



**PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJEADO/RS  
COORDENADORIA DE PROJETOS ESPECIAIS**

**PROJETO BÁSICO DE IMPLANTAÇÃO  
DE VIAS MARGINAIS A ERS 130**

**RODOVIA:** ERS-130  
**TRECHO:** Entr. RSC-453 (A) (p/ Venâncio Aires) – Entr. ERS-129 (p/ Roca Sales)  
**SEGMENTO:** km 69+430 ao km 70+900  
**EXTENSÃO:** 1,47 km

**VOLUME 1 - RELATÓRIO DE PROJETO  
IMPLANTAÇÃO DE VIAS MARGINAIS**

**OUTUBRO/2021**

## **SUMÁRIO**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	04
2. MAPA DE SITUAÇÃO.....	06
PARTE I - RELATÓRIO .....	08
ESTUDOS.....	09
A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	10
B. ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	27
C. ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	35
D. ESTUDOS GEOLÓGICOS .....	50
E. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	58
PROJETOS.....	148
A. PROJETO GEOMÉTRICO .....	149
B. PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	153
C. PROJETO DE PAVIMENTO .....	161
D. PROJETO DE DRENAGEM E OAC.....	182
E. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES .....	205
PARTE II – NOTAS DE SERVIÇO E VOLUMES .....	212
PARTE III – QUADRO DE QUANTIDADES .....	247

## **1. APRESENTAÇÃO**

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO**, é parte integrante do Projeto de Acesso a BRF e Acesso a Santa Clara do Sul, na ERS-130, do km 69+430 ao km 70+900. A extensão total projetada é de 1,47 km.

Os dados básicos relativos ao contrato são:

- Número do contrato: 043/2018
- Data de início: 04/09/2018
- Processo: 17/0496-0002393-7
- Objeto do contrato: Elaboração do Projeto Básico de aumento de capacidade da Rodovia ERS-130.

Integram o projeto os seguintes volumes:

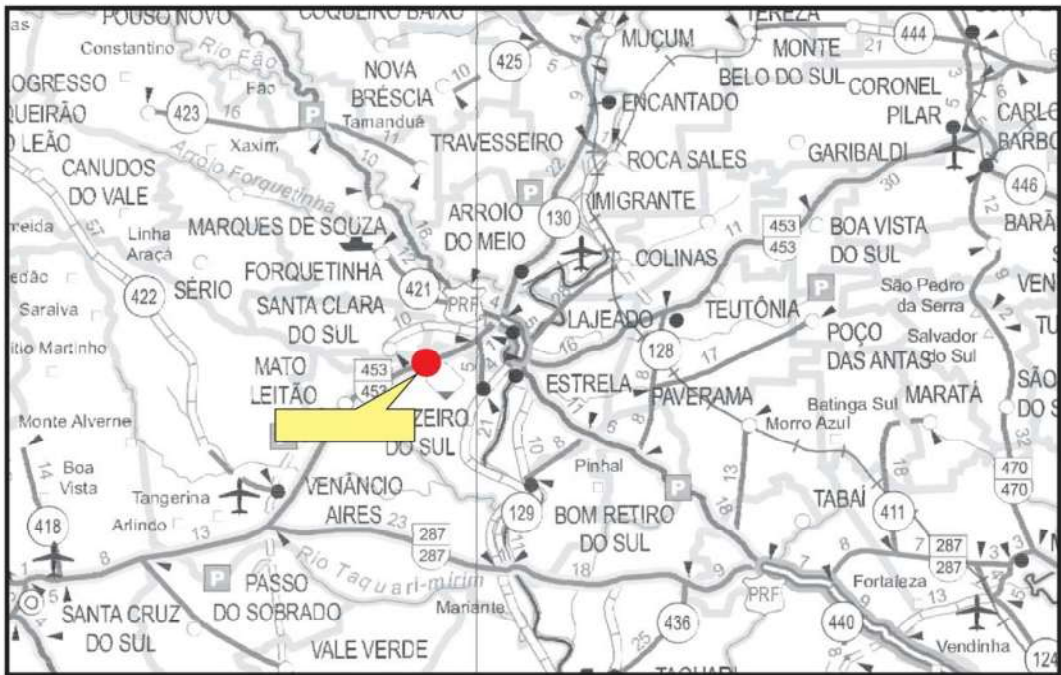
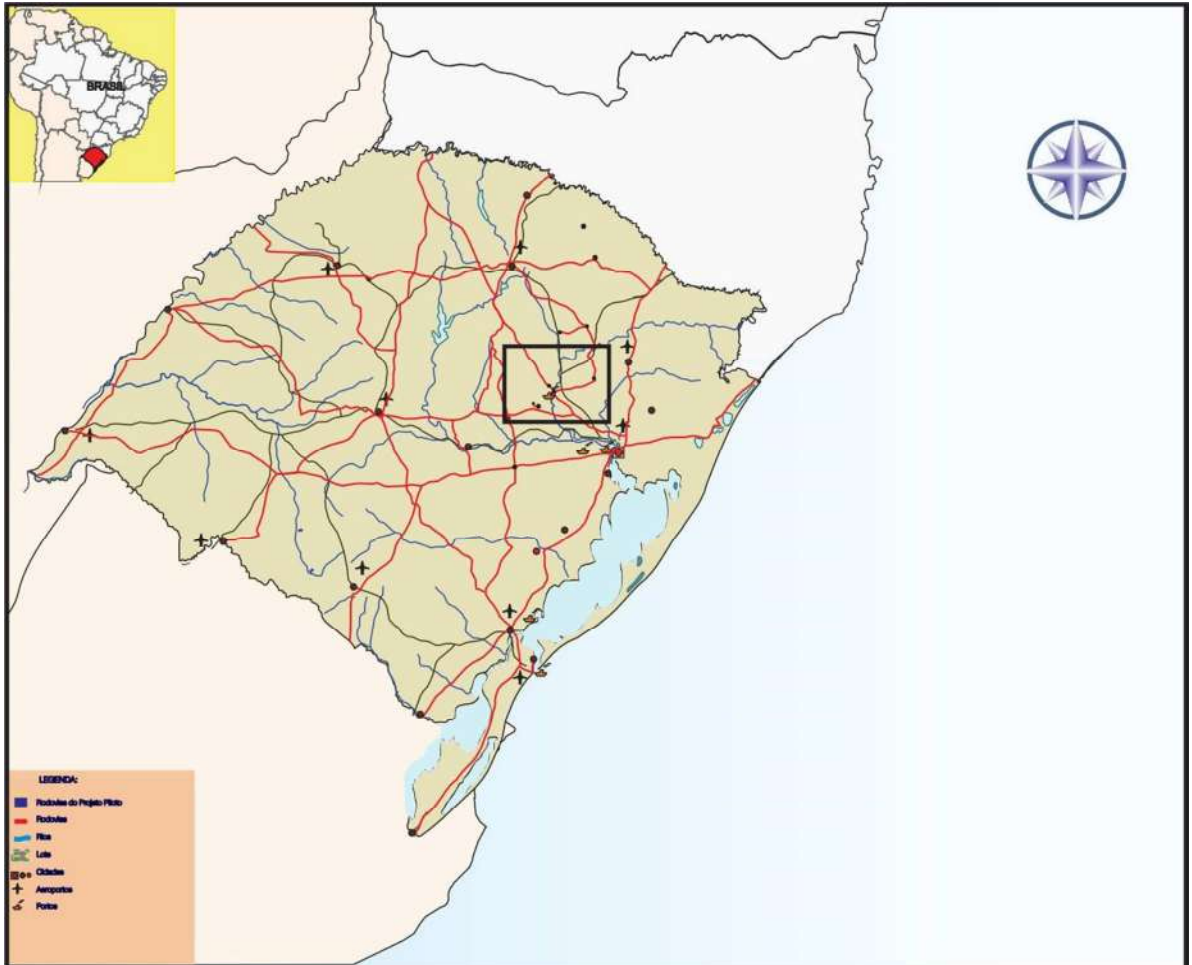
**Volume 1 – Relatório de Projeto**, contém uma síntese dos estudos e projetos, informações gerais para os licitantes da obra.

**Volume 1A – Projeto de Sinalização**, contém os desenhos relativos ao projeto de sinalização, com os detalhes e informações necessárias à execução.

**Volume 1B – Projeto de OAE**, apresenta a memória descritiva, memória de cálculo e plantas do Projeto de OAE.

**Volume 2 – Elementos Gráficos**, apresenta a documentação gráfica ilustrativa do projeto elaborado.

## **2. MAPA DE SITUAÇÃO**



ESCALAS:		
S/ESC.		
DATA:	MAPA DE SITUAÇÃO	FOLHA:





**ESTUDOS**

## **A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

## **A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os levantamentos topográficos foram desenvolvidos na rodovia ERS-130, sendo o início no trevo de acesso a Cruzeiro do Sul, no município de Lajeado/RS, até a interseção com a ERS-457, na localidade de Encantado/RS e foram enviados, em volume a parte em abril de 2019.

O conteúdo apresentado neste volume tomou por base as determinações do Termo de Referência, considerando as disposições constantes da NBR 13.133/94, IS-204, IS-205 e IS-208, fornecidos pelo DNIT.

No intuito de atingir uma melhor precisão e agilidade, foi introduzida a técnica de levantamento com GPS Geodésico RTK e Estação Total. Os elementos de campo foram definidos a partir do desenvolvimento das seguintes atividades:

- Implantação de rede geodésica/poligonal, com coordenadas N, E, Z, aproximadamente a cada 500 m;
- Captura dos bordos de pista e acostamento e do eixo da pista existente;
- Levantamento das interferências (bueiros, postes, árvores nobres, açudes, nascentes, construções, ruas laterais, etc.);
- Levantamento do terreno natural em toda a extensão do trecho até atingir a cerca existente, alinhamento predial ou a faixa de domínio; e
- Levantamentos complementares.

### **2. PERÍODO DE EXECUÇÃO**

Os serviços de levantamento topográfico foram realizados entre os dias 15/10/2018 até 21/11/2018. E após, houve complementações a fim de atender as necessidades do projeto da presente interseção.

### **ORIGEM DOS SERVIÇOS, DATUM E REFERENCIAL ALTIMÉTRICO**

A metodologia para transporte de coordenadas dos Pontos de Controle foi feita obedecendo a norma de georreferenciamento, para atender a lei 10.267 e a NBR 14.166.

O sistema de coordenadas utilizado foi o UTM, adotado pelo SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) e SCN (Sistema Cartográfico Nacional), ambos vinculados ao IBGE e recomendado por convenções internacionais, conforme NBR 13.133.

O DATUM adotado foi o Sirgas 2000, com transporte de coordenadas a partir do marco geodésico M01 (Fig. 3-1), situado na extremidade norte do trevo de acesso à Cruzeiro do Sul, ocupado no módulo estático com intervalo de gravações a cada 15'' (quinze segundos), e uma máscara de elevação de 10° (dez graus).



Figura 3-1 Marco Geodésico M01

Partindo da base no marco geodésico M01 foram ocupados os demais marcos em modo cinemático, dispostos em intervalos de 5 quilômetros. Posteriormente estes marcos, denominados M11, M21, M31, M41, M51 e M57 foram ocupados em modo estático, com tempo de rastreamento variando de 30 a 50 minutos em cada ponto, de forma a corrigir as coordenadas obtidas previamente. Os pontos foram coletados no software Carlson SurvPC 6.

Os dados RINEX 2.11 dos marcos geodésicos foram processados no *Serviço online para pós-processamento de dados GNSS - IBGE-PPP*, respeitando o período mínimo de acúmulo de dados para correção das efemérides (posicionamento dos satélites) pelo servidor, que é de 15 dias após a data do levantamento. Desta forma são obtidos resultados com a maior precisão possível, denominada *FINAL*, conforme orientado pela *Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)*, provedora dos dados utilizados no Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) do IBGE.

Os demais marcos de apoio, foram implantados a cada 500 metros e tiveram suas coordenadas determinadas pelo modo cinemático, tendo como base o marco geodésico mais próximo.

O processo de transformação de coordenadas UTM em LTM e Geodésicas foi realizado no software Transfgeo/GeoPlani. As altitudes ortométricas foram calculadas através da interpolação da ondulação geoidal, fornecidas pelo software MAPGEO 2015.

Os levantamentos das faixas de domínio, seções e pista, foram realizados com um GPS RTK modelo Spectra Precision SP60 (). Nos locais onde não foi possível a utilização do GPS, foi utilizada a Estação Total TOPCON modelo 2LS Cygnus (Fig. 3-3) para os levantamentos. O software de coleta SurvPC 6 foi configurado somente para gravação de dados GPS na solução FIXA, com desvio de 3mm (erro máximo 8mm na horizontal e 15mm na vertical).



Figura 3-2 - GPS RTK BASE / ROVER



Figura 3-3 - Estação Total TOPCON 2LS Cygnus

---

### 3. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARES UTILIZADOS

- GPS RTK SPECTRA PRECISION, modelo SP60
- Estação Total TOPCON, modelo 2LS Cygnus  
Validade da calibração: 15/01/2019  
Data da calibração: 15/01/2018  
Validade da calibração: 1 ano
- Bastão de fibra de carbono com 2 metros
- Software de processamento Carlson SurvPC 6
- Software de transformação de coordenadas Transfgeo/GeoPlani

### 4. EXTENSÃO LEVANTADA

Os levantamentos tiveram início no município de Lajeado/RS, partindo do Km 69+000 e terminando na interseção com a ERS-457, na localidade de Encantado/RS, Km 97+120, resultado em uma extensão de 28.120 metros.

A complementação de topografia realizada para a presente interseção resultou em uma área de 20.357m<sup>2</sup>

### 5. MONOGRAFIAS DOS MARCOS IMPLANTADOS

A implantação e o rastreamento dos marcos têm por finalidade georreferenciar todas as medições de campo e obter coordenadas precisas para a execução dos levantamentos complementares. Estes pontos de controle servem de apoio tanto para a estação total como de base para o RTK ( Figura 6-4).



Figura 6-4 Modelo de marco implantado

A seguir é apresentada a planilha resumo dos marcos implantados na área de abrangência da presente interseção e as monografias destes.

Quadro 6-5 Planilha resumo dos marcos implantados

<b>PLANILHA RESUMO DOS MARCOS</b>						
<b>MARCO</b>	<b>E (X)</b>	<b>N (Y)</b>	<b>H (Z)</b>	<b>km</b>	<b>LADO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
M02	403.879,354	6.740.457,280	48,391	69+695	C	No canteiro central, após a rotatória
M03	404.201,468	6.740.819,682	55,534	70+180	E	Junto ao poste, a 16m do acostamento da ERS-130





Imagem		MONOGRAFIA DE MARCOS DE APOIO			
<b>Marco Nº</b>	<b>Local</b>	<b>Tempo de Rastreio</b>		<b>Equipamento Utilizado</b>	
M02	ERS-130			Spectra SP60	
<b>Estação</b>	<b>Município/UF</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>	<b>Data</b>	<b>Altura da Antena</b>
M02	Lajeado/RS			16-out-18	2 m
COORDENADAS DOS VÉRTICES					
<b>Coordenadas Geodésicas</b>		<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Plano Topográfico Local</b>	
<b>Latitude (f):</b>	29° 27' 41,92"	<b>Norte (Y):</b>	6.740.457,280	<b>Norte (Y):</b>	1.739.477,907
<b>Longitude (l):</b>	-51° 59' 28,6"	<b>Este (X):</b>	403.879,354	<b>Este (X):</b>	152.344,721
<b>Altura Geométrica:</b>	54,561	<b>MC:</b>	-51		
<b>Altitude Ortométrica:</b>	48,471	<b>Fuso:</b>	22J		
<b>Ondulação Geoidal:</b>	6,09	<b>K:</b>	0,9996		
<b>Datum:</b>	Sirgas 2000				
IMAGEM					
<b>FOTO DO MARCO</b>			<b>CROQUI</b>		
					
<b>Descrição do Itinerário e da Estação:</b>					
Localizado no Canteiro Central após a Rotatória					
<b>Origem do Plano Topográfico:</b>		Teve Como Base a Coordenada UTM do Marco:		M01	
<b>N =</b>	6.740.457,280	<b>E =</b>	403.879,354	<b>Cota =</b>	48,471
<b>Operador</b>		<b>Processamento</b>		<b>Revisão</b>	
LED		Relatório do IBGE (PPP)			
Legenda: CM = Convergência Meridiana, MC = Meridiano Central, PPP = Posicionamento por Ponto Preciso					



Imagem		MONOGRAFIA DE MARCOS DE APOIO			
<b>Marco Nº</b>	<b>Local</b>	<b>Tempo de Rastreio</b>		<b>Equipamento Utilizado</b>	
M03	ERS-130			Spectra SP60	
<b>Estação</b>	<b>Município/UF</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>	<b>Data</b>	<b>Altura da Antena</b>
M03	Lajeado/RS			16-out-18	2 m
COORDENADAS DOS VÉRTICES					
<b>Coordenadas Geodésicas</b>		<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Plano Topográfico Local</b>	
<b>Latitude (f):</b>	29° 27' 30,24"	<b>Norte (Y):</b>	6.740.819,682	<b>Norte (Y):</b>	1.739.839,035
<b>Longitude (l):</b>	-51° 59' 16,52"	<b>Este (X):</b>	404.201,468	<b>Este (X):</b>	152.668,487
<b>Altura Geométrica:</b>	61,694	<b>MC:</b>	-51		
<b>Altitude Ortométrica:</b>	55,604	<b>Fuso:</b>	22J		
<b>Ondulação Geoidal:</b>	6,09	<b>K:</b>	0,9996		
<b>Datum:</b>	Sirgas 2000				
IMAGEM					
<b>FOTO DO MARCO</b>			<b>CROQUI</b>		
					
<b>Descrição do Itinerário e da Estação:</b>					
Junto ao Poste LE, A 16 m do Acostamento da RS-130					
<b>Origem do Plano Topográfico:</b>		Teve Como Base a Coordenada UTM do Marco:		M02	
<b>N =</b>	6.740.819,682	<b>E =</b>	404.201,468	<b>Cota =</b>	55,604
<b>Operador</b>	<b>Processamento</b>		<b>Revisão</b>		
LED	Relatório do IBGE (PPP)				
Legenda: CM = Convergência Meridiana, MC = Meridiano Central, PPP = Posicionamento por Ponto Preciso					

Os marcos geodésicos foram implantados a cada 5 quilômetros tiveram suas coordenadas corrigidas pelo sistema PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) do IBGE, e os resultados são apresentados nos relatórios conforme apresentados nas Fig. 6-1 a 6-7.



### Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 13:58:45,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 14:59:15,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	1,420
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,57 GPS 0,34 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,78 GPS 0,83 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é. a. que deve ser usada) <sup>4</sup>	-29° 27' 56,4280"	-51° 59' 41,3415"	43,00	6740007.901	403539.848	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 27' 56,4208"	-51° 59' 41,3425"	43,00	6740008.123	403539.819	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,016	0,032	0,057			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,17					
Altitude Ortométrica (m)	36,83					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



### Sumário do Processamento do marco: N/A

<b>Início:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 17:54:00,00
<b>Fim:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 18:26:00,00
<b>Modo de Operação do Usuário:</b>	ESTÁTICO
<b>Observação processada:</b>	CÓDIGO & FASE
<b>Modelo da Antena:</b>	SPP101861 NONE
<b>Órbitas dos satélites:</b> <sup>1</sup>	FINAL
<b>Frequência processada:</b>	L3
<b>Intervalo do processamento(s):</b>	15,00
<b>Sigma<sup>2</sup> da pseudodistância(m):</b>	5,000
<b>Sigma da portadora(m):</b>	0,010
<b>Altura da Antena<sup>3</sup>(m):</b>	1,509
<b>Ângulo de Elevação(graus):</b>	10,000
<b>Resíduos da pseudodistância(m):</b>	0,44 GPS 0,85 GLONASS
<b>Resíduos da fase da portadora(cm):</b>	0,95 GPS 1,07 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
<b>Em 2000.4 (é a que deve ser usada)</b> <sup>4</sup>	-29° 25' 44,6457"	-51° 58' 04,7027"	54,97	6744086.061	406109.163	-51
<b>Na data do levantamento</b> <sup>5</sup>	-29° 25' 44,6385"	-51° 58' 04,7037"	54,97	6744086.282	406109.135	-51
<b>Sigma(95%)<sup>6</sup> (m)</b>	0,023	0,078	0,075			
<b>Modelo Geoidal</b>	MAPGEO2015					
<b>Ondulação Geoidal (m)</b>	6,16					
<b>Altitude Ortométrica (m)</b>	48,81					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 20:35:45,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/16 20:58:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	2,000
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,52 GPS 0,53 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,80 GPS 0,78 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-29° 23' 26,7678"	-51° 56' 27,9253"	43,55	6748351.214	408682.598	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 23' 26,7606"	-51° 56' 27,9263"	43,55	6748351.436	408682.569	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,066	0,178	0,219			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,18					
Altitude Ortométrica (m)	37,37					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvida pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

### Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 12:17:45,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 13:08:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	1,870
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,38 GPS 1,07 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,75 GPS 1,07 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-29° 21' 39,5328"	-51° 54' 45,6959"	68,46	6751673.697	411412.397	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 21' 39,5256"	-51° 54' 45,6969"	68,46	6751673.919	411412.369	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,016	0,038	0,054			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,15					
Altitude Ortométrica (m)	62,31					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

### Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 13:45:30,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 14:28:00,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	1,690
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,23 GPS 2,16 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,36 GPS 1,39 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usado) <sup>4</sup>	-29° 19' 16,3465"	-51° 54' 42,9687"	48,75	6756081.404	411451.556	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 19' 16,3393"	-51° 54' 42,9697"	48,75	6756081.625	411451.527	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,027	0,047	0,082			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,20					
Altitude Ortométrica (m)	42,55					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

### Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 16:15:30,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 16:50:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	1,815
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,57 GPS 0,89 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,23 GPS 1,14 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-29° 16' 56,2483"	-51° 53' 46,8090"	60,51	6760405.160	412933.347	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 16' 56,2411"	-51° 53' 46,8100"	60,51	6760405.381	412933.318	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,028	0,080	0,098			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,22					
Altitude Ortométrica (m)	54,29					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CBS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: N/A

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 17:22:40,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2018/10/23 17:57:40,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	SPP101861 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	10,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	2,185
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,37 GPS 0,35 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,81 GPS 1,05 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-29° 15' 57,4035"	-51° 52' 32,9686"	59,53	6762231.389	414912.273	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-29° 15' 57,3963"	-51° 52' 32,9696"	59,53	6762231.611	414912.244	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,021	0,047	0,082			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	6,22					
Altitude Ortométrica (m)	53,31					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.



## 6. PRECISÕES OBTIDAS

Utilização de GPS Geodésico de Dupla Frequência com rádio modem VHF ou GSM, alcança as seguintes precisões no módulo estático, utilizado para transporte de coordenada e implantação dos pontos de controle em pós-processamento:

- Horizontal  $1\text{cm}+1\text{ppm RMS}$ ;
- Vertical  $2,5\text{cm}+1\text{ppm RMS}$ .

Para o módulo cinemático em tempo Real (RTK), que foi utilizado no levantamento topográfico para coleta de dados:

- Horizontal  $8\text{mm}+1\text{ppm RMS}$ ;
- Vertical  $15\text{mm}+1\text{ppm RMS}$ .

Os pontos do levantamento carregam em sua bagagem os erros técnicos, portanto se temos uma coordenada X, Y, Z, e seus valores serão acrescidos, ou subtraídos, das precisões do equipamento com o tipo de “SOLUÇÃO FIXA”, conforme recomendações para levantamento com GPS, adotadas pelo IBGE.

Para medir a confiabilidade dos dados da poligonal, foi gerado o relatório de Ajustamento pelo Método dos Mínimos Quadrados, através do software TopoHAM, partindo do M01 até o fechamento no M57 e os resultados são apresentados nos relatórios conforme apresentados nas Fig. 7-1.

RELATÓRIO DE AJUSTAMENTO PELO MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS									
22/11/2018 - TopoHAM									
Arquivo em Uso: RS130.COO									
Alinhamentos	Ajustados		Calculados		Alinhamentos	Ajustados			
	Distância	Azimute	Distância	Azimute		Sigma Xa	Sigma Ya		
1 - 2	572,567	37,0623	571,915	37,0658					
2 - 3	495,468	41,6137	494,493	41,6209	2 - 3	0,1402	0,1856		
3 - 4	550,433	50,8409	548,825	50,8517	3 - 4	0,2059	0,2511		
4 - 5	492,69	43,7403	491,567	43,7546	4 - 5	0,2679	0,2856		
5 - 6	508,405	52,4858	506,689	52,5038	5 - 6	0,3056	0,3243		
6 - 7	510,253	39,2943	509,441	39,3159	6 - 7	0,3465	0,3455		
7 - 8	470,584	24,8706	470,809	24,8957	7 - 8	0,368	0,3797		
8 - 9	554,191	9,6007	555,496	9,6294	8 - 9	0,3759	0,4248		
9 - 10	469,472	10,8825	470,689	10,9147	9 - 10	0,3765	0,4742		
10 - 11	470,655	8,3972	472,043	8,4331	10 - 11	0,3773	0,5153		
11 - 12	489,28	12,5391	490,382	12,5786	11 - 12	0,3775	0,5513		
12 - 13	538,989	10,6198	540,223	10,6628	12 - 13	0,3784	0,581		
13 - 14	433,657	10,4101	434,906	10,4567	13 - 14	0,3787	0,6074		
14 - 15	509,05	37,0194	508,398	37,0696	14 - 15	0,3787	0,6302		
15 - 16	598,198	35,5721	597,65	35,6259	15 - 16	0,3931	0,6421		
16 - 17	428,636	35,8081	428,07	35,8655	16 - 17	0,4047	0,6531		
17 - 18	547,904	40,7269	546,988	40,7879	17 - 18	0,4152	0,6625		
18 - 19	635,829	33,3637	635,438	33,4283	18 - 19	0,4276	0,6689		
19 - 20	434,302	39,7864	433,453	39,8545	19 - 20	0,434	0,6765		
20 - 21	572,811	49,1717	571,311	49,2435	20 - 21	0,443	0,6808		
21 - 22	543,705	52,2138	542,003	52,2891	21 - 22	0,456	0,6812		
22 - 23	500,437	58,3575	498,34	58,4364	22 - 23	0,4682	0,6799		
23 - 24	516,356	51,2752	514,715	51,3577	23 - 24	0,4804	0,6767		
24 - 25	560,874	51,2941	559,232	51,3802	24 - 25	0,4865	0,6736		
25 - 26	547,159	49,2564	545,652	49,3461	25 - 26	0,4903	0,6695		
26 - 27	456,251	48,6828	454,783	48,7761	26 - 27	0,4914	0,6646		
27 - 28	420,538	53,0838	418,777	53,1806	27 - 28	0,4904	0,6588		
28 - 29	508,285	52,9646	506,532	53,065	28 - 29	0,4879	0,651		
29 - 30	502,746	336,5844	505,978	336,6885	29 - 30	0,4829	0,642		
30 - 31	471,819	336,4501	475,057	336,5577	30 - 31	0,4867	0,6654		
31 - 32	469,798	347,5052	472,481	347,6164	31 - 32	0,4893	0,6834		
32 - 33	594,143	358,9467	596,147	359,0616	32 - 33	0,4906	0,6941		
33 - 34	347,705	332,1226	351,128	332,241	33 - 34	0,4907	0,6979		
34 - 35	481,973	335,0063	485,274	335,1283	34 - 35	0,4909	0,7032		
35 - 36	480,813	324,5098	484,514	324,6354	35 - 36	0,4899	0,7035		
36 - 37	453,766	11,9336	454,904	12,0627	36 - 37	0,4845	0,7007		
37 - 38	582,169	6,9464	583,648	7,0792	37 - 38	0,4839	0,6913		
38 - 39	419,809	352,4859	422,207	352,6222	38 - 39	0,4838	0,679		
39 - 40	541,121	32,6708	540,774	32,8107	39 - 40	0,4834	0,6628		
40 - 41	505,259	53,2591	503,484	53,4026	40 - 41	0,478	0,6516		
41 - 42	510,749	63,2174	508,354	63,3645	41 - 42	0,4639	0,6461		
42 - 43	471,311	33,5519	470,901	33,7026	42 - 43	0,4417	0,6425		
43 - 44	572,193	36,0233	571,605	36,1776	43 - 44	0,432	0,6281		
44 - 45	563,769	17,6151	564,505	17,7729	44 - 45	0,4198	0,6129		
45 - 46	424,264	357,8984	426,331	358,0599	45 - 46	0,4161	0,5903		
46 - 47	431,063	347,7623	433,729	347,9273	46 - 47	0,4161	0,5621		
47 - 48	452,245	344,9778	455,062	345,1464	47 - 48	0,4146	0,5288		
48 - 49	510,481	349,2314	513,065	349,4036	48 - 49	0,4118	0,4879		
49 - 50	509,232	16,4782	510,047	16,654	49 - 50	0,41	0,4358		
50 - 51	632,37	44,0499	631,214	44,2293	50 - 51	0,4072	0,384		
51 - 52	574,008	55,7832	572,067	55,9662	51 - 52	0,3862	0,3579		
52 - 53	750,402	56,0761	748,443	56,2627	52 - 53	0,3508	0,3428		
53 - 54	333,787	239,8074	335,979	239,9976	53 - 54	0,3066	0,3252		
54 - 55	1.091,57	47,3597	1.090,19	47,5535	54 - 55	0,243	0,3093		
55 - 56	384,296	30,257	384,12	30,4544	55 - 56	0,1789	0,2718		
56 - 57	0,617	36,3005	0,006	36,5014	56 - 57	0,1377	0,1875		

<p><b>Dados Calculados</b></p> <p>Erro Angular de Fechamento: 000,2009</p> <p>Erro Linear de Absoluto de Fechamento: 0,006m</p> <p>Erro Linear para mil: 0,000/1000m</p> <p>Erro Linear de Relativo de Fechamento: 1/4.566.200,309m</p> <p>Perímetro: 28.400,436m</p>	<p>Fator de Variância Posteriori: 55,4017305971479</p> <p>Teste Qui-Quadrado Tabelado: 8,1944245410454E-04</p> <p>Teste Qui-Quadrado Calculado: 166,205191791444</p> <p>O Grau de Confiança do Ajustamento : 95%</p>
---	--

<p><b>Dados Ajustados</b></p> <p>Erro Linear para mil: 0,000/1000m</p> <p>Erro Linear de Relativo de Fechamento: 1/40.290.086,400m</p> <p>Perímetro: 28.400,456m</p> <p>Novo Erro Linear de Fechamento: 0,001m</p> <p>Novo Erro Angular de Fechamento: 000,0000</p>
---

Software para cálculo e desenho de topografia. - TopoHAM 7

Figura 7-1 Relatório de Ajustamento pelo Método dos Mínimos Quadrados

**B. ESTUDOS DE TRÁFEGO**

## B. ESTUDOS DE TRÁFEGO

### 1. INTRODUÇÃO

Os Estudos de Tráfego foram realizados na interseção da rodovia estadual ERS-130, com a Rua Carlos Spohr Filho (acesso a BRF - Lajeado), km 70+000, no estado do Rio Grande do Sul, no mês de agosto de 2019. Os Estudos foram elaborados de acordo com o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT/2006) e a Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego do DAER.

Após a análise das características da rodovia, aliada às contagens de campo foi procedida a determinação do TMDA – Tráfego Médio Diário Anual Inicial e a determinação do número equivalente “N”, elementos estes necessários para fins de dimensionamento do pavimento.

#### 1.1 Condições de Campo

Para este estudo foram realizadas duas Contagens Classificatórias, com as seguintes características:

- **Ponto A – km 69+650 (interseção - 14 movimentos)** – A contagem realizada foi direcional, de 15 em 15 minutos, durante o período de 3 (três) dias, de 8 horas, das 06 h às 09 h, das 12 h às 14 h e das 17 h às 20 h nos dias 26, 27 e 28 de fevereiro de 2019;
- **Ponto B – km 69+900 (Linha Geral)** – A contagem realizada foi volumétrica, de 15 em 15 minutos, durante o período de 3 (três) dias, de 16 horas, das 6 h às 22 h, no dia 25 de setembro de 2014.

#### 1.2 Metodologia da Contagem de Tráfego

As contagens de tráfego registram separadamente os volumes para os vários tipos ou classes de veículos. Na realização das contagens Classificatórias de Veículos foram consideradas as Categorias padrões do DNIT:

- Automóveis passeio: carros e utilitários;
- Automóveis passeio com semirreboque: carros e utilitários;
- Automóveis passeio com reboque: carros e utilitários;
- Ônibus: 2C e 3C: Ônibus com eixo simples ou duplo dianteiro e eixo simples de rodas duplas traseiras;
- Caminhões: separados por eixo:
  - 2E: um eixo simples de rodagem simples dianteiro e um eixo simples de rodado duplo traseiro;

3E: caminhão trator ou trator com semirreboque com os rodados duplos traseiros;

4E: caminhão trator ou trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

5E: caminhão com trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

6E: caminhão com trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

7E: caminhão com trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

8E: caminhão com trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

9E: caminhão com trator com semirreboque ou caminhão com reboque com os rodados duplos traseiros;

Caminhões com 10 eixos ou mais são anotados em separado, quando necessários.

