

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



**AER-PFB-TER-PE-MD-R00**

GRUPO: PROJETO EXECUTIVO

DISCIPLINA: TERRAPLENAGEM

MEMORIAL DESCRITIVO

**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

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

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LISTAGEM DOS DOCUMENTOS E PRANCHAS CONSTITUINTES.....</b>	<b>5</b>
<b>3. SOLUÇÕES PROPOSTAS E JUSTIFICATIVAS .....</b>	<b>7</b>
3.1. Definições de projeto .....	7
3.2. Caracterização do material .....	8
3.3. Jazidas e Bota-Fora.....	13
<b>4. RELATÓRIOS DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
4.1. Fase de Anteprojeto .....	17
4.2. Fase de Projeto Básico .....	18
<b>5. TERMO DE ENCERRAMENTO.....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo descrever as premissas concebidas para elaboração do projeto de Terraplenagem para a obra de ampliação do aeroporto Lauro Korts no município de Passo Fundo.

Definem-se como áreas a serem terraplenadas todas aquelas compreendidas dentro dos offsets estabelecidos.

## 2. LISTAGEM DOS DOCUMENTOS E PRANCHAS CONSTITUINTES

Arquivo	Descrição	Formato	Revisão
AER-PFB-TER-PE-MC-R00	Memorial de Cálculo e Dimensionamento	DOC	0
AER-PFB-TER-PE-MC-R00	Memorial de Cálculo e Dimensionamento	PDF	0
Anexo A - Análise_de_Estabilidade_Taludes	Análise de estabilidade de talude - Aeroporto Lauro Korts no Município de Passo Fundo	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-ETE-R00	Especificações Técnicas Específicas	DOC	0
AER-PFB-TER-PE-ETE-R00	Especificações Técnicas Específicas	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-MD-R00	Memorial Descritivo	DOC	0
AER-PFB-TER-PE-MD-R00	Memorial Descritivo	PDF	0
Anexo 01 - Relatório de Ensaios Geotécnicos - Aeroporto Passo Fundo	Relatório de Ensaios Geotécnicos - Passo Fundo	PDF	4
Anexo 02 - AER-PFB-PB-PAV-ENS-R01-PDF	Relatório Técnico de Ensaios de Caracterização do Subleito na Área de Ampliação da PPD e na Faixa de Pista	PDF	1
Anexo 03 - Resumo - Volumes Terraplenagem-R00	Resumo de Volumes de Terraplenagem	XLS	0
Anexo 03 - Resumo - Volumes Terraplenagem-R00	Resumo de Volumes de Terraplenagem	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PSQ-R00	Planilha de Serviços e Quantidades	DOC	0
AER-PFB-TER-PE-PSQ-R00	Planilha de Serviços e Quantidades	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PAT-21-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Pátio de Aeronaves - Seções Transversais Estaca 0+0.00 a 5+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PAT-22-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Pátio de Aeronaves - Seções Transversais Estaca 6+0.00 a 10+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PAT-39-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Pátio de Aeronaves	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-04-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca -7+0.00 a -1+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-05-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 0+0.00 a 5+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-06-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 6+0.00 a 11+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-07-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 12+0.00 a 19+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-08-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 20+0.00 a 25+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-09-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 26+0.00 a 33+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-10-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 34+0.00 a 42+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-11-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 43+0.00 a 45+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-12-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 46+0.00 a 48+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-13-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 49+0.00 a 54+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-14-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 55+0.00 a 58+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-15-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções	PDF	0

