	153.99 cm³
6.40 mm	32.210 mm	0.320	74.1 kg	-0.39 mm	95.55 cm²	6.34%	77.60 kPa	26.52 kPa	-1.95%	153.83 cm³
6.50 mm	32.210 mm	0.321	74.4 kg	-0.39 mm	95.45 cm²	6.44%	77.92 kPa	26.55 kPa	-1.95%	153.67 cm³
6.60 mm	32.210 mm	0.322	74.6 kg	-0.39 mm	95.34 cm²	6.53%	78.23 kPa	26.58 kPa	-1.95%	153.50 cm³
6.70 mm	32.220 mm	0.320	74.1 kg	-0.38 mm	95.24 cm²	6.63%	77.85 kPa	26.61 kPa	-1.90%	154.29 cm³
6.80 mm	32.220 mm	0.321	74.4 kg	-0.38 mm	95.14 cm²	6.73%	78.16 kPa	26.64 kPa	-1.90%	154.13 cm³
6.90 mm	32.220 mm	0.321	74.4 kg	-0.38 mm	95.04 cm²	6.83%	78.25 kPa	26.66 kPa	-1.90%	153.97 cm³
7.00 mm	32.220 mm	0.320	74.1 kg	-0.38 mm	94.94 cm²	6.93%	78.10 kPa	26.69 kPa	-1.90%	153.80 cm³
7.10 mm	32.240 mm	0.319	73.9 kg	-0.36 mm	94.84 cm²	7.03%	77.95 kPa	26.72 kPa	-1.80%	155.54 cm³
7.20 mm	32.240 mm	0.318	73.7 kg	-0.36 mm	94.74 cm²	7.13%	77.80 kPa	26.75 kPa	-1.80%	155.37 cm³
7.30 mm	32.240 mm	0.319	73.9 kg	-0.36 mm	94.64 cm²	7.23%	78.11 kPa	26.78 kPa	-1.80%	155.20 cm³
7.40 mm	32.250 mm	0.318	73.7 kg	-0.35 mm	94.54 cm²	7.33%	77.96 kPa	26.81 kPa	-1.75%	155.98 cm³
7.50 mm	32.260 mm	0.316	73.3 kg	-0.34 mm	94.44 cm²	7.43%	77.58 kPa	26.84 kPa	-1.70%	156.76 cm³
7.60 mm	32.260 mm	0.315	73.0 kg	-0.34 mm	94.33 cm²	7.52%	77.43 kPa	26.86 kPa	-1.70%	156.59 cm³
7.70 mm	32.270 mm	0.315	73.0 kg	-0.33 mm	94.23 cm²	7.62%	77.51 kPa	26.89 kPa	-1.65%	157.37 cm³
7.80 mm	32.280 mm	0.315	73.0 kg	-0.32 mm	94.13 cm²	7.72%	77.59 kPa	26.92 kPa	-1.60%	158.14 cm³
7.90 mm	32.280 mm	0.315	73.0 kg	-0.32 mm	94.03 cm²	7.82%	77.68 kPa	26.95 kPa	-1.60%	157.97 cm³
8.00 mm	32.290 mm	0.314	72.8 kg	-0.31 mm	93.93 cm²	7.92%	77.52 kPa	26.98 kPa	-1.55%	158.74 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

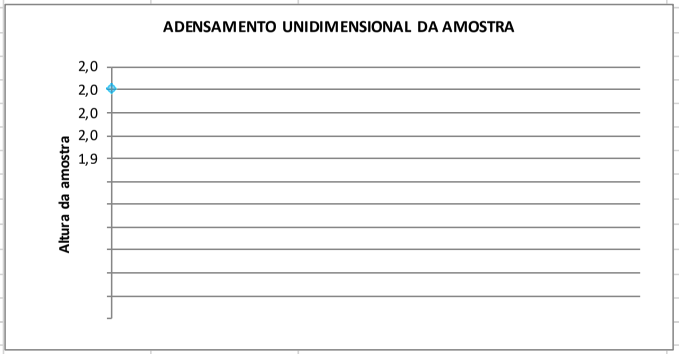
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	171.30 g
Peso da amostra + forma	469.80 g
Umidade gravimétrica (ω)	-564.1%
Peso específico dos sólidos (G)	2.95
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	298.50 g
Peso específico total (γ_t)	1.5 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	-0.3 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	-64.32 g
Peso de água (P_w)	362.82 g
Índice de vazios (e)	-10.36
Grau de saturação (S)	1.00
Porosidade (η)	1.11

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	12.50 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	52.08 kg
0.00	33.06	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.51 kN
0.13	31.55	0.37	1.85 cm	Carga aplicada	50 kPa
0.25	31.55	0.50	1.85 cm	Variação de altura da amostra	-0.18 cm
0.50	31.54	0.71	1.85 cm	Altura final da amostra	1.82 cm
1	31.53	1.00	1.85 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	185.96 cm³
2	31.42	1.41	1.84 cm	Peso específico seco (γ_d)	-0.3 g/cm³
4	31.41	2.00	1.84 cm	Índice de vazios (e)	-9.53
8	31.4	2.83	1.83 cm	Grau de saturação (S)	1.00
15	31.36	3.87	1.83 cm	Umidade gravimétrica (ω)	-323.0%
30	31.34	5.48	1.83 cm	Porosidade (η)	1.12
60	31.34	7.75	1.83 cm		
120	31.33	10.95	1.83 cm		
240	31.3	15.49	1.82 cm		
1080	31.29	32.86	1.82 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	4	9	28
PESO CÁPSULA	12.02	13.09	12.67
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	70.85	74.08	68.02
PESO CÁPSULA+SOLO SECO			
MASSA DE ÁGUA	70.85	74.08	68.02
MASSA DE SOLO	-12.02	-13.09	-12.67
UMIDADE	-5.89	-5.66	-5.37
UMIDADE MÉDIA	-5.64		

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	g6
PESO CÁPSULA	24.56
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	92.98
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	
MASSA DE ÁGUA	92.98
MASSA DE SOLO	-24.56
UMIDADE	-3.79



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO

DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_x	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_y	Volume da amostra
0.00 mm	31.270 mm	0.000 mm	3.3 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	3.20 kPa	50.09 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	31.270 mm	0.040 mm	12.1 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	11.90 kPa	50.14 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	31.240 mm	0.070 mm	18.8 kg	-0.03 mm	101.81 cm²	0.20%	18.44 kPa	50.19 kPa	-0.15%	200.56 cm³
0.30 mm	31.220 mm	0.088 mm	22.8 kg	-0.05 mm	101.71 cm²	0.30%	22.38 kPa	50.24 kPa	-0.25%	198.33 cm³
0.40 mm	31.200 mm	0.096 mm	24.5 kg	-0.07 mm	101.61 cm²	0.40%	24.14 kPa	50.29 kPa	-0.35%	196.10 cm³
0.50 mm	31.170 mm	0.120 mm	29.8 kg	-0.10 mm	101.51 cm²	0.50%	29.40 kPa	50.34 kPa	-0.50%	192.86 cm³
0.60 mm	31.140 mm	0.138 mm	33.8 kg	-0.13 mm	101.40 cm²	0.59%	33.36 kPa	50.39 kPa	-0.65%	189.63 cm³
0.70 mm	31.120 mm	0.144 mm	35.2 kg	-0.15 mm	101.30 cm²	0.69%	34.71 kPa	50.44 kPa	-0.75%	187.41 cm³
0.80 mm	31.100 mm	0.155 mm	37.6 kg	-0.17 mm	101.20 cm²	0.79%	37.15 kPa	50.49 kPa	-0.85%	185.20 cm³
0.90 mm	31.080 mm	0.162 mm	39.1 kg	-0.19 mm	101.10 cm²	0.89%	38.72 kPa	50.54 kPa	-0.95%	182.99 cm³
1.00 mm	31.050 mm	0.169 mm	40.7 kg	-0.22 mm	101.00 cm²	0.99%	40.30 kPa	50.59 kPa	-1.10%	179.78 cm³
1.10 mm	31.020 mm	0.177 mm	42.5 kg	-0.25 mm	100.90 cm²	1.09%	42.09 kPa	50.64 kPa	-1.25%	176.57 cm³
1.20 mm	31.000 mm	0.193 mm	46.0 kg	-0.27 mm	100.80 cm²	1.19%	45.65 kPa	50.69 kPa	-1.35%	174.38 cm³
1.30 mm	30.980 mm	0.195 mm	46.5 kg	-0.29 mm	100.70 cm²	1.29%	46.14 kPa	50.74 kPa	-1.45%	172.19 cm³
1.40 mm	30.960 mm	0.204 mm	48.5 kg	-0.31 mm	100.60 cm²	1.39%	48.17 kPa	50.79 kPa	-1.55%	170.01 cm³
1.50 mm	30.950 mm	0.208 mm	49.3 kg	-0.32 mm	100.50 cm²	1.49%	49.10 kPa	50.84 kPa	-1.60%	168.83 cm³
1.60 mm	30.930 mm	0.212 mm	50.2 kg	-0.34 mm	100.39 cm²	1.58%	50.03 kPa	50.89 kPa	-1.70%	166.65 cm³
1.70 mm	30.910 mm	0.217 mm	51.3 kg	-0.36 mm	100.29 cm²	1.68%	51.18 kPa	50.94 kPa	-1.80%	164.48 cm³
1.80 mm	30.910 mm	0.220 mm	52.0 kg	-0.36 mm	100.19 cm²	1.78%	51.90 kPa	51.00 kPa	-1.80%	164.31 cm³
1.90 mm	30.900 mm	0.223 mm	52.7 kg	-0.37 mm	100.09 cm²	1.88%	52.61 kPa	51.05 kPa	-1.85%	163.15 cm³
2.00 mm	30.880 mm	0.227 mm	53.5 kg	-0.39 mm	99.99 cm²	1.98%	53.55 kPa	51.10 kPa	-1.95%	160.98 cm³
2.10 mm	30.880 mm	0.231 mm	54.4 kg	-0.39 mm	99.89 cm²	2.08%	54.49 kPa	51.15 kPa	-1.95%	160.82 cm³
2.20 mm	30.870 mm	0.235 mm	55.3 kg	-0.40 mm	99.79 cm²	2.18%	55.44 kPa	51.20 kPa	-2.00%	159.66 cm³
2.30 mm	30.870 mm	0.237 mm	55.8 kg	-0.40 mm	99.69 cm²	2.28%	55.94 kPa	51.25 kPa	-2.00%	159.50 cm³
2.40 mm	30.850 mm	0.241 mm	56.6 kg	-0.42 mm	99.59 cm²	2.38%	56.88 kPa	51.31 kPa	-2.10%	157.35 cm³
2.50 mm	30.840 mm	0.246 mm	57.8 kg	-0.43 mm	99.49 cm²	2.48%	58.05 kPa	51.36 kPa	-2.15%	156.19 cm³
2.60 mm	30.830 mm	0.249 mm	58.4 kg	-0.44 mm	99.38 cm²	2.57%	58.78 kPa	51.41 kPa	-2.20%	155.04 cm³
2.70 mm	30.820 mm	0.251 mm	58.9 kg	-0.45 mm	99.28 cm²	2.67%	59.29 kPa	51.46 kPa	-2.25%	153.89 cm³
2.80 mm	30.810 mm	0.253 mm	59.3 kg	-0.46 mm	99.18 cm²	2.77%	59.79 kPa	51.52 kPa	-2.30%	152.74 cm³
2.90 mm	30.800 mm	0.256 mm	60.0 kg	-0.47 mm	99.08 cm²	2.87%	60.53 kPa	51.57 kPa	-2.35%	151.59 cm³
3.00 mm	30.800 mm	0.258 mm	60.4 kg	-0.47 mm	98.98 cm²	2.97%	61.04 kPa	51.62 kPa	-2.35%	151.44 cm³
3.10 mm	30.800 mm	0.261 mm	61.1 kg	-0.47 mm	98.88 cm²	3.07%	61.77 kPa	51.67 kPa	-2.35%	151.28 cm³
3.20 mm	30.790 mm	0.263 mm	61.5 kg	-0.48 mm	98.78 cm²	3.17%	62.28 kPa	51.73 kPa	-2.40%	150.14 cm³
3.30 mm	30.780 mm	0.266 mm	62.2 kg	-0.49 mm	98.68 cm²	3.27%	63.02 kPa	51.78 kPa	-2.45%	149.00 cm³
3.40 mm	30.770 mm	0.269 mm	62.8 kg	-0.50 mm	98.58 cm²	3.37%	63.76 kPa	51.83 kPa	-2.50%	147.86 cm³
3.50 mm	30.760 mm	0.270 mm	63.1 kg	-0.51 mm	98.48 cm²	3.47%	64.05 kPa	51.88 kPa	-2.55%	146.73 cm³
3.60 mm	30.760 mm	0.271 mm	63.3 kg	-0.51 mm	98.37 cm²	3.56%	64.34 kPa	51.94 kPa	-2.55%	146.58 cm³
3.70 mm	30.750 mm	0.273 mm	63.7 kg	-0.52 mm	98.27 cm²	3.66%	64.86 kPa	51.99 kPa	-2.60%	145.44 cm³
3.80 mm	30.740 mm	0.274 mm	64.0 kg	-0.53 mm	98.17 cm²	3.76%	65.15 kPa	52.05 kPa	-2.65%	144.31 cm³
3.90 mm	30.740 mm	0.275 mm	64.2 kg	-0.53 mm	98.07 cm²	3.86%	65.44 kPa	52.10 kPa	-2.65%	144.16 cm³
4.00 mm	30.740 mm	0.276 mm	64.4 kg	-0.53 mm	97.97 cm²	3.96%	65.73 kPa	52.15 kPa	-2.65%	144.02 cm³
4.10 mm	30.730 mm	0.277 mm	64.6 kg	-0.54 mm	97.87 cm²	4.06%	66.03 kPa	52.21 kPa	-2.70%	142.89 cm³
4.20 mm	30.720 mm	0.278 mm	64.8 kg	-0.55 mm	97.77 cm²	4.16%	66.32 kPa	52.26 kPa	-2.75%	141.76 cm³
4.30 mm	30.700 mm	0.279 mm	65.1 kg	-0.57 mm	97.67 cm²	4.26%	66.62 kPa	52.31 kPa	-2.85%	139.66 cm³
4.40 mm	30.690 mm	0.280 mm	65.3 kg	-0.58 mm	97.57 cm²	4.36%	66.91 kPa	52.37 kPa	-2.90%	138.54 cm³
4.50 mm	30.690 mm	0.283 mm	66.0 kg	-0.58 mm	97.47 cm²	4.46%	67.67 kPa	52.42 kPa	-2.90%	138.40 cm³
4.60 mm	30.690 mm	0.285 mm	66.4 kg	-0.58 mm	97.36 cm²	4.55%	68.19 kPa	52.48 kPa	-2.90%	138.26 cm³
4.70 mm	30.680 mm	0.287 mm	66.8 kg	-0.59 mm	97.26 cm²	4.65%	68.72 kPa	52.53 kPa	-2.95%	137.14 cm³
4.80 mm	30.670 mm	0.290 mm	67.5 kg	-0.60 mm	97.16 cm²	4.75%	69.47 kPa	52.59 kPa	-3.00%	136.03 cm³
4.90 mm	30.670 mm	0.291 mm	67.7 kg	-0.60 mm	97.06 cm²	4.85%	69.77 kPa	52.64 kPa	-3.00%	135.89 cm³
5.00 mm	30.670 mm	0.291 mm	67.7 kg	-0.60 mm	96.96 cm²	4.95%	69.85 kPa	52.70 kPa	-3.00%	135.74 cm³
5.10 mm	30.660 mm	0.293 mm	68.2 kg	-0.61 mm	96.86 cm²	5.05%	70.38 kPa	52.75 kPa	-3.05%	134.63 cm³
5.20 mm	30.650 mm	0.294 mm	68.4 kg	-0.62 mm	96.76 cm²	5.15%	70.68 kPa	52.81 kPa	-3.10%	133.53 cm³
5.30 mm	30.640 mm	0.295 mm	68.6 kg	-0.63 mm	96.66 cm²	5.25%	70.98 kPa	52.86 kPa	-3.15%	132.42 cm³
5.40 mm	30.640 mm	0.297 mm	69.1 kg	-0.63 mm	96.56 cm²	5.35%	71.51 kPa	52.92 kPa	-3.15%	132.28 cm³
5.50 mm	30.640 mm	0.300 mm	69.7 kg	-0.63 mm	96.46 cm²	5.45%	72.28 kPa	52.97 kPa	-3.15%	132.14 cm³
5.60 mm	30.630 mm	0.301 mm	69.9 kg	-0.64 mm	96.35 cm²	5.54%	72.58 kPa	53.03 kPa	-3.20%	131.04 cm³
5.70 mm	30.630 mm	0.302 mm	70.2 kg	-0.64 mm	96.25 cm²	5.64%	72.89 kPa	53.08 kPa	-3.20%	130.90 cm³
5.80 mm	30.630 mm	0.305 mm	70.8 kg	-0.64 mm	96.15 cm²	5.74%	73.66 kPa	53.14 kPa	-3.20%	130.77 cm³
5.90 mm	30.620 mm	0.305 mm	70.8 kg	-0.65 mm	96.05 cm²	5.84%	73.74 kPa	53.19 kPa	-3.25%	129.67 cm³
6.00 mm	30.620 mm	0.306 mm	71.0 kg	-0.65 mm	95.95 cm²	5.94%	74.04 kPa	53.25 kPa	-3.25%	129.53 cm³
6.10 mm	30.610 mm	0.307 mm	71.3 kg	-0.66 mm	95.85 cm²	6.04%	74.35 kPa	53.31 kPa	-3.30%	128.44 cm³
6.20 mm	30.610 mm	0.308 mm	71.5 kg	-0.66 mm	95.75 cm²	6.14%	74.66 kPa	53.36 kPa	-3.30%	128.30 cm³
6.30 mm	30.610 mm	0.309 mm	71.7 kg	-0.66 mm	95.65 cm²	6.24%	74.97 kPa	53.42 kPa	-3.30%	128.17 cm³
6.40 mm	30.610 mm	0.312 mm	72.4 kg	-0.66 mm	95.55 cm²	6.34%	75.75 kPa	53.48 kPa	-3.30%	128.03 cm³
6.50 mm	30.600 mm	0.314 mm	72.8 kg	-0.67 mm	95.45 cm²	6.44%	76.29 kPa	53.53 kPa	-3.35%	126.94 cm³
6.60 mm	30.600 mm	0.317 mm	73.5 kg	-0.67 mm	95.34 cm²	6.53%	77.07 kPa	53.59 kPa	-3.35%	126.81 cm³
6.70 mm	30.590 mm	0.318 mm	73.7 kg	-0.68 mm	95.24 cm²	6.63%	77.38 kPa	53.65 kPa	-3.40%	125.72 cm³
6.80 mm	30.590 mm	0.319 mm	73.9 kg	-0.68 mm	95.14 cm²	6.73%	77.70 kPa	53.70 kPa	-3.40%	125.59 cm³
6.90 mm	30.590 mm	0.320 mm	74.1 kg	-0.68 mm	95.04 cm²	6.83%	78.01 kPa	53.76 kPa	-3.40%	125.45 cm³
7.00 mm	30.590 mm	0.323 mm	74.8 kg	-0.68 mm	94.94 cm²	6.93%	78.80 kPa	53.82 kPa	-3.40%	125.32 cm³
7.10 mm	30.590 mm	0.326 mm	75.5 kg	-0.68 mm	94.84 cm²	7.03%	79.58 kPa	53.87 kPa	-3.40%	125.19 cm³
7.20 mm	30.580 mm	0.327 mm	75.7 kg	-0.69 mm	94.74 cm²	7.13%	79.90 kPa	53.93 kPa	-3.45%	124.11 cm³
7.30 mm	30.580 mm	0.327 mm	75.7 kg	-0.69 mm	94.64 cm²	7.23%	79.99 kPa	53.99 kPa	-3.45%	123.97 cm³
7.40 mm	30.580 mm	0.328 mm	75.9 kg	-0.69 mm	94.54 cm²	7.33%	80.31 kPa	54.05 kPa	-3.45%	123.84 cm³
7.50 mm	30.580 mm	0.330 mm	76.4 kg	-0.69 mm	94.44 cm²	7.43%	80.86 kPa	54.10 kPa	-3.45%	123.71 cm³
7.60 mm	30.570 mm	0.331 mm	76.6 kg	-0.70 mm	94.33 cm²	7.52%	81.18 kPa	54.16 kPa	-3.50%	122.63 cm³
7.70 mm	30.570 mm	0.334 mm	77.2 kg	-0.70 mm	94.23 cm²	7.62%	81.97 kPa	54.22 kPa	-3.50%	122.50 cm³
7.80 mm	30.570 mm	0.335 mm	77.5 kg	-0.70 mm	94.13 cm²	7.72%	82.30 kPa	54.28 kPa	-3.50%	122.37 cm³
7.90 mm	30.570 mm	0.355 mm	81.9 kg	-0.70 mm	94.03 cm²	7.82%	87.10 kPa	54.34 kPa	-3.50%	122.24 cm³
8.00 mm	30.560 mm	0.356 mm	82.1 kg	-0.71 mm	93.93 cm²	7.92%	87.43 kPa	54.40 kPa	-3.55%	121.17 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

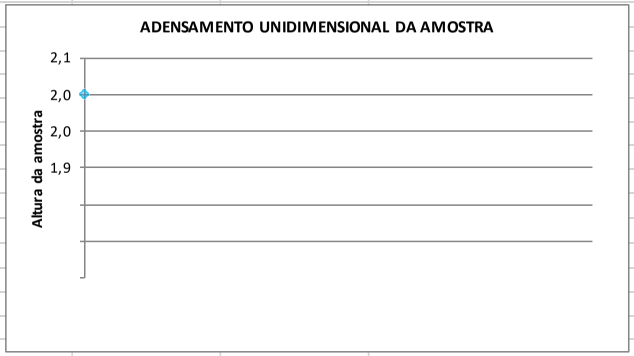
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	174.40 g
Peso da amostra + forma	467.40 g
Umidade gravimétrica (ω)	#DIV/0!
Peso específico dos sólidos (G)	2.95
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm²
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	293.00 g
Peso específico total (γ_t)	1.4 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	#DIV/0!
Peso de sólidos (P_s)	#DIV/0!
Peso de água (P_w)	#DIV/0!
Índice de vazios (e)	#DIV/0!
Grau de saturação (S)	#DIV/0!
Porosidade (η)	#DIV/0!

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	39.30 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	163.75 kg
0.00	28.72	0.00	2.00 cm	Força aplicada	1.61 kN
0.13	26.53	0.37	1.78 cm	Carga aplicada	157 kPa
0.25	26.52	0.50	1.78 cm	Variação de altura da amostra	-0.23 cm
0.50	26.52	0.71	1.78 cm	Altura final da amostra	1.77 cm
1	26.5	1.00	1.78 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	181.0 cm³
2	26.47	1.41	1.78 cm	Peso específico seco (γ_d)	#DIV/0!
4	26.46	2.00	1.77 cm	Índice de vazios (e)	#DIV/0!
8	26.46	2.83	1.77 cm	Grau de saturação (S)	#DIV/0!
15	26.44	3.87	1.77 cm	Umidade gravimétrica (ω)	#DIV/0!
30	26.47	5.48	1.78 cm	Porosidade (η)	#DIV/0!
60	26.47	7.75	1.78 cm		
120	26.47	10.95	1.78 cm		
240	26.47	15.49	1.78 cm		
1080	26.46	32.86	1.77 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	1	8	25
PESO CÁPSULA			
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO			
PESO CÁPSULA+SOLO SECO			
MASSA DE ÁGUA	0.00	0.00	0.00
MASSA DE SOLO	0.00	0.00	0.00
UMIDADE	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
UMIDADE MÉDIA	#DIV/0!		

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	x3
PESO CÁPSULA	24.63
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	95.19
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	
MASSA DE ÁGUA	95.19
MASSA DE SOLO	-24.63
UMIDADE	-3.86