## **2. CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA**

A seguir, são apresentadas as análises diárias dos fluxos e o resumo da contagem de tráfego volumétrica classificatória do ponto de contagem realizado na linha geral:

**ANÁLISE DIÁRIA DOS FLUXOS**

DATA: 06/ago/19                      terça-feira																											
Rodovia: RS-130																											
SENTIDO	PASSEIO		ÔNIBUS			CAMINHÕES																	TOTAL				
	2 E	3E+	O2 C	O3 C	O4C	2C(16)	2C(22)	3C	4C	2S2	2S3	2I3	2J3	3S2	3S3	3J3	3I3	3T4	3T6	2C2	2C3	3C2		3C3	3D4	3D6	MOTO
BR 386 X ENCANTADO	6.606	1.737	135	6	0	390	342	628	95	15	42	2	3	6	196	29	0	26	3	1	0	5	6	4	2	1.391	11.670
	56,6%	14,9%	1,2%	0,1%	0,0%	3,3%	2,9%	5,4%	0,8%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,7%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	11,9%	100,0%
ENCANTADO X BR 386	6.871	1.692	97	8	1	418	295	614	97	11	48	3	1	15	220	33	0	12	4	2	0	2	7	2	1	1.578	12.032
	57,1%	14,1%	0,8%	0,1%	0,0%	3,5%	2,5%	5,1%	0,8%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,8%	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	13,1%	100,0%
TOTAL	13.477	3.429	232	14	1	808	637	1.242	192	26	90	5	4	21	416	62	0	38	7	3	0	7	13	6	3	2.969	23.702
	56,9%	14,5%	1,0%	0,1%	0,0%	3,4%	2,7%	5,2%	0,8%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,8%	0,3%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	12,5%	100,0%

DATA: 07/ago/19                      quarta-feira																											
Rodovia: RS-130																											
SENTIDO	PASSEIO		ÔNIBUS			CAMINHÕES																	TOTAL				
	2 E	3E+	O2 C	O3 C	O4C	2C(16)	2C(22)	3C	4C	2S2	2S3	2I3	2J3	3S2	3S3	3J3	3I3	3T4	3T6	2C2	2C3	3C2		3C3	3D4	3D6	MOTO
BR 386 X ENCANTADO	6.845	1.745	129	3	4	390	410	642	121	12	42	2	3	5	198	21	2	25	3	1	1	2	2	2	2	1.510	12.122
	56,5%	14,4%	1,1%	0,0%	0,0%	3,2%	3,4%	5,3%	1,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	100,0%
ENCANTADO X BR 386	7.294	1.771	110	8	0	410	344	627	131	11	47	2	3	17	213	22	0	4	2	0	0	2	1	8	1	1.720	12.748
	57,2%	13,9%	0,9%	0,1%	0,0%	3,2%	2,7%	4,9%	1,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	13,5%	100,0%	
TOTAL	14.139	3.516	239	11	4	800	754	1.269	252	23	89	4	6	22	411	43	2	29	5	1	1	4	3	10	3	3.230	24.870
	56,9%	14,1%	1,0%	0,0%	0,0%	3,2%	3,0%	5,1%	1,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,7%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	13,0%	100,0%

DATA: 08/ago/19                      quinta-feira																											
Rodovia: RS-130																											
SENTIDO	PASSEIO		ÔNIBUS			CAMINHÕES																	TOTAL				
	2 E	3E+	O2 C	O3 C	O4C	2C(16)	2C(22)	3C	4C	2S2	2S3	2I3	2J3	3S2	3S3	3J3	3I3	3T4	3T6	2C2	2C3	3C2		3C3	3D4	3D6	MOTO
BR 386 X ENCANTADO	6.888	1.836	125	6	1	426	351	621	103	3	33	2	0	10	223	29	0	12	5	0	0	5	2	3	1	1.294	11.979
	57,5%	15,3%	1,0%	0,1%	0,0%	3,6%	2,9%	5,2%	0,9%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	1,9%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,8%	100,0%
ENCANTADO X BR 386	7.062	1.853	111	4	0	402	369	620	105	10	43	2	0	17	251	26	1	12	1	3	2	2	1	4	3	1.377	12.281
	57,5%	15,1%	0,9%	0,0%	0,0%	3,3%	3,0%	5,0%	0,9%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	2,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,2%	100,0%
TOTAL	13.950	3.689	236	10	1	828	720	1.241	208	13	76	4	0	27	474	55	1	24	6	3	2	7	3	7	4	2.671	24.260
	57,5%	15,2%	1,0%	0,0%	0,0%	3,4%	3,0%	5,1%	0,9%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	2,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%	100,0%

**RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATORIA**

SENTIDO	PASSEIO		ÔNIBUS			CAMINHÕES																	TOTAL				
	2 E	3E+	O2 C	O3 C	O4C	2C(16)	2C(22)	3C	4C	2S2	2S3	2I3	2J3	3S2	3S3	3J3	3I3	3T4	3T6	2C2	2C3	3C2		3C3	3D4	3D6	MOTO
BR 386 X ENCANTADO	6.780	1.773	130	5	2	402	368	630	106	10	39	2	2	7	206	26	1	21	4	1	0	4	3	3	2	1.398	11.924
	56,9%	14,9%	1,1%	0,0%	0,0%	3,4%	3,1%	5,3%	0,9%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	1,7%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,7%	100,0%
NCANTADO X BR 386	7.076	1.772	106	7	0	410	336	620	111	11	46	2	1	16	228	27	0	9	2	2	1	2	3	5	2	1.558	12.354
	57,3%	14,3%	0,9%	0,1%	0,0%	3,3%	2,7%	5,0%	0,9%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,8%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,6%	100,0%
TOTAL	13.855	3.545	236	12	2	812	704	1.251	217	21	85	4	3	23	434	53	1	30	6	2	1	6	6	8	3	2.957	24.277
	57,1%	14,6%	1,0%	0,0%	0,0%	3,3%	2,9%	5,2%	0,9%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	1,8%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,2%	100,0%

Quadro B – Resumo da contagem de tráfego

No quadro 2 está apresentado o resumo da contagem de tráfego volumétrica do ponto de contagem realizado na linha geral, corrigida pelo fator de expansão que extrapola de 16 para 24 horas os dados, conforme indicado na Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego do DAER. No quadro 3 está apresentada a projeção do tráfego para uma taxa de crescimento de 3%, conforme indicado no Manual de Estudos de Tráfego (DNIT/2006), considerando 2020 como o ano de abertura do tráfego e um horizonte de projeto de 10 anos.

RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO								
Rodovia: RS-130						Local: km 70+000		Fator de correção 1,13
SENTIDO	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL	
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS		
BR 386 X ENCANTADO	9.664	154	870	712	120	373	11.894	
	81,3%	1,3%	7,3%	6,0%	1,0%	3,1%	100,0%	
ENCANTADO X BR 386	9.998	128	843	701	125	404	12.199	
	82,0%	1,0%	6,9%	5,7%	1,0%	3,3%	100,0%	
TOTAL	19.662	282	1.713	1.413	246	777	24.092	
	81,6%	1,2%	7,1%	5,9%	1,0%	3,2%	100,0%	

Quadro 2 – Cálculo do VDM com fator de correção

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO							
Rodovia: <b>RS-130</b>		Local: <b>km 70+000</b>					
Ano	PASSEIO	COLETIVO	CAMINHÕES				TOTAL
			LEVES	MEDIOS	PESADOS	ULTRA-PESADOS	
2019	19.662	282	1.713	1.413	246	777	24.092
<b>2020</b>	20252	290	1764	1456	253	800	<b>24.815</b>
2021	20859	299	1817	1499	261	824	25.560
2022	21485	308	1872	1544	268	849	26.326
2023	22130	317	1928	1591	276	875	27.116
2024	22794	327	1985	1638	285	901	27.930
2025	23477	336	2045	1687	293	928	28.768
2026	24182	347	2106	1738	302	956	29.631
2027	24907	357	2170	1790	311	984	30.519
2028	25654	368	2235	1844	320	1014	31.435
<b>2029</b>	26424	379	2302	1899	330	1044	<b>32.378</b>
Taxa de Crescimento do Tráfego							
Automóvel		3,00%	ao ano				
Coletivo		3,00%	ao ano				
Caminhão		3,00%	ao ano				

Quadro 3 – Projeção de tráfego

### 3. DETERMINAÇÃO DO NÚMERO “N”

O número N de projeto expressa o número de solicitações que um eixo padrão (8,2 toneladas) realizará sobre uma estrutura de pavimento pelo período entre o ano de abertura ao tráfego ao horizonte de projeto. Além do VDM de veículos comerciais, são incluídos fatores dedicados a indicar a distribuição direcional do VDM comercial, a distribuição de uso entre faixas de mesmo sentido e o fator de equivalência veicular, conforme demonstra a equação.

$$N_i = VDM_{comercial\ i} \times FV \times n \times FF \times FR \times FE$$

Onde:

- $N_i$ : eixos equivalentes que trafegaram por faixa na rodovia no ano “i”;
- $VDM_{comercial\ i}$ : volume diário médio de tráfego projetado para veículos da categoria no ano “i”;
- FV: fator de equivalência veicular ao eixo padrão, obtidos pelo manual do DAER.
- n: número de dias no ano;
- FR: fator climático regional;
- FE: fator de expansão para contagens reduzidas;
- FF: fator de distribuição do tráfego para as faixas disponíveis;



CONTAGEM										
Dia de contagem	Dia da semana	Data	Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL	
					Leve	Média	Pesada	Ultra Pes		
Categorias			Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL	
ANO CONTAGEM		VDM			Leve	Média	Pesada	Ultra Pes		
2019			19.662	282	1.713	1.413	246	777	24093	
CATEGORIAS		%	82%	1%	7%	6%	1%	3%	100%	
TAXA	3%	a.a.	Meia Pista	9.831	141	856	707	123	389	12.047

TRÁFEGO E NÚMERO N										
Ano	Passeio	Tx Cresc	Coletivo	Tx Cresc	Carga	Tx Cresc	TOTAL 1 SENTIDO	VDM	N (10 E 7)	N Acum (10 E 7)
2019	9.831	3%	141	3%	2.074	3%	12.046	24.093	0,22	0,22
2020	10.126	3%	145	3%	2.137	3%	12.408	24.816	0,23	0,45
2021	10.430	3%	149	3%	2.201	3%	12.780	25.560	0,23	0,68
2022	10.743	3%	154	3%	2.267	3%	13.163	26.327	0,24	0,92
2023	11.065	3%	159	3%	2.335	3%	13.558	27.117	0,25	1,17
2024	11.397	3%	163	3%	2.405	3%	13.965	27.930	0,26	1,43
2025	11.739	3%	168	3%	2.477	3%	14.384	28.768	0,26	1,69
2026	12.091	3%	173	3%	2.551	3%	14.815	29.631	0,27	1,96
2027	12.454	3%	178	3%	2.628	3%	15.260	30.520	0,28	2,24
2028	12.827	3%	184	3%	2.706	3%	15.718	31.436	0,29	2,53
2029	13.212	3%	189	3%	2.788	3%	16.189	32.379	0,30	2,83

Horizonte	10	Fatores de Veículo	Coletivo:	0,3450
Fator Climático:	1,00		Carga Leve:	0,0630
Fator de FAIXA	1,00		Carga Média:	1,3710
Fator de expansão	1,00		Carga Pesada:	4,9860
Abertura ao tráfego	2029		Carga Ultra Pesada:	11,2050

Quadro 4 – Cálculo do número “N”

O Número “N” para o respectivo segmento está apresentado no Quadro 5:

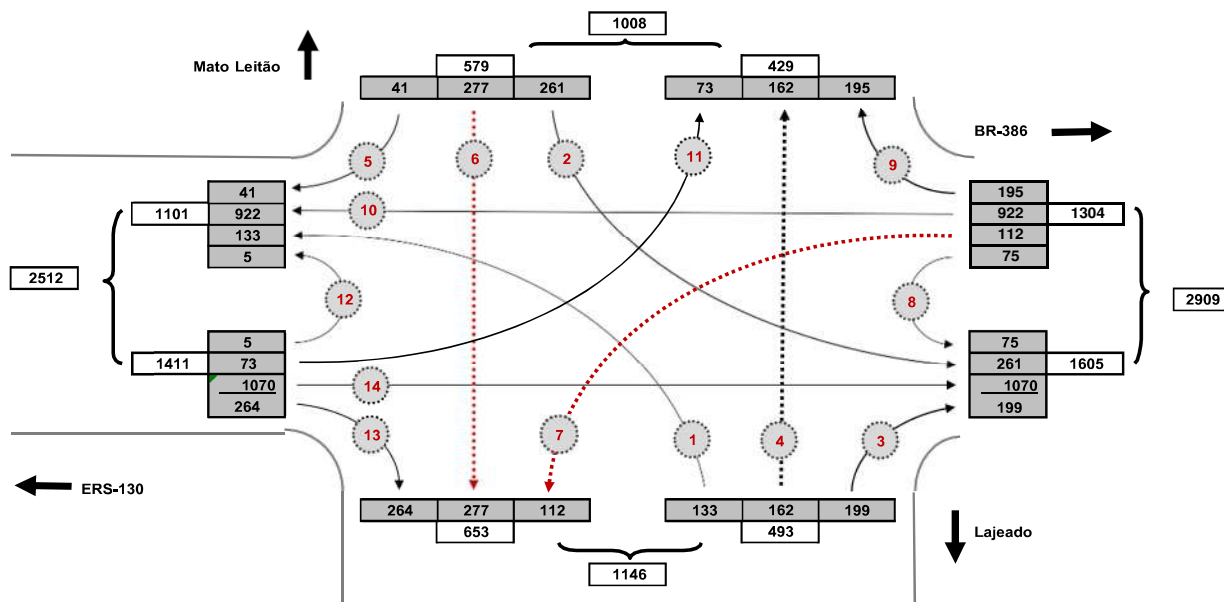
ANO	N de projeto
2020	4,5 x 10 <sup>-6</sup>
2029	2,83 x 10 <sup>-7</sup>

Quadro 5 – Número “N” para fins de dimensionamento do pavimento

#### 4. CONTAGEM NA INTERSEÇÃO DE ACESSO A BRF

Apresenta-se abaixo o quadro resumo da contagem de tráfego na interseção de acesso a BRF, km 69+650. Os fluxos contados na interseção foram transformados em Unidades de Carros de Passeio – UCP, utilizando-se os fatores de equivalência propostos pelo Manual de Estudos de Tráfego do DNIT. Para elaboração do fluxograma, foram utilizados os valores de fluxo da hora mais carregada

da contagem de tráfego realizadas, ou seja, das 07h às 08h. A Figura 01 apresenta a situação atual da interseção.



Quadro 5 – Fluxograma em UCP (07h-08h) - 2019

Desta forma, com base nas contagens de tráfego realizadas em campo, foi possível estimar que, do fluxo de veículos total que percorre a rodovia ERS-130, em média 50% transitará pelas ruas laterais previstas em projeto. O Número “N” para fins de dimensionamento das ruas laterais está apresentado no Quadro 6.

ANO	N de projeto
2020	2,2 x 10 <sup>-6</sup>
2029	1,42 x 10 <sup>-7</sup>

Quadro 6 – Número “N” das Ruas Laterais

## **C. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

## **C. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o objetivo de identificar e avaliar a circulação das águas que interceptam a rodovia ERS-130 - Projeto de Acesso a BRF e Acesso a Santa Clara do Sul do km 69+430 ao km 70+900. A extensão total projetada é de 1,47 km., fornecendo subsídios para a definição dos tipos de dispositivos de drenagem a serem utilizados e os seus devidos dimensionamentos hidráulicos. Tal segmento é parte integrante do Projeto Básico de aumento de capacidade da Rodovia ERS-130.

Para tornar possível a seleção do tipo de dispositivo a empregar, buscou-se apoio no levantamento topográfico, projeto geométrico, além de consulta a mapas, cartas topográficas e observações in loco.

### **2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO**

#### **2.1. Climatologia**

##### **2.1.1. Classificação climática**

Segundo a classificação climática de Koppen, o local está inserido na zona climática do tipo Cfb.

Tal tipo climático se caracteriza por ser um clima subtropical úmido temperado. No verão, temperatura amena, em torno de 22°C, com alguns dias mais quentes, mas com noites sempre agradáveis, moderadas pelo ar das montanhas e dos bosques. Os invernos podem ser rigorosos com temperaturas abaixo de 0°C, fortes geadas e ocasionais nevasdas.

##### **2.1.2 Temperatura, umidade relativa e evaporação**

Os dados meteorológicos foram coletados junto ao IPAGRO e Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade - ICMBio para a cidade de Encantado/RS.

- Temperatura Média Anual 19,8°C;
- Temperatura Máxima, Média Anual 22,3°C;
- Temperatura Mínima, Média Anual 13,6°C;
- Umidade Relativa do Ar, Média Anual 80,0%;

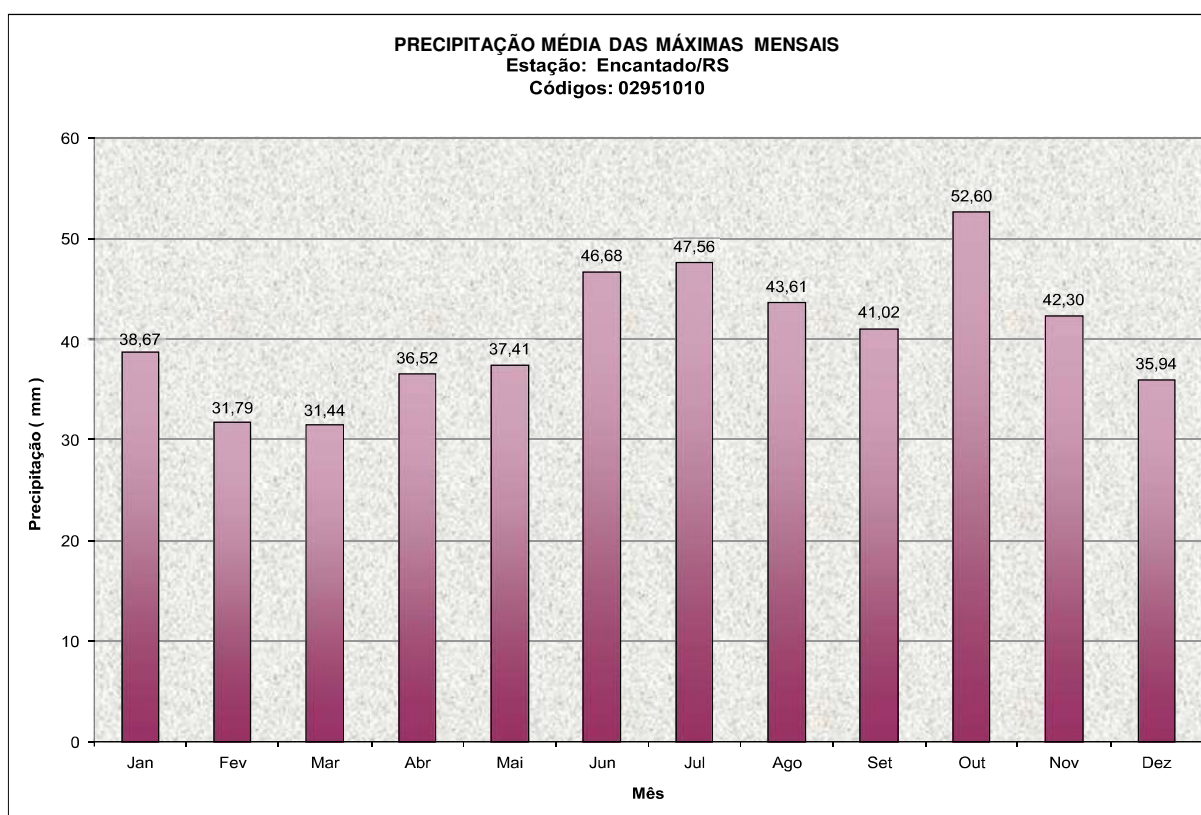
### 2.1.3 Precipitação Pluviométrica

O estudo sobre precipitações foi desenvolvido e está apresentado, no capítulo 3 - Pluviometria. Entretanto, neste item, transcrevem-se alguns dados que caracterizam a região.