Arquivo	Descrição	Formato	Revisão
	Transversais Estaca 59+0.00 a 62+0.00		
AER-PFB-TER-PE-PPD-16-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 63+0.00 a 66+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-17-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 67+0.00 a 72+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-18-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 73+0.00 a 78+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-19-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 79+0.00 a 86+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-20-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26 - Seções Transversais Estaca 88+0.00 a 91+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-42-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-43-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-PPD-44-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - PPD 08-26	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-SCI-25-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - SCI - Seções Transversais Estaca 1+0.00 a 10+18.78	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-SCI-41-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - SCI	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-TAX-29-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Pista de Táxi - Seções Transversais Estaca 0+0.00 a 5+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-TAX-30-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Pista de Táxi - Seções Transversais Estaca 6+0.00 a 11+0.00	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-TAX-40-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Taxiway	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-TPS-23-PDF-R01	Projeto de Terraplenagem - Terminal de Passageiros e Casa de Força	PDF	1
AER-PFB-TER-PE-TPS-38-PDF-R01	Projeto de Terraplenagem - TPS e CUT/KF	PDF	1
AER-PFB-TER-PE-VSE-27-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Via de Serviço - Seções	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-VSE-28-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Via de Serviço - Planta Baixa	PDF	0
AER-PFB-TER-PE-CAN-24-PDF-R00	Projeto de Terraplenagem - Canteiro de Obras - Seções Transversais Estaca 0+0.00 a 5+0.00	PDF	0

### 3. SOLUÇÕES PROPOSTAS E JUSTIFICATIVAS

O projeto de terraplenagem foi elaborado a partir da implantação geométrica, das sondagens e ensaios disponibilizados pelo anteprojeto, além do projeto de pavimentação. O mesmo surge da necessidade de adequação dos platôs, seja pelo enquadramento em normas, seja pela necessidade de escavação e reaterro para implantação das estruturas de pavimentação e drenagem.

São previstas as seguintes áreas de intervenção quanto aos serviços de terraplenagem:

- Terraplenagem do canteiro de obras
- Terraplenagem da faixa de pista de pouso e decolagem 08/26 considerando a limpeza, corte e aterro desta região.
- Terraplenagem para a nova pista de rolamento, novo pátio de aeronaves, considerando a limpeza do terreno, o corte e o aterro.
- Terraplenagem para implantação do TPS, dos acessos e estacionamento no lado terra;
- Terraplenagem para abertura de valas de drenagem.

#### 3.1. Definições de projeto

Para a elaboração do projeto Executivo o projeto de terraplenagem buscou atender as normativas vigentes, dentre elas as premissas elencadas nas emendas 3, 4 e 5 do RBAC 154.

A declividade transversal estabelecida para a faixa preparada obedece ao que preconiza o RBAC 154. O mesmo estabelece que onde o aeroporto tiver código 3 a declividade transversal não deve exceder 2,5 %. Assim tomou-se a declividade variando de 1 a 2,5 %. Sendo que não deve haver mudanças abruptas ou reversões bruscas de declividade.

Para a faixa de pista, além daquela preparada, as declividades transversais obedecem ao que preconiza o RBAC 154 onde se deve garantir uma declividade ascendente máxima de 5,0 % (cinco por cento) quando medida se afastando da pista. Esta pratica visa permitir que qualquer porção da faixa de pista de táxi não seja

considerada obstáculo. Além disso, deve possibilitar a operação de veículos de combate a incêndio e procedimentos de evacuação em emergência de aeronaves.

O projeto de terraplenagem estabelece ainda o atendimento quanto às elevações do terreno em relação à cota estabelecida para o eixo da PPD ou do ponto mais alto da pista na mesma seção transversal.

As saias dos aterros serão executadas com uma inclinação de 1:1,5.

### **3.2. Caracterização do material**

Os parâmetros do solo local foram obtidos através dos ensaios disponibilizados pelo anteprojeto. Cabe destacar que durante a fase de elaboração do projeto básico foram realizadas novas campanhas de ensaios de modo a confirmar os valores estabelecidos na fase de anteprojeto. Salienta-se, porém, que os novos ensaios, além de possuírem uma amostragem inferior àquela obtida em fases anteriores, tiveram como objetivo a determinação do CBR do subleito a ser utilizado para o dimensionamento dos novos pavimentos. Assim, o projeto executivo, referente à disciplina de terraplenagem, considerou os parâmetros obtidos na gama de ensaios realizados na fase de anteprojeto.