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_c	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_c	Volume da amostra
0.00 mm	26.440 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	157.47 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	26.440 mm	12.6 kg	10.4 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	10.17 kPa	157.63 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	26.430 mm	21.7 kg	18.7 kg	-0.01 mm	101.81 cm²	0.20%	18.33 kPa	157.79 kPa	-0.05%	202.60 cm³
0.30 mm	26.400 mm	29.0 kg	25.3 kg	-0.04 mm	101.71 cm²	0.30%	24.89 kPa	157.94 kPa	-0.20%	199.35 cm³
0.40 mm	26.380 mm	32.9 kg	28.9 kg	-0.06 mm	101.61 cm²	0.40%	28.42 kPa	158.10 kPa	-0.30%	197.12 cm³
0.50 mm	26.350 mm	38.1 kg	33.6 kg	-0.09 mm	101.51 cm²	0.50%	33.12 kPa	158.26 kPa	-0.45%	193.87 cm³
0.60 mm	26.330 mm	42.2 kg	37.4 kg	-0.11 mm	101.40 cm²	0.59%	36.84 kPa	158.41 kPa	-0.55%	191.65 cm³
0.70 mm	26.310 mm	46.0 kg	40.8 kg	-0.13 mm	101.30 cm²	0.69%	40.30 kPa	158.57 kPa	-0.65%	189.44 cm³
0.80 mm	26.290 mm	50.4 kg	44.8 kg	-0.15 mm	101.20 cm²	0.79%	44.30 kPa	158.73 kPa	-0.75%	187.22 cm³
0.90 mm	26.270 mm	52.2 kg	46.5 kg	-0.17 mm	101.10 cm²	0.89%	45.97 kPa	158.89 kPa	-0.85%	185.01 cm³
1.00 mm	26.240 mm	54.4 kg	48.5 kg	-0.20 mm	101.00 cm²	0.99%	48.00 kPa	159.05 kPa	-1.00%	181.80 cm³
1.10 mm	26.220 mm	56.9 kg	50.8 kg	-0.22 mm	100.90 cm²	1.09%	50.31 kPa	159.21 kPa	-1.10%	179.60 cm³
1.20 mm	26.200 mm	59.4 kg	53.0 kg	-0.24 mm	100.80 cm²	1.19%	52.62 kPa	159.37 kPa	-1.20%	177.40 cm³
1.30 mm	26.190 mm	62.2 kg	55.6 kg	-0.25 mm	100.70 cm²	1.29%	55.21 kPa	159.53 kPa	-1.25%	176.22 cm³
1.40 mm	26.170 mm	65.0 kg	58.1 kg	-0.27 mm	100.60 cm²	1.39%	57.80 kPa	159.69 kPa	-1.35%	174.03 cm³
1.50 mm	26.150 mm	66.7 kg	59.7 kg	-0.29 mm	100.50 cm²	1.49%	59.40 kPa	159.85 kPa	-1.45%	171.85 cm³
1.60 mm	26.140 mm	69.0 kg	61.8 kg	-0.30 mm	100.39 cm²	1.58%	61.55 kPa	160.01 kPa	-1.50%	170.67 cm³
1.70 mm	26.120 mm	70.8 kg	63.4 kg	-0.32 mm	100.29 cm²	1.68%	63.25 kPa	160.17 kPa	-1.60%	168.49 cm³
1.80 mm	26.100 mm	72.2 kg	64.7 kg	-0.34 mm	100.19 cm²	1.78%	64.59 kPa	160.33 kPa	-1.70%	166.32 cm³
1.90 mm	26.080 mm	73.8 kg	66.2 kg	-0.36 mm	100.09 cm²	1.88%	66.11 kPa	160.49 kPa	-1.80%	164.15 cm³
2.00 mm	26.070 mm	74.9 kg	67.2 kg	-0.37 mm	99.99 cm²	1.98%	67.18 kPa	160.65 kPa	-1.85%	162.98 cm³
2.10 mm	26.050 mm	76.3 kg	68.5 kg	-0.39 mm	99.89 cm²	2.08%	68.53 kPa	160.82 kPa	-1.95%	160.82 cm³
2.20 mm	26.040 mm	77.7 kg	69.7 kg	-0.40 mm	99.79 cm²	2.18%	69.88 kPa	160.98 kPa	-2.00%	159.66 cm³
2.30 mm	26.030 mm	78.5 kg	70.5 kg	-0.41 mm	99.69 cm²	2.28%	70.68 kPa	161.14 kPa	-2.05%	158.50 cm³
2.40 mm	26.020 mm	79.8 kg	71.6 kg	-0.42 mm	99.59 cm²	2.38%	71.94 kPa	161.31 kPa	-2.10%	157.35 cm³
2.50 mm	26.000 mm	81.3 kg	73.0 kg	-0.44 mm	99.49 cm²	2.48%	73.39 kPa	161.47 kPa	-2.20%	155.20 cm³
2.60 mm	25.980 mm	82.8 kg	74.4 kg	-0.46 mm	99.38 cm²	2.57%	74.84 kPa	161.63 kPa	-2.30%	153.05 cm³
2.70 mm	25.970 mm	84.1 kg	75.6 kg	-0.47 mm	99.28 cm²	2.67%	76.11 kPa	161.80 kPa	-2.35%	151.90 cm³
2.80 mm	25.940 mm	85.0 kg	76.4 kg	-0.50 mm	99.18 cm²	2.77%	77.02 kPa	161.96 kPa	-2.50%	148.77 cm³
2.90 mm	25.930 mm	85.7 kg	77.0 kg	-0.51 mm	99.08 cm²	2.87%	77.74 kPa	162.13 kPa	-2.55%	147.63 cm³
3.00 mm	25.920 mm	86.2 kg	77.5 kg	-0.52 mm	98.98 cm²	2.97%	78.28 kPa	162.29 kPa	-2.60%	146.49 cm³
3.10 mm	25.910 mm	87.2 kg	78.4 kg	-0.53 mm	98.88 cm²	3.07%	79.28 kPa	162.46 kPa	-2.65%	145.35 cm³
3.20 mm	25.900 mm	89.0 kg	80.0 kg	-0.54 mm	98.78 cm²	3.17%	81.03 kPa	162.63 kPa	-2.70%	144.22 cm³
3.30 mm	25.890 mm	90.5 kg	81.4 kg	-0.55 mm	98.68 cm²	3.27%	82.49 kPa	162.79 kPa	-2.75%	143.08 cm³
3.40 mm	25.890 mm	90.6 kg	81.5 kg	-0.55 mm	98.58 cm²	3.37%	82.67 kPa	162.96 kPa	-2.75%	142.94 cm³
3.50 mm	25.880 mm	90.8 kg	81.7 kg	-0.56 mm	98.48 cm²	3.47%	82.94 kPa	163.13 kPa	-2.80%	141.80 cm³
3.60 mm	25.870 mm	91.2 kg	82.0 kg	-0.57 mm	98.37 cm²	3.56%	83.40 kPa	163.29 kPa	-2.85%	140.67 cm³
3.70 mm	25.860 mm	93.0 kg	83.7 kg	-0.58 mm	98.27 cm²	3.66%	85.15 kPa	163.46 kPa	-2.90%	139.55 cm³
3.80 mm	25.840 mm	94.4 kg	85.0 kg	-0.60 mm	98.17 cm²	3.76%	86.54 kPa	163.63 kPa	-3.00%	137.44 cm³
3.90 mm	25.830 mm	94.9 kg	85.4 kg	-0.61 mm	98.07 cm²	3.86%	87.10 kPa	163.80 kPa	-3.05%	136.32 cm³
4.00 mm	25.820 mm	95.4 kg	85.9 kg	-0.62 mm	97.97 cm²	3.96%	87.65 kPa	163.97 kPa	-3.10%	135.20 cm³
4.10 mm	25.810 mm	96.1 kg	86.5 kg	-0.63 mm	97.87 cm²	4.06%	88.39 kPa	164.14 kPa	-3.15%	134.08 cm³
4.20 mm	25.810 mm	97.3 kg	87.6 kg	-0.63 mm	97.77 cm²	4.16%	89.60 kPa	164.31 kPa	-3.15%	133.94 cm³
4.30 mm	25.810 mm	97.9 kg	88.1 kg	-0.63 mm	97.67 cm²	4.26%	90.23 kPa	164.48 kPa	-3.15%	133.80 cm³
4.40 mm	25.800 mm	98.5 kg	88.7 kg	-0.64 mm	97.57 cm²	4.36%	90.91 kPa	164.65 kPa	-3.20%	132.69 cm³
4.50 mm	25.790 mm	99.0 kg	89.2 kg	-0.65 mm	97.47 cm²	4.46%	91.47 kPa	164.82 kPa	-3.25%	131.58 cm³
4.60 mm	25.780 mm	99.5 kg	89.6 kg	-0.66 mm	97.36 cm²	4.55%	92.04 kPa	164.99 kPa	-3.30%	130.47 cm³
4.70 mm	25.780 mm	100.1 kg	90.2 kg	-0.66 mm	97.26 cm²	4.65%	92.69 kPa	165.16 kPa	-3.30%	130.33 cm³
4.80 mm	25.780 mm	100.6 kg	90.6 kg	-0.66 mm	97.16 cm²	4.75%	93.26 kPa	165.33 kPa	-3.30%	130.20 cm³
4.90 mm	25.770 mm	101.4 kg	91.3 kg	-0.67 mm	97.06 cm²	4.85%	94.11 kPa	165.50 kPa	-3.35%	129.09 cm³
5.00 mm	25.760 mm	102.0 kg	91.9 kg	-0.68 mm	96.96 cm²	4.95%	94.77 kPa	165.68 kPa	-3.40%	127.99 cm³
5.10 mm	25.750 mm	102.7 kg	92.5 kg	-0.69 mm	96.86 cm²	5.05%	95.53 kPa	165.85 kPa	-3.45%	126.89 cm³
5.20 mm	25.750 mm	103.3 kg	93.1 kg	-0.69 mm	96.76 cm²	5.15%	96.19 kPa	166.02 kPa	-3.45%	126.75 cm³
5.30 mm	25.740 mm	103.9 kg	93.6 kg	-0.70 mm	96.66 cm²	5.25%	96.86 kPa	166.19 kPa	-3.50%	125.65 cm³
5.40 mm	25.730 mm	104.7 kg	94.4 kg	-0.71 mm	96.56 cm²	5.35%	97.72 kPa	166.37 kPa	-3.55%	124.56 cm³
5.50 mm	25.720 mm	105.4 kg	95.0 kg	-0.72 mm	96.46 cm²	5.45%	98.48 kPa	166.54 kPa	-3.60%	123.46 cm³
5.60 mm	25.710 mm	106.0 kg	95.5 kg	-0.73 mm	96.35 cm²	5.54%	99.15 kPa	166.72 kPa	-3.65%	122.37 cm³
5.70 mm	25.710 mm	106.6 kg	96.1 kg	-0.73 mm	96.25 cm²	5.64%	99.83 kPa	166.89 kPa	-3.65%	122.24 cm³
5.80 mm	25.700 mm	107.3 kg	96.7 kg	-0.74 mm	96.15 cm²	5.74%	100.59 kPa	167.07 kPa	-3.70%	121.15 cm³
5.90 mm	25.700 mm	107.6 kg	97.0 kg	-0.74 mm	96.05 cm²	5.84%	100.99 kPa	167.24 kPa	-3.70%	121.02 cm³
6.00 mm	25.690 mm	107.9 kg	97.3 kg	-0.75 mm	95.95 cm²	5.94%	101.38 kPa	167.42 kPa	-3.75%	119.94 cm³
6.10 mm	25.680 mm	108.0 kg	97.4 kg	-0.76 mm	95.85 cm²	6.04%	101.58 kPa	167.60 kPa	-3.80%	118.85 cm³
6.20 mm	25.670 mm	108.2 kg	97.5 kg	-0.77 mm	95.75 cm²	6.14%	101.88 kPa	167.77 kPa	-3.85%	117.77 cm³
6.30 mm	25.660 mm	108.6 kg	97.9 kg	-0.78 mm	95.65 cm²	6.24%	102.37 kPa	167.95 kPa	-3.90%	116.69 cm³
6.40 mm	25.650 mm	109.4 kg	98.6 kg	-0.79 mm	95.55 cm²	6.34%	103.24 kPa	168.13 kPa	-3.95%	115.61 cm³
6.50 mm	25.640 mm	110.0 kg	99.2 kg	-0.80 mm	95.45 cm²	6.44%	103.92 kPa	168.31 kPa	-4.00%	114.53 cm³
6.60 mm	25.630 mm	110.2 kg	99.4 kg	-0.81 mm	95.34 cm²	6.53%	104.22 kPa	168.48 kPa	-4.05%	113.46 cm³
6.70 mm	25.620 mm	111.3 kg	100.4 kg	-0.82 mm	95.24 cm²	6.63%	105.38 kPa	168.66 kPa	-4.10%	112.39 cm³
6.80 mm	25.610 mm	111.6 kg	100.6 kg	-0.83 mm	95.14 cm²	6.73%	105.78 kPa	168.84 kPa	-4.15%	111.32 cm³
6.90 mm	25.600 mm	112.1 kg	101.1 kg	-0.84 mm	95.04 cm²	6.83%	106.38 kPa	169.02 kPa	-4.20%	110.25 cm³
7.00 mm	25.600 mm	112.2 kg	101.2 kg	-0.84 mm	94.94 cm²	6.93%	106.59 kPa	169.20 kPa	-4.20%	110.13 cm³
7.10 mm	25.580 mm	112.1 kg	101.1 kg	-0.86 mm	94.84 cm²	7.03%	106.60 kPa	169.38 kPa	-4.30%	108.12 cm³
7.20 mm	25.570 mm	112.2 kg	101.2 kg	-0.87 mm	94.74 cm²	7.13%	106.81 kPa	169.56 kPa	-4.35%	107.05 cm³
7.30 mm	25.570 mm	112.4 kg	101.4 kg	-0.87 mm	94.64 cm²	7.23%	107.12 kPa	169.74 kPa	-4.35%	106.94 cm³
7.40 mm	25.560 mm	112.6 kg	101.6 kg	-0.88 mm	94.54 cm²	7.33%	107.43 kPa	169.92 kPa	-4.40%	105.88 cm³
7.50 mm	25.560 mm	112.7 kg	101.6 kg	-0.88 mm	94.44 cm²	7.43%	107.64 kPa	170.11 kPa	-4.40%	105.77 cm³
7.60 mm	25.540 mm	112.7 kg	101.6 kg	-0.90 mm	94.33 cm²	7.52%	107.75 kPa	170.29 kPa	-4.50%	103.77 cm³
7.70 mm	25.530 mm	112.8 kg	101.7 kg	-0.91 mm	94.23 cm²	7.62%	107.97 kPa	170.47 kPa	-4.55%	102.71 cm³
7.80 mm	25.520 mm	112.9 kg	101.8 kg	-0.92 mm	94.13 cm²	7.72%	108.18 kPa	170.65 kPa	-4.60%	101.66 cm³
7.90 mm	25.510 mm	113.3 kg	102.2 kg	-0.93 mm	94.03 cm²	7.82%	108.68 kPa	170.84 kPa	-4.65%	100.61 cm³
8.00 mm	25.500 mm	114.0 kg	102.8 kg	-0.94 mm	93.93 cm²	7.92%	109.48 kPa	171.02 kPa	-4.70%	99.57 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

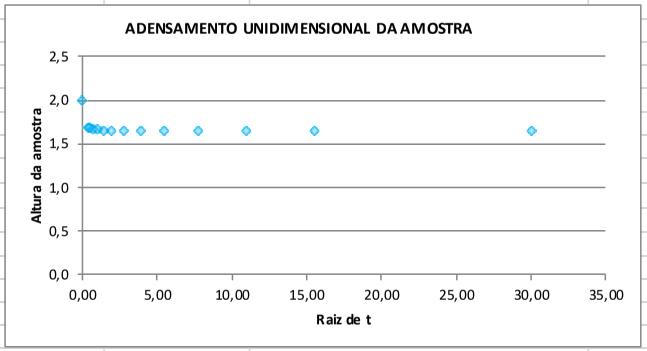
ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	167.78 g
Peso da amostra + forma	501.00 g
Umidade gravimétrica (ω)	27.2%
Peso específico dos sólidos (G)	2.95
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	333.22 g
Peso específico total (γ_t)	1.6 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.2837 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	261.90 g
Peso de água (P_w)	71.32 g
Índice de vazios (e)	1.30
Grau de saturação (S)	0.62
Porosidade (η)	0.56

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA		**DADOS CALCULADOS**			
Peso	78.61 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	327.54 kg
0.00	28.77	0.00	2.00 cm	Força aplicada	3.21 kN
0.13	25.62	0.37	1.69 cm	Carga aplicada	315 kPa
0.25	25.59	0.50	1.68 cm	Variação de altura da amostra	-0.35 cm
0.50	25.56	0.71	1.68 cm	Altura final da amostra	1.65 cm
1	25.45	1.00	1.67 cm	Volume amostra após adensamento (V_t)	168.42 cm³
2	25.34	1.41	1.66 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.6 g/cm³
4	25.28	2.00	1.65 cm	Índice de vazios (e)	0.90
8	25.28	2.83	1.65 cm	Grau de saturação (S)	0.90
15	25.28	3.87	1.65 cm	Umidade gravimétrica (ω)	27.2%
30	25.28	5.48	1.65 cm	Porosidade (η)	0.47
60	25.28	7.75	1.65 cm		
120	25.28	10.95	1.65 cm		
240	25.28	15.49	1.65 cm		
900	25.28	30.00	1.65 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	24	25	18
PESO CÁPSULA	12.55	13.1	13.26
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	74.26	69.03	74.25
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	61.03	57.13	61.14
MASSA DE ÁGUA	13.23	11.90	13.11
MASSA DE SOLO	48.48	44.03	47.88
UMIDADE	0.27	0.27	0.27
UMIDADE MÉDIA		0.27	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	5
PESO CÁPSULA	24.58
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	114.7
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	90.99
MASSA DE ÁGUA	23.71
MASSA DE SOLO	66.41
UMIDADE	0.36



Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230
SIGA
SEDEEXT202000302A

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_v	Volume da amostra
0.00 mm	25.270 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	314.99 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	25.270 mm	8.8 kg	6.9 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	6.77 kPa	315.30 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	25.270 mm	14.4 kg	12.0 kg	0.00 mm	101.81 cm²	0.20%	11.79 kPa	315.61 kPa	0.00%	203.62 cm³
0.30 mm	25.270 mm	22.5 kg	19.4 kg	0.00 mm	101.71 cm²	0.30%	19.06 kPa	315.93 kPa	0.00%	203.41 cm³
0.40 mm	25.270 mm	29.9 kg	26.1 kg	0.00 mm	101.61 cm²	0.40%	25.73 kPa	316.24 kPa	0.00%	203.21 cm³
0.50 mm	25.250 mm	33.9 kg	29.8 kg	-0.02 mm	101.51 cm²	0.50%	29.34 kPa	316.55 kPa	-0.10%	200.98 cm³
0.60 mm	25.240 mm	40.4 kg	35.7 kg	-0.03 mm	101.40 cm²	0.59%	35.22 kPa	316.87 kPa	-0.15%	199.77 cm³
0.70 mm	25.230 mm	58.4 kg	52.1 kg	-0.04 mm	101.30 cm²	0.69%	51.46 kPa	317.19 kPa	-0.20%	198.55 cm³
0.80 mm	25.210 mm	63.4 kg	56.7 kg	-0.06 mm	101.20 cm²	0.79%	56.02 kPa	317.50 kPa	-0.30%	196.33 cm³
0.90 mm	25.190 mm	71.3 kg	63.9 kg	-0.08 mm	101.10 cm²	0.89%	63.20 kPa	317.82 kPa	-0.40%	194.11 cm³
1.00 mm	25.170 mm	77.4 kg	69.5 kg	-0.10 mm	101.00 cm²	0.99%	68.77 kPa	318.14 kPa	-0.50%	191.90 cm³
1.10 mm	25.150 mm	84.3 kg	75.7 kg	-0.12 mm	100.90 cm²	1.09%	75.07 kPa	318.46 kPa	-0.60%	189.69 cm³
1.20 mm	25.130 mm	89.0 kg	80.0 kg	-0.14 mm	100.80 cm²	1.19%	79.40 kPa	318.77 kPa	-0.70%	187.48 cm³
1.30 mm	25.110 mm	94.4 kg	85.0 kg	-0.16 mm	100.70 cm²	1.29%	84.37 kPa	319.09 kPa	-0.80%	185.28 cm³
1.40 mm	25.080 mm	97.7 kg	88.0 kg	-0.19 mm	100.60 cm²	1.39%	87.45 kPa	319.41 kPa	-0.95%	182.08 cm³
1.50 mm	25.060 mm	102.8 kg	92.6 kg	-0.21 mm	100.50 cm²	1.49%	92.16 kPa	319.74 kPa	-1.05%	179.89 cm³
1.60 mm	25.040 mm	107.3 kg	96.7 kg	-0.23 mm	100.39 cm²	1.58%	96.34 kPa	320.06 kPa	-1.15%	177.70 cm³
1.70 mm	25.010 mm	112.5 kg	101.5 kg	-0.26 mm	100.29 cm²	1.68%	101.17 kPa	320.38 kPa	-1.30%	174.51 cm³
1.80 mm	24.970 mm	115.9 kg	104.6 kg	-0.30 mm	100.19 cm²	1.78%	104.37 kPa	320.70 kPa	-1.50%	170.33 cm³
1.90 mm	24.950 mm	122.5 kg	110.6 kg	-0.32 mm	100.09 cm²	1.88%	110.48 kPa	321.03 kPa	-1.60%	168.15 cm³
2.00 mm	24.930 mm	127.0 kg	114.7 kg	-0.34 mm	99.99 cm²	1.98%	114.70 kPa	321.35 kPa	-1.70%	165.98 cm³
2.10 mm	24.910 mm	131.4 kg	118.7 kg	-0.36 mm	99.89 cm²	2.08%	118.83 kPa	321.68 kPa	-1.80%	163.82 cm³
2.20 mm	24.890 mm	134.2 kg	121.3 kg	-0.38 mm	99.79 cm²	2.18%	121.51 kPa	322.00 kPa	-1.90%	161.66 cm³
2.30 mm	24.880 mm	137.0 kg	123.8 kg	-0.39 mm	99.69 cm²	2.28%	124.20 kPa	322.33 kPa	-1.95%	160.50 cm³
2.40 mm	24.860 mm	140.6 kg	127.1 kg	-0.41 mm	99.59 cm²	2.38%	127.62 kPa	322.65 kPa	-2.05%	158.34 cm³
2.50 mm	24.850 mm	142.4 kg	128.7 kg	-0.42 mm	99.49 cm²	2.48%	129.40 kPa	322.98 kPa	-2.10%	157.19 cm³
2.60 mm	24.830 mm	144.0 kg	130.2 kg	-0.44 mm	99.38 cm²	2.57%	131.00 kPa	323.31 kPa	-2.20%	155.04 cm³
2.70 mm	24.820 mm	146.6 kg	132.6 kg	-0.45 mm	99.28 cm²	2.67%	133.52 kPa	323.64 kPa	-2.25%	153.89 cm³
2.80 mm	24.800 mm	148.6 kg	134.4 kg	-0.47 mm	99.18 cm²	2.77%	135.50 kPa	323.97 kPa	-2.35%	151.75 cm³
2.90 mm	24.790 mm	150.7 kg	136.3 kg	-0.48 mm	99.08 cm²	2.87%	137.57 kPa	324.30 kPa	-2.40%	150.60 cm³
3.00 mm	24.770 mm	153.8 kg	139.1 kg	-0.50 mm	98.98 cm²	2.97%	140.56 kPa	324.63 kPa	-2.50%	148.47 cm³
3.10 mm	24.750 mm	156.8 kg	141.9 kg	-0.52 mm	98.88 cm²	3.07%	143.47 kPa	324.96 kPa	-2.60%	146.34 cm³
3.20 mm	24.740 mm	163.6 kg	148.1 kg	-0.53 mm	98.78 cm²	3.17%	149.90 kPa	325.29 kPa	-2.65%	145.20 cm³
3.30 mm	24.720 mm	166.0 kg	150.3 kg	-0.55 mm	98.68 cm²	3.27%	152.27 kPa	325.63 kPa	-2.75%	143.08 cm³
3.40 mm	24.710 mm	168.4 kg	152.4 kg	-0.56 mm	98.58 cm²	3.37%	154.65 kPa	325.96 kPa	-2.80%	141.95 cm³
3.50 mm	24.690 mm	170.0 kg	153.9 kg	-0.58 mm	98.48 cm²	3.47%	156.29 kPa	326.29 kPa	-2.90%	139.83 cm³
3.60 mm	24.670 mm	173.0 kg	156.6 kg	-0.60 mm	98.37 cm²	3.56%	159.23 kPa	326.63 kPa	-3.00%	137.72 cm³
3.70 mm	24.650 mm	174.5 kg	158.0 kg	-0.62 mm	98.27 cm²	3.66%	160.78 kPa	326.97 kPa	-3.10%	135.62 cm³
3.80 mm	24.640 mm	176.7 kg	160.0 kg	-0.63 mm	98.17 cm²	3.76%	162.99 kPa	327.30 kPa	-3.15%	134.50 cm³
3.90 mm	24.630 mm	178.6 kg	161.7 kg	-0.64 mm	98.07 cm²	3.86%	164.93 kPa	327.64 kPa	-3.20%	133.38 cm³
4.00 mm	24.620 mm	179.5 kg	162.6 kg	-0.65 mm	97.97 cm²	3.96%	165.93 kPa	327.98 kPa	-3.25%	132.26 cm³
4.10 mm	24.610 mm	180.3 kg	163.3 kg	-0.66 mm	97.87 cm²	4.06%	166.85 kPa	328.31 kPa	-3.30%	131.14 cm³
4.20 mm	24.590 mm	181.4 kg	164.3 kg	-0.68 mm	97.77 cm²	4.16%	168.05 kPa	328.65 kPa	-3.40%	129.05 cm³
4.30 mm	24.580 mm	183.4 kg	166.1 kg	-0.69 mm	97.67 cm²	4.26%	170.09 kPa	328.99 kPa	-3.45%	127.94 cm³
4.40 mm	24.570 mm	187.3 kg	169.7 kg	-0.70 mm	97.57 cm²	4.36%	173.91 kPa	329.33 kPa	-3.50%	126.84 cm³
4.50 mm	24.550 mm	190.6 kg	172.7 kg	-0.72 mm	97.47 cm²	4.46%	177.18 kPa	329.68 kPa	-3.60%	124.76 cm³
4.60 mm	24.530 mm	191.8 kg	173.8 kg	-0.74 mm	97.36 cm²	4.55%	178.49 kPa	330.02 kPa	-3.70%	122.68 cm³
4.70 mm	24.510 mm	192.5 kg	174.4 kg	-0.76 mm	97.26 cm²	4.65%	179.33 kPa	330.36 kPa	-3.80%	120.61 cm³
4.80 mm	24.510 mm	194.1 kg	175.9 kg	-0.76 mm	97.16 cm²	4.75%	181.02 kPa	330.70 kPa	-3.80%	120.48 cm³
4.90 mm	24.490 mm	196.1 kg	177.7 kg	-0.78 mm	97.06 cm²	4.85%	183.09 kPa	331.05 kPa	-3.90%	118.41 cm³
5.00 mm	24.470 mm	197.7 kg	179.2 kg	-0.80 mm	96.96 cm²	4.95%	184.78 kPa	331.39 kPa	-4.00%	116.35 cm³
5.10 mm	24.460 mm	198.5 kg	179.9 kg	-0.81 mm	96.86 cm²	5.05%	185.73 kPa	331.74 kPa	-4.05%	115.26 cm³
5.20 mm	24.450 mm	200.0 kg	181.3 kg	-0.82 mm	96.76 cm²	5.15%	187.33 kPa	332.08 kPa	-4.10%	114.17 cm³
5.30 mm	24.450 mm	201.8 kg	182.9 kg	-0.82 mm	96.66 cm²	5.25%	189.23 kPa	332.43 kPa	-4.10%	114.06 cm³
5.40 mm	24.410 mm	203.1 kg	184.1 kg	-0.86 mm	96.56 cm²	5.35%	190.65 kPa	332.78 kPa	-4.30%	110.07 cm³
5.50 mm	24.400 mm	203.9 kg	184.8 kg	-0.87 mm	96.46 cm²	5.45%	191.61 kPa	333.13 kPa	-4.35%	108.99 cm³
5.60 mm	24.370 mm	205.3 kg	186.1 kg	-0.90 mm	96.35 cm²	5.54%	193.14 kPa	333.48 kPa	-4.50%	105.99 cm³
5.70 mm	24.360 mm	206.4 kg	187.1 kg	-0.91 mm	96.25 cm²	5.64%	194.38 kPa	333.83 kPa	-4.55%	104.92 cm³
5.80 mm	24.340 mm	207.5 kg	188.1 kg	-0.93 mm	96.15 cm²	5.74%	195.63 kPa	334.18 kPa	-4.65%	102.88 cm³
5.90 mm	24.330 mm	208.6 kg	189.1 kg	-0.94 mm	96.05 cm²	5.84%	196.88 kPa	334.53 kPa	-4.70%	101.81 cm³
6.00 mm	24.320 mm	209.5 kg	189.9 kg	-0.95 mm	95.95 cm²	5.94%	197.94 kPa	334.88 kPa	-4.75%	100.75 cm³
6.10 mm	24.320 mm	210.3 kg	190.7 kg	-0.95 mm	95.85 cm²	6.04%	198.91 kPa	335.23 kPa	-4.75%	100.64 cm³
6.20 mm	24.290 mm	210.6 kg	190.9 kg	-0.98 mm	95.75 cm²	6.14%	199.41 kPa	335.59 kPa	-4.90%	97.66 cm³
6.30 mm	24.270 mm	211.6 kg	191.8 kg	-1.00 mm	95.65 cm²	6.24%	200.57 kPa	335.94 kPa	-5.00%	95.65 cm³
6.40 mm	24.250 mm	212.2 kg	192.4 kg	-1.02 mm	95.55 cm²	6.34%	201.36 kPa	336.30 kPa	-5.10%	93.64 cm³
6.50 mm	24.220 mm	213.1 kg	193.2 kg	-1.05 mm	95.45 cm²	6.44%	202.43 kPa	336.65 kPa	-5.25%	90.67 cm³
6.60 mm	24.210 mm	214.2 kg	194.2 kg	-1.06 mm	95.34 cm²	6.53%	203.70 kPa	337.01 kPa	-5.30%	89.62 cm³
6.70 mm	24.200 mm	215.4 kg	195.3 kg	-1.07 mm	95.24 cm²	6.63%	205.06 kPa	337.37 kPa	-5.35%	88.58 cm³
6.80 mm	24.190 mm	216.2 kg	196.0 kg	-1.08 mm	95.14 cm²	6.73%	206.04 kPa	337.73 kPa	-5.40%	87.53 cm³
6.90 mm	24.190 mm	216.9 kg	196.7 kg	-1.08 mm	95.04 cm²	6.83%	206.94 kPa	338.08 kPa	-5.40%	87.44 cm³
7.00 mm	24.180 mm	217.7 kg	197.4 kg	-1.09 mm	94.94 cm²	6.93%	207.92 kPa	338.44 kPa	-5.45%	86.40 cm³
7.10 mm	24.170 mm	218.9 kg	198.5 kg	-1.10 mm	94.84 cm²	7.03%	209.30 kPa	338.80 kPa	-5.50%	85.36 cm³
7.20 mm	24.150 mm	220.0 kg	199.5 kg	-1.12 mm	94.74 cm²	7.13%	210.58 kPa	339.17 kPa	-5.60%	83.37 cm³
7.30 mm	24.140 mm	220.5 kg	200.0 kg	-1.13 mm	94.64 cm²	7.23%	211.29 kPa	339.53 kPa	-5.65%	82.33 cm³
7.40 mm	24.130 mm	220.9 kg	200.3 kg	-1.14 mm	94.54 cm²	7.33%	211.90 kPa	339.89 kPa	-5.70%	81.30 cm³
7.50 mm	24.120 mm	221.3 kg	200.7 kg	-1.15 mm	94.44 cm²	7.43%	212.51 kPa	340.25 kPa	-5.75%	80.27 cm³
7.60 mm	24.110 mm	222.0 kg	201.3 kg	-1.16 mm	94.33 cm²	7.52%	213.42 kPa	340.62 kPa	-5.80%	79.24 cm³
7.70 mm	24.100 mm	222.5 kg	201.8 kg	-1.17 mm	94.23 cm²	7.62%	214.13 kPa	340.98 kPa	-5.85%	78.21 cm³
7.80 mm	24.080 mm	222.9 kg	202.1 kg	-1.19 mm	94.13 cm²	7.72%	214.75 kPa	341.35 kPa	-5.95%	76.25 cm³
7.90 mm	24.080 mm	223.2 kg	202.4 kg	-1.19 mm	94.03 cm²	7.82%	215.27 kPa	341.72 kPa	-5.95%	76.17 cm³
8.00 mm	24.070 mm	223.8 kg	203.0 kg	-1.20 mm	93.93 cm²	7.92%	216.08 kPa	342.08 kPa	-6.00%	75.14 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 4 – DADOS DOS ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO – MATERIAL DE EMPRÉSTIMO

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	**171.60 g**
Peso da amostra + forma	**524.00 g**
Umidade gravimétrica (ω)	57.2%
Peso específico dos sólidos (G)	
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	352.40 g
Peso específico total (γ_t)	1.7 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.1 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	224.24 g
Peso de água (P_w)	128.16 g
Índice de vazios (e)	-1.00
Grau de saturação (S)	0.00
Porosidade (η)	#DIV/0!

