

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



AER-PFB-TER-PE-MC-R00

GRUPO: PROJETO EXECUTIVO
DISCIPLINA: TERRAPLENAGEM
MEMÓRIA DE CÁLCULO

Consórcio Traçado-Engelétrica

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

Documento Elaborado por:

DUO Projetos Especiais e Serviços Administrativos Ltda



Responsável:

Engº Fabrício Deives Kummer – CREA 205.375/RS

Sócio Responsável Técnico

+55 51 9 9960-6976

fabricao.kummer@duoprojetos.eng.br

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
00	Nov/20	Emissão Inicial	FDK	
Elaboração: Engº Fabrício Deives Kummer			Data: 17/11/2020	
Aprovação CTE:			Data:	
Aprovação Final DAP				
				Data: ___/___/____.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. MEMORIAL DE CÁLCULO	5
2.1. Softwares utilizados	5
2.2. Planilha de volumes e quantidades	5
2.3. Estabilidade geotécnica	8
2.4. Notas de serviço	9
3. TERMO DE ENCERRAMENTO	10

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar a memória de cálculo referente à disciplina de **Terraplenagem**, da obra da reforma e ampliação do aeroporto de Passo Fundo.

2. MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1. Softwares utilizados

Para o desenvolvimento do projeto executivo de terraplenagem, bem como dimensionamento e verificações geotécnicas, foram utilizados dois softwares, expostos abaixo:

- Autocad Civil 3D, versão 2018: utilizado para desenvolvimento dos projetos de infraestrutura, servindo como base para lançamento de cortes e aterros, definição de greides de pista e declividades, verificação de escoamentos hidráulicos e traçados de alinhamento. Para o presente projeto foi utilizado para desenvolvimento de toda parte gráfica de projeto, bem como extração de quantitativos e especificações.
- Rocscience Slide, versão 2013: é atualmente um dos softwares mais abrangente e completo de análise de estabilidade das encostas/taludes. Através dele podem ser analisados elementos finitos, águas subterrâneas e infiltração, levantamento rápido, sensibilidade, análise probabilística e projeto de apoio. Todos os tipos de solos, rochas, encostas, aterros, barragens de terra e muros de contenção podem ser analisados. É um dos únicos softwares de análise para estabilidade de encostas com built-in, análise de percolação de águas subterrâneas elemento finito para as condições de estado. Para o presente projeto foi utilizado para verificação da segurança geotécnica dos taludes em corte/aterro.

2.2. Planilha de volumes e quantidades

Apresenta-se abaixo a planilha de volumes e quantidades extraídas da modelagem BIM realizada do terreno, com a utilização do *software* Civil 3D. A extração dos dados de forma automática pode ser confirmada do modelo disponibilizado.

ÁREA DE LIMPEZA (m ²)		
	ÁREAS	ÁREA DE LIMPEZA - m ²
LADO AR	ÁREA 1 -PPD -7+10 a 0+0	15.960,86
	ÁREA 2 -PPD 01-19	62.224,22
	ÁREA 3 -PPD 20-50	122.712,58
	ÁREA 4 -PPD 51-59	39.352,16
	ÁREA 5 -PPD 60-64	16.576,27
	ÁREA 6 -PPD 65-84	60.170,63
	ÁREA 7 -PPD 85-92	21.772,54
	ÁREA 8 - TAXIWAY	12.919,24
	ÁREA 09 - SCI	1.187,41
	ÁREA 10 -VIA DE SERVIÇO	6.125,57
	ÁREA 11 - PÁTIO	20.976,51
LADO TERRA	ÁREA 0 - CANTEIRO DE OBRAS	3.944,82
	ÁREA 12 - TPS	6.427,38
	ÁREA 13 – ESTACIONAMENTO	1.834,91
	ÁREA 13 - VIA DE ACESSO 1,2,3	5.013,83
TOTAL		397.198,93

Tabela 1 - Áreas de Intervenção de Terraplenagem para a Obra do Aeroporto de Passo Fundo