Conforme apresentado nos estudos/ensaios disponibilizados no anteprojeto o solo se apresenta como um silte areno-argiloso. De acordo com os ensaios realizados, também se observou que o solo apresenta valores de umidades entre 14,2 e 19,1%.

Desta forma considerou-se para subleito os seguintes valores:

- $\gamma(\text{in situ})$ : 1,614 g/cm<sup>3</sup> (densidade in situ)
- $\gamma(\text{max.PM})$ : 1,751 g/cm<sup>3</sup> (densidade máxima)
- $h(\text{in situ})$  = 16,6% +/- 1,4% (umidade in situ)
- $h(\text{hot})$  = 19,8% +/- 1,2% (umidade ótima)
- CBR = 28,1%; Expansão = 0,3% (método DIRENG) – Anteprojeto
- CBR = 17,34%; Expansão = 0,21% (método DIRENG) – Projeto Básico
- $K = 6,48 \times 10^{-7}$  m/s (ensaio de infiltração)

O CBR obtido nos levantamentos realizados na fase de anteprojeto apresenta



um valor de 28,1%. Os ensaios realizados na fase de projeto básico continuam apontando um CBR elevado, desta vez, apresentando média de 17,34%. Ambos os valores caracterizam um solo com boa capacidade para utilização em aterro, conforme preconizam as normas vigentes.

As etapas do serviço de terraplenagem envolvem as atividades de escavação do solo e aterro compactado, porém estes serão precedidos do serviço de limpeza (remoção da camada vegetal com espessura de 20 cm para retirada de material orgânico que não poderá ser reutilizado), bem como da demolição de pavimentos e/ou interferências.

Após as definições geométricas de greide e da estrutura do pavimento se estabeleceu as reais necessidades de corte e aterro.

Para uma estimativa dos volumes de terraplenagem, pode-se supor que existe um determinado sólido geométrico cujo volume será facilmente calculado, conforme descrito anteriormente.

Nesse contexto, utilizou-se no presente projeto o software Autodesk® Civil 3D®, ferramenta computacional BIM que atua sobre a plataforma Autodesk® Autocad®, extremamente versátil e, sem dúvida, entre os melhores recursos do mercado para elaboração de projetos geométricos e altimétricos de infraestrutura.

A Tabela 1 apresenta as áreas de intervenção de Terraplenagem para a obra de ampliação e reforma do Aeroporto de Passo Fundo.

ÁREA DE LIMPEZA (m²)		
	ÁREA	ÁREA DE LIMPEZA - m²
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
<b>TOTAL</b>		<b>397.198,93</b>

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

A Tabela 2 apresenta o resumo com os volumes acumulados de corte e aterro, já descontados a limpeza do terreno e o pacote de pavimentação separados por lado terra e lado ar em suas diversas estruturas aqui consideradas.

Os volumes finais obtidos consideram um grau de compactação de 82 % devido a característica do material local.

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
	<b>TOTAL LADO AR</b>	<b>224.594,28</b>	<b>211.171,92</b>	<b>184.167,31</b>	<b>-27.004,61</b>	<b>COMP. INT./JAZIDA</b>	<b>27.004,61</b>
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
	<b>TOTAL LADO TERRA</b>	<b>21.265,12</b>	<b>1.669,54</b>	<b>17.437,40</b>	<b>15.767,86</b>	<b>SOBRA</b>	<b>-15.767,86</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>245.859,40</b>	<b>212.841,46</b>	<b>201.604,71</b>	<b>-11.236,75</b>	<b>COMP. INT./JAZIDA</b>	<b>11.236,75</b>