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA			**DADOS CALCULADOS**		
Peso	9.80 kg				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	40.83 kg
0.00	33.96	0.00	2.00 cm	Força aplicada	0.40 kN
0.13	32.89	0.37	1.89 cm	Carga aplicada	39 kPa
0.25	32.88	0.50	1.89 cm	Variação de altura da amostra	-3.40 cm
0.50	32.87	0.71	1.89 cm	Altura final da amostra	-1.40 cm
1	32.85	1.00	1.89 cm	Volume amostra após adensamento (V_f)	-142.41 cm³
2	32.85	1.41	1.89 cm	Peso específico seco (γ_d)	-1.6 g/cm³
4	32.85	2.00	1.89 cm	Índice de vazios (e)	-1.00
8	32.84	2.83	1.89 cm	Grau de saturação (S)	0.00
15	32.83	3.87	1.89 cm	Umidade gravimétrica (ω)	57.2%
30	32.8	5.48	1.88 cm	Porosidade (η)	#DIV/0!
60	32.78	7.75	1.88 cm		
120	32.78	10.95	1.88 cm		
960	32.72	30.98	1.88 cm		
		0.00	-1.40 cm		
			-1.40 cm		

UMIDADE INICIAL			
ID CÁPSULA		42	46
PESO CÁPSULA	7.17	7.2	7.23
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	55.88	41.01	45.58
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	38.12	29.01	31.34
MASSA DE ÁGUA	17.76	12.00	14.24
MASSA DE SOLO	30.95	21.81	24.11
UMIDADE	0.57	0.55	0.59
UMIDADE MÉDIA		0.57	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	1
PESO CÁPSULA	24.28
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	87.42
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	65.6
MASSA DE ÁGUA	21.82
MASSA DE SOLO	41.32
UMIDADE	0.53

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_a	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_r	Volume da amostra
0.00 mm	32.700 mm	0.000	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	39.27 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	32.680 mm	0.019	7.5 kg	-0.02 mm	101.91 cm²	0.10%	7.33 kPa	39.31 kPa	-0.10%	201.78 cm³
0.20 mm	32.660 mm	0.037	11.5 kg	-0.04 mm	101.81 cm²	0.20%	11.26 kPa	39.35 kPa	-0.20%	199.54 cm³
0.30 mm	32.640 mm	0.099	25.2 kg	-0.06 mm	101.71 cm²	0.30%	24.77 kPa	39.39 kPa	-0.30%	197.31 cm³
0.40 mm	32.620 mm	0.135	33.2 kg	-0.08 mm	101.61 cm²	0.40%	32.64 kPa	39.42 kPa	-0.40%	195.08 cm³
0.50 mm	32.600 mm	0.150	36.5 kg	-0.10 mm	101.51 cm²	0.50%	35.95 kPa	39.46 kPa	-0.50%	192.86 cm³
0.60 mm	32.580 mm	0.162	39.1 kg	-0.12 mm	101.40 cm²	0.59%	38.61 kPa	39.50 kPa	-0.60%	190.64 cm³
0.70 mm	32.630 mm	0.174	41.8 kg	-0.07 mm	101.30 cm²	0.69%	41.27 kPa	39.54 kPa	-0.35%	195.51 cm³
0.80 mm	32.650 mm	0.186	44.5 kg	-0.05 mm	101.20 cm²	0.79%	43.94 kPa	39.58 kPa	-0.25%	197.34 cm³
0.90 mm	32.650 mm	0.194	46.2 kg	-0.05 mm	101.10 cm²	0.89%	45.73 kPa	39.62 kPa	-0.25%	197.15 cm³
1.00 mm	32.650 mm	0.202	48.0 kg	-0.05 mm	101.00 cm²	0.99%	47.53 kPa	39.66 kPa	-0.25%	196.95 cm³
1.10 mm	32.650 mm	0.208	49.3 kg	-0.05 mm	100.90 cm²	1.09%	48.90 kPa	39.70 kPa	-0.25%	196.75 cm³
1.20 mm	32.650 mm	0.214	50.7 kg	-0.05 mm	100.80 cm²	1.19%	50.27 kPa	39.74 kPa	-0.25%	196.56 cm³
1.30 mm	32.650 mm	0.220	52.0 kg	-0.05 mm	100.70 cm²	1.29%	51.64 kPa	39.78 kPa	-0.25%	196.36 cm³
1.40 mm	32.650 mm	0.228	53.8 kg	-0.05 mm	100.60 cm²	1.39%	53.45 kPa	39.82 kPa	-0.25%	196.16 cm³
1.50 mm	32.650 mm	0.235	55.3 kg	-0.05 mm	100.50 cm²	1.49%	55.05 kPa	39.86 kPa	-0.25%	195.97 cm³
1.60 mm	32.650 mm	0.241	56.6 kg	-0.05 mm	100.39 cm²	1.58%	56.43 kPa	39.90 kPa	-0.25%	195.77 cm³
1.70 mm	32.650 mm	0.246	57.8 kg	-0.05 mm	100.29 cm²	1.68%	57.59 kPa	39.94 kPa	-0.25%	195.57 cm³
1.80 mm	32.650 mm	0.252	59.1 kg	-0.05 mm	100.19 cm²	1.78%	58.97 kPa	39.98 kPa	-0.25%	195.37 cm³
1.90 mm	32.650 mm	0.252	59.1 kg	-0.05 mm	100.09 cm²	1.88%	59.03 kPa	40.02 kPa	-0.25%	195.18 cm³
2.00 mm	32.650 mm	0.252	59.1 kg	-0.05 mm	99.99 cm²	1.98%	59.09 kPa	40.06 kPa	-0.25%	194.98 cm³
2.10 mm	32.650 mm	0.253	59.3 kg	-0.05 mm	99.89 cm²	2.08%	59.37 kPa	40.10 kPa	-0.25%	194.78 cm³
2.20 mm	32.650 mm	0.253	59.3 kg	-0.05 mm	99.79 cm²	2.18%	59.43 kPa	40.14 kPa	-0.25%	194.59 cm³
2.30 mm	32.650 mm	0.253	59.3 kg	-0.05 mm	99.69 cm²	2.28%	59.49 kPa	40.18 kPa	-0.25%	194.39 cm³
2.40 mm	32.650 mm	0.254	59.5 kg	-0.05 mm	99.59 cm²	2.38%	59.77 kPa	40.22 kPa	-0.25%	194.19 cm³
2.50 mm	32.650 mm	0.254	59.5 kg	-0.05 mm	99.49 cm²	2.48%	59.84 kPa	40.26 kPa	-0.25%	194.00 cm³
2.60 mm	32.650 mm	0.254	59.5 kg	-0.05 mm	99.38 cm²	2.57%	59.90 kPa	40.31 kPa	-0.25%	193.80 cm³
2.70 mm	32.650 mm	0.294	68.4 kg	-0.05 mm	99.28 cm²	2.67%	68.88 kPa	40.35 kPa	-0.25%	193.60 cm³
2.80 mm	32.650 mm	0.298	69.3 kg	-0.05 mm	99.18 cm²	2.77%	69.84 kPa	40.39 kPa	-0.25%	193.40 cm³
2.90 mm	32.650 mm	0.300	69.7 kg	-0.05 mm	99.08 cm²	2.87%	70.36 kPa	40.43 kPa	-0.25%	193.21 cm³
3.00 mm	32.650 mm	0.306	71.0 kg	-0.05 mm	98.98 cm²	2.97%	71.78 kPa	40.47 kPa	-0.25%	193.01 cm³
3.10 mm	32.650 mm	0.312	72.4 kg	-0.05 mm	98.88 cm²	3.07%	73.19 kPa	40.51 kPa	-0.25%	192.81 cm³
3.20 mm	32.650 mm	0.318	73.7 kg	-0.05 mm	98.78 cm²	3.17%	74.61 kPa	40.55 kPa	-0.25%	192.62 cm³
3.30 mm	32.650 mm	0.321	74.4 kg	-0.05 mm	98.68 cm²	3.27%	75.36 kPa	40.59 kPa	-0.25%	192.42 cm³
3.40 mm	32.650 mm	0.324	75.0 kg	-0.05 mm	98.58 cm²	3.37%	76.12 kPa	40.64 kPa	-0.25%	192.22 cm³
3.50 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	98.48 cm²	3.47%	76.87 kPa	40.68 kPa	-0.25%	192.03 cm³
3.60 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	98.37 cm²	3.56%	76.95 kPa	40.72 kPa	-0.25%	191.83 cm³
3.70 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	98.27 cm²	3.66%	77.03 kPa	40.76 kPa	-0.25%	191.63 cm³
3.80 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	98.17 cm²	3.76%	77.11 kPa	40.80 kPa	-0.25%	191.44 cm³
3.90 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	98.07 cm²	3.86%	77.19 kPa	40.85 kPa	-0.25%	191.24 cm³
4.00 mm	32.650 mm	0.327	75.7 kg	-0.05 mm	97.97 cm²	3.96%	77.27 kPa	40.89 kPa	-0.25%	191.04 cm³
4.10 mm	32.650 mm	0.320	74.1 kg	-0.05 mm	97.87 cm²	4.06%	75.76 kPa	40.93 kPa	-0.25%	190.84 cm³
4.20 mm	32.650 mm	0.319	73.9 kg	-0.05 mm	97.77 cm²	4.16%	75.61 kPa	40.97 kPa	-0.25%	190.65 cm³
4.30 mm	32.650 mm	0.317	73.5 kg	-0.05 mm	97.67 cm²	4.26%	75.24 kPa	41.01 kPa	-0.25%	190.45 cm³
4.40 mm	32.650 mm	0.315	73.0 kg	-0.05 mm	97.57 cm²	4.36%	74.86 kPa	41.06 kPa	-0.25%	190.25 cm³
4.50 mm	32.650 mm	0.314	72.8 kg	-0.05 mm	97.47 cm²	4.46%	74.71 kPa	41.10 kPa	-0.25%	190.06 cm³
4.60 mm	32.650 mm	0.311	72.2 kg	-0.05 mm	97.36 cm²	4.55%	74.11 kPa	41.14 kPa	-0.25%	189.86 cm³
4.70 mm	32.650 mm	0.309	71.7 kg	-0.05 mm	97.26 cm²	4.65%	73.73 kPa	41.18 kPa	-0.25%	189.66 cm³
4.80 mm	32.650 mm	0.307	71.3 kg	-0.05 mm	97.16 cm²	4.75%	73.35 kPa	41.23 kPa	-0.25%	189.47 cm³
4.90 mm	32.650 mm	0.305	70.8 kg	-0.05 mm	97.06 cm²	4.85%	72.97 kPa	41.27 kPa	-0.25%	189.27 cm³
5.00 mm	32.650 mm	0.304	70.6 kg	-0.05 mm	96.96 cm²	4.95%	72.82 kPa	41.31 kPa	-0.25%	189.07 cm³
5.10 mm	32.650 mm	0.304	70.6 kg	-0.05 mm	96.86 cm²	5.05%	72.89 kPa	41.36 kPa	-0.25%	188.88 cm³
5.20 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.76 cm²	5.15%	72.74 kPa	41.40 kPa	-0.25%	188.68 cm³
5.30 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.66 cm²	5.25%	72.81 kPa	41.44 kPa	-0.25%	188.48 cm³
5.40 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.56 cm²	5.35%	72.89 kPa	41.49 kPa	-0.25%	188.28 cm³
5.50 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.46 cm²	5.45%	72.97 kPa	41.53 kPa	-0.25%	188.09 cm³
5.60 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.35 cm²	5.54%	73.04 kPa	41.57 kPa	-0.25%	187.89 cm³
5.70 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.25 cm²	5.64%	73.12 kPa	41.62 kPa	-0.25%	187.69 cm³
5.80 mm	32.650 mm	0.303	70.4 kg	-0.05 mm	96.15 cm²	5.74%	73.20 kPa	41.66 kPa	-0.25%	187.50 cm³
5.90 mm	32.650 mm	0.302	70.2 kg	-0.05 mm	96.05 cm²	5.84%	73.04 kPa	41.70 kPa	-0.25%	187.30 cm³
6.00 mm	32.650 mm	0.301	69.9 kg	-0.05 mm	95.95 cm²	5.94%	72.89 kPa	41.75 kPa	-0.25%	187.10 cm³
6.10 mm	32.650 mm	0.301	69.9 kg	-0.05 mm	95.85 cm²	6.04%	72.97 kPa	41.79 kPa	-0.25%	186.91 cm³
6.20 mm	32.650 mm	0.301	69.9 kg	-0.05 mm	95.75 cm²	6.14%	73.04 kPa	41.84 kPa	-0.25%	186.71 cm³
6.30 mm	32.650 mm	0.300	69.7 kg	-0.05 mm	95.65 cm²	6.24%	72.89 kPa	41.88 kPa	-0.25%	186.51 cm³
6.40 mm	32.650 mm	0.300	69.7 kg	-0.05 mm	95.55 cm²	6.34%	72.97 kPa	41.92 kPa	-0.25%	186.31 cm³
6.50 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	95.45 cm²	6.44%	73.04 kPa	41.97 kPa	-0.20%	187.07 cm³
6.60 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	95.34 cm²	6.53%	73.12 kPa	42.01 kPa	-0.20%	186.87 cm³
6.70 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	95.24 cm²	6.63%	73.20 kPa	42.06 kPa	-0.20%	186.68 cm³
6.80 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	95.14 cm²	6.73%	73.28 kPa	42.10 kPa	-0.20%	186.48 cm³
6.90 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	95.04 cm²	6.83%	73.35 kPa	42.15 kPa	-0.20%	186.28 cm³
7.00 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	94.94 cm²	6.93%	73.43 kPa	42.19 kPa	-0.20%	186.08 cm³
7.10 mm	32.660 mm	0.300	69.7 kg	-0.04 mm	94.84 cm²	7.03%	73.51 kPa	42.24 kPa	-0.20%	185.88 cm³
7.20 mm	32.670 mm	0.301	69.9 kg	-0.03 mm	94.74 cm²	7.13%	73.82 kPa	42.28 kPa	-0.15%	186.63 cm³
7.30 mm	32.670 mm	0.301	69.9 kg	-0.03 mm	94.64 cm²	7.23%	73.90 kPa	42.33 kPa	-0.15%	186.43 cm³
7.40 mm	32.670 mm	0.301	69.9 kg	-0.03 mm	94.54 cm²	7.33%	73.98 kPa	42.37 kPa	-0.15%	186.24 cm³
7.50 mm	32.670 mm	0.301	69.9 kg	-0.03 mm	94.44 cm²	7.43%	74.06 kPa	42.42 kPa	-0.15%	186.04 cm³
7.60 mm	32.670 mm	0.302	70.2 kg	-0.03 mm	94.33 cm²	7.52%	74.37 kPa	42.46 kPa	-0.15%	185.84 cm³
7.70 mm	32.670 mm	0.303	70.4 kg	-0.03 mm	94.23 cm²	7.62%	74.69 kPa	42.51 kPa	-0.15%	185.64 cm³
7.80 mm	32.670 mm	0.304	70.6 kg	-0.03 mm	94.13 cm²	7.72%	75.00 kPa	42.55 kPa	-0.15%	185.44 cm³
7.90 mm	32.670 mm	0.305	70.8 kg	-0.03 mm	94.03 cm²	7.82%	75.32 kPa	42.60 kPa	-0.15%	185.24 cm³
8.00 mm	32.670 mm	0.306	71.0 kg	-0.03 mm	93.93 cm²	7.92%	75.64 kPa	42.65 kPa	-0.15%	185.04 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ζ_c	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ζ_c	Volume da amostra
0.00 mm	25.650 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	157.47 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	25.650 mm	9.8 kg	7.8 kg	0.00 mm	101.91 cm²	0.10%	7.66 kPa	157.63 kPa	0.00%	203.82 cm³
0.20 mm	25.650 mm	14.2 kg	11.8 kg	0.00 mm	101.81 cm²	0.20%	11.61 kPa	157.79 kPa	0.00%	203.62 cm³
0.30 mm	25.650 mm	18.9 kg	16.1 kg	0.00 mm	101.71 cm²	0.30%	15.84 kPa	157.94 kPa	0.00%	203.41 cm³
0.40 mm	25.650 mm	27.7 kg	24.1 kg	0.00 mm	101.61 cm²	0.40%	23.75 kPa	158.10 kPa	0.00%	203.21 cm³
0.50 mm	25.660 mm	32.5 kg	28.5 kg	0.01 mm	101.51 cm²	0.50%	28.09 kPa	158.26 kPa	0.05%	204.03 cm³
0.60 mm	25.650 mm	36.8 kg	32.4 kg	0.00 mm	101.40 cm²	0.59%	31.98 kPa	158.41 kPa	0.00%	202.81 cm³
0.70 mm	25.650 mm	39.4 kg	34.8 kg	0.00 mm	101.30 cm²	0.69%	34.35 kPa	158.57 kPa	0.00%	202.61 cm³
0.80 mm	25.650 mm	42.5 kg	37.6 kg	0.00 mm	101.20 cm²	0.79%	37.18 kPa	158.73 kPa	0.00%	202.40 cm³
0.90 mm	25.650 mm	44.9 kg	39.8 kg	0.00 mm	101.10 cm²	0.89%	39.38 kPa	158.89 kPa	0.00%	202.20 cm³
1.00 mm	25.650 mm	49.2 kg	43.7 kg	0.00 mm	101.00 cm²	0.99%	43.31 kPa	159.05 kPa	0.00%	202.00 cm³
1.10 mm	25.650 mm	53.1 kg	47.3 kg	0.00 mm	100.90 cm²	1.09%	46.87 kPa	159.21 kPa	0.00%	201.80 cm³
1.20 mm	25.650 mm	54.8 kg	48.8 kg	0.00 mm	100.80 cm²	1.19%	48.46 kPa	159.37 kPa	0.00%	201.60 cm³
1.30 mm	25.630 mm	56.3 kg	50.2 kg	-0.02 mm	100.70 cm²	1.29%	49.87 kPa	159.53 kPa	-0.10%	199.38 cm³
1.40 mm	25.630 mm	58.2 kg	51.9 kg	-0.02 mm	100.60 cm²	1.39%	51.64 kPa	159.69 kPa	-0.10%	199.18 cm³
1.50 mm	25.630 mm	59.9 kg	53.5 kg	-0.02 mm	100.50 cm²	1.49%	53.23 kPa	159.85 kPa	-0.10%	198.98 cm³
1.60 mm	25.620 mm	62.2 kg	55.6 kg	-0.03 mm	100.39 cm²	1.58%	55.38 kPa	160.01 kPa	-0.15%	197.78 cm³
1.70 mm	25.610 mm	63.7 kg	57.0 kg	-0.04 mm	100.29 cm²	1.68%	56.80 kPa	160.17 kPa	-0.20%	196.57 cm³
1.80 mm	25.600 mm	65.0 kg	58.1 kg	-0.05 mm	100.19 cm²	1.78%	58.04 kPa	160.33 kPa	-0.25%	195.37 cm³
1.90 mm	25.600 mm	67.3 kg	60.2 kg	-0.05 mm	100.09 cm²	1.88%	60.19 kPa	160.49 kPa	-0.25%	195.18 cm³
2.00 mm	25.590 mm	69.3 kg	62.1 kg	-0.06 mm	99.99 cm²	1.98%	62.08 kPa	160.65 kPa	-0.30%	193.98 cm³
2.10 mm	25.590 mm	72.3 kg	64.8 kg	-0.06 mm	99.89 cm²	2.08%	64.88 kPa	160.82 kPa	-0.30%	193.78 cm³
2.20 mm	25.580 mm	74.9 kg	67.2 kg	-0.07 mm	99.79 cm²	2.18%	67.32 kPa	160.98 kPa	-0.35%	192.59 cm³
2.30 mm	25.570 mm	79.0 kg	70.9 kg	-0.08 mm	99.69 cm²	2.28%	71.14 kPa	161.14 kPa	-0.40%	191.40 cm³
2.40 mm	25.570 mm	82.9 kg	74.5 kg	-0.08 mm	99.59 cm²	2.38%	74.78 kPa	161.31 kPa	-0.40%	191.21 cm³
2.50 mm	25.570 mm	86.0 kg	77.3 kg	-0.08 mm	99.49 cm²	2.48%	77.70 kPa	161.47 kPa	-0.40%	191.01 cm³
2.60 mm	25.570 mm	90.0 kg	80.9 kg	-0.08 mm	99.38 cm²	2.57%	81.45 kPa	161.63 kPa	-0.40%	190.82 cm³
2.70 mm	25.560 mm	92.8 kg	83.5 kg	-0.09 mm	99.28 cm²	2.67%	84.10 kPa	161.80 kPa	-0.45%	189.63 cm³
2.80 mm	25.550 mm	95.0 kg	85.5 kg	-0.10 mm	99.18 cm²	2.77%	86.21 kPa	161.96 kPa	-0.50%	188.45 cm³
2.90 mm	25.550 mm	97.1 kg	87.4 kg	-0.10 mm	99.08 cm²	2.87%	88.23 kPa	162.13 kPa	-0.50%	188.25 cm³
3.00 mm	25.540 mm	99.9 kg	90.0 kg	-0.11 mm	98.98 cm²	2.97%	90.90 kPa	162.29 kPa	-0.55%	187.07 cm³
3.10 mm	25.530 mm	104.0 kg	93.7 kg	-0.12 mm	98.88 cm²	3.07%	94.78 kPa	162.46 kPa	-0.60%	185.89 cm³
3.20 mm	25.520 mm	106.4 kg	95.9 kg	-0.13 mm	98.78 cm²	3.17%	97.09 kPa	162.63 kPa	-0.65%	184.71 cm³
3.30 mm	25.500 mm	108.4 kg	97.7 kg	-0.15 mm	98.68 cm²	3.27%	99.04 kPa	162.79 kPa	-0.75%	182.55 cm³
3.40 mm	25.500 mm	109.7 kg	98.9 kg	-0.15 mm	98.58 cm²	3.37%	100.34 kPa	162.96 kPa	-0.75%	182.37 cm³
3.50 mm	25.490 mm	110.5 kg	99.6 kg	-0.16 mm	98.48 cm²	3.47%	101.18 kPa	163.13 kPa	-0.80%	181.19 cm³
3.60 mm	25.490 mm	116.9 kg	105.5 kg	-0.16 mm	98.37 cm²	3.56%	107.22 kPa	163.29 kPa	-0.80%	181.01 cm³
3.70 mm	25.480 mm	117.4 kg	105.9 kg	-0.17 mm	98.27 cm²	3.66%	107.80 kPa	163.46 kPa	-0.85%	179.84 cm³
3.80 mm	25.480 mm	118.1 kg	106.6 kg	-0.17 mm	98.17 cm²	3.76%	108.56 kPa	163.63 kPa	-0.85%	179.65 cm³
3.90 mm	25.470 mm	120.3 kg	108.6 kg	-0.18 mm	98.07 cm²	3.86%	110.71 kPa	163.80 kPa	-0.90%	178.49 cm³
4.00 mm	25.460 mm	122.3 kg	110.4 kg	-0.19 mm	97.97 cm²	3.96%	112.69 kPa	163.97 kPa	-0.95%	177.33 cm³
4.10 mm	25.460 mm	123.5 kg	111.5 kg	-0.19 mm	97.87 cm²	4.06%	113.92 kPa	164.14 kPa	-0.95%	177.14 cm³
4.20 mm	25.450 mm	125.5 kg	113.3 kg	-0.20 mm	97.77 cm²	4.16%	115.91 kPa	164.31 kPa	-1.00%	175.98 cm³
4.30 mm	25.440 mm	128.4 kg	116.0 kg	-0.21 mm	97.67 cm²	4.26%	118.74 kPa	164.48 kPa	-1.05%	174.82 cm³
4.40 mm	25.430 mm	130.4 kg	117.8 kg	-0.22 mm	97.57 cm²	4.36%	120.73 kPa	164.65 kPa	-1.10%	173.67 cm³
4.50 mm	25.430 mm	132.2 kg	119.4 kg	-0.22 mm	97.47 cm²	4.46%	122.54 kPa	164.82 kPa	-1.10%	173.49 cm³
4.60 mm	25.420 mm	134.5 kg	121.5 kg	-0.23 mm	97.36 cm²	4.55%	124.82 kPa	164.99 kPa	-1.15%	172.33 cm³
4.70 mm	25.410 mm	135.8 kg	122.7 kg	-0.24 mm	97.26 cm²	4.65%	126.17 kPa	165.16 kPa	-1.20%	171.18 cm³
4.80 mm	25.400 mm	137.0 kg	123.8 kg	-0.25 mm	97.16 cm²	4.75%	127.42 kPa	165.33 kPa	-1.25%	170.03 cm³
4.90 mm	25.400 mm	138.0 kg	124.7 kg	-0.25 mm	97.06 cm²	4.85%	128.50 kPa	165.50 kPa	-1.25%	169.86 cm³
5.00 mm	25.390 mm	139.2 kg	125.8 kg	-0.26 mm	96.96 cm²	4.95%	129.76 kPa	165.68 kPa	-1.30%	168.71 cm³
5.10 mm	25.390 mm	141.2 kg	127.6 kg	-0.26 mm	96.86 cm²	5.05%	131.78 kPa	165.85 kPa	-1.30%	168.53 cm³
5.20 mm	25.390 mm	143.3 kg	129.6 kg	-0.26 mm	96.76 cm²	5.15%	133.89 kPa	166.02 kPa	-1.30%	168.36 cm³
5.30 mm	25.380 mm	145.5 kg	131.6 kg	-0.27 mm	96.66 cm²	5.25%	136.11 kPa	166.19 kPa	-1.35%	167.22 cm³
5.40 mm	25.380 mm	146.4 kg	132.4 kg	-0.27 mm	96.56 cm²	5.35%	137.10 kPa	166.37 kPa	-1.35%	167.04 cm³
5.50 mm	25.380 mm	147.8 kg	133.7 kg	-0.27 mm	96.46 cm²	5.45%	138.57 kPa	166.54 kPa	-1.35%	166.87 cm³
5.60 mm	25.370 mm	148.5 kg	134.3 kg	-0.28 mm	96.35 cm²	5.54%	139.38 kPa	166.72 kPa	-1.40%	165.73 cm³
5.70 mm	25.360 mm	148.9 kg	134.7 kg	-0.29 mm	96.25 cm²	5.64%	139.90 kPa	166.89 kPa	-1.45%	164.59 cm³
5.80 mm	25.360 mm	149.9 kg	135.6 kg	-0.29 mm	96.15 cm²	5.74%	141.00 kPa	167.07 kPa	-1.45%	164.42 cm³
5.90 mm	25.350 mm	151.2 kg	136.8 kg	-0.30 mm	96.05 cm²	5.84%	142.38 kPa	167.24 kPa	-1.50%	163.29 cm³
6.00 mm	25.350 mm	153.0 kg	138.4 kg	-0.30 mm	95.95 cm²	5.94%	144.24 kPa	167.42 kPa	-1.50%	163.12 cm³
6.10 mm	25.350 mm	154.4 kg	139.7 kg	-0.30 mm	95.85 cm²	6.04%	145.73 kPa	167.60 kPa	-1.50%	162.94 cm³
6.20 mm	25.340 mm	155.6 kg	140.8 kg	-0.31 mm	95.75 cm²	6.14%	147.02 kPa	167.77 kPa	-1.55%	161.81 cm³
6.30 mm	25.330 mm	157.2 kg	142.2 kg	-0.32 mm	95.65 cm²	6.24%	148.70 kPa	167.95 kPa	-1.60%	160.69 cm³
6.40 mm	25.330 mm	158.0 kg	143.0 kg	-0.32 mm	95.55 cm²	6.34%	149.62 kPa	168.13 kPa	-1.60%	160.52 cm³
6.50 mm	25.320 mm	160.0 kg	144.8 kg	-0.33 mm	95.45 cm²	6.44%	151.69 kPa	168.31 kPa	-1.65%	159.39 cm³
6.60 mm	25.320 mm	161.1 kg	145.8 kg	-0.33 mm	95.34 cm²	6.53%	152.91 kPa	168.48 kPa	-1.65%	159.22 cm³
6.70 mm	25.320 mm	162.2 kg	146.8 kg	-0.33 mm	95.24 cm²	6.63%	154.12 kPa	168.66 kPa	-1.65%	159.06 cm³
6.80 mm	25.300 mm	164.3 kg	148.7 kg	-0.35 mm	95.14 cm²	6.73%	156.30 kPa	168.84 kPa	-1.75%	156.98 cm³
6.90 mm	25.300 mm	165.8 kg	150.1 kg	-0.35 mm	95.04 cm²	6.83%	157.90 kPa	169.02 kPa	-1.75%	156.82 cm³
7.00 mm	25.290 mm	166.8 kg	151.0 kg	-0.36 mm	94.94 cm²	6.93%	159.03 kPa	169.20 kPa	-1.80%	155.70 cm³
7.10 mm	25.290 mm	168.6 kg	152.6 kg	-0.36 mm	94.84 cm²	7.03%	160.93 kPa	169.38 kPa	-1.80%	155.54 cm³
7.20 mm	25.290 mm	169.0 kg	153.0 kg	-0.36 mm	94.74 cm²	7.13%	161.49 kPa	169.56 kPa	-1.80%	155.37 cm³
7.30 mm	25.290 mm	171.5 kg	155.3 kg	-0.36 mm	94.64 cm²	7.23%	164.07 kPa	169.74 kPa	-1.80%	155.20 cm³
7.40 mm	25.290 mm	171.9 kg	155.6 kg	-0.36 mm	94.54 cm²	7.33%	164.63 kPa	169.92 kPa	-1.80%	155.04 cm³
7.50 mm	25.290 mm	172.6 kg	156.3 kg	-0.36 mm	94.44 cm²	7.43%	165.48 kPa	170.11 kPa	-1.80%	154.87 cm³
7.60 mm	25.290 mm	173.5 kg	157.1 kg	-0.36 mm	94.33 cm²	7.52%	166.53 kPa	170.29 kPa	-1.80%	154.71 cm³
7.70 mm	25.290 mm	174.4 kg	157.9 kg	-0.36 mm	94.23 cm²	7.62%	167.58 kPa	170.47 kPa	-1.80%	154.54 cm³
7.80 mm	25.290 mm	175.8 kg	159.2 kg	-0.36 mm	94.13 cm²	7.72%	169.12 kPa	170.65 kPa	-1.80%	154.38 cm³
7.90 mm	25.280 mm	176.0 kg	159.4 kg	-0.37 mm	94.03 cm²	7.82%	169.49 kPa	170.84 kPa	-1.85%	153.27 cm³
8.00 mm	25.280 mm	176.1 kg	159.5 kg	-0.37 mm	93.93 cm²	7.92%	169.77 kPa	171.02 kPa	-1.85%	153.11 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