ESTRUTURA	VOLUME GEOMETRICO CORTE ACUMULADO (m³)	VOLUME GEOMETRICO DE ATERRO / REFORÇO DO SUBLEITO (m³)	ATERRO DE COMPENSAÇÃO INTERNA (m³) - CONSIDERANDO O GRAU DE COMPACTAÇÃO	SOBRA PARA COMPENSAÇÃO INTERNA (POSITIVOS) OU NECESSIDADE DE MATERIAL ORIUNDO DE COMPENSAÇÃO INTERNA OU JAZIDA (NEGATIVOS) (m³)	VERIFICAÇÃO ("D"- "E") SE POSITIVO "SOBRA" / SE NEGATIVO "COMP. INT./JAZIDA)	BALANÇO DE MATERIAL ENTRE AS ÁREAS (m³)	
LADO AR	ÁREA 1 -PPD -7+10 a 0+0	746,33	30.842,93	611,99	-30.230,94	COMP. INT./JAZIDA	30.230,94
	ÁREA 2 -PPD 01-19	25.164,28	39.288,30	20.634,71	-18.653,59	COMP. INT./JAZIDA	18.653,59
	ÁREA 3 -PPD 20-50	91.304,67	23.377,60	74.869,83	51.492,23	SOBRA	-51.492,23
	ÁREA 4 -PPD 51-59	24.280,23	29.143,36	19.909,79	-9.233,57	COMP. INT./JAZIDA	9.233,57
	ÁREA 5 -PPD 60-64	2.243,22	30.799,66	1.839,44	-28.960,22	COMP. INT./JAZIDA	28.960,22
	ÁREA 6 -PPD 65-84	5.238,53	34.937,10	4.295,59	-30.641,51	COMP. INT./JAZIDA	30.641,51
	ÁREA 7 -PPD 85-92	8.323,76	3.256,06	6.825,48	3.569,42	SOBRA	-3.569,42
	ÁREA 8 - TAXIWAY	27.145,02	0,00	22.258,92	22.258,92	SOBRA	-22.258,92
	ÁREA 9 - SCI	1.218,97	2,89	999,56	996,67	SOBRA	-996,67
	ÁREA 10 - VIA DE SERVIÇO	11.488,68	4.169,56	9.420,72	5.251,16	SOBRA	-5.251,16
	ÁREA 11 - PÁTIO	27.440,59	15.354,46	22.501,28	7.146,82	SOBRA	-7.146,82
TOTAL LADO AR	224.594,28	211.171,92	184.167,31	-27.004,61	COMP. INT./JAZIDA	27.004,61	
LADO TERRA	ÁREA 00 - CANTEIRO DE OBRAS	1.995,75	234,39	1.636,52	1.402,13	SOBRA	-1.402,13
	ÁREA 12 - TPS	10.333,08	1.279,57	8.473,13	7.193,56	SOBRA	-7.193,56
	ÁREA 13 - ESTACIONAMENTO E VIA DE ACESSO	8.936,29	155,58	7.327,76	7.172,18	SOBRA	-7.172,18
	TOTAL LADO TERRA	21.265,12	1.669,54	17.437,40	15.767,86	SOBRA	-15.767,86
TOTAL GERAL	245.859,40	212.841,46	201.604,71	-11.236,75	COMP. INT./JAZIDA	11.236,75	

GRAU DE COMPACTAÇÃO	0,82
---------------------	------

VOLUME FALTANTE CORRIGIDO DEVIDO AO GRAU DE COMPACTAÇÃO =	13.703,36
---	------------------

Tabela 2 - Resumo de volumes de Terraplenagem, material de 1º Categoria.

2.3. Estabilidade geotécnica

Para verificação da capacidade geotécnica dos taludes em corte/aterro, realizou-se a modelagem das seções críticas através do software ROCSCIENCE Slide 2013. A situação mais crítica analisada refere-se à estaca 63+0.00, apresentada na figura abaixo.