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

VOLUME FALTANTE CORRIGIDO DEVIDO AO GRAU DE COMPACTAÇÃO =	<b>13.703,36</b>
---	------------------

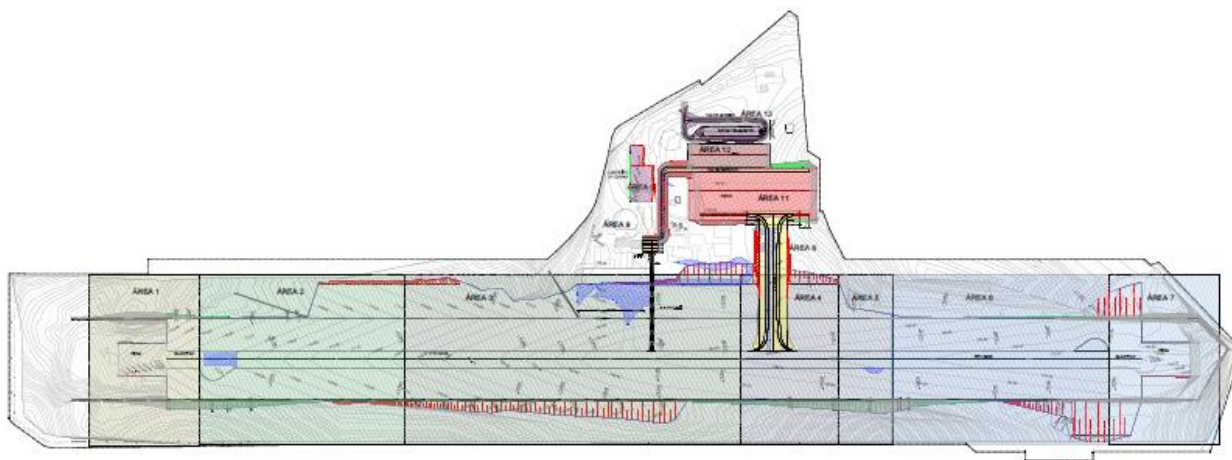
**Tabela 2 - Resumo de volumes de Terraplenagem**

De acordo com as seções de terraplenagem haverá a necessidade de 212.841,46 m<sup>3</sup> de aterro, considerando que todo o material proveniente de corte soma 245.859,40 m<sup>3</sup> e que o grau de compactação do solo calculado é de 82%, o volume de corte a ser utilizado para compensação interna soma 201.604,71 m<sup>3</sup>, sendo assim há necessidade de aquisição de material proveniente de jazida interna, além dos aterros realizados com material de compensação interna, na quantidade de 13.703,36 m<sup>3</sup> (grau de compactação aplicado).

Para efeito de planejamento, os serviços de terraplenagem foram divididos em áreas específicas (Área 0 a Área 13) conforme descrição abaixo e figura 1:

- Área 0: compreende a área destinada ao Canteiro de obras;
- Área 1: compreende área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca -7 +10 até 0 (inclusive);
- Área 2: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 1 até 19 (inclusive);
- Área 3: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 20 até 50 (inclusive);
- Área 4: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 51 até 59 (inclusive);
- Área 5: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 60 até 64 (inclusive);
- Área 6: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 65 até 84 (inclusive);
- Área 7: compreende toda área da PPD, faixa de pista, faixa preparada e RESA entre a estaca 85 até 92 (inclusive);
- Área 8: compreende toda a área da Taxiway;
- Área 9: compreende da área do SCI;
- Área 10: compreende da área da via de serviço;
- Área 11: compreende a área do pátio;

- Área 12: compreende a área do TPS;
- Área 13: compreende das áreas dos acessos e o estacionamento;



**Figura 1 - Projeção das áreas de interferência de Terraplenagem**

Para os aterros das áreas de segurança deve-se seguir as normas DOC 9157 Aerodrome Design Manual Part 1 da ICAO, onde define-se que essas áreas devem apresentar CBR maiores ou iguais a 15%. Também de acordo com essa norma recomenda-se que uma camada máxima de 15 cm superficiais pode existir a fim de evitar maiores danos ao trem de pouso da aeronave.