ETAPA 1 - MOLDAGEM	
DADOS DE ENTRADA	
Lado da forma	10.10 cm
Lado da forma	10.10 cm
Altura da amostra	2.00 cm
Peso da forma	**173.00 g**
Peso da amostra + forma	**536.80 g**
Umidade gravimétrica (ω)	34.8%
Peso específico dos sólidos (G)	
Peso específico da água (γ_w)	1.0 g/cm³
DADOS CALCULADOS	
Área forma	102.01 cm²
Volume amostra (V_t)	204.02 cm³
Peso amostra (P_t)	363.80 g
Peso específico total (γ_t)	1.8 g/cm³
Peso específico seco (γ_d)	1.3230 g/cm³
Peso de sólidos (P_s)	269.92 g
Peso de água (P_w)	93.88 g
Índice de vazios (e)	-1.00
Grau de saturação (S)	0.00
Porosidade (η)	#DIV/0!

ETAPA 2 - ADENSAMENTO					
DADOS DE ENTRADA			**DADOS CALCULADOS**		
Peso	**78.61 kg**				
Tempo (min)	Leitura (mm)	Raiz de t	Altura da amostra	Peso corrigido	327.54 kg
0.00	28.77	0.00	2.00 cm	Força aplicada	3.21 kN
0.13	25.62	0.37	1.69 cm	Carga aplicada	315 kPa
0.25	25.59	0.50	1.68 cm	Variação de altura da amostra	-0.35 cm
0.50	25.56	0.71	1.68 cm	Altura final da amostra	1.65 cm
1	25.45	1.00	1.67 cm	Volume amostra após adensamento (V_f)	168.42 cm³
2	25.34	1.41	1.66 cm	Peso específico seco (γ_d)	1.6 g/cm³
4	25.28	2.00	1.65 cm	Índice de vazios (e)	-1.00
8	25.28	2.83	1.65 cm	Grau de saturação (S)	0.00
15	25.28	3.87	1.65 cm	Umidade gravimétrica (ω)	34.8%
30	25.28	5.48	1.65 cm	Porosidade (η)	#DIV/0!
60	25.28	7.75	1.65 cm		
120	25.28	10.95	1.65 cm		
240	25.28	15.49	1.65 cm		
900	25.28	30.00	1.65 cm		

UMIDADE			
ID CÁPSULA	6	24	34
PESO CÁPSULA	12.28	12.56	12.65
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	73.55	75.29	77.85
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	57.67	59.12	61.08
MASSA DE ÁGUA	15.88	16.17	16.77
MASSA DE SOLO	45.39	46.56	48.43
UMIDADE	0.35	0.35	0.35
UMIDADE MÉDIA		0.35	

UMIDADE FINAL	
ID CÁPSULA	x3
PESO CÁPSULA	24.63
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	95.19
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	67.45
MASSA DE ÁGUA	27.74
MASSA DE SOLO	42.82
UMIDADE	0.65

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

ETAPA 3 - CISALHAMENTO										
DADOS DE ENTRADA			DADOS CALCULADOS							
Leitura horizontal	Leitura vertical	Leitura carga	Carga corrigida	Deslocamento vertical	Área corrigida	ε_v	Tensão Cisalhante	Tensão Normal	ε_v	Volume da amostra
0.00 mm	23.320 mm	0.0 kg	0.0 kg	0.00 mm	102.01 cm²	0.00%	0.00 kPa	314.99 kPa	0.00%	204.02 cm³
0.10 mm	23.310 mm	18.0 kg	15.3 kg	-0.01 mm	101.91 cm²	0.10%	15.00 kPa	315.30 kPa	-0.05%	202.80 cm³
0.20 mm	23.310 mm	36.2 kg	31.9 kg	-0.01 mm	101.81 cm²	0.20%	31.32 kPa	315.61 kPa	-0.05%	202.60 cm³
0.30 mm	23.310 mm	49.1 kg	43.6 kg	-0.01 mm	101.71 cm²	0.30%	42.92 kPa	315.93 kPa	-0.05%	202.40 cm³
0.40 mm	23.310 mm	55.7 kg	49.7 kg	-0.01 mm	101.61 cm²	0.40%	48.88 kPa	316.24 kPa	-0.05%	202.20 cm³
0.50 mm	23.310 mm	68.4 kg	61.2 kg	-0.01 mm	101.51 cm²	0.50%	60.34 kPa	316.55 kPa	-0.05%	201.99 cm³
0.60 mm	23.300 mm	78.3 kg	70.3 kg	-0.02 mm	101.40 cm²	0.59%	69.30 kPa	316.87 kPa	-0.10%	200.78 cm³
0.70 mm	23.300 mm	85.5 kg	76.8 kg	-0.02 mm	101.30 cm²	0.69%	75.85 kPa	317.19 kPa	-0.10%	200.58 cm³
0.80 mm	23.300 mm	98.4 kg	88.6 kg	-0.02 mm	101.20 cm²	0.79%	87.55 kPa	317.50 kPa	-0.10%	200.38 cm³
0.90 mm	23.300 mm	106.5 kg	96.0 kg	-0.02 mm	101.10 cm²	0.89%	94.95 kPa	317.82 kPa	-0.10%	200.18 cm³
1.00 mm	23.290 mm	111.3 kg	100.4 kg	-0.03 mm	101.00 cm²	0.99%	99.38 kPa	318.14 kPa	-0.15%	198.97 cm³
1.10 mm	23.280 mm	118.0 kg	106.5 kg	-0.04 mm	100.90 cm²	1.09%	105.53 kPa	318.46 kPa	-0.20%	197.76 cm³
1.20 mm	23.270 mm	122.6 kg	110.7 kg	-0.05 mm	100.80 cm²	1.19%	109.80 kPa	318.77 kPa	-0.25%	196.56 cm³
1.30 mm	23.280 mm	128.4 kg	116.0 kg	-0.04 mm	100.70 cm²	1.29%	115.16 kPa	319.09 kPa	-0.20%	197.37 cm³
1.40 mm	23.250 mm	132.8 kg	120.0 kg	-0.07 mm	100.60 cm²	1.39%	119.27 kPa	319.41 kPa	-0.35%	194.15 cm³
1.50 mm	23.230 mm	139.5 kg	126.1 kg	-0.09 mm	100.50 cm²	1.49%	125.47 kPa	319.74 kPa	-0.45%	191.95 cm³
1.60 mm	23.220 mm	143.2 kg	129.5 kg	-0.10 mm	100.39 cm²	1.58%	128.95 kPa	320.06 kPa	-0.50%	190.75 cm³
1.70 mm	23.210 mm	146.8 kg	132.7 kg	-0.11 mm	100.29 cm²	1.68%	132.36 kPa	320.38 kPa	-0.55%	189.55 cm³
1.80 mm	23.200 mm	149.6 kg	135.3 kg	-0.12 mm	100.19 cm²	1.78%	135.04 kPa	320.70 kPa	-0.60%	188.36 cm³
1.90 mm	23.200 mm	153.8 kg	139.1 kg	-0.12 mm	100.09 cm²	1.88%	139.00 kPa	321.03 kPa	-0.60%	188.17 cm³
2.00 mm	23.190 mm	159.9 kg	144.7 kg	-0.13 mm	99.99 cm²	1.98%	144.71 kPa	321.35 kPa	-0.65%	186.98 cm³
2.10 mm	23.180 mm	163.5 kg	148.0 kg	-0.14 mm	99.89 cm²	2.08%	148.14 kPa	321.68 kPa	-0.70%	185.79 cm³
2.20 mm	23.170 mm	169.1 kg	153.1 kg	-0.15 mm	99.79 cm²	2.18%	153.41 kPa	322.00 kPa	-0.75%	184.61 cm³
2.30 mm	23.160 mm	174.3 kg	157.8 kg	-0.16 mm	99.69 cm²	2.28%	158.32 kPa	322.33 kPa	-0.80%	183.42 cm³
2.40 mm	23.160 mm	177.4 kg	160.7 kg	-0.16 mm	99.59 cm²	2.38%	161.32 kPa	322.65 kPa	-0.80%	183.24 cm³
2.50 mm	23.150 mm	181.9 kg	164.8 kg	-0.17 mm	99.49 cm²	2.48%	165.61 kPa	322.98 kPa	-0.85%	182.06 cm³
2.60 mm	23.150 mm	184.3 kg	166.9 kg	-0.17 mm	99.38 cm²	2.57%	167.98 kPa	323.31 kPa	-0.85%	181.87 cm³
2.70 mm	23.130 mm	186.6 kg	169.0 kg	-0.19 mm	99.28 cm²	2.67%	170.26 kPa	323.64 kPa	-0.95%	179.70 cm³
2.80 mm	23.100 mm	189.7 kg	171.9 kg	-0.22 mm	99.18 cm²	2.77%	173.29 kPa	323.97 kPa	-1.10%	176.54 cm³
2.90 mm	23.080 mm	193.6 kg	175.4 kg	-0.24 mm	99.08 cm²	2.87%	177.05 kPa	324.30 kPa	-1.20%	174.38 cm³
3.00 mm	23.070 mm	195.4 kg	177.1 kg	-0.25 mm	98.98 cm²	2.97%	178.89 kPa	324.63 kPa	-1.25%	173.22 cm³
3.10 mm	23.060 mm	196.6 kg	178.2 kg	-0.26 mm	98.88 cm²	3.07%	180.18 kPa	324.96 kPa	-1.30%	172.05 cm³
3.20 mm	23.050 mm	198.4 kg	179.8 kg	-0.27 mm	98.78 cm²	3.17%	182.03 kPa	325.29 kPa	-1.35%	170.89 cm³
3.30 mm	23.050 mm	205.8 kg	186.6 kg	-0.27 mm	98.68 cm²	3.27%	189.05 kPa	325.63 kPa	-1.35%	170.71 cm³
3.40 mm	23.030 mm	210.0 kg	190.4 kg	-0.29 mm	98.58 cm²	3.37%	193.13 kPa	325.96 kPa	-1.45%	168.56 cm³
3.50 mm	23.020 mm	213.0 kg	193.1 kg	-0.30 mm	98.48 cm²	3.47%	196.11 kPa	326.29 kPa	-1.50%	167.41 cm³
3.60 mm	23.020 mm	215.8 kg	195.7 kg	-0.30 mm	98.37 cm²	3.56%	198.90 kPa	326.63 kPa	-1.50%	167.24 cm³
3.70 mm	23.010 mm	217.3 kg	197.0 kg	-0.31 mm	98.27 cm²	3.66%	200.50 kPa	326.97 kPa	-1.55%	166.08 cm³
3.80 mm	23.010 mm	218.3 kg	198.0 kg	-0.31 mm	98.17 cm²	3.76%	201.64 kPa	327.30 kPa	-1.55%	165.91 cm³
3.90 mm	23.000 mm	220.9 kg	200.3 kg	-0.32 mm	98.07 cm²	3.86%	204.26 kPa	327.64 kPa	-1.60%	164.76 cm³
4.00 mm	22.980 mm	223.8 kg	203.0 kg	-0.34 mm	97.97 cm²	3.96%	207.17 kPa	327.98 kPa	-1.70%	162.63 cm³
4.10 mm	22.970 mm	226.3 kg	205.2 kg	-0.35 mm	97.87 cm²	4.06%	209.71 kPa	328.31 kPa	-1.75%	161.48 cm³
4.20 mm	22.960 mm	228.4 kg	207.2 kg	-0.36 mm	97.77 cm²	4.16%	211.89 kPa	328.65 kPa	-1.80%	160.34 cm³
4.30 mm	22.960 mm	229.9 kg	208.5 kg	-0.36 mm	97.67 cm²	4.26%	213.51 kPa	328.99 kPa	-1.80%	160.17 cm³
4.40 mm	22.950 mm	233.3 kg	211.6 kg	-0.37 mm	97.57 cm²	4.36%	216.91 kPa	329.33 kPa	-1.85%	159.03 cm³
4.50 mm	22.940 mm	238.8 kg	216.6 kg	-0.38 mm	97.47 cm²	4.46%	222.28 kPa	329.68 kPa	-1.90%	157.89 cm³
4.60 mm	22.930 mm	239.4 kg	217.2 kg	-0.39 mm	97.36 cm²	4.55%	223.07 kPa	330.02 kPa	-1.95%	156.76 cm³
4.70 mm	22.930 mm	240.6 kg	218.3 kg	-0.39 mm	97.26 cm²	4.65%	224.43 kPa	330.36 kPa	-1.95%	156.59 cm³
4.80 mm	22.920 mm	241.3 kg	218.9 kg	-0.40 mm	97.16 cm²	4.75%	225.32 kPa	330.70 kPa	-2.00%	155.46 cm³
4.90 mm	22.920 mm	241.6 kg	219.2 kg	-0.40 mm	97.06 cm²	4.85%	225.84 kPa	331.05 kPa	-2.00%	155.30 cm³
5.00 mm	22.920 mm	243.0 kg	220.5 kg	-0.40 mm	96.96 cm²	4.95%	227.39 kPa	331.39 kPa	-2.00%	155.14 cm³
5.10 mm	22.910 mm	246.8 kg	223.9 kg	-0.41 mm	96.86 cm²	5.05%	231.20 kPa	331.74 kPa	-2.05%	154.01 cm³
5.20 mm	22.910 mm	247.3 kg	224.4 kg	-0.41 mm	96.76 cm²	5.15%	231.92 kPa	332.08 kPa	-2.05%	153.85 cm³
5.30 mm	22.900 mm	248.3 kg	225.3 kg	-0.42 mm	96.66 cm²	5.25%	233.10 kPa	332.43 kPa	-2.10%	152.72 cm³
5.40 mm	22.890 mm	249.6 kg	226.5 kg	-0.43 mm	96.56 cm²	5.35%	234.57 kPa	332.78 kPa	-2.15%	151.59 cm³
5.50 mm	22.880 mm	250.6 kg	227.4 kg	-0.44 mm	96.46 cm²	5.45%	235.76 kPa	333.13 kPa	-2.20%	150.47 cm³
5.60 mm	22.880 mm	251.8 kg	228.5 kg	-0.44 mm	96.35 cm²	5.54%	237.15 kPa	333.48 kPa	-2.20%	150.31 cm³
5.70 mm	22.870 mm	253.3 kg	229.9 kg	-0.45 mm	96.25 cm²	5.64%	238.82 kPa	333.83 kPa	-2.25%	149.19 cm³
5.80 mm	22.870 mm	255.5 kg	231.9 kg	-0.45 mm	96.15 cm²	5.74%	241.15 kPa	334.18 kPa	-2.25%	149.04 cm³
5.90 mm	22.860 mm	257.2 kg	233.4 kg	-0.46 mm	96.05 cm²	5.84%	243.02 kPa	334.53 kPa	-2.30%	147.92 cm³
6.00 mm	22.860 mm	258.5 kg	234.6 kg	-0.46 mm	95.95 cm²	5.94%	244.51 kPa	334.88 kPa	-2.30%	147.76 cm³
6.10 mm	22.860 mm	259.9 kg	235.9 kg	-0.46 mm	95.85 cm²	6.04%	246.10 kPa	335.23 kPa	-2.30%	147.61 cm³
6.20 mm	22.860 mm	260.8 kg	236.7 kg	-0.46 mm	95.75 cm²	6.14%	247.22 kPa	335.59 kPa	-2.30%	147.45 cm³
6.30 mm	22.850 mm	263.4 kg	239.1 kg	-0.47 mm	95.65 cm²	6.24%	249.96 kPa	335.94 kPa	-2.35%	146.34 cm³
6.40 mm	22.850 mm	263.9 kg	239.5 kg	-0.47 mm	95.55 cm²	6.34%	250.70 kPa	336.30 kPa	-2.35%	146.19 cm³
6.50 mm	22.850 mm	265.2 kg	240.7 kg	-0.47 mm	95.45 cm²	6.44%	252.21 kPa	336.65 kPa	-2.35%	146.03 cm³
6.60 mm	22.850 mm	266.1 kg	241.5 kg	-0.47 mm	95.34 cm²	6.53%	253.34 kPa	337.01 kPa	-2.35%	145.88 cm³
6.70 mm	22.840 mm	267.2 kg	242.5 kg	-0.48 mm	95.24 cm²	6.63%	254.66 kPa	337.37 kPa	-2.40%	144.77 cm³
6.80 mm	22.840 mm	267.7 kg	243.0 kg	-0.48 mm	95.14 cm²	6.73%	255.41 kPa	337.73 kPa	-2.40%	144.62 cm³
6.90 mm	22.840 mm	267.9 kg	243.2 kg	-0.48 mm	95.04 cm²	6.83%	255.87 kPa	338.08 kPa	-2.40%	144.46 cm³
7.00 mm	22.830 mm	268.2 kg	243.5 kg	-0.49 mm	94.94 cm²	6.93%	256.43 kPa	338.44 kPa	-2.45%	143.36 cm³
7.10 mm	22.830 mm	268.7 kg	243.9 kg	-0.49 mm	94.84 cm²	7.03%	257.19 kPa	338.80 kPa	-2.45%	143.21 cm³
7.20 mm	22.830 mm	269.2 kg	244.4 kg	-0.49 mm	94.74 cm²	7.13%	257.94 kPa	339.17 kPa	-2.45%	143.05 cm³
7.30 mm	22.820 mm	269.4 kg	244.6 kg	-0.50 mm	94.64 cm²	7.23%	258.41 kPa	339.53 kPa	-2.50%	141.96 cm³
7.40 mm	22.820 mm	269.9 kg	245.0 kg	-0.50 mm	94.54 cm²	7.33%	259.17 kPa	339.89 kPa	-2.50%	141.80 cm³
7.50 mm	22.820 mm	270.9 kg	245.9 kg	-0.50 mm	94.44 cm²	7.43%	260.41 kPa	340.25 kPa	-2.50%	141.65 cm³
7.60 mm	22.810 mm	272.6 kg	247.5 kg	-0.51 mm	94.33 cm²	7.52%	262.33 kPa	340.62 kPa	-2.55%	140.56 cm³
7.70 mm	22.810 mm	273.8 kg	248.6 kg	-0.51 mm	94.23 cm²	7.62%	263.78 kPa	340.98 kPa	-2.55%	140.41 cm³
7.80 mm	22.810 mm	274.1 kg	248.8 kg	-0.51 mm	94.13 cm²	7.72%	264.35 kPa	341.35 kPa	-2.55%	140.26 cm³
7.90 mm	22.800 mm	274.9 kg	249.6 kg	-0.52 mm	94.03 cm²	7.82%	265.41 kPa	341.72 kPa	-2.60%	139.17 cm³
8.00 mm	22.800 mm	275.3 kg	249.9 kg	-0.52 mm	93.93 cm²	7.92%	266.08 kPa	342.08 kPa	-2.60%	139.02 cm³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 5 – ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

PROCTOR NORMAL					
MASSA CILINDRO (g)	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0
DIÂMETRO CILINDRO (cm)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
ÁREA CILINDRO (cm²)	181.0	181.0	181.0	181.0	181.0
ALTURA CILINDRO (cm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
VOLUME CILINDRO (cm³)	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1
MASSA CILINDRO + SOLO (g)	9360	9525	9655	9605	9560
MASSA SOLO (g)	3665.0	3830.0	3960.0	3910.0	3865.0
MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm³)	1.79	1.87	1.94	1.91	1.89
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA(g/cm³)	1.39	1.42	1.44	1.41	1.36
ID CÁPSULA	76	11	18	22	10
PESO CÁPSULA (g)	7.2	12.95	12.17	12.23	13.1
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	44.36	67.47	43.32	62.22	71.15
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	36.02	54.34	35.36	48.99	55
PESO ÁGUA (g)	8.34	13.13	7.96	13.23	16.15
PESO SOLO (g)	28.82	41.39	23.19	36.76	41.9
UMIDADE	28.9%	31.7%	34.3%	36.0%	38.5%

PROCTOR MODIFICADO					
MASSA CILINDRO (g)	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0	5695.0
DIÂMETRO CILINDRO (cm)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
ÁREA CILINDRO (cm²)	181.0	181.0	181.0	181.0	181.0
ALTURA CILINDRO (cm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
VOLUME CILINDRO (cm³)	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1	2045.1
MASSA CILINDRO + SOLO (g)	9330	9580	9770	9730	9690
MASSA SOLO (g)	3635.0	3885.0	4075.0	4035.0	3995.0
MASSA ESPECÍFICA APARENTE (g/cm³)	1.78	1.90	1.99	1.97	1.95
MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA(g/cm³)	1.42	1.49	1.53	1.49	1.44
ID CÁPSULA	17	10	22	7	31
PESO CÁPSULA (g)	13.79	12.56	12.25	12.81	12.63
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	63.81	47.4	55.49	71.84	65.13
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	53.85	39.83	45.43	57.28	51.33
PESO ÁGUA (g)	9.96	7.57	10.06	14.56	13.8
PESO SOLO (g)	40.06	27.27	33.18	44.47	38.7
UMIDADE	24.9%	27.8%	30.3%	32.7%	35.7%

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

APÊNDICE 6 – ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DOS SOLOS

Tabela A7.1. Curva granulométrica do material de empréstimo – amostra 1

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

ID CÁPSULA	10.00	22.00	26.00
PESO CÁPSULA	12.56	12.25	12.74
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	54.22	57.70	63.49
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	47.04	49.52	54.97
MASSA DE ÁGUA	7.18	8.18	8.52
MASSA DE SOLO	34.48	37.27	42.23
UMIDADE	0.21	0.22	0.20
UMIDADE MÉDIA	20.98%		

MASSAS

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	1500.0 g
AMOSTRA SECA RETIDA NA #2mm	
AMOSTRA SECA PASSANTE PELA # 2mm	
AMOSTRA TOTAL SECA	1239.9 g
AMOSTRA ÚMIDA SEDIMENTAÇÃO	70.0 g
AMOSTRA SECA SEDIMENTAÇÃO	57.9 g

PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS

PICNÔMETRO	2	8	4
TARA PICNÔMETRO	31.84	31.12	30.32
PESO PIC+SOLO	40.2300	40.07	40.46
PESO SOLO SECO	8.39	8.95	10.14
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	92.3700	75.86	91.36
PESO PIC. COM ÁGUA	86.8400	69.9400	84.66
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	95.23	78.89	94.80
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.86	3.03	3.44
TEMPERATURA DA ÁGUA	20.0000	20	20
FATOR DE CORREÇÃO	1.00	1.00	1.00
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.93	2.95	2.95
MÉDIA	2.95		

PENEIRAMENTO GROSSO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
3.0	76.2		0.00	100.0%
2.5	63.5		0.00	100.0%
2.0	50.0		0.00	100.0%
1 1/2	38.1		0.00	100.0%
1.0	25.4		0.00	100.0%
3/4	19.1		0.00	100.0%
3/8	9.5		0.00	100.0%
nº4	4.8	13.69 g	13.69	98.9%
nº10	2.0	56.05 g	69.74	94.38%

PENEIRAMENTO FINO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
nº 16	1.2	0.80 g	0.80	93.29%
nº 30	0.6	1.12 g	1.92	91.78%
nº 40	0.4	0.88 g	2.80	90.59%
nº 50	0.3	1.16 g	3.96	89.02%
nº100	0.15	2.51 g	6.47	85.63%
nº200	0.074	1.30 g	7.77	83.88%

SEDIMENTAÇÃO

Tempo		Leitura do densímetro na solução	Temperatura no momento da leitura (°C)	Leitura densímetro no meio dispersor	Viscosidade do meio dispersor	Densidade do meio dispersor	Altura de queda (cm)	Diâmetro máx das partículas em suspensão (mm)	Porcentagem do solo em suspensão no momento
min	seg								
0.5	30	1.0320	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.94	0.0561	73.79%
1	60	1.0305	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.19	0.0401	70.10%
2	120	1.0290	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.45	0.0287	66.41%
4	240	1.0287	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.50	0.0203	65.67%
8	480	1.0275	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.70	0.0145	62.72%
15	900	1.0270	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.79	0.0106	61.49%
30	1800	1.0259	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.98	0.0076	58.79%
60	3600	1.0247	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.18	0.0054	55.83%
120	7200	1.0223	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.59	0.0039	49.93%
240	14400	1.0210	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.81	0.0028	46.73%
480	28800	1.0202	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.94	0.0020	44.77%
1440	86400	1.0190	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.15	0.0011	41.81%