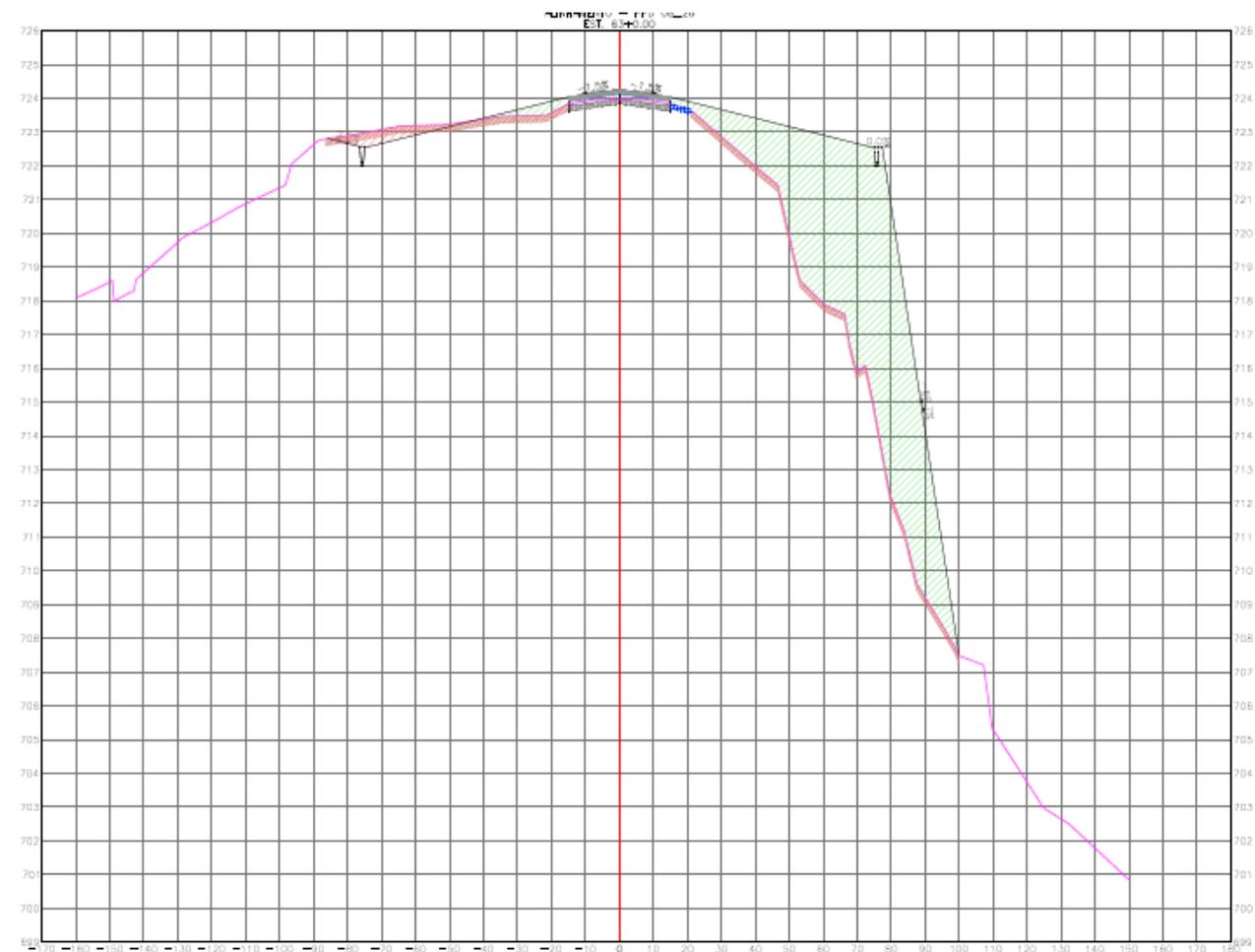


Figura 1 – Situação crítica seção estaca 63+0.00

Os parâmetros utilizados na verificação da capacidade de estabilização geotécnica dos taludes em corte e aterro foram obtidos com base nos resultados dos ensaios de caracterização do solo realizados nas fases de anteprojeto e projeto executivo e também a partir do ensaio de cisalhamento direto, de uma amostra deformada coletada junto ao sítio do Aeroporto de Passo Fundo e realizado junto ao laboratório de materiais de Construção Civil (LMCC) da Universidade Federal de Santa Maria/RS.

O “Anexo A” do presente memorial apresenta o relatório contendo os procedimentos e resultados obtidos quanto à análise de estabilidade dos taludes.

Da conclusão se tem que com base nos parâmetros de caracterização, densidade e resistência obtidos a partir da realização de ensaios geotécnicos das amostras de solos oriundos dos locais de escavações dentro do próprio sitio aeroportuário, e que serão utilizados para execução dos aterros, os fatores de segurança alcançados são superiores aos mínimos exigidos para obras com alto nível de segurança contra danos materiais e ambientais.

Assim, com base no estudo realizado e com base nos parâmetros de resistência obtidos para o solo natural, compactado na umidade ótima e energia normal do ensaio Proctor, o corpo do aterro será executado considerando um grau mínimo de compactação de 95 % em relação à densidade máxima atingida nos ensaios de laboratório.

2.4. Notas de serviço

As notas de serviço encontram-se na pasta Memorial Descritivo (\02_Lado_AR\2_Terraplenagem\Memoriais\Memorial Descritivo), arquivo Anexo 03 - Resumo - Volumes Terraplenagem-R2.

3. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Memória de Cálculo da disciplina de Terraplenagem**, é composto por 10 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 10.

Porto Alegre, novembro de 2020.