Considera-se que até 15 cm de material sem suporte (solto), o que valeria a camada vegetal, não causaria eventuais danos na aeronave. Desta forma, poderá ser realizado o picoteamento de até 15 cm da camada final para plantio da grama para proteção vegetal.

### **3.3. Jazidas e Bota-Fora**

Após a elaboração do projeto de terraplenagem verificou-se que haverá necessidade de complementação de material para atendimento do volume total de aterro. Verifica-se porém, a existência de áreas dentro do próprio sítio aeroportuário que deverão atender esta demanda não sendo necessária assim a importação do material de fora do sítio aeroportuário. A Figura 2 ilustra por imagem aérea o local de extração do material para aterro.

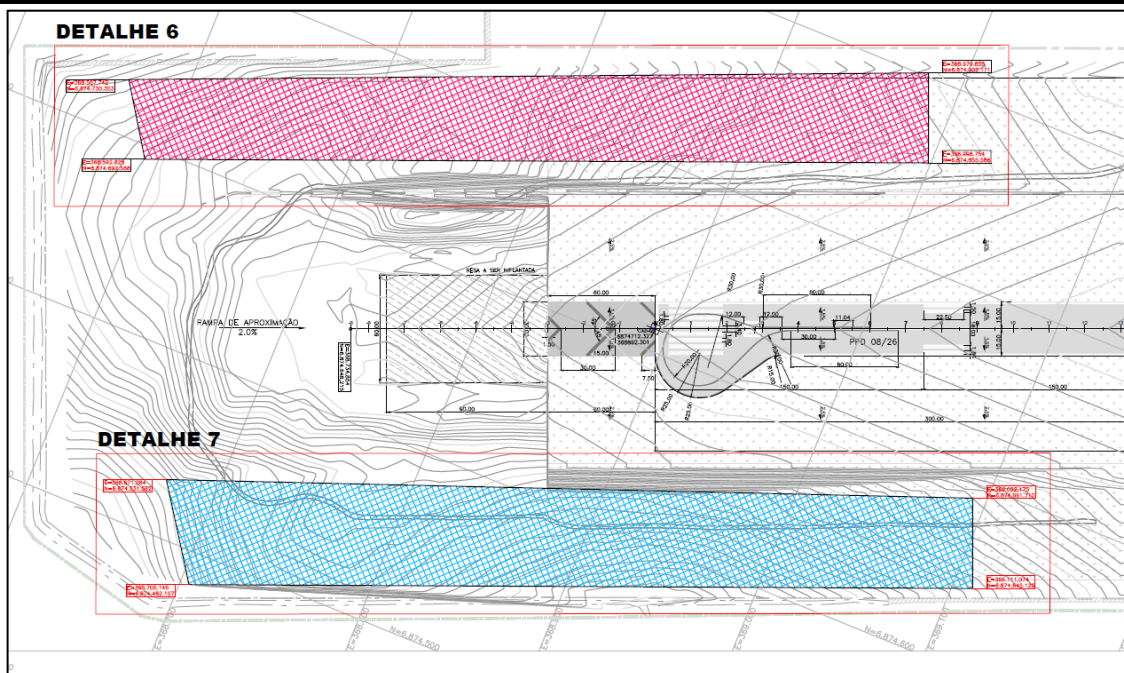


**Figura 2 - Área a ser utilizada como jazida interna.**

O local que se apresenta como área para extração de material está apresentado na figura 2. Atualmente neste local estão locados os hangares que serão posteriormente retirados para o atendimento da rampa de transição. Nesta área originalmente não estão previstas interferências quanto a terraplenagem estando o mesmo em uma cota bem superior as áreas adjacentes, possibilitando assim um rebaixo onde o volume escavado será utilizado na complementação do volume de aterro previsto.