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

Tabela A7.2. Curva granulométrica do material de empréstimo – amostra

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
ID CÁPSULA	11.00	19.00	32.00
PESO CÁPSULA	12.96	13.50	13.28
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	64.83	71.30	72.15
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	57.56	62.75	64.15
MASSA DE ÁGUA	7.27	64.15	8.00
MASSA DE SOLO	44.60	49.25	50.87
UMIDADE	0.16	1.30	0.16
UMIDADE MÉDIA	54.09%		

PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS			
PICNÔMETRO	2	8	4
TARA PICNÔMETRO	31.84	31.12	30.32
PESO PIC +SOLO	40.2300	40.07	40.46
PESO SOLO SECO	8.39	8.95	10.14
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	92.3700	75.86	91.36
PESO PIC. COM ÁGUA	86.8400	69.9400	84.66
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	95.23	78.89	94.80
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.86	3.03	3.44
TEMPERATURA DA ÁGUA	20.0000	20	20
FATOR DE CORREÇÃO	1.00	1.00	1.00
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.93	2.95	2.95
MÉDIA	2.95		

MASSAS	
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	1500.0 g
AMOSTRA SECA RETIDA NA #2mm	
AMOSTRA SECA PASSANTE PELA #2mm	
AMOSTRA TOTAL SECA	973.4 g
AMOSTRA ÚMIDA SEDIMENTAÇÃO	70.0 g
AMOSTRA SECA SEDIMENTAÇÃO	45.4 g

PENEIRAMENTO GROSSO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
3.0	76.2		0.00	100.0%
2.5	63.5		0.00	100.0%
2.0	50.0		0.00	100.0%
11/2	38.1		0.00	100.0%
1.0	25.4	**85.89 g**	85.89	91.2%
3/4	19.1	**16.70 g**	102.59	89.5%
3/8	9.5	**31.32 g**	133.91	86.2%
nº4	4.8	**46.75 g**	180.66	81.4%
nº10	2.0	**34.19 g**	214.85	77.93%

PENEIRAMENTO FINO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
nº16	1.2	**0.74 g**	0.74	77.10%
nº30	0.6	**2.43 g**	3.17	74.38%
nº40	0.4	**1.35 g**	4.52	72.87%
nº50	0.3	**1.18 g**	5.70	71.55%
nº100	0.15	**2.07 g**	7.77	69.23%
nº200	0.074	**1.62 g**	9.39	67.42%

SEDIMENTAÇÃO

Tempo		Leitura do densímetro na solução	Temperatura no momento da leitura (°C)	Leitura do densímentro no meio dispersor	Viscosidade do meio dispersor	Densidade do meio dispersor	Altura de queda (cm)	Diâmetro máx das partículas em suspensão (mm)	Porcentagem do solo em suspensão no momento
min	seg								
0.5	30	**1.0290**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.45	0.0574	69.85%
1	60	**1.0275**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.70	0.0410	65.96%
2	120	**1.0246**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.20	0.0296	58.46%
4	240	**1.0210**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.81	0.0215	49.15%
8	480	**1.0192**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.11	0.0154	44.49%
15	900	**1.0175**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.40	0.0113	40.10%
30	1800	**1.0152**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.80	0.0081	34.15%
60	3600	**1.0138**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.03	0.0058	30.52%
120	7200	**1.0114**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.44	0.0042	24.32%
240	14400	**1.0106**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.58	0.0030	22.25%
480	28800	**1.0097**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.73	0.0021	19.92%
1440	86400	**1.0088**	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.88	0.0012	17.59%

SIGA
SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

Tabela A7.3. Curva granulométrica do material do bloco 1

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
ID CÁPSULA	15.00	20.00	34.00
PESO CÁPSULA	12.44	13.29	12.63
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	62.36	53.64	52.00
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	51.86	45.17	43.47
MASSA DE ÁGUA	10.50	8.47	8.53
MASSA DE SOLO	39.42	31.88	30.84
UMIDADE	0.27	0.27	0.28
UMIDADE MÉDIA	26.95%		

MASSAS	
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	1500.0 g
AMOSTRA SECA RETIDA NA #2mm	
AMOSTRA SECA PASSANTE PELA # 2mm	
AMOSTRA TOTAL SECA	1181.5 g
AMOSTRA ÚMIDA SEDIMENTAÇÃO	70.0 g
AMOSTRA SECA SEDIMENTAÇÃO	55.1 g

PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS			
PICNÔMETRO	2	8	4
TARA PICNÔMETRO	30.318	31.837	32.404
PESO PIC +SOLO	37.5150	38.655	39.935
PESO SOLO SECO	7.20	6.82	7.53
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	89.2770	91.194	91.098
PESO PIC. COM ÁGUA	84.6160	86.7990	86.241
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	91.81	93.62	93.77
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.54	2.42	2.67
TEMPERATURA DA ÁGUA	26.0000	26	26
FATOR DE CORREÇÃO	1.00	1.00	1.00
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.83	2.81	2.81
MÉDIA	2.82		

PENEIRAMENTO GROSSO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
3.0	76.2		0.00	100.0%
2.5	63.5		0.00	100.0%
2.0	50.0		0.00	100.0%
11/2	38.1		0.00	100.0%
1.0	25.4		0.00	100.0%
3/4	19.1		0.00	100.0%
3/8	9.5		0.00	100.0%
nº4	4.8		0.00	100.0%
nº10	2.0	2.50 g	2.50	99.79%

PENEIRAMENTO FINO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
nº 16	1.2	0.07 g	0.07	99.69%
nº 30	0.6	0.24 g	0.31	99.35%
nº 40	0.4	0.12 g	0.43	99.17%
nº 50	0.3	0.20 g	0.63	98.89%
nº100	0.15	0.40 g	1.03	98.32%
nº200	0.074	0.22 g	1.25	98.00%

SEDIMENTAÇÃO

Tempo		Leitura do densímetro na solução	Temperatura no momento da leitura (°C)	Leitura do densímentro no meio dispersor	Viscosidade do meio dispersor	Densidade do meio dispersor	Altura de queda (cm)	Diâmetro máx das partículas em suspensão (mm)	Porcentagem do solo em suspensão no momento
min	seg								
0.5	30	1.0370	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.09	0.0557	97.75%
1	60	1.0352	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.39	0.0400	92.73%
2	120	1.0338	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.63	0.0286	88.82%
4	240	1.0334	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.70	0.0203	87.70%
8	480	1.0329	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.79	0.0144	86.30%
15	900	1.0325	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.85	0.0105	85.19%
30	1800	1.0320	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	10.94	0.0075	83.79%
60	3600	1.0308	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.14	0.0053	80.44%
120	7200	1.0288	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.48	0.0038	74.85%
240	14400	1.0280	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.62	0.0027	72.62%
480	28800	1.0273	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.74	0.0019	70.66%
1440	86400	1.0261	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	11.94	0.0011	67.31%

SIGA
SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA
SEDEEXT202000302A

Tabela A7.4. Curva granulométrica do material do bloco 2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
ID CÁPSULA	3.00	8.00	27.00
PESO CÁPSULA	12.09	13.03	13.21
PESO CÁPSULA+SOLO ÚMIDO	55.32	54.93	62.62
PESO CÁPSULA+SOLO SECO	44.54	43.42	49.41
MASSA DE ÁGUA	10.78	11.51	13.21
MASSA DE SOLO	32.45	30.39	36.20
UMIDADE	0.33	0.38	0.36
UMIDADE MÉDIA	35.86%		

PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS			
PICNÔMETRO	1	2	4
TARA PICNÔMETRO	57.096	31.841	30.319
PESO PIC +SOLO	65.3530	38.635	38.85
PESO SOLO SECO	8.26	6.79	8.53
PESO PIC + SOLO + ÁGUA	167.9520	91.275	90.258
PESO PIC. COM ÁGUA	162.4870	86.7790	84.614
PESO PIC COM ÁGUA + SOLO SECO	170.74	93.57	93.15
VOLUME DE ÁGUA DESLOCADO PELO SOLO	2.79	2.30	2.89
TEMPERATURA DA ÁGUA	26.0000	26	26
FATOR DE CORREÇÃO	1.00	1.00	1.00
MASSA ESPECÍFICA DO GRÃO DE SOLO	2.95	2.95	2.95
MÉDIA	2.95		

MASSAS	
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	1500.0 g
AMOSTRA SECA RETIDA NA #2mm	
AMOSTRA SECA PASSANTE PELA #2mm	
AMOSTRA TOTAL SECA	1104.1 g
AMOSTRA ÚMIDA SEDIMENTAÇÃO	70.0 g
AMOSTRA SECA SEDIMENTAÇÃO	51.5 g

PENEIRAMENTO GROSSO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
3.0	76.2		0.00	100.0%
2.5	63.5		0.00	100.0%
2.0	50.0		0.00	100.0%
11/2	38.1		0.00	100.0%
1.0	25.4		0.00	100.0%
3/4	19.1		0.00	100.0%
3/8	9.5		0.00	100.0%
nº4	4.8		0.00	100.0%
nº10	2.0	0.00 g	0.00	100.00%

PENEIRAMENTO FINO

(Pol.)	(mm)	Retido em cada peneira	Retido acumulado	Porcentagem passante por cada peneira
nº 16	1.2	0.13 g	0.13	99.81%
nº 30	0.6	1.53 g	1.66	97.62%
nº 40	0.4	1.14 g	2.80	95.99%
nº 50	0.3	0.95 g	3.75	94.62%
nº100	0.15	1.37 g	5.12	92.66%
nº200	0.074	0.84 g	5.96	91.46%

SEDIMENTAÇÃO

Tempo		Leitura do densímetro na solução	Temperatura no momento da leitura (°C)	Leitura do densímentro no meio dispersor	Viscosidade do meio dispersor	Densidade do meio dispersor	Altura de queda (cm)	Diâmetro máx das partículas em suspensão (mm)	Porcentagem do solo em suspensão no momento
min	seg								
0.5	30	1.0250	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.13	0.0590	67.23%
1	60	1.0232	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.43	0.0422	61.97%
2	120	1.0203	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	12.93	0.0304	53.49%
4	240	1.0184	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.25	0.0218	47.94%
8	480	1.0179	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.34	0.0155	46.48%
15	900	1.0163	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.61	0.0114	41.80%
30	1800	1.0155	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	13.74	0.0081	39.46%
60	3600	1.0137	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.05	0.0058	34.20%
120	7200	1.0118	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.37	0.0041	28.65%
240	14400	1.0098	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.71	0.0030	22.80%
480	28800	1.0091	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	14.83	0.0021	20.75%
1440	86400	1.0080	24	1.0020	9.34E-06	0.9973	15.02	0.0012	17.54%

APÊNDICE 7 - RELATÓRIO DAS ANÁLISES DE ESTABILIDADE

ESTACA 27 - Estabilidade INTERNA Margem Direita

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 110

Date: 5/18/2020

Time: 3:36:27 PM

File Name: Estaca 27 - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Project Settings

Length(L) Units: meters

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

Analysis Settings

Estabilidade Margem Direita (2)

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo com Drenagem

Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Left to Right

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (176.19435, 1015.4593) m

Right Coordinate: (255.82992, 980.9389) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	154.4	1017
	160.9	1016.8
	164.5	1016.7
	169.8	1016.6
	181	1016.3
	186.3	1016.2
	186.7	1015.8
	187.6	1015.8
	187.9	1016.2
	188.5	1015.5

Reinforcements

Reinforcement 1

Type: Fabric

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Outside Point: (188.825, 1013.9) m

Inside Point: (163.825, 1013.8928) m

Total Length: 25.000001 m

Reinforcement Direction: 0.016501 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 2

Type: Fabric

Outside Point: (189.055, 1013.39) m

Inside Point: (164.055, 1013.39) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 3

Type: Fabric

Outside Point: (189.525, 1012.9) m

Inside Point: (164.525, 1012.8953) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0.010772 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 4

Type: Fabric

Outside Point: (189.725, 1012.38) m

Inside Point: (164.725, 1012.38) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 5

Type: Fabric

Outside Point: (189.95, 1011.9) m

Inside Point: (164.95, 1011.9) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 6

Type: Fabric

Outside Point: (190.2, 1011.42) m

Inside Point: (165.2, 1011.4239) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 359.99 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 7

Type: Fabric

Outside Point: (197.85, 998.42) m

Inside Point: (185.85, 998.42) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 8

Type: Fabric

Outside Point: (197.5097, 998.9225) m

Inside Point: (185.5097, 998.9225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 9

Type: Fabric

Outside Point: (197.2617, 999.3825) m

Inside Point: (185.2617, 999.3825) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 10

Type: Fabric

Outside Point: (197.01, 999.8761) m

Inside Point: (185.01, 999.8761) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 11

Type: Fabric

Outside Point: (196.6356, 1000.4225) m

Inside Point: (184.6356, 1000.4225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 12

Type: Fabric

Outside Point: (196.4797, 1000.9225) m

Inside Point: (184.4797, 1000.9225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 20.571429 kN
Reinforcement 13
Type: Fabric
Outside Point: (190.59, 1010.92) m
Inside Point: (165.59, 1010.92) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 14
Type: Fabric
Outside Point: (190.9, 1010.4) m
Inside Point: (165.9, 1010.4) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 15

Type: Fabric

Outside Point: (191.2, 1009.9) m

Inside Point: (166.2, 1009.9) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 16

Type: Fabric

Outside Point: (191.56, 1009.43) m

Inside Point: (166.56, 1009.43) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 17

Type: Fabric

Outside Point: (191.76, 1008.87) m

Inside Point: (166.76, 1008.87) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 18

Type: Fabric

Outside Point: (192.1, 1008.4) m

Inside Point: (167.1, 1008.4) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 19
Type: Fabric
Outside Point: (192.3, 1008) m
Inside Point: (167.3, 1008) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 20
Type: Fabric
Outside Point: (192.6307, 1007.4) m
Inside Point: (172.6307, 1007.4) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 21

Type: Fabric

Outside Point: (192.9, 1006.9) m

Inside Point: (172.9, 1006.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 22

Type: Fabric

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Outside Point: (193.2221, 1006.39) m
Inside Point: (173.2221, 1006.39) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 23
Type: Fabric
Outside Point: (193.4841, 1005.9) m
Inside Point: (173.4841, 1005.9) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 24

Type: Fabric

Outside Point: (193.7461, 1005.38) m

Inside Point: (173.7461, 1005.38) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 25

Type: Fabric

Outside Point: (193.8881, 1005.1) m

Inside Point: (173.8881, 1005.1) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 26

Type: Fabric

Outside Point: (194.0183, 1004.8838) m

Inside Point: (174.0183, 1004.8838) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 27

Type: Fabric

Outside Point: (194.356, 1004.39) m

Inside Point: (174.356, 1004.39) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 28

Type: Fabric

Outside Point: (194.6, 1003.9) m

Inside Point: (174.6, 1003.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 29

Type: Fabric

Outside Point: (194.9057, 1003.4) m

Inside Point: (174.9057, 1003.4) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 30

Type: Fabric

Outside Point: (195.2163, 1002.9025) m

Inside Point: (175.2163, 1002.9025) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 31

Type: Fabric

Outside Point: (195.5223, 1002.3825) m

Inside Point: (175.5223, 1002.3825) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 32

Type: Fabric

Outside Point: (195.83, 1001.9108) m

Inside Point: (175.83, 1001.9108) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 33

Type: Fabric

Outside Point: (196.1143, 1001.4125) m

Inside Point: (184.1143, 1001.4125) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 34

Type: Fabric

Outside Point: (198.16, 997.89) m

Inside Point: (186.16, 997.89) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 35

Type: Fabric

Outside Point: (198.51294, 997.39) m

Inside Point: (186.51294, 997.39) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 36

Type: Fabric

Outside Point: (198.85176, 996.91) m

Inside Point: (186.85176, 996.91) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 37

Type: Fabric

Outside Point: (199.19692, 996.38) m

Inside Point: (187.19692, 996.38) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 38

Type: Fabric

Outside Point: (199.51, 995.8713) m

Inside Point: (187.51, 995.8713) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 39

Type: Fabric

Outside Point: (199.8, 995.4) m

Inside Point: (187.8, 995.4) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 40

Type: Fabric

Outside Point: (188.60941, 1014.4) m

Inside Point: (163.60941, 1014.4) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(160.9, 1015.8182)	50	90
Point Load 2	(164.5, 1015.7337)	50	90
Point Load 3	(169.8, 1015.6093)	87.4	90
Point Load 4	(181, 1014.6465)	142.6	90

Regions

	Material	Points	Area (m^2)

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 1	Basal to Fratur ado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,57,56,55,54,17	8860. 1061
Regio n 2	Aterro de Solo Enroc amen to	18,91,28,93,29,53,30,31,32,33,34,66,67,35,36,43,37,38,8 7,39,40,41,120,119,22,21,20,19	991.1 2369
Regio n 3		44,45,46,47,48,49,50,51	0.197 55
Regio n 4	Aterro Contr olado	26,58,59,60,24,25,114	36.28 2843
Regio n 5	Solo Resid ual	15,61,62,27,118,117,116,115,26,58,59,60,24,73,71,121,2 3,101,22,21,20,19,18,89,52,63,64,65,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14	1257. 1313
Regio n 6	Asfalt o	66,67,35,36,43,37,68	12.11 75
Regio n 7	Aterro Contr olado	39,85,41,40	6.157 5765
Regio n 8	Aterro Contr olado	22,69,70,23,101	19.44 9275
Regio n 9	Aterro Contr olado	41,120,119,22,69,80,82	23.56 252

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 10	Aterro Contr olado	70,23,121,71,72	25.85 295
Regio n 11	Aterro Contr olado	71,73,74,72	15.24 6554
Regio n 12	Aterro Contr olado	73,24,25,75,74	15.62 0354
Regio n 13	Aterro Contr olado	74,75,42,76	2.360 55
Regio n 14	Aterro Contr olado	72,74,76,77	9.671 6
Regio n 15	Aterro Contr olado	70,72,77,78	18.73 965
Regio n 16	Aterro Contr olado	69,70,78,79	25.17 8
Regio n 17	Aterro Contr olado	80,69,79,81	32.31 2841

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 18	Aterro Contr olado	80,82,83,81	39.54 5182
Regio n 19	Aterro Contr olado	41,82,83,84,85	51.37 1328
Regio n 20	Aterro Contr olado	39,85,84,86,87	55.80 4258
Regio n 21	Aterro Contr olado	38,87,86,88,48,47,46,45,107,106,109,105,108,104	63.71 7149
Regio n 22	Aterro Contr olado	89,90,91,18	16.70 8168
Regio n 23	Aterro Contr olado	90,92,93,91	34.60 8668
Regio n 24	Aterro Contr olado	92,94,29,93	50.68 15
Regio n 25	Aterro Contr olado	94,95,96,97,98,99,113,112,110,111,100,66,34,33,32,31,3 0,53,29	72.74 5114

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 26		102,103	0.031415927
Region 27	Aterro Controlado	25,75,114	1.507752
Region 28		114,26,115	1.1985
Region 29		122,123	0.031415927

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	11.5	1000.5
Point 2	19.7	1001.4
Point 3	30.5	1002.5
Point 4	45	1002.5
Point 5	67.5	1003
Point 6	97	1004
Point 7	106	1004.5
Point 8	119.5	1004
Point 9	124.5	1004
Point 10	138	1003
Point 11	171.5	999.5
Point 12	174.5	999
Point 13	208	989

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 14	262.5	973.5
Point 15	282.5	968.5
Point 16	282.5	962
Point 17	11.5	962.5
Point 18	36.6	1007.9
Point 19	42.3	1007.1
Point 20	98.42	1007.67
Point 21	124.31	1006.85
Point 22	171.38	1005.47
Point 23	174.03	1003.55
Point 24	184.22	998.25
Point 25	195.95	998.2287
Point 26	199.8	995.4
Point 27	220.22	994.59
Point 28	47.8	1010.2
Point 29	62.7	1013.6
Point 30	67.4	1014.4
Point 31	70.7	1015.2
Point 32	75.4	1015.2
Point 33	80.6	1015.3
Point 34	93.6	1015.8
Point 35	106.33	1016.01
Point 36	111.39	1016.79
Point 37	126.4	1016.66
Point 38	154.43	1015.97
Point 39	160.42	1012.98
Point 40	163.04	1009.81
Point 41	165.41	1009.81
Point 42	197.87	998.31
Point 43	126.4	1016.51

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 44	186.49	1015.22
Point 45	186.39	1015.22
Point 46	186.65	1014.68
Point 47	187.63	1014.68
Point 48	187.9	1015.22
Point 49	187.77	1015.22
Point 50	187.54	1014.77
Point 51	186.71	1014.77
Point 52	27.6	1007.6
Point 53	65.6	1014.1
Point 54	39.63	962.4481
Point 55	108.93	962.3202
Point 56	176.15	962.1962
Point 57	236.57	962.0847
Point 58	190.2	995.4
Point 59	186.73	995.41
Point 60	185.4	997.1
Point 61	282.5	972.6
Point 62	276.8	972.9
Point 63	24.1	1006.9
Point 64	19.7	1006.3
Point 65	11.5	1006.5
Point 66	96.4	1016.72
Point 67	96.4	1015.95
Point 68	111.38	1016.89
Point 69	179.39	1005.56
Point 70	184.34	1003.51
Point 71	182.51	1001.39
Point 72	189.14	1001.38
Point 73	183.5271	999.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 74	193.56	999.56
Point 75	197.92	998.23
Point 76	197.18	999.54
Point 77	196.12	1001.38
Point 78	194.79	1003.54
Point 79	193.64	1005.56
Point 80	174.37	1007.5614
Point 81	192.52	1007.55
Point 82	169.4	1009.5429
Point 83	191.45	1009.51
Point 84	190.17	1011.53
Point 85	164.21	1011.5347
Point 86	189.07	1013.5
Point 87	158.93	1013.5496
Point 88	188.2	1015.2
Point 89	30.36	1007.692
Point 90	31.42	1009.56
Point 91	44.67	1009.5572
Point 92	32.6	1011.59
Point 93	53.69	1011.544
Point 94	33.75	1013.58
Point 95	34.29	1014.49
Point 96	35.01	1014.5
Point 97	35.23	1014.03
Point 98	36.04	1014.04
Point 99	36.29	1014.52
Point 100	95.99	1016.71
Point 101	172.775	1003.575
Point 102	184.3	998.4
Point 103	184.4	998.4

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 104	158.9	1015.8651
Point 105	162.6	1015.7783
Point 106	169.8	1015.6093
Point 107	181	1015.3465
Point 108	160.9	1015.8182
Point 109	164.5	1015.7337
Point 110	58.5	1015.0743
Point 111	62.1	1015.8642
Point 112	53.2	1014.942
Point 113	41.9	1014.66
Point 114	199	996.7
Point 115	201.69	995.325
Point 116	205.43	994.64
Point 117	207.15	994.55
Point 118	209.98	994.91
Point 119	169.91	1007.8438
Point 120	166.53	1007.9
Point 121	175.28	1001.38
Point 122	186.8	995.5
Point 123	186.9	995.5

ESTACA 27 - Estabilidade Margem Direita

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 110

Date: 5/18/2020

Time: 3:36:27 PM

File Name: Estaca 27 - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Project Settings

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Length(L) Units: meters
Time(t) Units: Hours
Force(F) Units: kN
Pressure(p) Units: kPa
Strength Units: kPa
Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
View: 2D
Analysis Settings
Estabilidade Margem Direita
Kind: SLOPE/W
Parent: Fluxo com Drenagem
Method: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions Source: Parent Analysis
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Auto-Search
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Tension Crack
Tension Crack Option: (none)
FOS Distribution
FOS Calculation Option: Constant
Advanced
Number of Slices: 30
Optimization Tolerance: 0.01
Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m
Optimization Maximum Iterations: 2000
Optimization Convergence Tolerance: 1e-007
Starting Optimization Points: 8
Ending Optimization Points: 16

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (141.35089, 1016.292) m

Right Coordinate: (255.82992, 980.9389) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	154.4	1017
	160.9	1016.8
	164.5	1016.7
	169.8	1016.6
	181	1016.3
	186.3	1016.2
	186.7	1015.8
	187.6	1015.8
	187.9	1016.2
	188.5	1015.5

Reinforcements

Reinforcement 1

Type: Fabric

Outside Point: (188.825, 1013.9) m

Inside Point: (163.825, 1013.8928) m

Total Length: 25.000001 m

Reinforcement Direction: 0.016501 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 2

Type: Fabric

Outside Point: (189.055, 1013.39) m

Inside Point: (164.055, 1013.39) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 3

Type: Fabric

Outside Point: (189.525, 1012.9) m

Inside Point: (164.525, 1012.8953) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0.010772 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 4

Type: Fabric

Outside Point: (189.725, 1012.38) m

Inside Point: (164.725, 1012.38) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 5

Type: Fabric

Outside Point: (189.95, 1011.9) m

Inside Point: (164.95, 1011.9) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 6

Type: Fabric

Outside Point: (190.2, 1011.42) m

Inside Point: (165.2, 1011.4239) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 359.99 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 7

Type: Fabric

Outside Point: (197.85, 998.42) m

Inside Point: (185.85, 998.42) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 5 °
Interface Factor: 0.85
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 4.5
Fabric Load: 66.666667 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 66.666667 kN
Reinforcement 8
Type: Fabric
Outside Point: (197.5097, 998.9225) m
Inside Point: (185.5097, 998.9225) m
Total Length: 12 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 5 °
Interface Factor: 0.85
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 4.5
Fabric Load: 66.666667 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 66.666667 kN
Reinforcement 9
Type: Fabric
Outside Point: (197.2617, 999.3825) m
Inside Point: (185.2617, 999.3825) m
Total Length: 12 m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 10

Type: Fabric

Outside Point: (197.01, 999.8761) m

Inside Point: (185.01, 999.8761) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 11

Type: Fabric

Outside Point: (196.6356, 1000.4225) m

Inside Point: (184.6356, 1000.4225) m

Total Length: 12 m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 12

Type: Fabric

Outside Point: (196.4797, 1000.9225) m

Inside Point: (184.4797, 1000.9225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 13

Type: Fabric

Outside Point: (190.59, 1010.92) m

Inside Point: (165.59, 1010.92) m

Total Length: 25 m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 14
Type: Fabric
Outside Point: (190.9, 1010.4) m
Inside Point: (165.9, 1010.4) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 15
Type: Fabric
Outside Point: (191.2, 1009.9) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Inside Point: (166.2, 1009.9) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 16

Type: Fabric

Outside Point: (191.56, 1009.43) m

Inside Point: (166.56, 1009.43) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 17

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Type: Fabric
Outside Point: (191.76, 1008.87) m
Inside Point: (166.76, 1008.87) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 18
Type: Fabric
Outside Point: (192.1, 1008.4) m
Inside Point: (167.1, 1008.4) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 19

Type: Fabric

Outside Point: (192.3, 1008) m

Inside Point: (167.3, 1008) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 20

Type: Fabric

Outside Point: (192.6307, 1007.4) m

Inside Point: (172.6307, 1007.4) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 21

Type: Fabric

Outside Point: (192.9, 1006.9) m

Inside Point: (172.9, 1006.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 22

Type: Fabric

Outside Point: (193.2221, 1006.39) m

Inside Point: (173.2221, 1006.39) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 23

Type: Fabric

Outside Point: (193.4841, 1005.9) m

Inside Point: (173.4841, 1005.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 24

Type: Fabric

Outside Point: (193.7461, 1005.38) m

Inside Point: (173.7461, 1005.38) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 25
Type: Fabric
Outside Point: (193.8881, 1005.1) m
Inside Point: (173.8881, 1005.1) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 26
Type: Fabric
Outside Point: (194.0183, 1004.8838) m
Inside Point: (174.0183, 1004.8838) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 27
Type: Fabric
Outside Point: (194.356, 1004.39) m
Inside Point: (174.356, 1004.39) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 28
Type: Fabric
Outside Point: (194.6, 1003.9) m
Inside Point: (174.6, 1003.9) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 29
Type: Fabric
Outside Point: (194.9057, 1003.4) m
Inside Point: (174.9057, 1003.4) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 30
Type: Fabric
Outside Point: (195.2163, 1002.9025) m
Inside Point: (175.2163, 1002.9025) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 31
Type: Fabric
Outside Point: (195.5223, 1002.3825) m
Inside Point: (175.5223, 1002.3825) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 32
Type: Fabric
Outside Point: (195.83, 1001.9108) m
Inside Point: (175.83, 1001.9108) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN
Reinforcement 33
Type: Fabric
Outside Point: (196.1143, 1001.4125) m
Inside Point: (184.1143, 1001.4125) m
Total Length: 12 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 20.571429 kN
Reinforcement 34
Type: Fabric
Outside Point: (198.16, 997.89) m
Inside Point: (186.16, 997.89) m
Total Length: 12 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 5 °
Interface Factor: 0.85