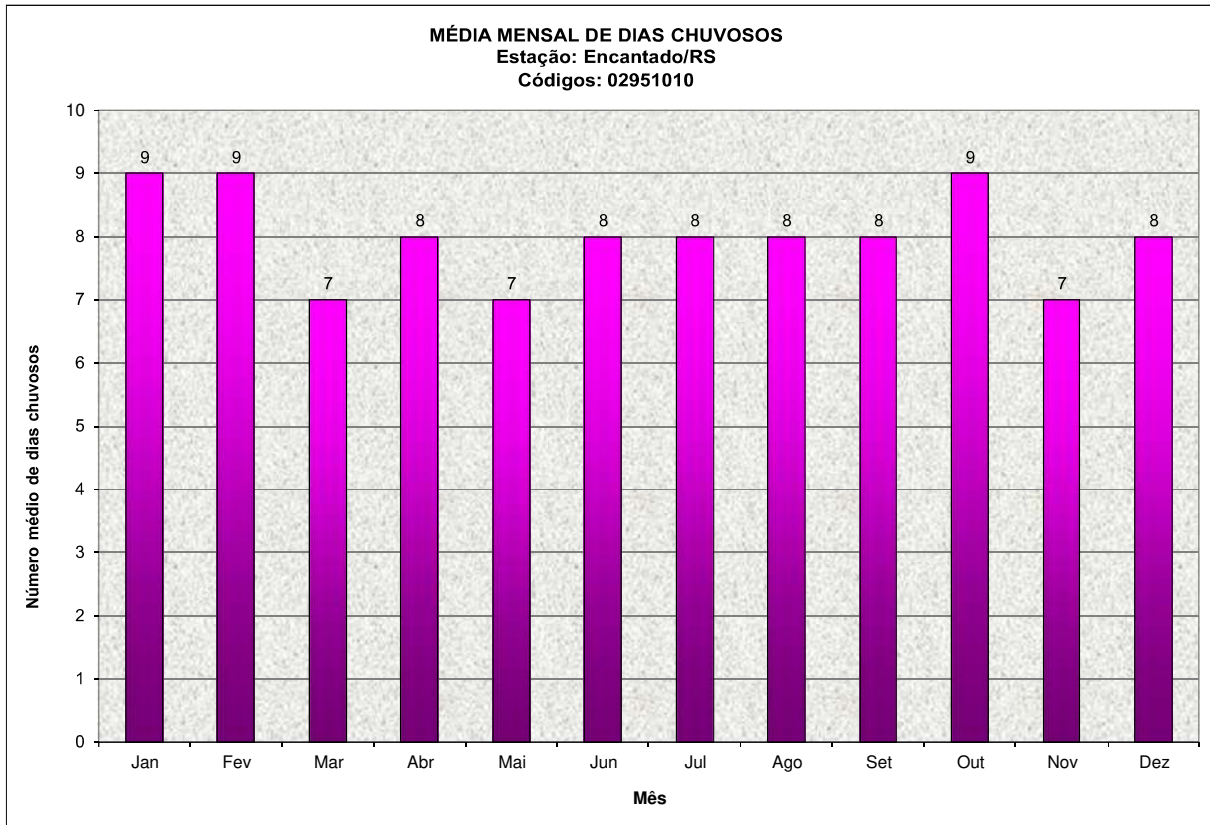
A precipitação pluviométrica anual varia de 896,60mm a 2265,70mm. O mês mais chuvoso é o mês de outubro e o menos chuvoso é março.

Nos gráficos a seguir, estão apresentados os valores médios mensais.

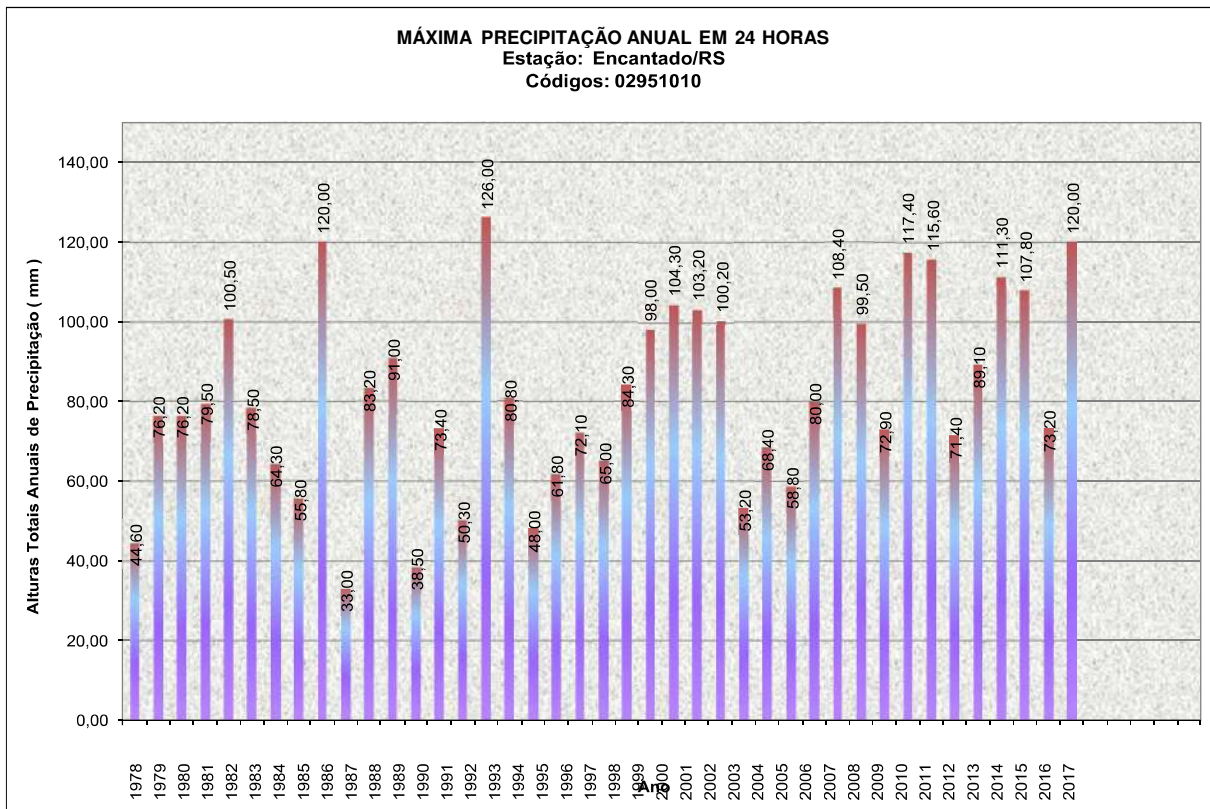
Gráfico C.1- Precipitação média das máximas mensais



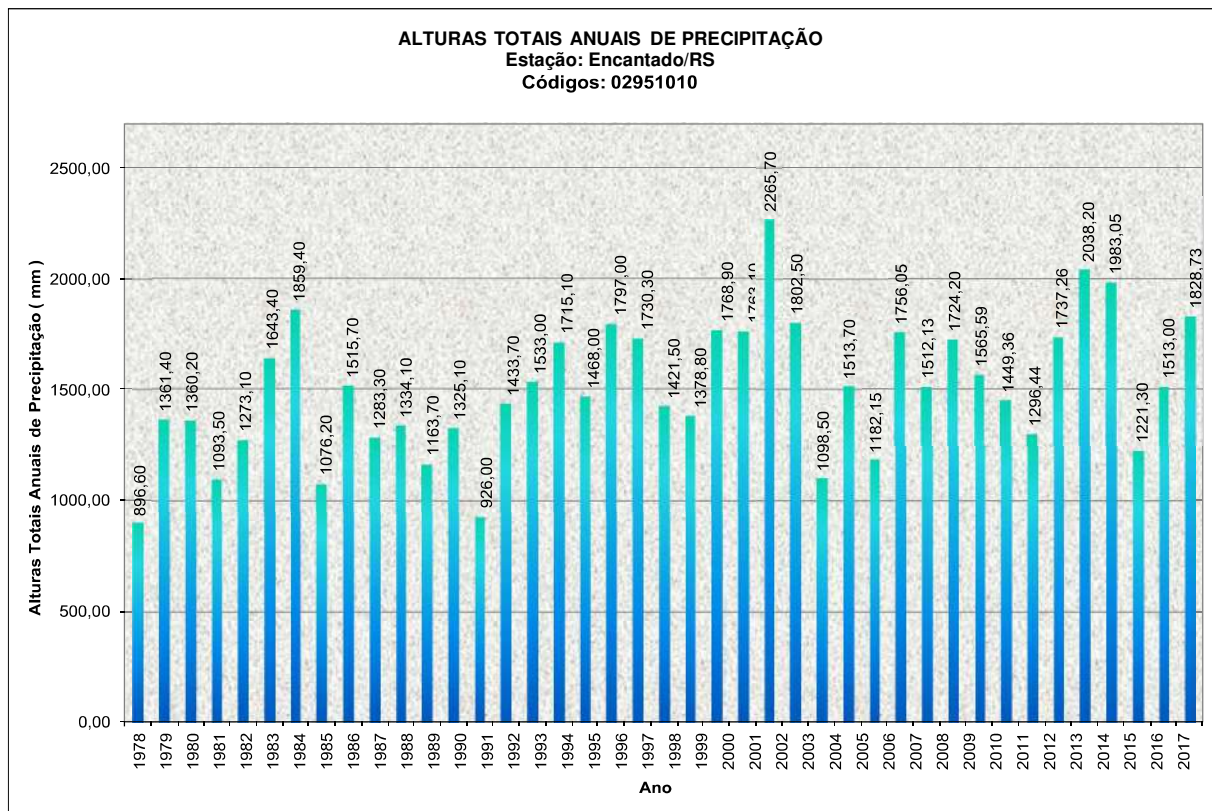
**Gráfico C.2 - Precipitação média mensal de dias chuvosos**



**Gráfico C.3 - Precipitação máxima anual em 24h**



**Gráfico C.4 – Alturas Totais de Precipitação**



### 2.1.5 Número médio de dias com precipitação

Com base nos dados pluviométricos da região foi possível definir o número médio de dias chuvosos por ano na região. A média anual é de 95 dias, com valores médios extremos de 7 e 9 dias/mês, não sendo constatada uma época do ano atípica fora desse intervalo.

## 3. PLUVIOMETRIA

### 3.1 Análise e consistência dos dados coletados

Na análise e consistência dos dados pluviométricos, foram utilizadas as observações da estação abaixo listada:

- Posto de Encantado (1978-2018)

De posse dos dados observados nesse posto, procedeu-se à análise e consistência dos mesmos, compreendendo a avaliação das necessidades de preenchimento de falhas e a verificação da homogeneidade com a utilização do método de "Duplas Massas".

Os dados deste posto serviram de base para o equacionamento das curvas de precipitação e intensidade, duração e frequência das chuvas de projeto.

#### 4. CURVAS DE INTENSIDADE-DURAÇÃO-RECORRÊNCIA

Para a determinação das relações Intensidade - Duração - Recorrência, representativas do regime das precipitações intensas de chuvas de pequena duração, utilizou-se a metodologia exposta pelo Eng<sup>o</sup> José Jaime Taborga Torrico em "*Práticas Hidrológicas*".

*Taborga* construiu um mapa de Isozonas levando em consideração os postos pluviométricos e relacionando as alturas de precipitação anual de 24 horas para cada um dos postos estudados pelo Eng<sup>o</sup> Otto Pfafstteter.

Analisando sumariamente o mapa de isozonas do Brasil, obtém-se as seguintes características:

**Isozona A** - apresenta coeficientes de intensidade baixos, e a sua zona coincide com a de maior precipitação anual do Brasil;

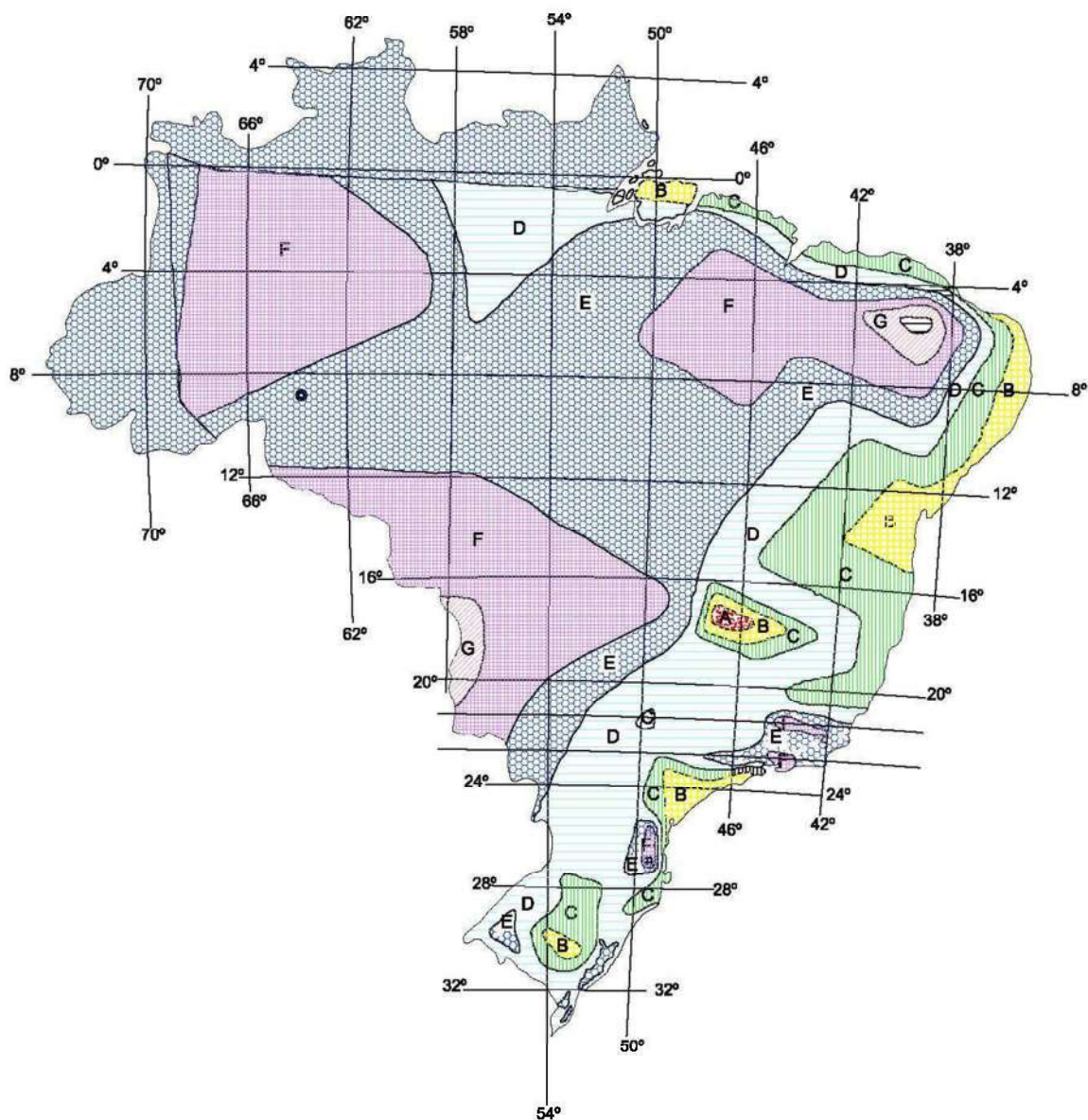
**Isozonas B e C** - apresentam coeficientes de intensidade suaves representando a zona de influência marítima;

**Isozona D** - tipifica uma zona de transição entre a continental e a marítima, prolongando-se de modo a caracterizar a zona de influência do Rio Amazonas;

**Isozonas E e F** - apresentam coeficientes de intensidade altos, representando as zonas continental e do noroeste;

**Isozonas G e H** - apresentam coeficientes de intensidade muito altos, caracterizando a zona da caatinga nordestina.





### ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO

ZONA	TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS											
	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										6 min 24 h CHUVA	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9

Para correlacionar as precipitações nas estações pluviométricas, Torga determinou a relação 24 horas/1dia, para o tempo de recorrência base de um ano, cujo valor da relação é igual a 1,095 com um desvio padrão em torno de 6,6%.