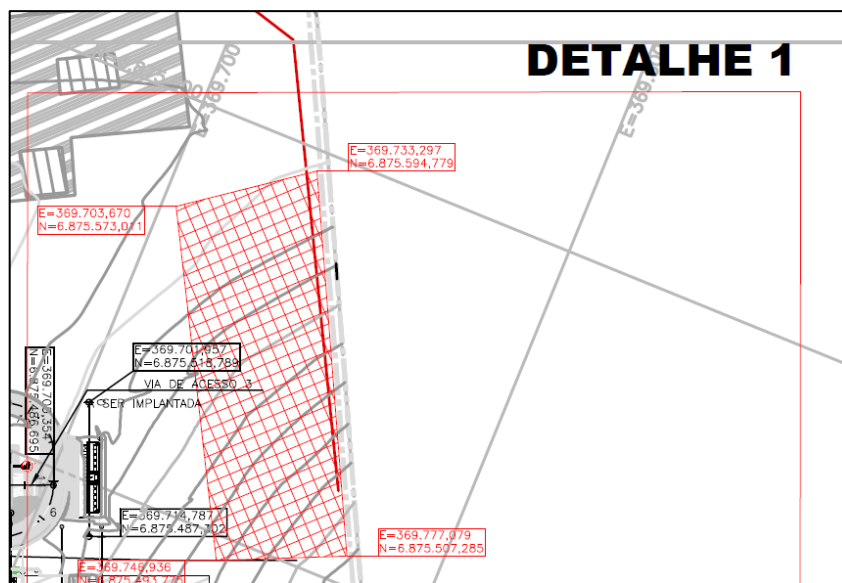
Na fase de projeto executivo, temos oito áreas de bota-fora e ou bota-espera localizadas dentro da poligonal licenciada do empreendimento conforme a Figura 3, Figura 4, Figura 5 e Figura 6.





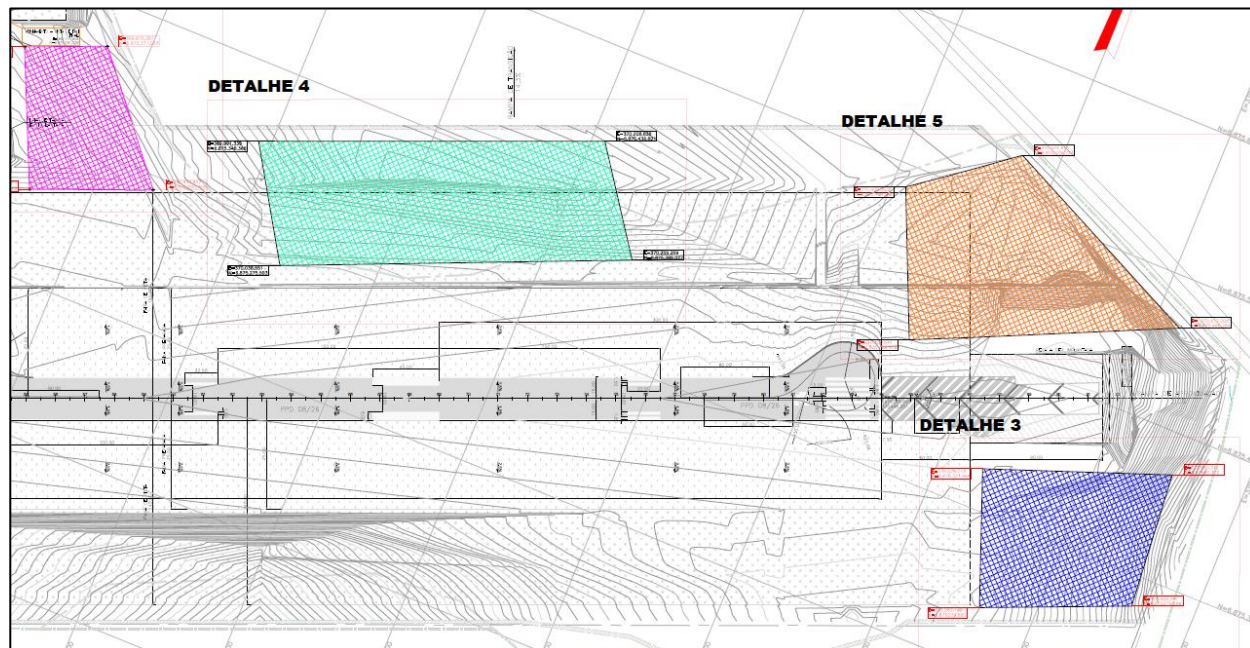
**Figura 3 – Área de bota-fora/espera 05 e 06.**