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 35

Type: Fabric

Outside Point: (198.51294, 997.39) m

Inside Point: (186.51294, 997.39) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 36

Type: Fabric

Outside Point: (198.85176, 996.91) m

Inside Point: (186.85176, 996.91) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 37

Type: Fabric

Outside Point: (199.19692, 996.38) m

Inside Point: (187.19692, 996.38) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 38

Type: Fabric

Outside Point: (199.51, 995.8713) m

Inside Point: (187.51, 995.8713) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 5 °
Interface Factor: 0.85
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 4.5
Fabric Load: 66.666667 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 66.666667 kN
Reinforcement 39
Type: Fabric
Outside Point: (199.8, 995.4) m
Inside Point: (187.8, 995.4) m
Total Length: 12 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 5 °
Interface Factor: 0.85
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 4.5
Fabric Load: 66.666667 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 66.666667 kN
Reinforcement 40
Type: Fabric
Outside Point: (188.60941, 1014.4) m
Inside Point: (163.60941, 1014.4) m
Total Length: 25 m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(160.9, 1015.8182)	50	90
Point Load 2	(164.5, 1015.7337)	50	90
Point Load 3	(169.8, 1015.6093)	87.4	90
Point Load 4	(181, 1014.6465)	142.6	90

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,57,56,55,54,17	8860.1061
Region 2	Aterro de Solo Enrocamento	18,91,28,93,29,53,30,31,32,33,34,66,67,35,36,43,37,38,87,39,40,41,120,119,22,21,20,19	991.12369

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 3		44,45,46,47,48,49,50,51	0.197 55
Regio n 4	Aterro Contr olado	26,58,59,60,24,25,114	36.28 2843
Regio n 5	Solo Resid ual	15,61,62,27,118,117,116,115,26,58,59,60,24,73,71,121,23,101,22,21,20,19,18,89,52,63,64,65,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1257. 1313
Regio n 6	Asfalt o	66,67,35,36,43,37,68	12.11 75
Regio n 7	Aterro Contr olado	39,85,41,40	6.157 5765
Regio n 8	Aterro Contr olado	22,69,70,23,101	19.44 9275
Regio n 9	Aterro Contr olado	41,120,119,22,69,80,82	23.56 252
Regio n 10	Aterro Contr olado	70,23,121,71,72	25.85 295
Regio n 11	Aterro Contr olado	71,73,74,72	15.24 6554
Regio n 12	Aterro Contr olado	73,24,25,75,74	15.62 0354

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 13	Aterro Contr olado	74,75,42,76	2.360 55
Regio n 14	Aterro Contr olado	72,74,76,77	9.671 6
Regio n 15	Aterro Contr olado	70,72,77,78	18.73 965
Regio n 16	Aterro Contr olado	69,70,78,79	25.17 8
Regio n 17	Aterro Contr olado	80,69,79,81	32.31 2841
Regio n 18	Aterro Contr olado	80,82,83,81	39.54 5182
Regio n 19	Aterro Contr olado	41,82,83,84,85	51.37 1328
Regio n 20	Aterro Contr olado	39,85,84,86,87	55.80 4258

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 21	Aterro Contr olado	38,87,86,88,48,47,46,45,107,106,109,105,108,104	63.71 7149
Regio n 22	Aterro Contr olado	89,90,91,18	16.70 8168
Regio n 23	Aterro Contr olado	90,92,93,91	34.60 8668
Regio n 24	Aterro Contr olado	92,94,29,93	50.68 15
Regio n 25	Aterro Contr olado	94,95,96,97,98,99,113,112,110,111,100,66,34,33,32,31,3 0,53,29	72.74 5114
Regio n 26		102,103	0.031 4159 27
Regio n 27	Aterro Contr olado	25,75,114	1.507 752
Regio n 28		114,26,115	1.198 5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 29		122,123	0.031415927

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	11.5	1000.5
Point 2	19.7	1001.4
Point 3	30.5	1002.5
Point 4	45	1002.5
Point 5	67.5	1003
Point 6	97	1004
Point 7	106	1004.5
Point 8	119.5	1004
Point 9	124.5	1004
Point 10	138	1003
Point 11	171.5	999.5
Point 12	174.5	999
Point 13	208	989
Point 14	262.5	973.5
Point 15	282.5	968.5
Point 16	282.5	962
Point 17	11.5	962.5
Point 18	36.6	1007.9
Point 19	42.3	1007.1
Point 20	98.42	1007.67
Point 21	124.31	1006.85
Point 22	171.38	1005.47
Point 23	174.03	1003.55
Point 24	184.22	998.25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 25	195.95	998.2287
Point 26	199.8	995.4
Point 27	220.22	994.59
Point 28	47.8	1010.2
Point 29	62.7	1013.6
Point 30	67.4	1014.4
Point 31	70.7	1015.2
Point 32	75.4	1015.2
Point 33	80.6	1015.3
Point 34	93.6	1015.8
Point 35	106.33	1016.01
Point 36	111.39	1016.79
Point 37	126.4	1016.66
Point 38	154.43	1015.97
Point 39	160.42	1012.98
Point 40	163.04	1009.81
Point 41	165.41	1009.81
Point 42	197.87	998.31
Point 43	126.4	1016.51
Point 44	186.49	1015.22
Point 45	186.39	1015.22
Point 46	186.65	1014.68
Point 47	187.63	1014.68
Point 48	187.9	1015.22
Point 49	187.77	1015.22
Point 50	187.54	1014.77
Point 51	186.71	1014.77
Point 52	27.6	1007.6
Point 53	65.6	1014.1
Point 54	39.63	962.4481

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 55	108.93	962.3202
Point 56	176.15	962.1962
Point 57	236.57	962.0847
Point 58	190.2	995.4
Point 59	186.73	995.41
Point 60	185.4	997.1
Point 61	282.5	972.6
Point 62	276.8	972.9
Point 63	24.1	1006.9
Point 64	19.7	1006.3
Point 65	11.5	1006.5
Point 66	96.4	1016.72
Point 67	96.4	1015.95
Point 68	111.38	1016.89
Point 69	179.39	1005.56
Point 70	184.34	1003.51
Point 71	182.51	1001.39
Point 72	189.14	1001.38
Point 73	183.5271	999.55
Point 74	193.56	999.56
Point 75	197.92	998.23
Point 76	197.18	999.54
Point 77	196.12	1001.38
Point 78	194.79	1003.54
Point 79	193.64	1005.56
Point 80	174.37	1007.5614
Point 81	192.52	1007.55
Point 82	169.4	1009.5429
Point 83	191.45	1009.51
Point 84	190.17	1011.53

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 85	164.21	1011.5347
Point 86	189.07	1013.5
Point 87	158.93	1013.5496
Point 88	188.2	1015.2
Point 89	30.36	1007.692
Point 90	31.42	1009.56
Point 91	44.67	1009.5572
Point 92	32.6	1011.59
Point 93	53.69	1011.544
Point 94	33.75	1013.58
Point 95	34.29	1014.49
Point 96	35.01	1014.5
Point 97	35.23	1014.03
Point 98	36.04	1014.04
Point 99	36.29	1014.52
Point 100	95.99	1016.71
Point 101	172.775	1003.575
Point 102	184.3	998.4
Point 103	184.4	998.4
Point 104	158.9	1015.8651
Point 105	162.6	1015.7783
Point 106	169.8	1015.6093
Point 107	181	1015.3465
Point 108	160.9	1015.8182
Point 109	164.5	1015.7337
Point 110	58.5	1015.0743
Point 111	62.1	1015.8642
Point 112	53.2	1014.942
Point 113	41.9	1014.66
Point 114	199	996.7

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 115	201.69	995.325
Point 116	205.43	994.64
Point 117	207.15	994.55
Point 118	209.98	994.91
Point 119	169.91	1007.8438
Point 120	166.53	1007.9
Point 121	175.28	1001.38
Point 122	186.8	995.5
Point 123	186.9	995.5

ESTACA 27 - Estabilidade Margem Esquerda

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 110

Date: 5/18/2020

Time: 3:36:27 PM

File Name: Estaca 27 - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Project Settings

Length(L) Units: meters

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

Analysis Settings

Estabilidade Margem Esquerda

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo com Drenagem

Method: Morgenstern-Price

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Right to Left

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (282.5, 972.6) m

Right Coordinate: (282.5, 972.6) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3122.3	1026.5
	3123	1026.5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	3123.3	1026.1
	3124	1026.1
	3124.3	1026.5
	3129.9	1026.7
	3141.2	1027
	3146.5	1027.1
	3150	1027.2
	3158.8	1027.3

Reinforcements

Reinforcement 1

Type: Fabric

Outside Point: (3276.825, 1024.9) m

Inside Point: (3251.825, 1024.8928) m

Total Length: 25.000001 m

Reinforcement Direction: 0.016501 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 2

Type: Fabric

Outside Point: (3277.075, 1024.5) m

Inside Point: (3252.075, 1024.5) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 3

Type: Fabric

Outside Point: (3277.275, 1024.1) m

Inside Point: (3252.275, 1024.1) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 4

Type: Fabric

Outside Point: (3277.525, 1023.7) m

Inside Point: (3252.525, 1023.6953) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0.010772 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 5

Type: Fabric

Outside Point: (3277.725, 1023.3) m

Inside Point: (3252.725, 1023.3) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 6

Type: Fabric

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Outside Point: (3277.95, 1022.9) m
Inside Point: (3252.95, 1022.9) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 7
Type: Fabric
Outside Point: (3278.2, 1022.5) m
Inside Point: (3253.2, 1022.5039) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 359.99 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 8

Type: Fabric

Outside Point: (3285.85, 1009.35) m

Inside Point: (3273.85, 1009.35) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 9

Type: Fabric

Outside Point: (3285.7, 1009.6) m

Inside Point: (3273.7, 1009.6) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 10

Type: Fabric

Outside Point: (3285.4797, 1010.0225) m

Inside Point: (3273.4797, 1010.0225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 5 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 4.5

Fabric Load: 66.666667 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 66.666667 kN

Reinforcement 11

Type: Fabric

Outside Point: (3285.2817, 1010.4225) m

Inside Point: (3273.2817, 1010.4225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 12

Type: Fabric

Outside Point: (3285, 1010.8061) m

Inside Point: (3273, 1010.8061) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 13

Type: Fabric

Outside Point: (3284.7856, 1011.2225) m

Inside Point: (3272.7856, 1011.2225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 14

Type: Fabric

Outside Point: (3284.6, 1011.6101) m

Inside Point: (3272.6, 1011.6101) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 15

Type: Fabric

Outside Point: (3284.3897, 1012.0225) m

Inside Point: (3272.3897, 1012.0225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 16

Type: Fabric

Outside Point: (3278.4, 1022.1) m

Inside Point: (3253.4, 1022.1) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 17

Type: Fabric

Outside Point: (3278.6, 1021.8) m

Inside Point: (3253.6, 1021.8) m

Total Length: 25 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 18
Type: Fabric
Outside Point: (3278.9, 1021.4) m
Inside Point: (3253.9, 1021.4) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 19
Type: Fabric
Outside Point: (3279.1, 1021) m
Inside Point: (3254.1, 1021) m
Total Length: 25 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.85

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 20

Type: Fabric

Outside Point: (3279.4, 1020.6) m

Inside Point: (3259.4, 1020.6058) m

Total Length: 20.000001 m

Reinforcement Direction: 359.98 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.85

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 21

Type: Fabric

Outside Point: (3279.6, 1020.2) m

Inside Point: (3259.6, 1020.2) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 22

Type: Fabric

Outside Point: (3279.8, 1019.8) m

Inside Point: (3259.8, 1019.8) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 23

Type: Fabric

Outside Point: (3280.1, 1019.4) m

Inside Point: (3260.1, 1019.4) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 24
Type: Fabric
Outside Point: (3280.3, 1019) m
Inside Point: (3260.3, 1019) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 25
Type: Fabric
Outside Point: (3280.5, 1018.6) m
Inside Point: (3260.5, 1018.6) m
Total Length: 20 m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 26
Type: Fabric
Outside Point: (3280.7807, 1018.1) m
Inside Point: (3260.7807, 1018.1) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 27
Type: Fabric
Outside Point: (3281, 1017.7) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Inside Point: (3261, 1017.7) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 28

Type: Fabric

Outside Point: (3281.2821, 1017.3) m

Inside Point: (3261.2821, 1017.3) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 7

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 29

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Type: Fabric
Outside Point: (3281.4841, 1016.9) m
Inside Point: (3261.4841, 1016.9) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 7
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 30
Type: Fabric
Outside Point: (3281.6861, 1016.5) m
Inside Point: (3261.6861, 1016.5) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 0 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Bond Skin Friction: 12 kPa
Bond Safety Factor: 7
Bond Resistance: 1.7142857 kN/m
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 31

Type: Fabric

Outside Point: (3281.8881, 1016.1) m

Inside Point: (3261.8881, 1016.1) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 32

Type: Fabric

Outside Point: (3282.1983, 1015.6938) m

Inside Point: (3262.1983, 1015.6938) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 33

Type: Fabric

Outside Point: (3282.396, 1015.3) m

Inside Point: (3262.396, 1015.3) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

Reinforcement 34

Type: Fabric

Outside Point: (3282.6, 1014.9) m

Inside Point: (3262.6, 1014.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 34.285714 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 35

Type: Fabric

Outside Point: (3282.9057, 1014.4) m

Inside Point: (3270.9057, 1014.4) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 36

Type: Fabric

Outside Point: (3283.2, 1014.0321) m

Inside Point: (3271.2, 1014.0321) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 37

Type: Fabric

Outside Point: (3283.4063, 1013.6225) m

Inside Point: (3271.4063, 1013.6225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 38

Type: Fabric

Outside Point: (3283.6023, 1013.2225) m

Inside Point: (3271.6023, 1013.2225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 39

Type: Fabric

Outside Point: (3283.9, 1012.8208) m

Inside Point: (3271.9, 1012.8208) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

Reinforcement 40

Type: Fabric

Outside Point: (3284.0943, 1012.4225) m

Inside Point: (3272.0943, 1012.4225) m

Total Length: 12 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Bond Skin Friction: 12 kPa

Bond Safety Factor: 7

Bond Resistance: 1.7142857 kN/m

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 20.571429 kN

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Reinforcement 41

Type: Fabric

Outside Point: (3121.9399, 1024.9) m

Inside Point: (3141.9399, 1024.9) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 42

Type: Fabric

Outside Point: (3121.7, 1024.4935) m

Inside Point: (3141.7, 1024.4935) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 43

Type: Fabric

Outside Point: (3121.4726, 1024.1) m

Inside Point: (3141.4726, 1024.1) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 44

Type: Fabric

Outside Point: (3121.2415, 1023.7) m

Inside Point: (3141.2415, 1023.7) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 45

Type: Fabric

Outside Point: (3118.4213, 1018.8) m

Inside Point: (3124.6, 1019) m

Total Length: 6.1819361 m

Reinforcement Direction: 181.85 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 46

Type: Fabric

Outside Point: (3118.6483, 1019.2) m

Inside Point: (3124.6, 1019.2) m

Total Length: 5.9517 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 47
Type: Fabric
Outside Point: (3118.8752, 1019.6) m
Inside Point: (3126.8752, 1019.6) m
Total Length: 8 m
Reinforcement Direction: 180 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 48
Type: Fabric
Outside Point: (3119.1, 1019.9961) m
Inside Point: (3129.1, 1020.0008) m
Total Length: 10.000001 m
Reinforcement Direction: 180.03 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 49

Type: Fabric

Outside Point: (3119.3292, 1020.4) m

Inside Point: (3129.3292, 1020.4) m

Total Length: 10 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 50

Type: Fabric

Outside Point: (3119.5595, 1020.8) m

Inside Point: (3129.5595, 1020.8) m

Total Length: 10 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 51

Type: Fabric

Outside Point: (3119.8, 1021.2137) m

Inside Point: (3134.8, 1021.1867) m

Total Length: 15.000024 m

Reinforcement Direction: 179.9 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Reinforcement 52

Type: Fabric

Outside Point: (3120.0245, 1021.6) m

Inside Point: (3135.0245, 1021.6) m

Total Length: 15 m

Reinforcement Direction: 180 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 53
Type: Fabric
Outside Point: (3120.257, 1022) m
Inside Point: (3135.257, 1022) m
Total Length: 15 m
Reinforcement Direction: 180 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 54
Type: Fabric
Outside Point: (3120.4896, 1022.4) m
Inside Point: (3135.4896, 1022.4) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Total Length: 15 m
Reinforcement Direction: 180 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 55
Type: Fabric
Outside Point: (3120.7214, 1022.8) m
Inside Point: (3140.7214, 1022.8) m
Total Length: 20 m
Reinforcement Direction: 180 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: Yes
Contact Cohesion: 20 kPa
Contact Phi: 10 °
Interface Factor: 0.95
Bond Safety Factor: 5
Fabric Capacity: 300 kN
Fabric Safety Factor: 3.5
Fabric Load: 85.714286 kN
Load Distribution: Conc. in 1 slice
Load Orientation: 0
Applied Load: 85.714286 kN
Reinforcement 56
Type: Fabric

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Outside Point: (3120.9525, 1023.2) m

Inside Point: (3140.9525, 1023.2) m

Total Length: 20 m

Reinforcement Direction: 180 °

Applied Load Option: Variable

F of S Dependent: Yes

Contact Cohesion: 20 kPa

Contact Phi: 10 °

Interface Factor: 0.95

Bond Safety Factor: 5

Fabric Capacity: 300 kN

Fabric Safety Factor: 3.5

Fabric Load: 85.714286 kN

Load Distribution: Conc. in 1 slice

Load Orientation: 0

Applied Load: 85.714286 kN

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(3129.9, 1025.66)	142.6	90
Point Load 2	(3141.2, 1025.942)	87.4	90
Point Load 3	(3146.5, 1026.0743)	50	90
Point Load 4	(3150.1, 1026.1642)	50	90

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,57,56,55,54,17	8860.1061
Region 2	Aterro de Solo Enroc	18,91,28,93,29,53,30,31,32,33,34,66,67,35,36,43,37,38,87,39,40,41,120,119,22,21,20,19	991.12369

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	amento		
Region 3		44,45,46,47,48,49,50,51	0.19755
Region 4	Aterro Controlado	26,58,59,60,24,25,114	36.282843
Region 5	Solo Residual	15,61,62,27,118,117,116,115,26,58,59,60,24,73,71,121,23,101,22,21,20,19,18,89,52,63,64,65,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1257.1313
Region 6	Asfalto	66,67,35,36,43,37,68	12.1175
Region 7	Aterro Controlado	39,85,41,40	6.1575765
Region 8	Aterro Controlado	22,69,70,23,101	19.449275
Region 9	Aterro Controlado	41,120,119,22,69,80,82	23.56252
Region 10	Aterro Controlado	70,23,121,71,72	25.85295
Region 11	Aterro Controlado	71,73,74,72	15.246554

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 12	Aterro Contr olado	73,24,25,75,74	15.62 0354
Regio n 13	Aterro Contr olado	74,75,42,76	2.360 55
Regio n 14	Aterro Contr olado	72,74,76,77	9.671 6
Regio n 15	Aterro Contr olado	70,72,77,78	18.73 965
Regio n 16	Aterro Contr olado	69,70,78,79	25.17 8
Regio n 17	Aterro Contr olado	80,69,79,81	32.31 2841
Regio n 18	Aterro Contr olado	80,82,83,81	39.54 5182
Regio n 19	Aterro Contr olado	41,82,83,84,85	51.37 1328

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 20	Aterro Controlado	39,85,84,86,87	55.804258
Region 21	Aterro Controlado	38,87,86,88,48,47,46,45,107,106,109,105,108,104	63.717149
Region 22	Aterro Controlado	89,90,91,18	16.708168
Region 23	Aterro Controlado	90,92,93,91	34.608668
Region 24	Aterro Controlado	92,94,29,93	50.6815
Region 25	Aterro Controlado	94,95,96,97,98,99,113,112,110,111,100,66,34,33,32,31,30,53,29	72.745114
Region 26		102,103	0.031415927
Region 27	Aterro Controlado	25,75,114	1.507752

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 28		114,26,115	1.1985
Region 29		122,123	0.03141592727

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	11.5	1000.5
Point 2	19.7	1001.4
Point 3	30.5	1002.5
Point 4	45	1002.5
Point 5	67.5	1003
Point 6	97	1004
Point 7	106	1004.5
Point 8	119.5	1004
Point 9	124.5	1004
Point 10	138	1003
Point 11	171.5	999.5
Point 12	174.5	999
Point 13	208	989
Point 14	262.5	973.5
Point 15	282.5	968.5
Point 16	282.5	962
Point 17	11.5	962.5
Point 18	36.6	1007.9
Point 19	42.3	1007.1
Point 20	98.42	1007.67
Point 21	124.31	1006.85

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 22	171.38	1005.47
Point 23	174.03	1003.55
Point 24	184.22	998.25
Point 25	195.95	998.2287
Point 26	199.8	995.4
Point 27	220.22	994.59
Point 28	47.8	1010.2
Point 29	62.7	1013.6
Point 30	67.4	1014.4
Point 31	70.7	1015.2
Point 32	75.4	1015.2
Point 33	80.6	1015.3
Point 34	93.6	1015.8
Point 35	106.33	1016.01
Point 36	111.39	1016.79
Point 37	126.4	1016.66
Point 38	154.43	1015.97
Point 39	160.42	1012.98
Point 40	163.04	1009.81
Point 41	165.41	1009.81
Point 42	197.87	998.31
Point 43	126.4	1016.51
Point 44	186.49	1015.22
Point 45	186.39	1015.22
Point 46	186.65	1014.68
Point 47	187.63	1014.68
Point 48	187.9	1015.22
Point 49	187.77	1015.22
Point 50	187.54	1014.77
Point 51	186.71	1014.77

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 52	27.6	1007.6
Point 53	65.6	1014.1
Point 54	39.63	962.4481
Point 55	108.93	962.3202
Point 56	176.15	962.1962
Point 57	236.57	962.0847
Point 58	190.2	995.4
Point 59	186.73	995.41
Point 60	185.4	997.1
Point 61	282.5	972.6
Point 62	276.8	972.9
Point 63	24.1	1006.9
Point 64	19.7	1006.3
Point 65	11.5	1006.5
Point 66	96.4	1016.72
Point 67	96.4	1015.95
Point 68	111.38	1016.89
Point 69	179.39	1005.56
Point 70	184.34	1003.51
Point 71	182.51	1001.39
Point 72	189.14	1001.38
Point 73	183.5271	999.55
Point 74	193.56	999.56
Point 75	197.92	998.23
Point 76	197.18	999.54
Point 77	196.12	1001.38
Point 78	194.79	1003.54
Point 79	193.64	1005.56
Point 80	174.37	1007.5614
Point 81	192.52	1007.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 82	169.4	1009.5429
Point 83	191.45	1009.51
Point 84	190.17	1011.53
Point 85	164.21	1011.5347
Point 86	189.07	1013.5
Point 87	158.93	1013.5496
Point 88	188.2	1015.2
Point 89	30.36	1007.692
Point 90	31.42	1009.56
Point 91	44.67	1009.5572
Point 92	32.6	1011.59
Point 93	53.69	1011.544
Point 94	33.75	1013.58
Point 95	34.29	1014.49
Point 96	35.01	1014.5
Point 97	35.23	1014.03
Point 98	36.04	1014.04
Point 99	36.29	1014.52
Point 100	95.99	1016.71
Point 101	172.775	1003.575
Point 102	184.3	998.4
Point 103	184.4	998.4
Point 104	158.9	1015.8651
Point 105	162.6	1015.7783
Point 106	169.8	1015.6093
Point 107	181	1015.3465
Point 108	160.9	1015.8182
Point 109	164.5	1015.7337
Point 110	58.5	1015.0743
Point 111	62.1	1015.8642

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 112	53.2	1014.942
Point 113	41.9	1014.66
Point 114	199	996.7
Point 115	201.69	995.325
Point 116	205.43	994.64
Point 117	207.15	994.55
Point 118	209.98	994.91
Point 119	169.91	1007.8438
Point 120	166.53	1007.9
Point 121	175.28	1001.38
Point 122	186.8	995.5
Point 123	186.9	995.5

ESTACA 94 - Estabilidade Margem Direita

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 176

Date: 2/11/2020

Time: 3:27:59 PM

File Name: Estaca 94 - Bermas - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Last Solved Date: 2/11/2020

Last Solved Time: 3:31:26 PM

Project Settings

Length(L) Units: meters

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Analysis Settings

Estabilidade Margem Direita

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo Geometria Berma

Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Left to Right

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 22 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Left Coordinate: (3245.0712, 1024.2644) m

Right Coordinate: (3333.7757, 1000.9448) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3240.9	1025.4
	3249	1025.2
	3252.5	1025.1
	3257.6	1025
	3268.9	1024.7
	3274.5	1024.5
	3274.8	1023.9
	3275.5	1023.9
	3275.9	1024.5
	3276.5	1024.5

Surcharge Load 2

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3122.2	1024.5
	3130.5	1024.7
	3141.7	1024.9
	3146.6	1025
	3150.2	1025.1
	3157.5	1025.4
	3163.7	1025.7

Point Loads

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(3130.45, 1023.701)	142.6	90
Point Load 2	(3141.7, 1023.9774)	87.4	90
Point Load 3	(3146.6, 1024.1273)	50	90
Point Load 4	(3150.2, 1024.2543)	50	90
Point Load 5	(3248.95, 1024.1659)	50	90
Point Load 6	(3252.55, 1024.0745)	50	90
Point Load 7	(3257.6, 1023.9463)	87.4	90
Point Load 8	(3268.9, 1023.6594)	142.6	90

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,51,50,49,48,17	9467.0537
Region 2	Aterro de Solo Enrocamento	18,26,72,27,80,81,28,29,30,31,57,58,32,33,38,34,35,67,36,37,75,62,21,20,19	933.22629
Region 3		39,40,41,42,43,44,45,46	0.19755
Region 4	Solo Residual	15,52,53,101,84,25,24,23,61,87,60,22,74,21,20,19,18,69,47,93,54,55,56,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	2133.9969
Region 5	Asfalto	57,58,32,33,38,34,59	3.6625

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Região 6	Aterro Controlado	62,75,37,64,90,63	68.4225
Região 7	Aterro Controlado	37,64,65,36	55.970312
Região 8	Aterro Controlado	36,65,66,67	68.155938
Região 9	Aterro Controlado	35,67,66,68,43,42,41,40,79,78,77,76	50.428145
Região 10	Enrocamento	69,91,70,26,18	34.038831
Região 11	Aterro Controlado	70,71,72,26	36.647
Região 12	Aterro Controlado	71,73,83,82,27,72	36.911108
Região 13	Solo Residual	25,85,86,87,61,23,24	31.977188
Região 14	Aterro Controlado	86,88,89,21,74,22,60,87	54.312812

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 15	Aterro Controlado	63,62,21,89	85.85
Region 16	Enrocamento	91,95,92,93,47,69	22.668328
Region 17	Enrocamento	70,94,95,91	2.9637125
Region 18	Aterro Controlado	71,96,94,70	5.5020625
Region 19	Aterro Controlado	73,97,96,71	2.7763375
Region 20	Aterro Controlado	86,98,99,100,85	12.295938

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	3099.5	1009.5
Point 2	3107.7	1010.4
Point 3	3118.5	1011.5
Point 4	3133	1011.5
Point 5	3155.5	1012
Point 6	3185	1013