A tabela inserida no mapa de isozonas identifica zonas de igual relação 1 hora/24 horas de altura de precipitação para diferentes tempos de recorrência e, 6 minutos/24 horas de altura de precipitação para tempos de recorrência de 5 a 50 anos e 100 anos.

Para a determinação de outros tempos de recorrência  $T_r$ , a percentagem básica de cada uma das isozonas, para o tempo de recorrência de 1 ano, é afetada pelo coeficiente empírico:

$$T_r^{-0,014}$$

que foi deduzido da relação dos coeficientes de Otto Pfafstetter:

$$\frac{K_{1hora}}{K_{24horas}} = \frac{T_r^{(0,156+\beta+T_r^\gamma)}}{T_r^{(0,170+\beta+T_r^\gamma)}} = T_r^{-0,014}$$

Onde:

$K_{1hora}$  = fator de probabilidade de ocorrer a chuva de 1 hora/24 horas;

$K_{24horas}$  = fator de probabilidade de ocorrer a chuva de 1 dia/24 horas;

$\beta$  = valor que depende da duração da precipitação;

$\gamma$  = valor constante para cada posto.

Tal coeficiente, testado no intervalo de uma hora para 24 horas, tem praticamente coincidência total com os resultados fornecidos pelas fórmulas de Pfafstetter.

De posse das séries históricas de dados pluviométricos da região, elaborou-se uma série de máxima intensidade pluviométrica para um dia de precipitação e o respectivo processamento estatístico, utilizando a fórmula geral devida a Ven Te Chow.

$$P = P_m + K.S$$

Em que:

P = altura pluviométrica esperada;

Pm = altura pluviométrica média;

S = desvio padrão da série anual;

K = fator de frequência.

Os valores de K calculados segundo a Lei de Gumbel (M.D. Reid) são apresentados no Quadro C.1 a seguir:

**Quadro C.1 - Fator de Frequência (K)**

NÚMERO DE EVENTOS	Tr - Tempo de Recorrência						
	5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,325
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,476	4,166
13	0,996	1,748	2,168	2,47	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,663	3,36	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,41	2,632	3,321	4,005
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,25	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,86
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,5	3,157	3,81
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,595	1,98	2,259	2,47	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,56	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681
29	0,87	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,912	2,188	2,393	3,026	3,653
31	0,863	1,535	1,91	2,18	2,385	3,015	3,641
32	0,86	1,53	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,966	3,618
34	0,855	1,52	1,892	2,16	2,362	2,987	3,608
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,977	3,598
36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,349	2,971	3,588
37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
38	0,843	1,503	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
39	0,84	1,499	1,867	2,131	2,331	2,95	3,563
40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,93	3,539
43	0,832	1,485	1,85	2,112	2,311	2,924	3,532
44	0,83	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
45	0,828	1,478	1,824	2,104	2,303	2,913	3,519
46	0,826	1,476	1,839	2,1	2,298	2,908	3,513
47	0,824	1,474	1,836	2,096	2,294	2,903	3,507
48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,29	2,898	3,501
49	0,821	1,469	1,83	2,09	2,287	2,894	3,499
50	0,82	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,496

NÚMERO DE EVENTOS	Tr - Tempo de Recorrência						
	5	10	15	20	25	50	100
51	0,818	1,464	1,824	2,084	2,28	2,883	3,486
52	0,817	1,462	1,821	2,08	2,276	2,881	3,481
53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,875	3,474
54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,27	2,87	3,471
55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
57	0,81	1,451	1,809	2,066	2,261	2,862	3,458
58	0,809	1,449	1,804	2,064	2,258	2,858	3,454
59	0,808	1,448	1,803	2,061	2,256	2,855	3,45
60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446

A seguir, é apresentada a série de precipitação obtida junto a ANA - Brasília que possuem área de influência no local da intervenção, objeto do estudo.

**Quadro C.2 – Dados Pluviométricos Estação de Nova Palmira**

Ano	MÁX.24h (mm)	NDC	TOTAL (mm)	Ano	MÁX.24h (mm)	NDC	TOTAL (mm)
1978	44,60	77	896,60	2011	117,40	105	1449,36
1979	76,20	94	1361,40	2012	115,60	63	1296,44
1980	76,20	69	1360,20	2013	71,40	103	1737,26
1981	79,50	68	1093,50	2014	89,10	120	2038,20
1982	100,50	83	1273,10	2015	111,30	101	1983,05
1983	78,50	120	1643,40	2016	107,80	58	1221,30
1984	64,30	119	1859,40	2017	73,20	81	1513,00
1985	55,80	82	1076,20	2018	120,00	92	1828,73
1986	120,00	84	1515,70				
1987	33,00	100	1283,30				
1988	83,20	75	1334,10				
1989	91,00	81	1163,70				
1990	38,50	88	1325,10				
1991	73,40	62	926,00				
1992	50,30	99	1433,70				
1993	126,00	85	1533,00				
1994	80,80	94	1715,10				
1995	48,00	108	1468,00				
1996	61,80	121	1797,00				
1997	72,10	116	1730,30				
1998	65,00	120	1421,50				
1999	84,30	103	1378,80				
2000	98,00	114	1768,90				
2001	104,30	123	1763,10				
2002	103,20	144	2265,70				
2003	100,20	96	1802,50				
2004	53,20	93	1098,50				
2005	68,40	99	1513,70				
2006	58,80	86	1182,15				
2007	80,00	101	1756,05				
2008	108,40	80	1512,13				
2009	99,50	99	1724,20				
2010	72,90	100	1565,59				

Logo, os fatores de frequência para esta série de dados, será, conforme Quadro C3:

**Quadro C.3 – Fatores de Frequência**

TR	5	10	15	20	25	50	100
k	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547

Segundo o mapeamento efetuado por Taborga, o local em estudo está contido na isozona "C", apresentando os seguintes valores para  $\alpha$  e  $\beta$ .

**Quadro C.4 – Parâmetros “ $\alpha$ ” e “ $\beta$ ” da Isozona D**

$\alpha$							$\beta$	
5	10	15	20	25	50	100	5-50	100
0,401	0,397	0,395	0,393	0,392	0,388	0,384	0,098	0,088

Considerando as séries anteriores e a expressão definida por Vem Te Chow, foram obtidas as precipitações esperadas para esta estação pluviométrica analisada conforme Quadro C..5.

**Quadro C.5 - Precipitação Esperada**

TR_(anos)	K	P (mm)
5	0,836	102,06
10	1,492	117,93
15	1,858	126,78
20	2,121	133,14
25	2,321	152,84
50	2,936	167,62

Na sequência (Quadro 6), temos a conversão das máximas chuvas diárias esperadas, previamente definidas para este posto.

**Quadro C.6 – Transformação em chuva de 6 min, 1h e 24h**

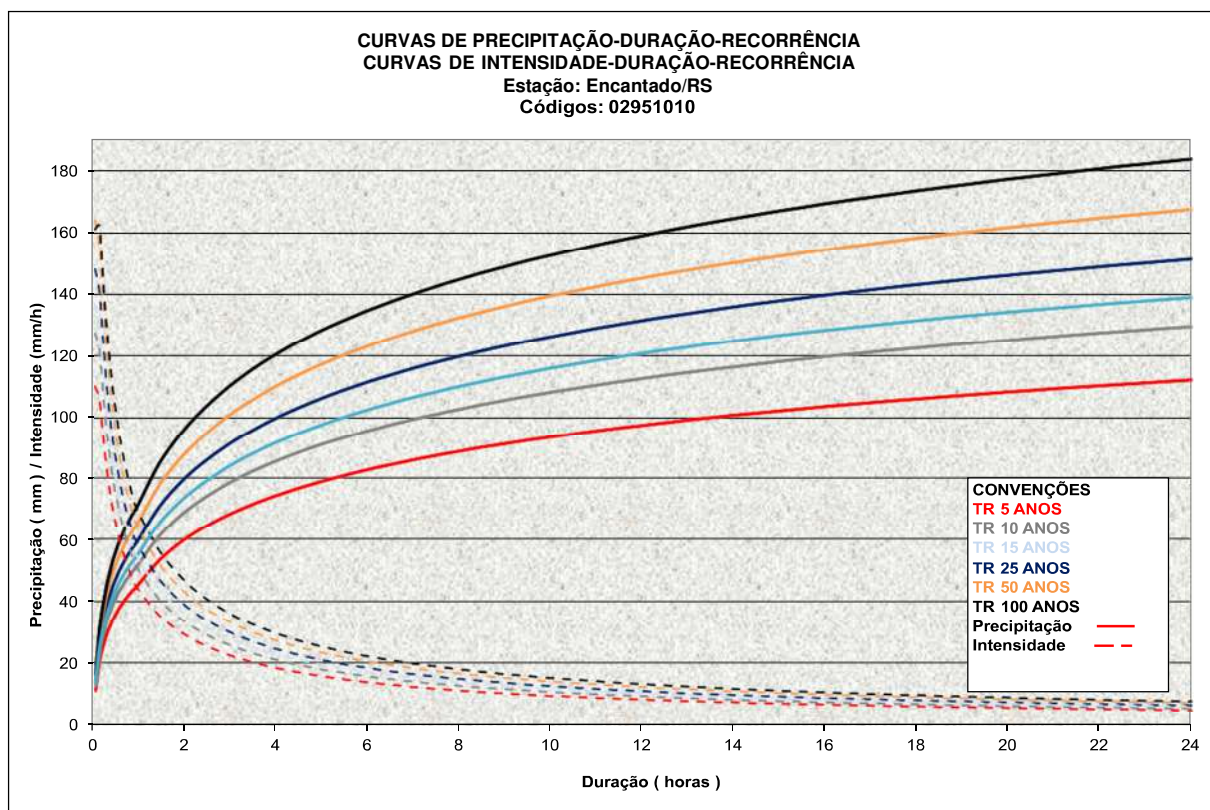
TR (anos)	P (mm)	FATOR	P <sub>24h</sub> (mm)	$\alpha$	P <sub>1h</sub> (mm)	$\beta$	P <sub>6 min</sub> (mm)
5	102,06	1,095	111,8	0,401	44,80	0,098	11,0
10	117,93	1,095	129,1	0,397	51,30	0,098	12,7
15	126,78	1,095	138,8	0,395	54,80	0,098	13,6
20	133,14	1,095	145,8	0,393	57,30	0,098	14,3
25	137,97	1,095	151,1	0,392	59,20	0,098	14,8
50	152,84	1,095	167,4	0,388	64,90	0,098	16,4

As equações de precipitação para esta estação, para os intervalos de 6 min a 1 hora e de 1 hora a 24 horas, serão as seguintes:

**Quadro C.7 – Equações de Precipitação**

TR	INTERVALO DE TEMPO								
5	P (mm)	33,80	$x \log t +$	44,80		P (mm)	48,54	$x \log t +$	44,80
10	P (mm)	38,60	$x \log t +$	51,30		P (mm)	56,37	$x \log t +$	51,30
15	P (mm)	41,20	$x \log t +$	54,80		P (mm)	60,90	$x \log t +$	54,80
20	P (mm)	43,00	$x \log t +$	57,30		P (mm)	64,11	$x \log t +$	57,30
25	P (mm)	44,40	$x \log t +$	59,20		P (mm)	65,58	$x \log t +$	59,20
50	P (mm)	48,60	$x \log t +$	65,00		P (mm)	74,19	$x \log t +$	65,00
100	P (mm)	54,40	$x \log t +$	70,50		P (mm)	81,87	$x \log t +$	70,50

Através destas equações obtemos valores de Precipitação (mm) e Intensidade (mm/h), para qualquer intervalo de tempo (t) como mostra as curvas de Precipitação – Duração – Recorrência e Intensidade – Duração – Recorrência, conforme os gráficos apresentados a seguir.

**Gráfico C.5 – Curvas P-D-R e I-D-F**

## 5. TEMPO DE RECORRÊNCIA

Foram utilizados, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, os seguintes tempos de recorrência:

- Drenagem superficial                     5 a 10 anos
- Drenagem subsuperficial                10 anos
- Obras de arte correntes                 10 anos (bueiro tubular)  
  20 anos (bueiro celular)
- Pontilhões/Pontes                         50/100 anos

## 6. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

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

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

$$tc = \frac{10 \times A^{0,3} \times L^{0,2}}{K \times i^{0,4}}$$

Em que:

- tc    =   tempo de concentração, em minutos;
- A    =   área da bacia, em hectares (1km<sup>2</sup>= 100 ha);
- L    =   comprimento do talvegue principal, em m;
- i    =   declividade média do talvegue principal, em %;
- K    =   coef. adimensional, função das características da bacia

O Quadro C.fornece valores do coeficiente K em função do tipo de terreno.

**Quadro C.8 - Coeficiente K**

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

*Fonte: adaptado de Porto (1995) – Fórmula do DNOS*

## 7. CÁLCULO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

Para a determinação das vazões, as bacias de contribuição serão subdivididas em dois grupos distintos, a saber:

- Bacias com áreas de até 10 km<sup>2</sup> (1.000 ha);
- Bacias com áreas superiores a 10 km<sup>2</sup> (1.000 ha).

Os resultados do dimensionamento das obras com vazão calculada pelo Método Racional constam do Quadro de Dimensionamento de Bueiros, apresentado na página a seguir. Os bueiros existentes encontram-se em bom estado de conservação e funcionamento, portanto serão prolongados de acordo com projeto geométrico e estudos hidrológicos.

A rede pluvial projetada está apresentada no capítulo do Projeto de Drenagem.



### OBRAS DE ARTE CORRENTE

ORD.	LOCAL (km)	ÁREA (há)	L (m)	DECL. (%)	k	TC (min.)	INTENS.		C/N	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)		EXISTENTE		PROJETADO		ESC. (°)	OBSERVAÇÃO
							(mm/min)			tr=10 anos	tr=20 anos	TIPO	DIMEN	TIPO	DIMEN		
							tr=10 anos	tr=20 anos									
1	69+881,0	5,42	183	5,46	4,0	15,0	1,87	2,09	0,40	0,68	0,76	BSTC	1	BSTC	1		ENROCAR SAÍDA
2	70+348,4	79,97	730	2,05	4,0	26,1	1,43	1,60	0,25	4,77	5,33	BDCC	1,50X1,50	BDCC	1,50X1,50		
<b>Equação TR=10 anos</b>			P(0,1h-1h)=	38,60		log(t) +	51,30	<b>QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS</b>									
			P(1h-24h)=	56,37		log(t) +	51,30										
<b>Equação TR=20 anos</b>			P(0,1h-1h)=	43,00		log(t) +	57,30										
			P(1h-24h)=	64,11		log(t) +	57,30										

## **D. ESTUDOS GEOLÓGICOS**

## **D. ESTUDOS GEOLÓGICOS**

### **1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA**

#### **1.1 Geologia**

A caracterização geológica do trecho em estudo foi elaborada a partir da análise e interpretação das principais litologias que ocorrem no local, conforme descrito a seguir.

Com base no Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, elaborado pela (CPRM, 2008), constatou-se a ocorrência de 1 (uma) formação geológica ao longo do trecho em estudo, sendo ela a Era Mesozoica os Fácies Gramado. Tal formação é descrita a seguir.

#### ***K1 β gr - Era Mesozoico – Fácies Gramado***

Conforme o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), as rochas que compõem esta fácies Gramado são derrames de basaltos maciços com espessuras entre 15 a 35 metros, frequentes texturas de fluxo, zonas vesiculares bem desenvolvidas no topo e incipientes na base, e uma porção central formada por rocha granular homogênea, com disjunção colunar bem desenvolvida, textura microfanerítica, compacta e de coloração cinza-escuro a cinza-esverdeado.

Segundo o Mapa Geológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2008) as rochas da Fácies Gramado são de constituição básica, compostas por derrames basálticos granulares finos a médios, melanocráticos cinza, horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita, estrutura de fluxo e pahoehe comuns, intercalações com os arenitos Botucatu ( $132,4 \pm 1,4$  Ar-Ar).

A mineralogia das rochas da Fácies Gramado são afiricas e subafiricas com conteúdo de fenocristais inferior a 5%. Seus principais minerais são plagiocásio, piroxênios e magnetita. Visto que o substrato da Fácies Gramado apresenta estruturas geológicas características de sequência de derrames como as disjunções colunares e as zonas amigdalares, tais estruturas permitem a infiltração e percolação de água, desestabilizando a rocha (LEMOS, 2014).