Área 05 (Detalhe 07) - Área aprox. a ser utilizada =	24.118,00 m²
Área 06 (Detalhe 06) - Área aprox. a ser utilizada =	20.296,00 m²



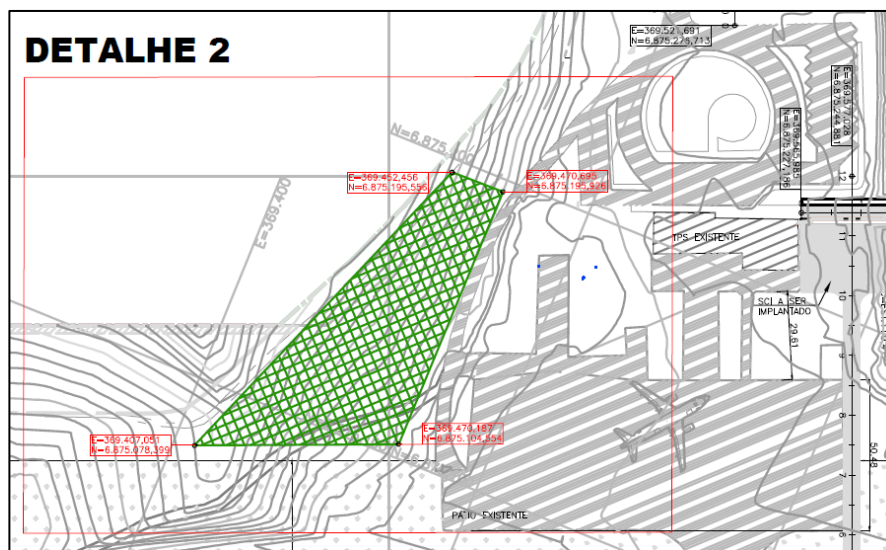
**Figura 4 – Área de bota-fora/espera 05 e 06.**

Área 03 (Detalhe 01) - Área aprox. a ser utilizada =	3.259,00 m²
--	-------------



**Figura 5 – Área de bota-fora/espera 02, 04, 07 e 08.**

Área 02 - Área aprox. a ser utilizada =	6.796,00 m <sup>2</sup>
Área 04 (Detalhe 03) - Área aprox. a ser utilizada =	10.627,00 m <sup>2</sup>
Área 07 (Detalhe 05) - Área aprox. a ser utilizada =	15.286,00 m <sup>2</sup>
Área 08 (Detalhe 04) - Área aprox. a ser utilizada =	19.572,00 m <sup>2</sup>



**Figura 6 – Área de bota-fora/espera 01.**

Área 01 (Detalhe 02) - Área aprox. a ser utilizada =	3.937,00 m <sup>2</sup>
--	-------------------------



## 4. RELATÓRIOS DE INVESTIGAÇÃO

Para o desenvolvimento dos projetos executivos de terraplenagem e pavimentação foram observados os ensaios geotécnicos realizados no local e também em laboratório. Apresenta-se abaixo uma síntese do tipo de ensaio realizado bem como a quantidade realizada, com vistas a elucidar o campo geotécnico de investigação local.