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 7	3194	1013.5
Point 8	3207.5	1013
Point 9	3212.5	1013
Point 10	3226	1012
Point 11	3259.5	1008.5
Point 12	3262.5	1008
Point 13	3296	998
Point 14	3349.55	993.05
Point 15	3399.6	992.75
Point 16	3399.6	986.25
Point 17	3099.5	971.5
Point 18	3133	1018.23
Point 19	3186.42	1016.67
Point 20	3212.31	1015.85
Point 21	3261.225	1014.325
Point 22	3277.475	1013.375
Point 23	3298.85	1008.45
Point 24	3301.025	1007.35
Point 25	3314.8	1007.3
Point 26	3135.8	1019.75
Point 27	3143.84	1024.03
Point 28	3157.45	1024.51
Point 29	3163.71	1024.76
Point 30	3168.9	1024.87
Point 31	3181.57	1025.12
Point 32	3194.3	1025.1
Point 33	3197.5	1025.2
Point 34	3214.4	1025
Point 35	3240.91	1024.37
Point 36	3248.225	1020.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 37	3251.05	1018.85
Point 38	3214.4	1024.9
Point 39	3275.84	1023.82
Point 40	3275.74	1023.82
Point 41	3276	1023.28
Point 42	3276.98	1023.28
Point 43	3277.25	1023.82
Point 44	3277.12	1023.82
Point 45	3276.89	1023.37
Point 46	3276.06	1023.37
Point 47	3111.63	1016
Point 48	3127.63	971.4481
Point 49	3196.93	971.3202
Point 50	3264.15	971.1962
Point 51	3324.57	971.0847
Point 52	3399.575	1006.275
Point 53	3364.3	1004.175
Point 54	3105.2	1017.14
Point 55	3101.57	1019.37
Point 56	3099.52	1019.43
Point 57	3184.4	1025.15
Point 58	3184.4	1025
Point 59	3197.5	1025.3
Point 60	3288.825	1011.3
Point 61	3297.125	1008.85
Point 62	3254.85	1016.8
Point 63	3288.2	1016.9
Point 64	3283.2	1018.825
Point 65	3281.475	1020.55
Point 66	3279.45	1022.575

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 67	3245	1022.55
Point 68	3278.2	1023.825
Point 69	3118.19	1016.56
Point 70	3120.05	1019.75
Point 71	3121.35	1021.91
Point 72	3139.8	1021.87
Point 73	3122.27	1023.5
Point 74	3273.2	1013.45
Point 75	3252.475	1018
Point 76	3248.95	1024.1659
Point 77	3252.55	1024.0745
Point 78	3257.6	1023.9463
Point 79	3268.85	1023.9
Point 80	3146.6	1024.1273
Point 81	3150.2	1024.2543
Point 82	3141.7	1023.9774
Point 83	3130.45	1023.701
Point 84	3319.975	1001.025
Point 85	3310.675	1009.525
Point 86	3298.45	1009.625
Point 87	3295.475	1009.375
Point 88	3294.25	1013.95
Point 89	3291.15	1013.9
Point 90	3286.2	1018.875
Point 91	3119.5	1018.8067
Point 92	3111.2	1018.875
Point 93	3108.9508	1016.475
Point 94	3117.125	1019.775
Point 95	3116.175	1018.8341
Point 96	3119.2	1021.925

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 97	3120.875	1023.475
Point 98	3300.775	1010.125
Point 99	3302.325	1011.15
Point 100	3308.15	1010.875
Point 101	3324.375	999.95

Critical Slip Surfaces

	Slip Surface	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	Optimized	1.408	(3310.85, 1047.34)	35.00687	(3267.24, 1023.91)	(3325.6, 1000.08)
2	286	1.511	(3310.85, 1047.34)	50.335	(3266.3, 1023.91)	(3329.17, 1000.46)

Slices of Slip Surface: Optimized

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	Optimized	3267.7045	1023.237	-124.18816	-5.3354435	-2.7185442	25
2	Optimized	3268.44	1022.1645	-114.41729	8.466264	4.313777	25
3	Optimized	3268.783	1021.648	-109.76306	11.513623	5.866484	25
4	Optimized	3268.875	1021.4915	-108.3486	1722.2098	877.50974	25
5	Optimized	3269.165	1020.9995	-103.88102	17.270388	8.799702	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

6	Optimized	3269.935	1019.6925	-92.231049	31.814638	16.210368	25
7	Optimized	3270.8655	1018.112	-78.543765	48.609903	24.767983	25
8	Optimized	3271.5365	1017.12	-70.129291	77.106934	39.287945	25
9	Optimized	3273.019	1015.4955	-57.005468	95.815729	48.820553	25
10	Optimized	3274.378	1014.006	-45.010768	112.40824	57.274858	25
11	Optimized	3274.65	1013.7075	-42.635871	114.67447	58.429562	25
12	Optimized	3274.8565	1013.4815	-40.810078	116.15857	59.185747	25
13	Optimized	3275.2065	1013.098	-37.551965	122.34228	62.336507	19.55
14	Optimized	3275.62	1012.6445	-33.66419	127.43358	64.93065	19.55
15	Optimized	3275.79	1012.4585	-32.06621	129.12758	65.793787	19.55
16	Optimized	3275.8655	1012.376	-31.359665	128.85144	65.653087	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

17	Optimized	3275.8955	1012.3435	-31.082232	135.84209	69.215003	19.55
18	Optimized	3275.95	1012.29	-30.630306	135.31242	68.945121	19.55
19	Optimized	3276.03	1012.212	-29.969234	135.11444	68.844245	19.55
20	Optimized	3276.28	1011.9685	-27.904622	137.67853	70.150714	19.55
21	Optimized	3276.695	1011.5635	-24.479177	137.82773	70.226738	19.55
22	Optimized	3276.935	1011.329	-22.546501	140.27945	71.475948	19.55
23	Optimized	3277.05	1011.217	-21.621138	143.27525	73.002386	19.55
24	Optimized	3277.185	1011.0855	-20.534317	148.15231	75.487371	19.55
25	Optimized	3277.3625	1010.912	-19.104731	151.63227	77.260499	19.55
26	Optimized	3277.8375	1010.4485	-15.278713	156.43973	79.710021	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

27	Optimized	3278.825	1009.485	-7.3180102	158.36126	80.689092	19.55
28	Optimized	3279.7205	1008.611	-0.09368715	155.982	79.476797	19.55
29	Optimized	3280.733	1007.8105	6.3136159	173.58622	85.229649	19.55
30	Optimized	3281.9785	1006.91	13.410114	167.95239	78.743221	19.55
31	Optimized	3282.841	1006.3365	17.857046	176.85101	81.011471	19.55
32	Optimized	3283.95	1005.6885	22.730125	181.2504	80.770112	19.55
33	Optimized	3285.45	1004.812	29.326334	194.67422	84.248956	19.55
34	Optimized	3287.146	1003.8215	36.572386	195.69871	81.078911	19.55
35	Optimized	3288.146	1003.245	40.698447	207.74982	85.116926	19.55
36	Optimized	3288.5125	1003.084	41.736198	204.53404	82.949643	19.55
37	Optimized	3289.6	1002.6075	44.81512	195.04408	76.545479	19.55
38	Optimized	3290.7625	1002.1455	47.657413	200.64336	77.950233	19.55
39	Optimized	3291.925	1001.7785	49.599727	201.91437	77.608186	19.55
40	Optimized	3293.475	1001.2895	52.182489	213.10552	81.994377	19.55
41	Optimized	3294.8625	1000.8515	54.484565	211.67164	80.090814	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

42	Optimized	3295.8855	1000.5285	56.098818	199.79144	73.215049	19.55
43	Optimized	3296.7105	1000.3245	56.791399	209.87093	77.997916	19.55
44	Optimized	3297.7875	1000.1305	56.951321	192.86836	69.253193	19.55
45	Optimized	3298.65	999.97525	57.064598	184.13864	64.747458	19.55
46	Optimized	3299.8125	999.7664	57.217212	194.3882	69.892111	19.55
47	Optimized	3300.9	999.5708	57.363793	204.94043	75.194051	19.55
48	Optimized	3301.301	999.4987	57.416802	211.91679	78.721677	19.55
49	Optimized	3301.951	999.35215	57.787683	210.60745	77.865556	19.55
50	Optimized	3303.0995	999.05455	58.810555	220.76295	82.518867	19.55
51	Optimized	3304.649	998.6532	60.192003	227.64207	85.320072	19.55
52	Optimized	3306.787	998.09245	62.16753	236.10185	88.623963	19.55
53	Optimized	3309.4125	997.39895	63.987692	235.82514	87.555555	19.55
54	Optimized	3311.4285	996.86645	65.369289	226.28078	81.988498	19.55
55	Optimized	3313.491	996.4901	65.270984	229.8603	83.862446	19.55
56	Optimized	3315.3515	996.23805	64.367292	206.80186	72.574037	19.55
57	Optimized	3316.722	996.1508	62.648445	187.64608	63.689475	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

58	Optimized	3318.3595	996.1258	60.323405	145.75627	43.530218	19.55
59	Optimized	3319.5765	996.30015	56.656892	145.13806	45.083408	19.55
60	Optimized	3321.268	997.0931	44.537285	98.04155	27.261785	19.55
61	Optimized	3323.468	998.4094	23.922282	60.883217	18.832537	19.55
62	Optimized	3324.988	999.5998	4.7753328	25.750817	10.687543	19.55

Slices of Slip Surface: 286

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	286	3266.6715	1023.238	-123.38513	-7.7549091	-3.9513235	25
2	286	3267.6395	1021.558	-107.98817	14.376556	7.3252211	25
3	286	3268.5455	1020.0775	-94.682968	34.082488	17.365895	25
4	286	3268.875	1019.5675	-90.198232	1851.485	943.37873	25
5	286	3269.134	1019.183	-86.820362	44.559439	22.704168	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

6	286	3270.0875	1017.842	-75.429638	62.429446	31.809392	25
7	286	3271.9065	1015.503	-56.039532	94.088969	47.940724	25
8	286	3273.326	1013.8	-42.175112	117.77311	60.008397	25
9	286	3274.073	1012.9845	-35.367306	131.19537	66.84738	19.55
10	286	3274.65	1012.372	-30.131105	138.46043	70.549113	19.55
11	286	3275.15	1011.8645	-25.815864	144.43511	73.593367	19.55
12	286	3275.62	1011.3945	-21.827715	151.61921	77.253846	19.55
13	286	3275.79	1011.2285	-20.421019	153.80874	78.369465	19.55
14	286	3275.87	1011.151	-19.765266	153.67393	78.300776	19.55
15	286	3275.95	1011.074	-19.11353	153.27139	78.095675	19.55
16	286	3276.03	1010.997	-18.464215	153.32892	78.124987	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

17	286	3276.28	1010.7605	-16.467671	156.74664	79.8664	19.55
18	286	3276.695	1010.3725	-13.27638	158.16739	80.590309	19.55
19	286	3276.935	1010.151	-11.464717	161.42552	82.250409	19.55
20	286	3277.05	1010.0465	-10.610811	164.88064	84.010885	19.55
21	286	3277.185	1009.9245	-9.6151262	170.37329	86.809527	19.55
22	286	3277.3625	1009.766	-8.3205457	174.53969	88.932413	19.55
23	286	3277.8375	1009.351	-4.9445242	180.93379	92.190371	19.55
24	286	3278.825	1008.52	1.7703872	185.64721	93.689919	19.55
25	286	3280.4625	1007.237	12.026403	184.98132	88.124933	19.55
26	286	3282.3375	1005.877	22.761425	182.5853	81.434333	19.55
27	286	3284.7	1004.371	34.339867	199.29082	84.046709	19.55
28	286	3287.2	1002.9255	44.926703	214.93764	86.624901	19.55
29	286	3288.5125	1002.238	49.705549	209.9453	81.646229	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

30	286	3289.9875	1001.5535	54.249895	202.47528	75.524604	19.55
31	286	3292.7	1000.4241	61.396814	213.10783	77.300626	19.55
32	286	3294.8625	999.61885	66.192702	226.29534	81.576368	19.55
33	286	3296.3	999.1644	68.494661	214.56942	74.428806	19.55
34	286	3297.7875	998.7371	70.235613	200.80333	66.527575	19.55
35	286	3298.65	998.50905	71.047643	196.76654	64.056975	19.55
36	286	3299.8125	998.24265	71.756234	211.46245	71.183871	19.55
37	286	3300.9	998.001	72.342756	226.52497	78.559762	19.55
38	286	3301.675	997.85525	72.511099	242.91884	86.82708	19.55
39	286	3303.296	997.5872	72.512472	263.60812	97.368095	19.55
40	286	3305.2375	997.3307	71.893217	276.16986	104.08415	19.55
41	286	3307.179	997.15065	70.467244	286.57912	110.1145	19.55
42	286	3309.4125	997.0434	67.402048	281.8408	109.262	19.55
43	286	3311.7065	997.0247	63.273344	262.26054	101.38904	19.55
44	286	3313.769	997.10205	58.442281	240.47784	92.751749	19.55
45	286	3316.0935	997.2974	51.463534	191.98985	71.601733	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

46	286	3318.681	997.63665	41.830318	115.92003	37.750594	19.55
47	286	3321.075	998.0686	32.773125	65.336176	16.591704	19.55
48	286	3323.275	998.577	22.123075	42.145064	10.201713	19.55
49	286	3325.5735	999.22375	9.7598152	24.970124	7.7500395	19.55
50	286	3327.97	1000.0237	3.3455992	12.527163	4.6782402	19.55

ESTACA 94 - Estabilidade Margem Esquerda

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 177

Date: 2/11/2020

Time: 3:38:27 PM

File Name: Estaca 94 - Bermas - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Last Solved Date: 2/11/2020

Last Solved Time: 3:41:00 PM

Project Settings

Length(L) Units: meters

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

Analysis Settings

Estabilidade Margem Esquerda

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo Geometria Berma

Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Right to Left

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 22 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (3101.8084, 1019.2235) m

Right Coordinate: (3149.6923, 1024.2364) m

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3240.9	1025.4
	3249	1025.2
	3252.5	1025.1
	3257.6	1025
	3268.9	1024.7
	3274.5	1024.5
	3274.8	1023.9
	3275.5	1023.9
	3275.9	1024.5
	3276.5	1024.5

Surcharge Load 2

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3122.2	1024.5
	3130.5	1024.7
	3141.7	1024.9
	3146.6	1025
	3150.2	1025.1
	3157.5	1025.4
	3163.7	1025.7

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(3130.45, 1023.701)	142.6	90

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point Load 2	(3141.7, 1023.9774)	87.4	90
Point Load 3	(3146.6, 1024.1273)	50	90
Point Load 4	(3150.2, 1024.2543)	50	90
Point Load 5	(3248.95, 1024.1659)	50	90
Point Load 6	(3252.55, 1024.0745)	50	90
Point Load 7	(3257.6, 1023.9463)	87.4	90
Point Load 8	(3268.9, 1023.6594)	142.6	90

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,51,50,49,48,17	9467.0537
Region 2	Aterro de Solo Enrocamento	18,26,72,27,80,81,28,29,30,31,57,58,32,33,38,34,35,67,36,37,75,62,21,20,19	933.22629
Region 3		39,40,41,42,43,44,45,46	0.19755
Region 4	Solo Residual	15,52,53,101,84,25,24,23,61,87,60,22,74,21,20,19,18,69,47,93,54,55,56,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	2133.9969
Region 5	Asfalto	57,58,32,33,38,34,59	3.6625
Region 6	Aterro Controlado	62,75,37,64,90,63	68.4225

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Região 7	Aterro Controlado	37,64,65,36	55.970312
Região 8	Aterro Controlado	36,65,66,67	68.155938
Região 9	Aterro Controlado	35,67,66,68,43,42,41,40,79,78,77,76	50.428145
Região 10	Enrocamento	69,91,70,26,18	34.038831
Região 11	Aterro Controlado	70,71,72,26	36.647
Região 12	Aterro Controlado	71,73,83,82,27,72	36.911108
Região 13	Solo Residual	25,85,86,87,61,23,24	31.977188
Região 14	Aterro Controlado	86,88,89,21,74,22,60,87	54.312812
Região 15	Aterro Controlado	63,62,21,89	85.85

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 16	Enroca mento	91,95,92,93,47,69	22.66 8328
Regio n 17	Enroca mento	70,94,95,91	2.963 7125
Regio n 18	Aterro Control ado	71,96,94,70	5.502 0625
Regio n 19	Aterro Control ado	73,97,96,71	2.776 3375
Regio n 20	Aterro Control ado	86,98,99,100,85	12.29 5938

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	3099.5	1009.5
Point 2	3107.7	1010.4
Point 3	3118.5	1011.5
Point 4	3133	1011.5
Point 5	3155.5	1012
Point 6	3185	1013
Point 7	3194	1013.5
Point 8	3207.5	1013
Point 9	3212.5	1013
Point 10	3226	1012

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 11	3259.5	1008.5
Point 12	3262.5	1008
Point 13	3296	998
Point 14	3349.55	993.05
Point 15	3399.6	992.75
Point 16	3399.6	986.25
Point 17	3099.5	971.5
Point 18	3133	1018.23
Point 19	3186.42	1016.67
Point 20	3212.31	1015.85
Point 21	3261.225	1014.325
Point 22	3277.475	1013.375
Point 23	3298.85	1008.45
Point 24	3301.025	1007.35
Point 25	3314.8	1007.3
Point 26	3135.8	1019.75
Point 27	3143.84	1024.03
Point 28	3157.45	1024.51
Point 29	3163.71	1024.76
Point 30	3168.9	1024.87
Point 31	3181.57	1025.12
Point 32	3194.3	1025.1
Point 33	3197.5	1025.2
Point 34	3214.4	1025
Point 35	3240.91	1024.37
Point 36	3248.225	1020.55
Point 37	3251.05	1018.85
Point 38	3214.4	1024.9
Point 39	3275.84	1023.82
Point 40	3275.74	1023.82

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 41	3276	1023.28
Point 42	3276.98	1023.28
Point 43	3277.25	1023.82
Point 44	3277.12	1023.82
Point 45	3276.89	1023.37
Point 46	3276.06	1023.37
Point 47	3111.63	1016
Point 48	3127.63	971.4481
Point 49	3196.93	971.3202
Point 50	3264.15	971.1962
Point 51	3324.57	971.0847
Point 52	3399.575	1006.275
Point 53	3364.3	1004.175
Point 54	3105.2	1017.14
Point 55	3101.57	1019.37
Point 56	3099.52	1019.43
Point 57	3184.4	1025.15
Point 58	3184.4	1025
Point 59	3197.5	1025.3
Point 60	3288.825	1011.3
Point 61	3297.125	1008.85
Point 62	3254.85	1016.8
Point 63	3288.2	1016.9
Point 64	3283.2	1018.825
Point 65	3281.475	1020.55
Point 66	3279.45	1022.575
Point 67	3245	1022.55
Point 68	3278.2	1023.825
Point 69	3118.19	1016.56
Point 70	3120.05	1019.75

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 71	3121.35	1021.91
Point 72	3139.8	1021.87
Point 73	3122.27	1023.5
Point 74	3273.2	1013.45
Point 75	3252.475	1018
Point 76	3248.95	1024.1659
Point 77	3252.55	1024.0745
Point 78	3257.6	1023.9463
Point 79	3268.85	1023.9
Point 80	3146.6	1024.1273
Point 81	3150.2	1024.2543
Point 82	3141.7	1023.9774
Point 83	3130.45	1023.701
Point 84	3319.975	1001.025
Point 85	3310.675	1009.525
Point 86	3298.45	1009.625
Point 87	3295.475	1009.375
Point 88	3294.25	1013.95
Point 89	3291.15	1013.9
Point 90	3286.2	1018.875
Point 91	3119.5	1018.8067
Point 92	3111.2	1018.875
Point 93	3108.9508	1016.475
Point 94	3117.125	1019.775
Point 95	3116.175	1018.8341
Point 96	3119.2	1021.925
Point 97	3120.875	1023.475
Point 98	3300.775	1010.125
Point 99	3302.325	1011.15
Point 100	3308.15	1010.875

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 101	3324.375	999.95

Critical Slip Surfaces

	Slip Surface	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	Optimized	1.913	(3116.3, 1026.15)	6.361174	(3123.51, 1023.53)	(3114.2, 1018.85)
2	737	2.082	(3116.3, 1026.15)	7.706	(3123.55, 1023.53)	(3113.82, 1018.85)

Slices of Slip Surface: Optimized

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	Optimized	3114.387	1018.801	10.60527	11.1066	0.46749731	0
2	Optimized	3114.746	1018.7145	11.445786	12.737815	1.2048366	0
3	Optimized	3115.0985	1018.64	12.164874	14.034281	1.7432504	0
4	Optimized	3115.425	1018.569	12.856844	15.222883	2.2063671	0
5	Optimized	3115.725	1018.5005	13.521013	16.357789	2.6453365	0
6	Optimized	3116.025	1018.432	14.185506	17.478715	3.0709671	0
7	Optimized	3116.2635	1018.378	14.71327	17.142939	2.2657028	0
8	Optimized	3116.545	1018.3575	14.907661	21.402093	6.0561556	0
9	Optimized	3116.9315	1018.357	14.904817	26.089959	10.430314	0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

10	Optimized	3117.322	1018.3565	14.901579	31.331434	15.321088	0
11	Optimized	3117.6515	1018.3775	14.684836	36.879069	20.696457	0
12	Optimized	3117.917	1018.4205	14.254451	40.570104	24.539743	0
13	Optimized	3118.1825	1018.464	13.824066	44.270818	28.392055	0
14	Optimized	3118.53	1018.574	12.737429	48.319725	33.181028	0
15	Optimized	3118.8745	1018.7365	11.133206	50.884527	37.068707	0
16	Optimized	3119.102	1018.867	9.8481589	51.950423	39.260996	0
17	Optimized	3119.26	1018.9575	8.9561663	52.555076	40.656641	0
18	Optimized	3119.437	1019.069	7.8566229	52.637733	41.759061	0
19	Optimized	3119.671	1019.2235	6.3343532	52.662689	43.201872	0
20	Optimized	3119.8175	1019.3205	5.3818969	52.652965	44.080984	0
21	Optimized	3119.9485	1019.4095	4.5038075	52.458452	44.718429	0
22	Optimized	3120.247	1019.6145	2.4846182	52.120466	46.286177	0
23	Optimized	3120.4905	1019.782	0.8377338 2	50.150558	25.126139	25
24	Optimized	3120.672	1019.9525	-0.8336377 5	46.094899	23.486524	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

25	Optimized	3120.841	1020.1305	-2.580324	43.434305	22.130884	25
26	Optimized	3121.01	1020.3285	-4.523790 3	39.694055	20.225131	25
27	Optimized	3121.2475	1020.603	-7.217585 4	34.37375	17.514301	25
28	Optimized	3121.4915	1020.8795	-9.931374 8	28.756769	14.652306	25
29	Optimized	3121.775	1021.2005	-13.07731 1	22.578654	11.504399	25
30	Optimized	3122.0585	1021.5215	-16.22231 2	16.80254	8.5613216	25
31	Optimized	3122.2	1021.6825	-17.79630 6	18.367683	9.3588021	25
32	Optimized	3122.235	1021.7175	-18.13843 2	19.526977	9.9494916	25
33	Optimized	3122.348	1021.83	-19.24072 3	17.622952	8.9793423	25
34	Optimized	3122.595	1022.0765	-21.65345 9	13.642579	6.9512411	25
35	Optimized	3122.943	1022.3995	-24.81464 2	10.484255	5.3419947	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

36	Optimized	3123.3116	1023.042	-31.107512	-12.272268	-6.253033	25

Slices of Slip Surface: 737

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	737	3113.9855	1018.8	10.618256	11.350549	0.6828473	0
2	737	3114.3225	1018.7025	11.569055	13.595985	1.8901431	0
3	737	3114.6595	1018.6215	12.359918	15.39986	2.8347919	0
4	737	3114.996	1018.556	12.995308	16.796116	3.5443101	0
5	737	3115.3325	1018.506	13.479858	17.811155	4.0389996	0
6	737	3115.6695	1018.471	13.816194	18.466466	4.3364492	0
7	737	3116.0065	1018.4505	14.006392	18.778918	4.4504528	0
8	737	3116.3335	1018.445	14.054378	20.695677	6.1931111	0
9	737	3116.65	1018.453	13.968858	24.139584	9.484356	0
10	737	3116.9665	1018.474	13.754503	27.175534	12.515313	0
11	737	3117.2785	1018.5075	13.41857	30.02657	15.48721	0
12	737	3117.585	1018.553	12.963532	34.530191	20.111235	0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

13	737	3117.8915	1018.6115	12.383081	38.588246	24.436711	0
14	737	3118.1985	1018.683	11.674766	42.208042	28.47274	0
15	737	3118.505	1018.768	10.834417	45.384257	32.218247	0
16	737	3118.7935	1018.86	9.9228729	47.974812	35.484007	0
17	737	3119.0645	1018.9585	8.9499886	50.031056	38.308715	0
18	737	3119.3425	1019.072	7.8308129	51.502815	40.724801	0
19	737	3119.6275	1019.2015	6.552878	52.369869	42.725036	0
20	737	3119.91	1019.344	5.1470915	52.824417	44.459825	0
21	737	3120.1855	1019.4975	3.6356477	52.864162	45.906332	0
22	737	3120.456	1019.6635	2.0023642	52.490065	47.080543	0
23	737	3120.733	1019.85	0.1663702	50.930945	25.865843	25
24	737	3121.1125	1020.14	-2.6826315	46.398944	23.641443	25
25	737	3121.4915	1020.4595	-5.8170209	39.279749	20.014032	25
26	737	3121.775	1020.7325	-8.4882392	33.396025	17.016125	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

27	737	3122.0585	1021.0355	-11.454434	27.022182	13.76849	25
28	737	3122.235	1021.237	-13.431761	26.715079	13.612013	25
29	737	3122.5005	1021.593	-16.919907	19.473685	9.9223383	25
30	737	3122.867	1022.129	-22.164802	8.8716889	4.5203513	25
31	737	3123.1385	1022.6135	-26.907268	-0.34416745	-0.17536207	25
32	737	3123.41	1023.2035	-32.687196	-11.095916	-5.6536516	25

ESTACA 99 - Estabilidade Margem Direita

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 156

Date: 2/10/2020

Time: 9:22:21 AM

File Name: Estaca 99 - Bermas - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Last Solved Date: 2/10/2020

Last Solved Time: 9:26:22 AM

Project Settings

Length(L) Units: meters

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

Analysis Settings

Estabilidade Margem Direita

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo Geometria Berma

Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Left to Right

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Enrocamento

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 22 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (3245.1219, 1026.2631) m

Right Coordinate: (3355.6535, 1010.8093) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3240.9	1027.4
	3249	1027.2
	3252.5	1027.1
	3257.6	1027
	3268.9	1026.7
	3274.5	1026.5
	3274.8	1025.9
	3275.5	1025.9
	3275.9	1026.5
	3276.5	1026.5

Surcharge Load 2

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3122.2	1026.5
	3130.5	1026.7
	3141.7	1026.9

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	3146.6	1027
	3150.2	1027.1
	3157.5	1027.4
	3163.7	1027.7

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(3130.45, 1025.701)	142.6	90
Point Load 2	(3141.7, 1025.9774)	87.4	90
Point Load 3	(3146.6, 1026.1273)	50	90
Point Load 4	(3150.2, 1026.2543)	50	90
Point Load 5	(3248.95, 1026.1659)	50	90
Point Load 6	(3252.55, 1026.0745)	50	90
Point Load 7	(3257.6, 1025.9463)	87.4	90
Point Load 8	(3268.9, 1025.6594)	142.6	90

Regions

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,51,50,49,48,17	9467.0537
Region 2	Aterro de Solo Enrocamento	18,26,74,27,82,83,28,29,30,31,59,60,32,33,38,34,35,69,36,37,77,64,21,20,19	922.53048
Region 3		39,40,41,42,43,44,45,46	0.19755

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regio n 4	Solo Resid ual	15,54,55,86,25,87,24,52,53,23,63,90,62,22,76,93,21,20,19,18,71,47,97,56,57,58,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	2496 .549
Regio n 5	Asfalt o	59,60,32,33,38,34,61	3.66 25
Regio n 6	Aterro Contro lado	64,77,37,66,94,65	68.0 1031 3
Regio n 7	Aterro Contro lado	37,66,67,36	56.8 6993 7
Regio n 8	Aterro Contro lado	36,67,68,69	70.3 1921 3
Regio n 9	Aterro Contro lado	35,69,68,70,43,42,41,40,81,80,79,78	51.8 2772 1
Regio n 10	Enroc ament o	71,95,72,26,18	34.0 3883 1
Regio n 11	Aterro Contro lado	72,73,74,26	36.6 47
Regio n 12	Aterro Contro lado	73,75,85,84,27,74	36.9 1110 8
Regio	Aterro Contro lado	87,88,89,90,63,23,53,52,24	36.1 467