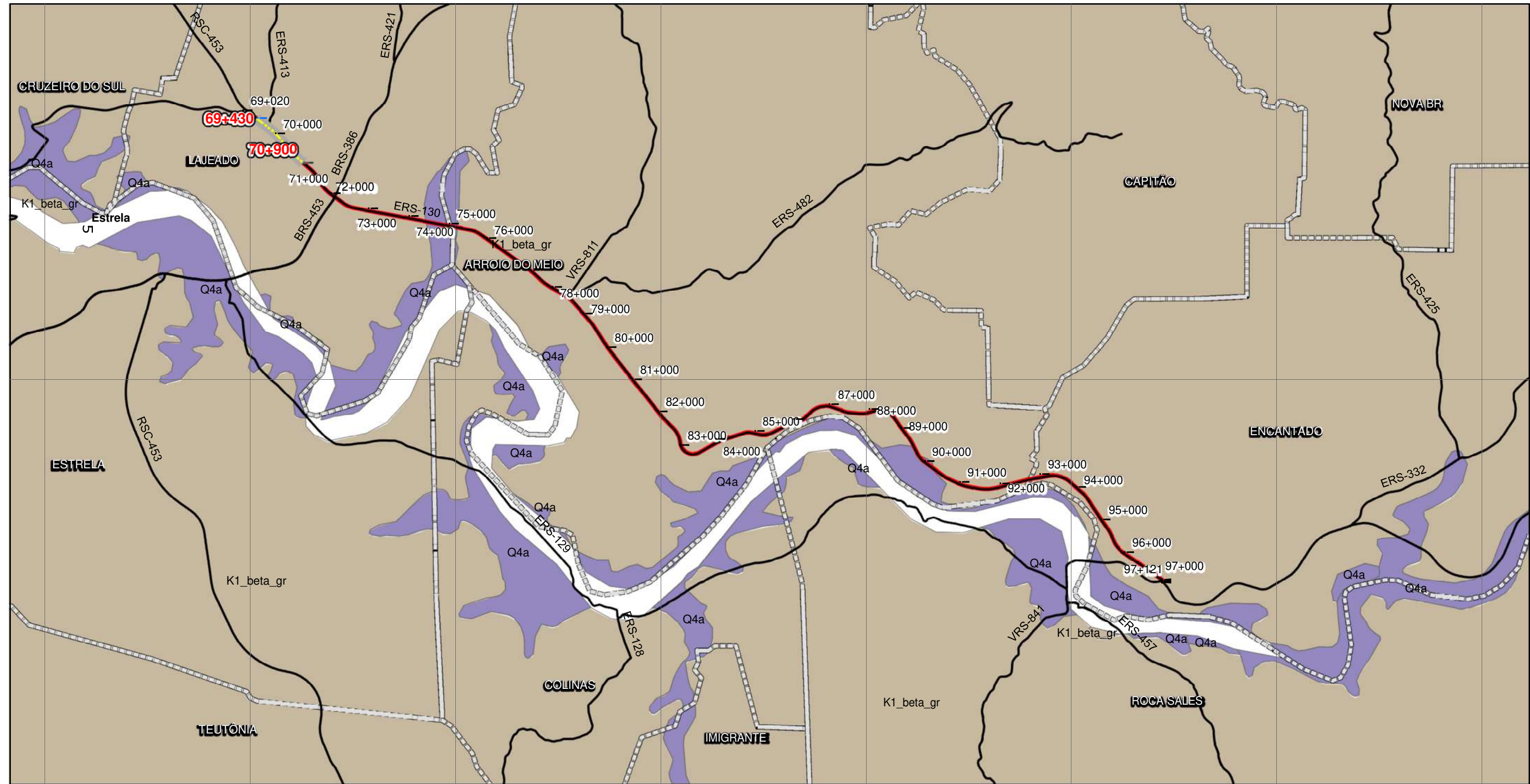
#### **1.2 Mapa geológico**

O mapa geológico do trecho em estudo compreendido do km 69+430 ao km 70+900 da ERS-130 é apresentado a seguir.

6735000 6740000 6745000 6750000 6755000 6760000 6765000 6770000

410000

410000



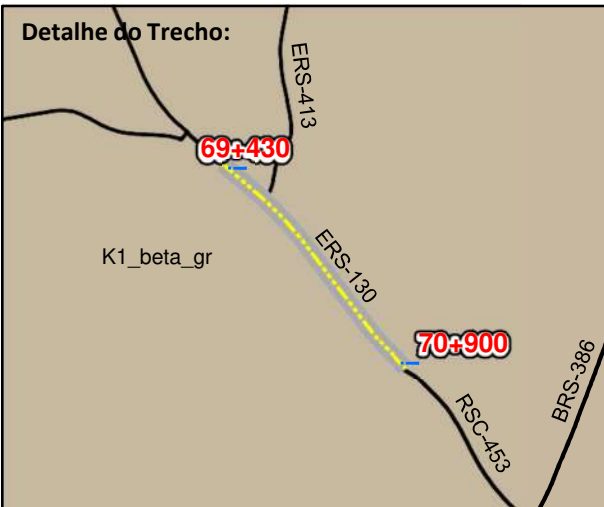
**Legenda**

- 5 Local do Estudo
- Quilometragem
- Quilometragem Início e Fim do Trecho Estudo
- Trecho em Estudo
- Malha Rodoviária
- ERS-130
- Limites Municipais

**Classificação Geológica**

**Geologia, Unidade**

- K1\_beta\_gr, Gramado
- Q4a, Depósitos aluviais



**Informações cartográficas:**

Escala Numérica 1:100.000

2.400 1.200 0 2.400 m

Datum horizontal: WGS-84  
 Projeção cartográfica: UTM  
 Zona: 22S

Mapa Geológico

### **1.3 Geomorfologia**

A caracterização das unidades geomorfológicas no trecho em estudo, foi realizada com base em estudos bibliográficos e análise e interpretação das informações disponíveis no Mapa de Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul (CPRM, 2009).

O trecho da ERS-130 encontra-se inserido em 1 (uma) unidade geomorfológica, sendo ela chamada de Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, conforme descrito a seguir:

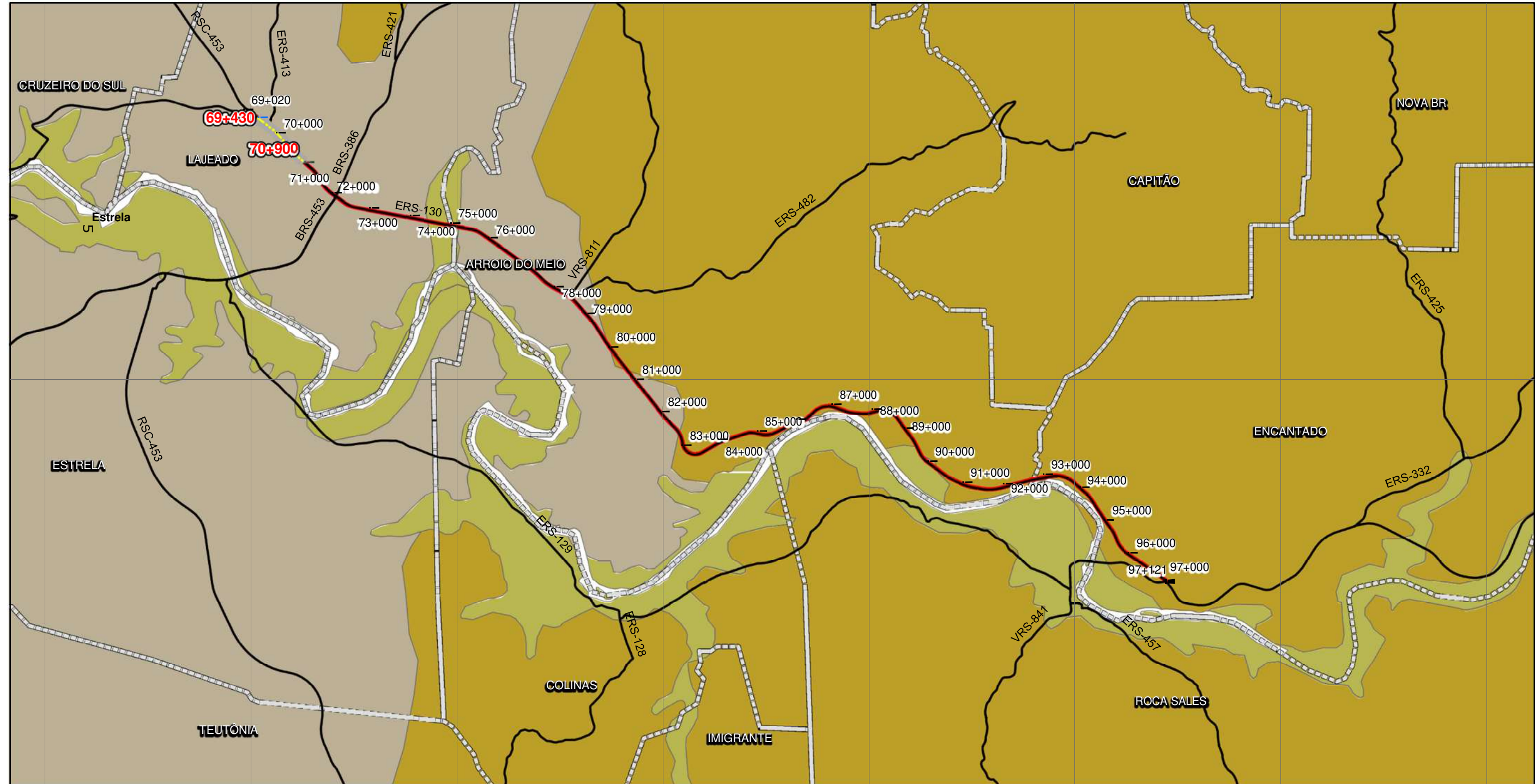
#### ***Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos***

Esta unidade geomorfológica está situada ao longo de todo trecho. Tal relevo possui declividade entre 5 a 20 graus e amplitude topográfica de 30 a 80 metros.

### **1.4 Mapa de Geomorfologia**

O mapa geomorfológico do trecho localizado do km 69+430 ao km 70+900 da ERS-130 é apresentado a seguir, ilustrando a unidade geomorfológica composta no trecho em estudo da Rodovia.

6735000 6740000 6745000 6750000 6755000 6760000 6765000 6770000

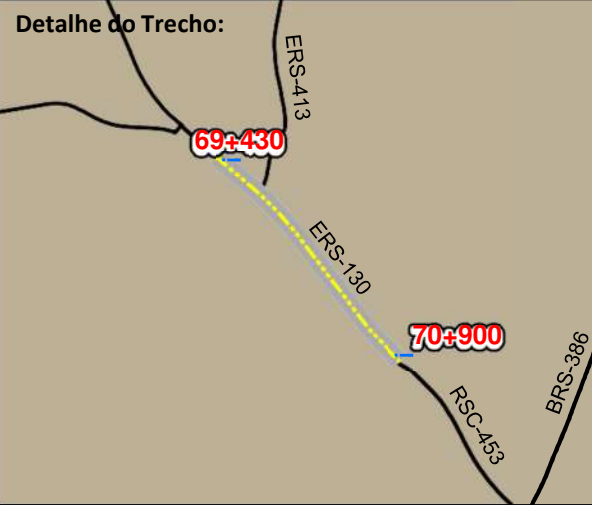


410000

410000

**Legenda**

- 5 Local do Estudo
- Quilometragem
- Quilometragem Início e Fim do Trecho Estudo
- Trecho em Estudo
- Malha Rodoviária
- ERS-130
- Limites Municipais
- Relevo**
- Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
- Escarpas serranas
- Planícies fluviais ou flúvio-lacustres



**Informações cartográficas:**

Escala Numérica 1:100.000

2.400 1.200 0 2.400 m

Datum horizontal: WGS-84  
 Projeção cartográfica: UTM  
 Zona: 22S

**Mapa Geomorfológico**

## 2. SOLOS

A formação dos solos tem início com o processo de intemperismo, físico ou químico que atuam sobre a rocha originando material residual não consolidado conhecido como regolito, que forma o substrato pedogenético.

O Substrato pedogenético pode ser residual ou autóctone quando formado no local em que ocorre a degradação da rocha. O substrato transportado ou residual recebe diferentes denominações conforme seu agente transportador.

Segundo consta no Mapa de Solos do Estado do Rio Grande do Sul (STRECK et al. 2008), o trecho em estudo da ERS-130 encontra-se localizado a uma classe de solo, Neossolo, seguindo as descrições a seguir:

### *Planossolo H plico*

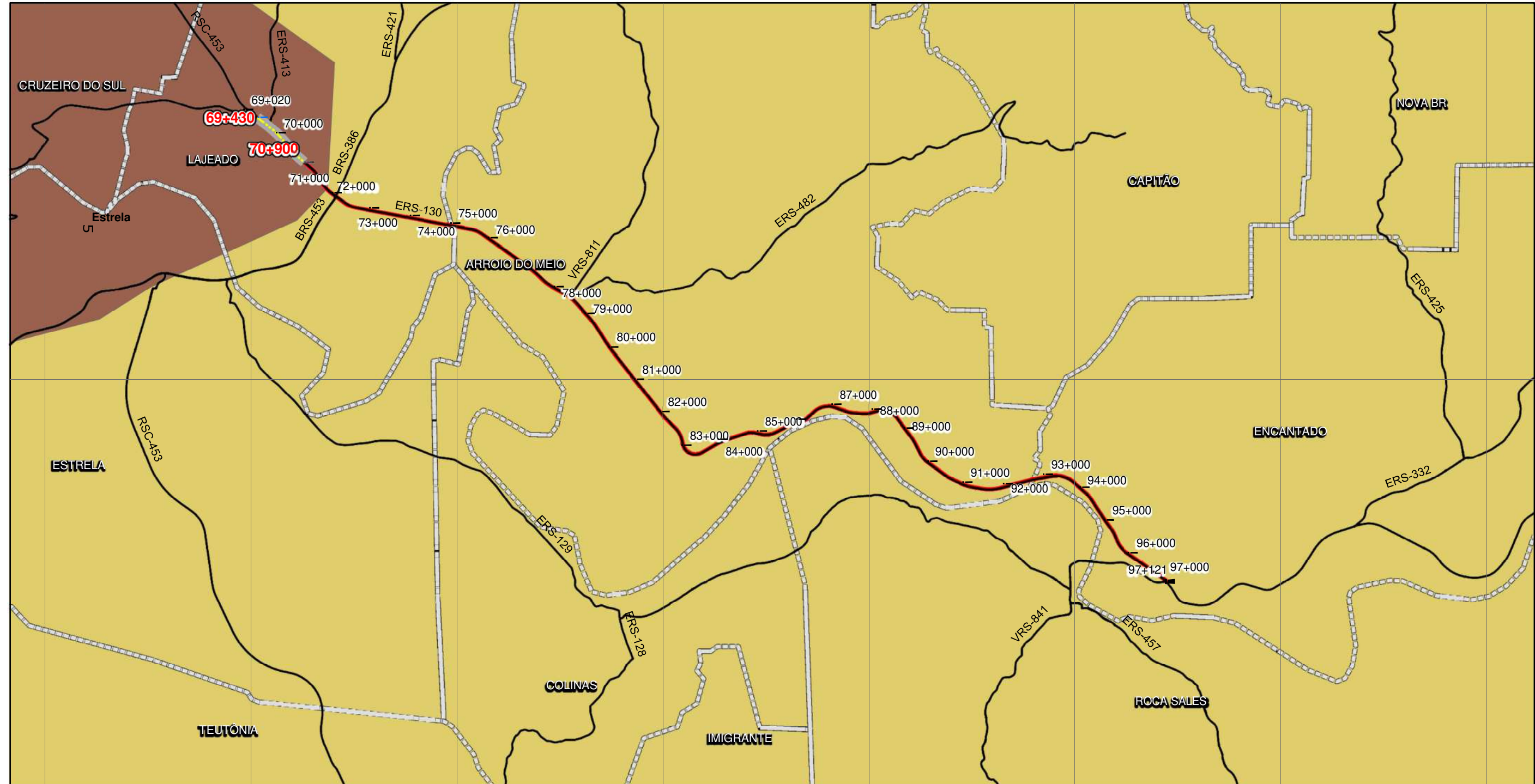
Segundo (SOUZA et. al., 2013) os Planossolos são caracterizados por uma textura arenosa e permeável, mudando abruptamente para uma camada subsuperficial abrupta entre horizonte A e B com a presença de argila de alta atividade, caracterizando uma drenagem imperfeita e com facilidade de compactação.

Conforme (SANTOS et.al., 2013), a formação do Planossolo favorece o desenvolvimento do caráter salino e sódico, indicando que durante a gênese deste solo, os teores de sais e sódio tendem a se concentrar.

### 2.1 Mapa de Solos

É apresentado a seguir o Mapa de Solos do trecho localizado no km 69+430 ao km 70+900, contendo a identificação dos solos que interceptam o trecho em estudo da Rodovia ERS-130.

6735000 6740000 6745000 6750000 6755000 6760000 6765000 6770000



410000

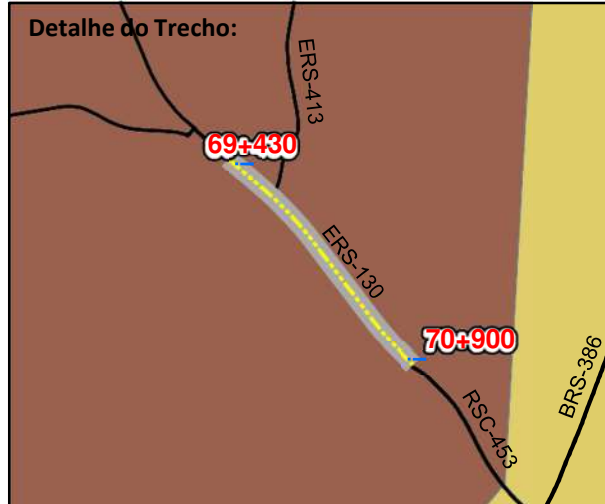
410000

**Legenda**

- 5 Local do Estudo
- Quilometragem
- Quilometragem Início e Fim do Trecho Estudo
- Trecho em Estudo
- Malha Rodoviária
- ERS-130
- Limites Municipais

**Classificação do Solo**

- Neossolo Litólico
- Planossolo H plico



**Informações cartográficas:**

Escala Numérica 1:100.000  
 2.400 1.200 0 2.400 m

Datum horizontal: WGS-84  
 Projeção cartográfica: UTM  
 Zona: 22S

**Mapa Pedológico**



### 3. BIBLIOGRAFIA

LEMOS, A.C.C. Análise Geológico-Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Paranhana/RS para o reconhecimento de Ambientes Vulneráveis. Ano 2014, Porto Alegre.

MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2008. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/cartografia\\_regional/mapa\\_rio\\_grande\\_sul.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf).

MAPA DA GEODIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/cartografia\\_regional/mapa\\_rio\\_grande\\_sul.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf).

MEDEIROS, L. C. de; MEDEIROS, B. V. V. de; SOBRINHO, F. E.; GURGEL; M. T.; Caracterização físico química de um Neossolo Litólico na região Seridó do RN, 2013, Campina Grande.

SANTOS. J. L. D. dos; SANTOS. L. G. dos; SOUZA, V. N. de; BAHIA, B. L.; RODRIGUES, T. F.; Caracterização física e química de um planossolo localizado no semiárido baiano, 2013, Bahia.

SOUSA, A. R. de; ALBUQUERQUE, S.F. de; LOPES, G.M.B.; SILVA, A. B. da; FILHO, J.N.; Caracterização e interpretação de um Planossolo Háptico Eutrófico do Agreste Pernambuco, Brasil, 2013, Recife.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. rev. ampl. Porto Alegre: UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p. il., color.

## **E. ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

## **E. ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

Os estudos geotécnicos realizados para a rodovia ERS-130, segmento Km 69+430 ao Km 70+900, com extensão de 1,47 km, tiveram como objetivos principais, a determinação das características do subleito existente, bem como dos materiais com possibilidade de aproveitamento na obra, além do fornecimento de parâmetros para o detalhamento dos projetos de terraplenagem, pavimentação e drenagem.

### **1. ESTUDO DO SUBLEITO**

O estudo foi realizado com a finalidade de determinar as características do subleito existente através da identificação dos solos constituintes e abrangeram as seguintes etapas:

- Prospecção a trado, pá e picareta nos cortes ao longo do traçado das Ruas Laterais, com espaçamento máximo de 100m e com profundidade de sondagem mínima de 1,00m abaixo do greide de terraplenagem.;
- Para locais com aterro de altura inferior a 1,00m, as sondagens foram realizadas com espaçamento máximo de 100m e com profundidade mínima de 1,00m abaixo do greide projetado;
- Para locais com aterro de altura maior que 1,00m, foram realizadas inspeções visuais, não sendo identificados locais com ocorrência de solos compressíveis;
- O material coletado durante a realização das sondagens foi classificado expeditamente em campo e encaminhado em forma de amostras representativas para a execução de ensaios de laboratório;
- Em laboratório, foram realizados ensaios de granulometria, LL, LP, compactação com a energia normal e ensaio de ISC, de acordo com a instrução de serviço IS-101/94 do DAER;
- Classificação dos solos, segundo metodologia da TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, abreviadamente TRB;
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia de Projeto (ISCp), com vista ao dimensionamento da estrutura do pavimento;

### 1.1. Estudo Estatístico dos Solos do Subleito

Para análise estatística do ISC foi seguida a metodologia adotada pelo DAER, a qual é descrita sucintamente a seguir:

- Eliminação do cálculo de todos os solos com valores de ISC menores ou iguais a 2% e/ou expansão igual ou superior a 2%.
- Cálculo da faixa de aceitação dos valores individuais do ISC de cada um dos grupos de solo, pelas expressões:

$$\text{ISC}_{\text{máx}} = \text{ISC}_{\text{médio}} + \frac{1,29 \times \sigma}{\sqrt{n}} + 0,68 \times \sigma$$

$$\text{ISC}_{\text{mín}} = \text{ISC}_{\text{médio}} - \frac{1,29 \times \sigma}{\sqrt{n}} - 0,68 \times \sigma$$

Onde:

n = número de ensaios

$\sigma$  = desvio padrão

- Eliminação dos valores de ISC fora da faixa de aceitação;
- Refazer o cálculo estatístico com os valores de ISC dentro da faixa de aceitação, em que:

$$\text{ISC}_{\text{grupo}} = \text{ISC}_{\text{medio}} - \frac{1,29 \times \sigma (\text{média mínima provável do universo})}{\sqrt{n}}$$

As planilhas resultantes do cálculo estatístico e os quadros resumo do cálculo estatístico estão apresentados a seguir, onde foram consideradas as análises por grupo/subgrupo, por grupo/subgrupo/cor e a análise estatística por distribuição acumulada de frequência.

## ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA : ERS-130

LOCAL : BRF E ACESSO A SANTA CLARA DO SUL

SEGMENTO km 69+430 ao km 70+900

ESTUDO: RUA LATERAL DIREITA

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classificação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO			
Furo	km	Pos.	Afast. (m)	Prof. (m)		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOC	D. Max.	h ót.	h	dens	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOC	CLASSIFICAÇÃO VISUAL		
1	0+040	LD	5,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	0+040	LD		0,20	- 3,40					100,0	95,8	73,9	60,8	15,7	14	A7-5	1,133	48,3	48,6	1,16	0,20	7,6	Argila Arenosa	AREIA SILTOSA VARIEGADA			
	0+040	LD		3,40	- 5,00				100,0	73,7	58,9	38,8	52,8	9,3	1	A5	1,353	38,2	37,9	1,37	0,23	11,1	Silte Arenoso	ARGILA ARENOSA AMARELA E CINZA			
	0+040	LD		5,00	- 6,10				100,0	83,9	56,5	52,4	12,8	7	A7-5	1,211	39,0	38,6	1,19	0,32	8,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA				
2	0+120	LD	6,30	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	0+120	LD		0,20	- 2,10				100,0	99,0	94,6	63,4	19,1	16	A7-5	1,173	42,1	42,6	1,19	0,88	6,5	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
	0+120	LD		2,10	- 3,35				100,0	89,0	88,2	80,2	68,4	21,6	17	A7-5	1,153	44,9	44,7	1,15	1,00	8,1	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E CINZA			
	0+120	LD		3,35	- 5,10				100,0	81,0	72,7	43,0	56,7	21,0	5	A7-5	1,194	41,0	41,3	1,22	0,18	12,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA			
3	0+240	LE	2,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	0+240	LE		0,20	- 3,10				100,0	90,1	64,9	48,9	13,8	9	A7-5	1,374	29,2	29,4	1,36	0,19	15	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA MARROM				
	0+240	LE		3,10	- 6,50				100,0	83,8	53,3	47,5	8,8	4	A5	1,310	37,0	36,7	1,29	0,38	7,1	Silte Arenoso	ARGILA ARENOSA VARIEGADA				
4	0+300	LE	2,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	0+300	LE		0,20	- 2,10				100,0	94,9	81,4	43,5	12,4	10	A7-5	1,398	28,0	27,8	1,4	0,72	11,8	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
	0+300	LE		2,10	- 4,60				100,0	94,3	84,3	54,1	16,7	14	A7-5	1,309	34,6	34,3	1,31	0,59	12,4	Argila	ARGILA ARENOSA MARROM				
5	0+400	LE	6,50	0,00	- 0,15																				REVESTIMENTO PRIMARIO		
	0+400	LE		0,15	- 0,85			100,0	98,6	88,5	76,5	69,2	56,2	18,3	13	A7-5	1,331	34,2	34,3	1,32	0,94	6,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA			
	0+400	LE		0,85	- 2,10			100,0	94,8	94,1	88,4	66,6	24,0	18	A7-5	1,191	44,6	44,4	1,16	1,04	6,0	Argila	ARGILA ARENOSA ROSA				
6	0+500	EX	0,00	0,00	- 0,15																				REVESTIMENTO PRIMARIO		
	0+500	EX		0,15	- 1,50			100,0	94,1	86,0	75,9	62,5	16,8	15	A7-5	1,166	43,9	43,5	1,15	0,51	8,6	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA				
7	0+560	EX	0,00	0,00	- 0,15																				REVESTIMENTO PRIMARIO		
	0+560	EX		0,15	- 1,90			100,0	96,0	83,5	73,7	58,1	18,2	14	A7-5	1,173	43,8	44,0	1,16	0,61	8,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA				
8	0+720	LE	5,00	0,00	- 1,90				100,0	96,8	85,6	55,9	15,1	13	A7-5	1,216	36,9	36,5	1,24	0,28	13,6	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
9	0+800	LE	6,50	0,00	- 2,90			100,0	98,9	96,4	89,3	80,8	63,6	6,7	6	A4	1,331	28,7	28,9	1,36	0,74	10,0	Silte Arenoso	ARGILA ARENOSA VERMELHA			
10	0+920	LD	1,30	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	0+920	LD		0,20	- 2,45				100,0	91,7	80,7	68,2	22,9	17	A7-5	1,210	39,1	38,9	1,22	0,24	13,2	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E AMARELA				
	0+920	LD		2,45	-																				IMPENETRAVEL (MATACOS)		
11	1+000	LE	6,50	0,00	- 1,15				100,0	85,3	75,4	56,6	16,4	14	A7-5	1,259	34,2	34,0	1,26	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
	1+000	LE		1,15	- 2,20			100,0	97,3	95,2	68,1	65,9	55,8	67,4	10	A7-5	1,159	43,0	43,2	1,14	0,18	13,4	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA E AMARELA			
12	1+100	EX	0,00	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	1+100	EX		0,20	- 2,20			100,0	98,6	85,7	73,2	56,2	16,8	13	A7-5	1,278	33,5	33,3	1,29	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
13	1+200	LD	3,00	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL		
	1+200	LD		0,20	- 1,00			89,4	89,4	83,1	76,8	62,8	35,9	22,9	12,8	33,8	8,0	0	A2-4	1,728	21,5	21,7	1,72	0,09	18,3	Areia Siltosa c/pedreg.	ARGILA ARENOSA MARROM
	1+200	LD		1,00	- 1,90				100,0	92,5	80,0	58,5	20,2	16	A7-5	1,476	26,1	26,5	1,44	0,67	12,0	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA				

E = EIXO LE = LADO ESQUERDO LD = LADO DIREITO

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classificação		Compactação		I. S. C.					TIPO DE SOLO	
Furo	km	Pos.	Afast. (m)	Prof. (m)		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL	
14	0+060	EX	0,00	0,00	- 0,30																				REVESTIMENTO PRIMARIO	
	0+060	EX		0,30	- 2,00	100,0	90,6	83,6	70,9	40,8	37,4	29,8	46,7	16,7	1	A2-7	1,553	23,7	23,4	1,534	0,84	9,1	Areia Argilosa c/pedreg.	ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO		
15	0+160	LE	0,70	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+160	LE		0,20	- 2,00					100,0	99,1	86,9	59,3	20,1	16	A7-5	1,267	36,4	36,5	1,275	0,61	8,2	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA		
16	0+260	LD	6,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+260	LD		0,20	- 2,85		100,0	98,1	91,1	53,0	36,3	24,1	40,0	12,1	0	A2-6	1,479	21,7	21,3	1,509	0,12	17,3	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
	0+260	LD		2,85	-																				IMPENETRavel (MATACOS OU ROCHA)	
17	0+340	LE	6,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+340	LE		0,20	- 2,60		100,0	97,9	91,3	54,6	35,1	21,8	40,0	11,1	0	A2-6	1,483	21,8	21,4	1,467	0,12	17,3	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
	0+340	LE		2,60	-																				IMPENETRavel	
18	0+420	EX	0,00	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+420	EX		0,20	- 1,50		100,0	97,6	89,4	58,9	36,5	25,3	41,0	11,2	0	A2-7	1,479	21,6	21,8	1,474	0,79	9,8	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
19	0+680	EX	0,00	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+680	EX		0,20	- 2,00					100,0	87,5	83,0	76,5	23,2	17	A7-5	1,151	45,2	45,1	1,155	0,40	8,6	Argila	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
20	0+760	LE	6,50	0,00	- 0,13																				PARALELEPIPEDO	
	0+760	LE		0,13	- 0,20																					AREIA GROSSA AMARELA
	0+760	LE		0,20	- 2,00					100,0	98,3	85,8	79,2	76,8	18	A7-5	1,159	45,4	45,8	1,182	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA		
21	0+880	LE	2,50	0,00	- 0,30																				REVESTIMENTO PRIMARIO	
	0+880	LE		0,30	- 2,20					100,0	91,4	75,9	51,5	14,1	12	A7-5	1,292	32,2	32,5	1,317	0,85	12,5	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA		
22	0+980	LE	2,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	0+980	LE		0,20	- 3,50		100,0	84,3	14,3	13,5	12,3	60,2	15,7	0	A2-7	1,362	29,0	29,1	1,380	0,88	8,5	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA			
	0+980	LE		3,50	-	1,10																			PARALISADO (AGUA)	
23	1+060	LD	11,30	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	1+060	LD		0,20	- 3,30					100,0	91,1	72,9	65,8	19,7	15	A7-5	1,268	36,9	36,7	1,282	0,59	9,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
	1+060	LD		3,30	- 6,80					100,0	86,9	64,6	55,3	13,4	10	A7-5	1,206	37,7	37,8	1,227	0,21	12,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO		
	1+060	LD		6,80	-																				IMPENETRavel (ARGILA COM PEDREGULHO)	
24	1+120	LD	6,50	0,00	- 0,20																				REVESTIMENTO VEGETAL	
	1+120	LD		0,20	- 2,80					100,0	87,5	60,3	58,3	16,6	10	A7-5	1,251	36,8	36,3	1,253	0,23	12,5	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO		
	1+120	LD		2,80	- 6,40					100,0	97,8	85,1	60,5	58,6	10	A7-5	1,254	36,3	36,1	0,926	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
	1+120	LD		6,40	-																				IMPENETRavel (ARGILA COM PEDREGULHO)	
25	1+200	LD	6,50	0,00	- 0,30																				REVESTIMENTO PRIMARIO	
	1+200	LD		0,30	- 1,10					100,0	97,5	82,3	75,8	60,5	45,2	12,0	7	A7-5	1,402	26,8	26,9	1,405	0,72	7,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA
	1+200	LD		1,10	- 3,30					100,0	82,4	63,5	39,1	42,4	10,0	1	A7-5	1,442	29,2	29,5	1,453	0,09	12,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
	1+200	LD		3,30	-																				IMPENETRavel (ARGILA COM PEDREGULHO)	