### 4.1. Fase de Anteprojeto

- Sondagens a trado, 7 unidades com perfuração total de 21m;
- Abertura de poços de inspeção para retirada de amostras, 37 unidades;
- Sondagens a percussão, 11 unidades, totalizando 240,61 m investigados;
- Ensaio de infiltração, 3 unidades;
- Ensaio de laboratório:
  - Teor de umidade;
  - Limites de Consistência;
  - Massa Específica dos grãos;
  - Densidade relativa dos grãos;
  - Equivalente em areia;
  - Ensaio de compactação;
  - Índice de Suporte Califórnia.
- Classificação SUCS;
- Classificação HRB.

O resultado das investigações realizadas, bem como locação dos pontos investigados são apresentados no anexo denominado “*ANEXO 01 - Relatório de Ensaio Geotécnicos -Aeroporto Passo Fundo*” obtido conforme levantamentos realizados na fase de anteprojeto pelo Consórcio IQS Engenharia & PJJ Malucelli Arquitetura.

### **Número de investigações realizadas no TPS, CUT e Central de resíduos.**

Para a definição do número de investigações a ser realizado e comparação com os dados disponibilizados na etapa de projeto, foram consultadas as recomendações da normativa NBR8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos AER-PFB-TER-PE-MD-R00.DOCX

para fundação de edificações. O item 4.1.1 traz a seguinte condição para a APE (área de projeção da edificação):

$APE \leq 200,00$ : <b>02 FUROS</b>
$200,00 \text{ m}^2 < APE \leq 400,00 \text{ m}^2$ : <b>03 FUROS</b>
$400 < APE \leq 1.200,00 \text{ m}^2$ : = <b>01 FURO</b> a cada 200,00 m <sup>2</sup>
$1.200 \text{ m}^2 < APE \leq 2.400,00 \text{ m}^2$ = <b>01 FURO</b> a cada 400,00 m <sup>2</sup> (que excederem de 1.200,00)
$APE > 2.400,00 \text{ m}^2$ = a critério do engenheiro responsável

A área construída total das edificações, considerando TPS, Central de Resíduos e CUT é de 4.125,29m<sup>2</sup>. Aplicando essa área às recomendações da NBR 8036, teríamos a necessidade de realização de no mínimo 9 pontos de investigação, visto que acima de 2400m<sup>2</sup> o número é determinado pelo projetista responsável. Como a geologia do sítio aeroportuário apresenta-se bem homogênea nos ensaios realizados, conclui-se que o número de investigações realizadas é o suficiente para a determinação das soluções geotécnicas de projeto.

#### 4.2. Fase de Projeto Básico

Por solicitação da Fiscalização, durante a fase de projeto básico foram realizadas novas campanhas de investigação geotécnica nas áreas adjacentes a faixa de pista e próximo aos locais com previsão de implantação de novos pavimentos, de modo a confirmar os parâmetros obtidos nos levantamentos na fase de anteprojeto.

Realizou-se a coleta de amostras de 10 pontos, conforme determinação da Fiscalização, e procedeu-se a caracterização do solo a partir dos ensaios descritos abaixo:

- i. Granulometria de Solos
- ii. Determinação do Limite de Liquidez
- iii. Determinação do Limite de Plasticidade
- iv. Massa específica real dos grãos (G)
- v. Ensaio de Compactação e CBR na energia intermediária

vi. Ensaio de compactação e CBR na energia modificada conforme DIRENG 01/87”.

Os resultados desta campanha de ensaios são apresentados no anexo denominado “Anexo 02 - AER-PFB-PB-PAV-ENS-R00-PDF”.

Por conclusão dos resultados obtidos nesta nova campanha de ensaios se tem que, apesar de uma amostragem muito menor do que aquela obtida na fase de anteprojeto, os parâmetros se mantêm similares, demonstrando a ocorrência de um solo com boas propriedades para utilização em corpos de aterro, os quais atendem plenamente as necessidades previstas para o projeto de terraplenagem do Aeroporto de Passo Fundo/RS.

## 5. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Memorial Descritivo** do projeto de **Terraplenagem**, é composto por 20 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 20.