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

n 13			
Region 14	Aterro Controlado	89,91,92,93,76,22,62,90	141.75096
Region 15	Aterro Controlado	65,64,21,93,92	97.25297
Region 16	Enrocamento	95,99,96,97,47,71	22.668328
Region 17	Enrocamento	72,98,99,95	2.963712 5
Region 18	Aterro Controlado	73,100,98,72	5.502062 5
Region 19	Aterro Controlado	75,101,100,73	2.776337 5

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	3099.5	1011.5
Point 2	3107.7	1012.4
Point 3	3118.5	1013.5
Point 4	3133	1013.5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 5	3155.5	1014
Point 6	3185	1015
Point 7	3194	1015.5
Point 8	3207.5	1015
Point 9	3212.5	1015
Point 10	3226	1014
Point 11	3259.5	1010.5
Point 12	3262.5	1010
Point 13	3296	1000
Point 14	3349.55	995.05
Point 15	3399.6	994.75
Point 16	3399.6	988.25
Point 17	3099.5	973.5
Point 18	3133	1020.23
Point 19	3186.42	1018.67
Point 20	3212.31	1017.85
Point 21	3257.85	1016.47
Point 22	3264.39	1014.48
Point 23	3283.8	1009.35
Point 24	3296.15	1009.35
Point 25	3311.95	1009.3
Point 26	3135.8	1021.75
Point 27	3143.84	1026.03
Point 28	3157.45	1026.51
Point 29	3163.71	1026.76
Point 30	3168.9	1026.87
Point 31	3181.57	1027.12
Point 32	3194.3	1027.1
Point 33	3197.5	1027.2
Point 34	3214.4	1027

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 35	3240.91	1026.37
Point 36	3247.26	1022.53
Point 37	3250.6	1020.85
Point 38	3214.4	1026.9
Point 39	3275.84	1025.82
Point 40	3275.74	1025.82
Point 41	3276	1025.28
Point 42	3276.98	1025.28
Point 43	3277.25	1025.82
Point 44	3277.12	1025.82
Point 45	3276.89	1025.37
Point 46	3276.06	1025.37
Point 47	3111.63	1018
Point 48	3127.63	973.4481
Point 49	3196.93	973.3202
Point 50	3264.15	973.1962
Point 51	3324.57	973.0847
Point 52	3289.6	1009.35
Point 53	3286.3	1009.4
Point 54	3399.6	1013.95
Point 55	3364.05	1011.35
Point 56	3105.2	1019.14
Point 57	3101.57	1021.37
Point 58	3099.52	1021.43
Point 59	3184.4	1027.15
Point 60	3184.4	1027
Point 61	3197.5	1027.3
Point 62	3272.12	1012.51
Point 63	3279.7	1010.45
Point 64	3254.175	1018.875

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 65	3288.2	1018.9
Point 66	3283.2	1020.825
Point 67	3281.475	1022.55
Point 68	3279.45	1024.575
Point 69	3243.87	1024.53
Point 70	3278.2	1025.825
Point 71	3118.19	1018.56
Point 72	3120.05	1021.75
Point 73	3121.35	1023.91
Point 74	3139.8	1023.87
Point 75	3122.27	1025.5
Point 76	3259.24	1015.78
Point 77	3253.05	1019.475
Point 78	3248.95	1026.1659
Point 79	3252.55	1026.0745
Point 80	3257.6	1025.9463
Point 81	3268.85	1025.9
Point 82	3146.6	1026.1273
Point 83	3150.2	1026.2543
Point 84	3141.7	1025.9774
Point 85	3130.45	1025.701
Point 86	3336.1	1009.55
Point 87	3303.9	1009.3065
Point 88	3302.25	1011.05
Point 89	3299.2	1010.95
Point 90	3277.75	1010.9799
Point 91	3294.25	1015.95
Point 92	3291.15	1015.9
Point 93	3258.75	1016.0232
Point 94	3286.2	1020.875

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 95	3119.5	1020.8067
Point 96	3111.2	1020.875
Point 97	3108.9508	1018.475
Point 98	3117.125	1021.775
Point 99	3116.175	1020.8341
Point 100	3119.2	1023.925
Point 101	3120.875	1025.475

Critical Slip Surfaces

	Slip Surface	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	Optimized	1.505	(3296.68, 1035.68)	23.24205	(3268.85, 1025.9)	(3305.96, 1009.3)
2	547	1.675	(3296.68, 1035.68)	28.35	(3270.08, 1025.89)	(3307.09, 1009.3)

Slices of Slip Surface: Optimized

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	Optimized	3268.849	1025.852	-106.8765 1	-45.218029	-23.039736	25
2	Optimized	3268.866	1025.183	-100.4382 7	-44.079227	-22.459488	25
3	Optimized	3268.891	1024.217	-91.16621 4	520.18173	265.04583	25
4	Optimized	3268.909	1023.53	-84.63905 1	-42.667353	-21.740102	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

5	Optimized	3269.312	1022.8655	-78.599665	28.234555	14.386224	25
6	Optimized	3270.2285	1022.1155	-72.323582	39.324702	20.036937	25
7	Optimized	3271.273	1021.261	-65.348065	51.386658	26.18281	25
8	Optimized	3272.573	1020.1975	-57.100756	65.59274	33.42117	25
9	Optimized	3273.7235	1019.2255	-49.683412	74.392936	37.905094	25
10	Optimized	3274.298	1018.7075	-45.698279	80.472462	41.002767	25
11	Optimized	3274.5305	1018.4975	-44.122885	82.695092	42.135254	25
12	Optimized	3274.6805	1018.366	-43.1414	84.757296	43.185999	25
13	Optimized	3275.15	1017.958	-40.097107	88.745474	45.218078	25
14	Optimized	3275.62	1017.5495	-37.046927	94.125425	47.959299	25
15	Optimized	3275.79	1017.402	-35.943973	95.683523	48.75319	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

16	Optimized	3275.87	1017.3325	-35.424647	95.267115	48.541019	25
17	Optimized	3275.95	1017.263	-34.905313	94.596553	48.199351	25
18	Optimized	3276.03	1017.1935	-34.385484	94.395274	48.096795	25
19	Optimized	3276.28	1016.976	-32.763492	96.93691	49.391823	25
20	Optimized	3276.695	1016.6155	-30.067798	97.056956	49.452989	25
21	Optimized	3276.935	1016.407	-28.50946	99.49627	50.695882	25
22	Optimized	3277.05	1016.307	-27.761947	102.48574	52.219094	25
23	Optimized	3277.185	1016.1895	-26.885083	107.34407	54.694536	25
24	Optimized	3277.3545	1016.0425	-25.785125	110.71906	56.41418	25
25	Optimized	3277.5235	1015.8955	-24.702046	112.40482	57.273115	25
26	Optimized	3277.894	1015.5825	-22.457972	118.03675	60.142731	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

27	Optimized	3278.825	1014.801	-16.861557	119.12151	60.69544	25
28	Optimized	3279.648	1014.11	-12.035271	116.80791	59.516603	25
29	Optimized	3280.6605	1013.383	-7.5954294	125.01169	63.696637	25
30	Optimized	3281.9155	1012.519	-2.2978879	120.2881	61.289849	25
31	Optimized	3282.778	1011.981	0.9422642	128.80347	65.148539	25
32	Optimized	3283.8955	1011.358	4.5787531	133.66051	65.77044	25
33	Optimized	3285.1455	1010.6615	8.7588423	146.33781	70.099987	25
34	Optimized	3285.95	1010.21	11.415028	153.04955	72.166392	25
35	Optimized	3286.8045	1009.7225	13.944497	153.19326	70.95079	25
36	Optimized	3287.8045	1009.221	16.502342	169.98035	78.200951	19.55
37	Optimized	3288.7585	1008.843	18.490335	162.31154	73.280563	19.55
38	Optimized	3289.4585	1008.5805	19.754851	171.00682	77.066729	19.55
39	Optimized	3290.375	1008.312	20.655702	160.81714	71.415819	19.55
40	Optimized	3291.1785	1008.0765	21.458966	152.32622	66.680196	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

41	Optimized	3291.968	1007.8935	21.812495	166.20264	73.570455	19.55
42	Optimized	3293.4895	1007.544	22.476179	175.0368	77.733521	19.55
43	Optimized	3295.171	1007.157	23.227725	165.79593	72.642127	19.55
44	Optimized	3296.121	1006.943	23.612869	173.995	76.623524	19.55
45	Optimized	3296.718	1006.902	22.89634	160.72921	70.229357	19.55
46	Optimized	3297.854	1006.8245	21.534466	135.56396	58.10093	19.55
47	Optimized	3298.811	1006.8405	19.616051	134.39472	58.482653	19.55
48	Optimized	3299.9625	1007.002	15.94725	115.43217	50.690098	19.55
49	Optimized	3301.4875	1007.216	11.072423	103.39933	47.042907	19.55
50	Optimized	3302.448	1007.3505	7.993094	90.97918	42.283523	19.55
51	Optimized	3303.1975	1007.591	4.2871127	77.703917	37.40773	19.55
52	Optimized	3303.8245	1007.8555	0.57553304	66.390422	33.534361	19.55
53	Optimized	3304.415	1008.2565	-4.3805555	47.41397	24.158624	19.55
54	Optimized	3305.445	1008.9555	-13.017128	22.301302	11.363081	19.55

Slices of Slip Surface: 547

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	547	3270.3395	1025.225	-101.99992	-11.418562	-5.8180482	25
2	547	3271.08	1023.554	-86.6236	10.925511	5.566826	25
3	547	3272.0435	1021.6885	-70.070182	36.319999	18.505964	25
4	547	3273.183	1019.861	-54.728379	61.429639	31.299964	25
5	547	3274.1685	1018.4555	-43.441176	81.166359	41.356326	25
6	547	3274.65	1017.837	-38.598993	89.050559	45.373526	25
7	547	3275.15	1017.243	-33.975378	96.743388	49.293218	25
8	547	3275.62	1016.701	-29.761515	105.43418	53.721399	25
9	547	3275.79	1016.5135	-28.307785	108.12532	55.0926	25
10	547	3275.87	1016.4265	-27.635444	108.24797	55.155096	25
11	547	3275.95	1016.3405	-26.970862	108.10579	55.082649	25
12	547	3276.03	1016.255	-26.310772	108.41705	55.241246	25
13	547	3276.187	1016.0895	-25.038075	110.98261	56.548465	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

14	547	3276.407	1015.8615	-23.31256	114.56801	58.375314	25
15	547	3276.695	1015.573	-21.189811	115.02391	58.60761	25
16	547	3276.935	1015.335	-19.44725	118.86778	60.566158	25
17	547	3277.05	1015.224	-18.636277	122.55176	62.443241	25
18	547	3277.185	1015.0955	-17.696244	128.30908	65.37674	25
19	547	3277.725	1014.6065	-14.152671	138.3968	70.51669	25
20	547	3278.825	1013.6715	-7.4420864	146.65525	74.724584	25
21	547	3279.956	1012.794	-1.7827101	147.77382	75.294525	25
22	547	3280.9685	1012.087	2.5850307	148.255	74.222557	25
23	547	3282.1235	1011.3615	6.9775548	147.95723	71.832732	25
24	547	3282.986	1010.855	10.050035	147.25712	69.910504	25
25	547	3283.9125	1010.3775	12.822778	156.9296	73.426094	25
26	547	3285.3375	1009.7065	16.360284	177.24391	81.974303	25
27	547	3286.125	1009.365	17.841782	188.55001	86.980187	19.55
28	547	3286.25	1009.315	18.115582	189.42187	87.284913	19.55
29	547	3286.775	1009.118	19.110052	187.56984	85.834548	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

30	547	3287.725	1008.7825	20.708561	183.66664	83.031289	19.55
31	547	3288.9	1008.424	22.1547	176.9931	78.894103	19.55
32	547	3290.375	1008.047	23.112204	165.79701	72.701539	19.55
33	547	3291.6665	1007.777	23.413435	163.83309	71.547388	19.55
34	547	3292.7	1007.611	23.197457	173.3749	76.519231	19.55
35	547	3293.7335	1007.484	22.62129	181.92896	81.17131	19.55
36	547	3294.725	1007.397	21.737391	178.82417	80.039711	19.55
37	547	3295.675	1007.347	20.573277	163.42274	72.785437	19.55
38	547	3296.9125	1007.336	18.436773	140.31671	62.10093	19.55
39	547	3298.4375	1007.3895	15.094298	107.74068	47.205689	19.55
40	547	3299.9625	1007.526	10.958699	88.881073	39.703433	19.55
41	547	3301.4875	1007.746	6.0096601	84.658574	40.073623	19.55
42	547	3303.075	1008.068	-0.053778907	56.617766	28.848193	19.55
43	547	3304.4315	1008.41	-5.8865621	27.132354	13.824625	19.55
44	547	3305.495	1008.735	-10.985357	18.833318	9.5960546	19.55

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

45	547	3306.5585	1009.1065	-16.547103	9.8422247	5.014864	19.55

ESTACA 99 - Estabilidade Margem Esquerda

Report generated using GeoStudio 2007, version 7.23. Copyright © 1991-2013 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

Revision Number: 156

Date: 2/10/2020

Time: 9:22:21 AM

File Name: Estaca 99 - Bermas - Cenário 1.gsz

Directory: \\Mac\Home\Documents\Projetos\Infraero\Caçador\Projeto Geotécnico\Novo Projeto\

Last Solved Date: 2/10/2020

Last Solved Time: 9:28:56 AM

Project Settings

Length(L) Units: meters

Time(t) Units: Hours

Force(F) Units: kN

Pressure(p) Units: kPa

Strength Units: kPa

Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³

View: 2D

Analysis Settings

Estabilidade Margem Esquerda

Kind: SLOPE/W

Parent: Fluxo Geometria Berma

Method: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions Source: Parent Analysis

Slip Surface

Direction of movement: Right to Left

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Auto-Search

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Tension Crack

Tension Crack Option: (none)

FOS Distribution

FOS Calculation Option: Constant

Advanced

Number of Slices: 30

Optimization Tolerance: 0.01

Minimum Slip Surface Depth: 0.1 m

Optimization Maximum Iterations: 2000

Optimization Convergence Tolerance: 1e-007

Starting Optimization Points: 8

Ending Optimization Points: 16

Complete Passes per Insertion: 1

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Materials

Solo Residual

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.5 kN/m³

Cohesion: 19.55 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Aterro de Solo Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion: 12 kPa

Phi: 24 °

Phi-B: 0 °

Basalto Fraturado

Model: Mohr-Coulomb

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Unit Weight: 23.8 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Aterro Controlado

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19.5 kN/m³

Cohesion: 25 kPa

Phi: 27 °

Phi-B: 0 °

Asfalto

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m³

Cohesion: 12500 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Enrocamento

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 22 kN/m³

Cohesion: 0 kPa

Phi: 43 °

Phi-B: 0 °

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (3102.7004, 1020.6756) m

Right Coordinate: (3149.6218, 1026.2339) m

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3240.9	1027.4
	3249	1027.2

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	3252.5	1027.1
	3257.6	1027
	3268.9	1026.7
	3274.5	1026.5
	3274.8	1025.9
	3275.5	1025.9
	3275.9	1026.5
	3276.5	1026.5

Surcharge Load 2

Surcharge (Unit Weight): 5 kN/m³

Direction: Vertical

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	3122.2	1026.5
	3130.5	1026.7
	3141.7	1026.9
	3146.6	1027
	3150.2	1027.1
	3157.5	1027.4
	3163.7	1027.7

Point Loads

	Coordinate (m)	Magnitude (kN)	Direction (°)
Point Load 1	(3130.45, 1025.701)	142.6	90
Point Load 2	(3141.7, 1025.9774)	87.4	90
Point Load 3	(3146.6, 1026.1273)	50	90
Point Load 4	(3150.2, 1026.2543)	50	90
Point Load 5	(3248.95, 1026.1659)	50	90
Point Load 6	(3252.55, 1026.0745)	50	90
Point Load 7	(3257.6, 1025.9463)	87.4	90
Point Load 8	(3268.9, 1025.6594)	142.6	90

Regions

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

	Material	Points	Area (m²)
Region 1	Basalto Fraturado	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,51,50,49,48,17	9467.0537
Region 2	Aterro de Solo Enrocamento	18,26,74,27,82,83,28,29,30,31,59,60,32,33,38,34,35,69,36,37,77,64,21,20,19	922.53048
Region 3		39,40,41,42,43,44,45,46	0.19755
Region 4	Solo Residual	15,54,55,86,25,87,24,52,53,23,63,90,62,22,76,93,21,20,19,18,71,47,97,56,57,58,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	2496.549
Region 5	Asfalto	59,60,32,33,38,34,61	3.6625
Region 6	Aterro Controlado	64,77,37,66,94,65	68.01031 3
Region 7	Aterro Controlado	37,66,67,36	56.86993 7
Region 8	Aterro Controlado	36,67,68,69	70.31921 3
Region 9	Aterro Controlado	35,69,68,70,43,42,41,40,81,80,79,78	51.82772 1

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Regiao 10	Enrocamento	71,95,72,26,18	34.038831
Regiao 11	Aterro Controlado	72,73,74,26	36.647
Regiao 12	Aterro Controlado	73,75,85,84,27,74	36.9111108
Regiao 13	Aterro Controlado	87,88,89,90,63,23,53,52,24	36.1467
Regiao 14	Aterro Controlado	89,91,92,93,76,22,62,90	141.750096
Regiao 15	Aterro Controlado	65,64,21,93,92	97.25297
Regiao 16	Enrocamento	95,99,96,97,47,71	22.668328
Regiao 17	Enrocamento	72,98,99,95	2.963712 5

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Region 18	Aterro Contro lado	73,100,98,72	5.502062 5
Region 19	Aterro Contro lado	75,101,100,73	2.776337 5

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	3099.5	1011.5
Point 2	3107.7	1012.4
Point 3	3118.5	1013.5
Point 4	3133	1013.5
Point 5	3155.5	1014
Point 6	3185	1015
Point 7	3194	1015.5
Point 8	3207.5	1015
Point 9	3212.5	1015
Point 10	3226	1014
Point 11	3259.5	1010.5
Point 12	3262.5	1010
Point 13	3296	1000
Point 14	3349.55	995.05
Point 15	3399.6	994.75
Point 16	3399.6	988.25
Point 17	3099.5	973.5
Point 18	3133	1020.23
Point 19	3186.42	1018.67
Point 20	3212.31	1017.85
Point 21	3257.85	1016.47

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 22	3264.39	1014.48
Point 23	3283.8	1009.35
Point 24	3296.15	1009.35
Point 25	3311.95	1009.3
Point 26	3135.8	1021.75
Point 27	3143.84	1026.03
Point 28	3157.45	1026.51
Point 29	3163.71	1026.76
Point 30	3168.9	1026.87
Point 31	3181.57	1027.12
Point 32	3194.3	1027.1
Point 33	3197.5	1027.2
Point 34	3214.4	1027
Point 35	3240.91	1026.37
Point 36	3247.26	1022.53
Point 37	3250.6	1020.85
Point 38	3214.4	1026.9
Point 39	3275.84	1025.82
Point 40	3275.74	1025.82
Point 41	3276	1025.28
Point 42	3276.98	1025.28
Point 43	3277.25	1025.82
Point 44	3277.12	1025.82
Point 45	3276.89	1025.37
Point 46	3276.06	1025.37
Point 47	3111.63	1018
Point 48	3127.63	973.4481
Point 49	3196.93	973.3202
Point 50	3264.15	973.1962
Point 51	3324.57	973.0847

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 52	3289.6	1009.35
Point 53	3286.3	1009.4
Point 54	3399.6	1013.95
Point 55	3364.05	1011.35
Point 56	3105.2	1019.14
Point 57	3101.57	1021.37
Point 58	3099.52	1021.43
Point 59	3184.4	1027.15
Point 60	3184.4	1027
Point 61	3197.5	1027.3
Point 62	3272.12	1012.51
Point 63	3279.7	1010.45
Point 64	3254.175	1018.875
Point 65	3288.2	1018.9
Point 66	3283.2	1020.825
Point 67	3281.475	1022.55
Point 68	3279.45	1024.575
Point 69	3243.87	1024.53
Point 70	3278.2	1025.825
Point 71	3118.19	1018.56
Point 72	3120.05	1021.75
Point 73	3121.35	1023.91
Point 74	3139.8	1023.87
Point 75	3122.27	1025.5
Point 76	3259.24	1015.78
Point 77	3253.05	1019.475
Point 78	3248.95	1026.1659
Point 79	3252.55	1026.0745
Point 80	3257.6	1025.9463
Point 81	3268.85	1025.9

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

Point 82	3146.6	1026.1273
Point 83	3150.2	1026.2543
Point 84	3141.7	1025.9774
Point 85	3130.45	1025.701
Point 86	3336.1	1009.55
Point 87	3303.9	1009.3065
Point 88	3302.25	1011.05
Point 89	3299.2	1010.95
Point 90	3277.75	1010.9799
Point 91	3294.25	1015.95
Point 92	3291.15	1015.9
Point 93	3258.75	1016.0232
Point 94	3286.2	1020.875
Point 95	3119.5	1020.8067
Point 96	3111.2	1020.875
Point 97	3108.9508	1018.475
Point 98	3117.125	1021.775
Point 99	3116.175	1020.8341
Point 100	3119.2	1023.925
Point 101	3120.875	1025.475

Critical Slip Surfaces

	Slip Surface	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	Optimized	2.128	(3115.43, 1031.02)	5.877826	(3124.08, 1025.55)	(3115.94, 1020.84)
2	735	2.230	(3115.43, 1031.02)	10.208	(3124.04, 1025.54)	(3116.18, 1020.84)

Slices of Slip Surface: Optimized

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal	Frictional Strength (kPa)	Cohesive

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

					Stress (kPa)		Strength (kPa)
1	Optimized	3116.056	1020.817	-0.74073521	0.42073561	0.3923423	0
2	Optimized	3116.3055	1020.777	-0.34804507	4.2049014	3.9211339	0
3	Optimized	3116.5665	1020.735	0.062566541	10.641268	9.8647989	0
4	Optimized	3116.804	1020.7245	0.16370882	14.47632	13.346725	0
5	Optimized	3117.018	1020.7455	-0.044621487	18.02415	16.807792	0
6	Optimized	3117.2735	1020.7705	-0.2934659	21.965674	20.483322	0
7	Optimized	3117.571	1020.8	-0.58280785	26.281752	24.50813	0
8	Optimized	3117.9145	1020.9245	-1.8064589	27.787722	25.91247	0
9	Optimized	3118.149	1021.0535	-3.0763724	29.823684	27.811035	0
10	Optimized	3118.3155	1021.122	-3.7481315	31.775375	29.631016	0
11	Optimized	3118.568	1021.22	-4.7095124	34.291345	31.977196	0
12	Optimized	3118.8205	1021.318	-5.6708934	36.819858	34.335073	0
13	Optimized	3119.0735	1021.416	-6.6322744	39.362759	36.706366	0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

14	Optimized	3119.3655	1021.529	-7.7418951	42.016712	39.181218	0
15	Optimized	3119.634	1021.6445	-8.8765526	43.844475	40.885634	0
16	Optimized	3119.78	1021.724	-9.6572114	44.417347	41.419846	0
17	Optimized	3119.9735	1021.8485	-10.873373	42.494125	21.651838	25
18	Optimized	3120.1605	1021.97	-12.056247	43.437171	22.132344	25
19	Optimized	3120.3665	1022.1085	-13.406768	44.491629	22.669617	25
20	Optimized	3120.7055	1022.336	-15.625103	46.0961	23.487136	25
21	Optimized	3120.98	1022.5205	-17.421323	45.416165	23.140692	25
22	Optimized	3121.2175	1022.7005	-19.176422	40.609955	20.691805	25
23	Optimized	3121.3815	1022.836	-20.497159	37.727206	19.222972	25
24	Optimized	3121.568	1022.98	-21.89758	35.296218	17.984321	25
25	Optimized	3121.8775	1023.2155	-24.191744	30.515211	15.548276	25
26	Optimized	3122.1095	1023.401	-25.998732	25.616112	13.052061	25
27	Optimized	3122.1935	1023.476	-26.729483	21.684649	11.048881	25
28	Optimized	3122.235	1023.522	-27.176628	25.548275	13.017496	25
29	Optimized	3122.427	1023.734	-29.240729	21.300019	10.852902	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em
https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

30	Optimized	3122.6195	1023.9465	-31.313841	17.207906	8.7678662	25
31	Optimized	3122.799	1024.141	-33.216304	13.978479	7.1223906	25
32	Optimized	3123.0865	1024.4515	-36.249087	8.7626602	4.4647984	25
33	Optimized	3123.3735	1024.762	-39.281869	4.0275449	2.0521366	25
34	Optimized	3123.5645	1024.9635	-41.25408	2.1748172	1.1081247	25
35	Optimized	3123.73	1025.1435	-43.016117	-1.687816 5	-0.859985 47	25
36	Optimized	3123.966	1025.411	-45.628341	-4.966311 9	-2.530462 3	25

Slices of Slip Surface: 735

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	735	3116.298	1020.849	-1.0550412	2.2591103	2.1066544	0
2	735	3116.534	1020.872	-1.281938	6.6147447	6.1683493	0
3	735	3116.7705	1020.9005	-1.5635067	10.726773	10.002878	0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

4	735	3117.007	1020.9345	-1.9001668	14.618694	13.632152	0
5	735	3117.2545	1020.9765	-2.314501	18.292819	17.05833	0
6	735	3117.514	1021.027	-2.8130291	21.755244	20.287093	0
7	735	3117.7735	1021.085	-3.3804773	25.029483	23.34037	0
8	735	3118.0325	1021.15	-4.0181003	28.13043	26.23205	0
9	735	3118.292	1021.222	-4.7273354	31.068307	28.971665	0
10	735	3118.5515	1021.3015	-5.5096206	33.849794	31.565443	0
11	735	3118.811	1021.389	-6.3666002	36.476185	34.014593	0
12	735	3119.0705	1021.4845	-7.3009841	38.946745	36.318427	0
13	735	3119.3275	1021.5865	-8.3057194	40.998106	38.231352	0

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

14	735	3119.5825	1021.696	-9.3820361	42.629676	39.752816	0
15	735	3119.8315	1021.811	-10.507486	42.442642	21.625606	25
16	735	3120.075	1021.931	-11.68043	43.994371	22.416252	25
17	735	3120.31	1022.055	-12.887054	45.328166	23.095854	25
18	735	3120.536	1022.182	-14.124422	46.435723	23.660183	25
19	735	3120.762	1022.3165	-15.437086	47.341552	24.121726	25
20	735	3120.994	1022.4635	-16.865401	46.09248	23.485292	25
21	735	3121.2315	1022.623	-18.417838	42.684939	21.749063	25
22	735	3121.4915	1022.8095	-20.236709	38.679267	19.708071	25
23	735	3121.775	1023.0265	-22.351702	34.016463	17.332254	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA

24	735	3122.0585	1023.26	-24.626297	29.035559	14.794356	25
25	735	3122.235	1023.4125	-26.110686	30.250458	15.413378	25
26	735	3122.39	1023.556	-27.505698	27.2197	13.86913	25
27	735	3122.63	1023.7875	-29.760772	22.399378	11.413053	25
28	735	3122.8795	1024.045	-32.274854	17.178892	8.7530828	25
29	735	3123.138	1024.332	-35.082588	11.568231	5.8943082	25
30	735	3123.3965	1024.6425	-38.118025	5.775224	2.9426236	25
31	735	3123.655	1024.9805	-41.419506	-0.17749092	-0.090436138	25
32	735	3123.9135	1025.3505	-45.033159	-6.2707336	-3.1950983	25

SEDEEXT202000302A

Assinado com senha por JULIO ARNALDO AMARANTES JUNIOR e ADELCIO CORREA GUIMARAES FILHO em 23/07/2020 15:54:50.
Documento Nº: 1185701.5165556-4230 - consulta à autenticidade em https://sigadoc.infraero.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=1185701.5165556-4230

SIGA