E = EIXO LE = LADO ESQUERDO LD - LADO DIREITO

PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO																															
Grupo = A7-5		n = 28    ISCmed = 10,275    LS = 12,58    ISCG = ISCmed·(k x S) / √n = 9,7																													
Cor = -		k = 1,29    S = 2,490    LI = 7,97    CV = (100 x S) / ISCmed = 24,23																													
LOCAL DE SONDAJEM				ANÁLISE GRANULOMÉTRICA												CLASSIFICAÇÃO			COMPACTAÇÃO			I.S.C.			TIPO DE SOLO						
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)		N.A.	2"	1"	3/4"	3/8"	N°. 4	N°. 10	N°. 20	N°. 40	N°. 60	N°. 200	ENSAIOS FÍSICOS		IG	AASHTO	DMÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL			
				DE	ATÉ												LL	IP													
FS-01	0+040	LD	5,5	0,20	3,40					100,00							95,75	73,88	60,77	15,66	14	A7-5	1,133	48,3	48,6	1,162	0,20	7,6 *	Argila Arenosa	ÁREA SILTOSA VARIEGADA	
FS-01	0+040	LD	5,5	5,00	6,10					100,00							83,88	56,50	52,39	12,77	7	A7-5	1,211	39,0	38,6	1,189	0,32	8,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
F-02	0+120	LD	6,3	0,20	2,10					100,00							99,00	94,63	63,37	19,07	16	A7-5	1,173	42,1	42,6	1,187	0,88	6,5 *	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
F-02	0+120	LD	6,3	2,10	3,35					100,00							89,01	88,23	68,40	21,58	17	A7-5	1,153	44,9	44,7	1,146	1,00	8,1	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E CINZA	
F-02	0+120	LD	6,3	3,35	5,10					100,00							81,04	72,73	42,95	56,74	21,03	5	A7-5	1,194	41,0	41,3	1,223	0,18	12,9 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA
FS-03	0+240	LE	2,5	0,20	3,10					100,00							90,13	64,88	48,88	13,81	9	A7-5	1,374	29,2	29,4	1,363	0,19	15,0 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA MARROM	
FS-04	0+300	LE	2,5	0,20	2,10					100,00							94,88	81,38	43,48	12,36	10	A7-5	1,398	28,0	27,8	1,401	0,72	11,8	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-04	0+300	LE	2,5	2,10	4,60					100,00							94,25	84,25	54,14	16,69	14	A7-5	1,309	34,6	34,3	1,314	0,59	12,4	Argila	ARGILA ARENOSA MARROM	
FS-05	0+400	LE	6,5	0,15	0,85				100,00	98,60							88,47	76,52	69,22	56,22	18,30	13	A7-5	1,331	34,2	34,3	1,315	0,94	6,8 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA
FS-05	0+400	LE	6,5	0,85	2,10					100,00							94,79	94,08	88,39	66,60	24,00	18	A7-5	1,191	44,6	44,4	1,160	1,04	6,0 *	Argila	ARGILA ARENOSA ROSA
FS-06	0+500	EX		0,15	1,50					100,00							94,10	85,98	75,87	62,49	16,81	15	A7-5	1,166	43,9	43,5	1,153	0,51	8,6	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA
FS-07	0+560	EX		0,15	1,90					100,00							96,02	83,48	73,66	58,12	18,16	14	A7-5	1,173	43,8	44,0	1,160	0,61	8,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA
FS-08	0+720	LE	5	0,00	1,90					100,00							96,75	85,63	55,88	15,12	13	A7-5	1,216	36,9	36,5	1,238	0,28	13,6 *	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-10	0+920	LD	1,3	0,20	2,45					100,00							91,71	80,66	68,20	22,85	17	A7-5	1,210	39,1	38,9	1,221	0,24	13,2 *	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E AMARELA	
FS-11	1+000	LE	6,5	0,00	1,15					100,00							85,25	75,38	56,59	16,37	14	A7-5	1,259	34,2	34,0	1,262	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-11	1+000	LE	6,5	1,15	2,20			100,00	97,27	95,20							68,14	65,89	55,79	67,44	18,53	10	A7-5	1,159	43,0	43,2	1,143	0,18	13,4 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA E AMARELA
FS-12	1+100	EX		0,20	2,20					100,00							98,57	73,19	56,22	16,82	13	A7-5	1,278	33,5	33,3	1,290	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-13	1+200	LD	3	1,00	1,90					100,00							92,50	80,00	58,51	20,17	16	A7-5	1,476	26,1	26,5	1,438	0,67	12,0	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-15	0+160	LE	0,7	0,20	2,00					100,00							99,13	86,88	59,27	20,06	16	A7-5	1,267	36,4	36,5	1,275	0,61	8,2	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA	
FS-19	0+680	EX		0,20	2,00					100,00							87,50	83,00	76,49	23,16	17	A7-5	1,151	45,2	45,1	1,155	0,40	8,6	Argila	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-20	0+760	LE	6,5	0,20	2,00					100,00							98,33	85,82	79,17	76,77	26,18	18	A7-5	1,159	45,4	45,8	1,182	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA
FS-21	0+880	LE	2,5	0,30	2,20					100,00							91,38	75,88	51,54	14,06	12	A7-5	1,292	32,2	32,5	1,317	0,85	12,5	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA	
FS-23	1+060	LD	11,3	0,20	3,30					100,00							91,13	72,88	65,83	19,71	15	A7-5	1,268	36,9	36,7	1,282	0,59	9,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-23	1+060	LD	11,3	3,30	6,80					100,00							86,88	64,63	55,33	13,41	10	A7-5	1,206	37,7	37,8	1,227	0,21	12,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO	
FS-24	1+120	LD	6,5	0,20	2,80					100,00							87,50	60,25	58,32	16,64	10	A7-5	1,251	36,8	36,3	1,253	0,23	12,5	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO	
FS-24	1+120	LD	6,5	2,80	6,40					100,00							97,84	85,10	60,48	58,64	16,54	10	A7-5	1,254	36,3	36,1	0,926	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA
FS-25	1+200	LD	6,5	0,30	1,10					100,00							82,27	75,79	60,47	45,25	12,00	7	A7-5	1,402	26,8	26,9	1,409	0,72	7,9 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA
FS-25	1+200	LD	6,5	1,10	3,30					100,00							82,42	63,46	39,15	42,44	10,03	1	A7-5	1,442	29,2	29,5	1,453	0,09	12,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA

RODOVIA: ERS-130  
SEGMENTO: BRF E ACESSO A SANTA CLARA DO SUL (km 69+430 ao km 70+900)  
EXTENSÃO: 1,470 Km

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A7-5  
Cor = -

n = 18	ISCmed' = 10,267	LS' = 11,98	ISCg' = ISCmed'-(k x S) / √n = 9,7
k = 1,29	S' = 1,739	LI' = 8,56	CV' = (100 x S) / ISCmed' = 16,94

LOCAL DE SONDAGEM				ANÁLISE GRANULOMÉTRICA																ENSAIOS FÍSICOS				CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO		TIPO DE SOLO	
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)		N.A.	2"	1"	3/4"	3/8"	N°. 4	N°. 10	N°. 20	N°. 40	N°. 60	N°. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D.MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL							
				DE	ATÉ																														
FS-01	0+040	LD	5,5	5,00	6,10					100,00						83,88	56,50	52,39	12,77	7	A7-5	1,211	39,0	38,6	1,189	0,32	8,3	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA						
F-02	0+120	LD	6,3	2,10	3,35					100,00						89,01	88,23	80,22	68,40	21,58	17	A7-5	1,153	44,9	44,7	1,146	1,00	8,1	* Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E CINZA					
FS-04	0+300	LE	2,5	0,20	2,10					100,00						94,88	81,38	43,48	12,36	10	A7-5	1,398	28,0	27,8	1,401	0,72	11,8	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA						
FS-04	0+300	LE	2,5	2,10	4,60					100,00						94,25	84,25	54,14	16,69	14	A7-5	1,309	34,6	34,3	1,314	0,59	12,4	* Argila	ARGILA ARENOSA MARROM						
FS-06	0+500	EX		0,15	1,50					100,00						94,10	85,98	75,87	62,49	16,81	15	A7-5	1,166	43,9	43,5	1,153	0,51	8,6	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA					
FS-07	0+560	EX		0,15	1,90					100,00						96,02	83,48	73,66	58,12	18,16	14	A7-5	1,173	43,8	44,0	1,160	0,61	8,2	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA					
FS-11	1+000	LE	6,5	0,00	1,15					100,00						85,25	75,38	56,59	16,37	14	A7-5	1,259	34,2	34,0	1,262	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA						
FS-12	1+100	EX		0,20	2,20					100,00						98,57	85,73	73,19	56,22	16,82	13	A7-5	1,278	33,5	33,3	1,290	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA					
FS-13	1+200	LD	3	1,00	1,90					100,00						92,50	80,00	58,51	20,17	16	A7-5	1,476	26,1	26,5	1,438	0,67	12,0	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA						
FS-15	0+160	LE	0,7	0,20	2,00					100,00						99,13	86,88	59,27	20,06	16	A7-5	1,267	36,4	36,5	1,275	0,61	8,2	* Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA						
FS-19	0+680	EX		0,20	2,00					100,00						87,50	83,00	76,49	23,16	17	A7-5	1,151	45,2	45,1	1,155	0,40	8,6	Argila	ARGILA ARENOSA VARIEGADA						
FS-20	0+760	LE	6,5	0,20	2,00					100,00						98,33	85,82	79,17	76,77	26,18	18	A7-5	1,159	45,4	45,8	1,182	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA					
FS-21	0+880	LE	2,5	0,30	2,20					100,00						91,38	75,88	51,54	14,06	12	A7-5	1,292	32,2	32,5	1,317	0,85	12,5	* Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA						
FS-23	1+060	LD	11,3	0,20	3,30					100,00						91,13	72,88	65,83	19,71	15	A7-5	1,268	36,9	36,7	1,282	0,59	9,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA						
FS-23	1+060	LD	11,3	3,30	6,80					100,00						86,88	64,63	55,33	13,41	10	A7-5	1,206	37,7	37,8	1,227	0,21	12,2	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO						
FS-24	1+120	LD	6,5	0,20	2,80					100,00						87,50	60,25	58,32	16,64	10	A7-5	1,251	36,8	36,3	1,253	0,23	12,5	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO						
FS-24	1+120	LD	6,5	2,80	6,40					100,00						97,84	60,48	58,64	16,54	10	A7-5	1,254	36,3	36,1	0,926	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA						
FS-25	1+200	LD	6,5	1,10	3,30					100,00						82,42	63,46	39,15	42,44	10,03	1	A7-5	1,442	29,2	29,5	1,453	0,09	12,3	* Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA					

RODOVIA: ERS-130  
SEGMENTO: BR F E ACESSO A SANTA CLARA DO SUL (km 69+430 ao km 70+900)  
EXTENSÃO: 1,470 Km



**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A7-5  
Cor = MARROM

n =	2	ISCmed =		LS =		ISCg = ISCmed · (k × S) / √n =	
k =		S =		LI =		CV = (100 × S) / ISCmedio =	

LOCAL DE SONDAGEM				N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL			
Furo	km	POS	AFAST. (m)		PROFUND. (cm)		2"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 20	N.º 40	N.º 60	N.º 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC		
FS-03	0+240	LE	2,5	0,20	3,10						100,00	90,13		64,88	48,88	13,81		9	A7-5	1,374	29,2	29,4	1,363	0,19	15,0		Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA MARROM
FS-04	0+300	LE	2,5	2,10	4,60						100,00	94,25		84,25	54,14	16,69		14	A7-5	1,309	34,6	34,3	1,314	0,59	12,4		Argila	ARGILA ARENOSA MARROM

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = **A7-5**  
Cor = **ROSA**

n = 1	ISCmed =	LS =	ISCg = $ISCmed \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmed =$

LOCAL DE SONDAGEM						N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				TIPO DE SOLO	
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
				DE	ATÉ																							
FS-05	0+400	LE	6,5	0,85	2,10					100,00	94,79		94,08		88,39	66,60	24,00	18	A7-5	1,191	44,6	44,4	1,160	1,04	6,0	Argila	ARGILA ARENOSA ROSA	

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A7-5  
Cor = VARIEGADA

LOCAL DE SONDAGEM		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA <sup>29</sup>													CLASSIFICAÇÃO		COMPARAÇÃO		TIPO DE SOLO								
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)		N.A.	2"	1"	3/4"	3/8"	N°. 4	N°.					ENSAIOS FÍSICOS		IG	AASHTO	D MÁX. (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
				DE	ATÉ							10	20	40	60	200	LL	IP									
FS-01	0+040	LD	5,5	0,20	3,40						100,00	95,75	73,88	60,77	15,66	14	A7-5	1,133	48,3	48,6	1,162	0,20	7,6 *	Argila Arenosa	AREIA SILTOSA VARIEGADA		
FS-01	0+040	LD	5,5	5,00	6,10						100,00	83,88	56,50	52,39	12,77	7	A7-5	1,211	39,0	38,6	1,189	0,32	8,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
F-02	0+120	LD	6,3	3,35	5,10						100,00	81,04	72,73	42,95	21,03	5	A7-5	1,194	41,0	41,3	1,223	0,18	12,9 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
FS-06	0+500	EX		0,15	1,50						100,00	94,10	85,98	75,87	62,49	16,81	15	A7-5	1,166	43,9	43,5	1,153	0,51	8,6	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-07	0+560	EX		0,15	1,90						100,00	96,02	83,48	73,66	58,12	18,16	14	A7-5	1,173	43,8	44,0	1,160	0,61	8,2 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-19	0+680	EX		0,20	2,00						100,00	87,50	83,00	76,49	23,16	17	A7-5	1,151	45,2	45,1	1,155	0,40	8,6	Argila	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
FS-20	0+760	LE	6,5	0,20	2,00						100,00	98,33	85,82	79,17	76,77	26,18	18	A7-5	1,159	45,4	45,8	1,182	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA	
FS-21	0+880	LE	2,5	0,30	2,20						100,00	91,38	75,88	51,54	14,06	12	A7-5	1,292	32,2	32,5	1,317	0,85	12,5 *	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA		
FS-23	1+060	LD	11,3	0,20	3,30						100,00	91,13	72,88	65,83	19,71	15	A7-5	1,268	36,9	36,7	1,282	0,59	9,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		
FS-23	1+060	LD	11,3	3,30	6,80						100,00	86,88	64,63	55,33	13,41	10	A7-5	1,206	37,7	37,8	1,227	0,21	12,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO		
FS-24	1+120	LD	6,5	0,20	2,80						100,00	87,50	60,25	58,32	16,64	10	A7-5	1,251	36,8	36,3	1,253	0,23	12,5 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO		
FS-24	1+120	LD	6,5	2,80	6,40						100,00	97,84	85,10	60,48	58,64	16,54	10	A7-5	1,254	36,3	36,1	0,926	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-25	1+200	LD	6,5	1,10	3,30						100,00	82,42	63,46	39,15	42,44	10,03	1	A7-5	1,442	29,2	29,5	1,453	0,09	12,3 *	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A7-5  
Cor = VARIEGADA

LOCAL DE SONDAGEM		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPARAÇÃO				TIPO DE SOLO								
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)		N.A.	2"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º					LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
				DE	ATÉ							10	20	40	60	200												
FS-01	0+040	LD	5,5	5,00	6,10						100,00	83,88	56,50	52,39	12,77	7	A7-5	1,211	39,0	38,6	1,189	0,32	8,3	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA			
FS-06	0+500	EX		0,15	1,50					100,00	94,10	85,98	75,87	62,49	16,81	15	A7-5	1,166	43,9	43,5	1,153	0,51	8,6	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA			
FS-19	0+680	EX		0,20	2,00					100,00	87,50	83,00	76,49	23,16	17	A7-5	1,151	45,2	45,1	1,155	0,40	8,6	Argila	ARGILA ARENOSA VARIEGADA				
FS-20	0+760	LE	6,5	0,20	2,00					100,00	98,33	85,82	79,17	76,77	26,18	18	A7-5	1,159	45,4	45,8	1,182	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA VARIEGADA			
FS-23	1+060	LD	11,3	0,20	3,30					100,00	91,13	86,88	72,88	65,83	19,71	15	A7-5	1,268	36,9	36,7	1,282	0,59	9,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA			
FS-23	1+060	LD	11,3	3,30	6,80					100,00	86,88	86,88	64,63	55,33	13,41	10	A7-5	1,206	37,7	37,8	1,227	0,21	12,2	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM PEDREGULHO			
FS-24	1+120	LD	6,5	2,80	6,40					100,00	97,84	85,10	60,48	58,64	16,54	10	A7-5	1,254	36,3	36,1	0,926	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA			

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = **A7-5**  
Cor = **VERMELHA**

n = 12	ISCmed = 10,092	LS = 12,85	ISCg = ISCmed - (k x S) / √n = 9,1
k = 1,29	S = 2,624	LI = 7,33	CV = (100 x S) / ISCmed = 26,00

LOCAL DE SONDAGEM				ANÁLISE GRANULOMÉTRICA													ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			TIPO DE SOLO				
Furo	km	POS	AFAST. (m)	PROFUND. (cm)		N.A.	2"	1"	3/4"	3/8"	N°. 4	N°. 10	N°. 20	N°. 40	N°. 60	N°. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D.MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL		
				DE	ATÉ																							ARGILA	ARENOSA VERMELHA	
F-02	0+120	LD	6,3	0,20	2,10						100,00					99,00	94,63	63,37	19,07	16	A7-5	1,173	42,1	42,6	1,187	0,88	6,5 *	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA
F-02	0+120	LD	6,3	2,10	3,35					100,00	89,01		88,23		80,22	68,40	21,58	17	A7-5	1,153	44,9	44,7	1,146	1,00	8,1	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA E CINZA		
FS-04	0+300	LE	2,5	0,20	2,10					100,00	94,88		81,38		43,48	12,36	10	A7-5	1,398	28,0	27,8	1,401	0,72	11,8	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA			
FS-05	0+400	LE	6,5	0,15	0,85				100,00	98,60	88,47		76,52		69,22	56,22	18,30	13	A7-5	1,331	34,2	34,3	1,315	0,94	6,8 *	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA		
FS-08	0+720	LE	5	0,00	1,90					100,00	96,75		85,63		55,88	15,12	13	A7-5	1,216	36,9	36,5	1,238	0,28	13,6 *	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA			
FS-10	0+920	LD	1,3	0,20	2,45					100,00	91,71		80,66		68,20	22,85	17	A7-5	1,210	39,1	38,9	1,221	0,24	13,2 *	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA E AMARELA			
FS-11	1+000	LE	6,5	0,00	1,15					100,00	85,25		75,38		56,59	16,37	14	A7-5	1,259	34,2	34,0	1,262	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA			
FS-11	1+000	LE	6,5	1,15	2,20			100,00	97,27	95,20	68,14		65,89		55,79	67,44	18,53	10	A7-5	1,159	43,0	43,2	1,143	0,18	13,4 *	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA E AMARELA		
FS-12	1+100	EX		0,20	2,20					100,00	98,57		85,73		73,19	56,22	16,82	13	A7-5	1,278	33,5	33,3	1,290	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA		
FS-13	1+200	LD	3	1,00	1,90					100,00	92,50		80,00		58,51	20,17	16	A7-5	1,476	26,1	26,5	1,438	0,67	12,0	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA			
FS-15	0+160	LE	0,7	0,20	2,00					100,00	99,13		86,88		59,27	20,06	16	A7-5	1,267	36,4	36,5	1,275	0,61	8,2	Argila	ARGILA	ARENOSA VERMELHA			
FS-25	1+200	LD	6,5	0,30	1,10				100,00	97,50	82,27		75,79		60,47	45,25	12,00	7	A7-5	1,402	26,8	26,9	1,409	0,72	7,9	Argila Arenosa	ARGILA	ARENOSA VERMELHA		

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A7-5  
Cor = VERMELHA

n =	7	ISC <sub>med'</sub> =	LS' =	ISC <sub>g'</sub> = ISC <sub>med'</sub> - (k x S) / √n =
k =		S' =	LI' =	CV' = (100 x S) / ISC <sub>med'</sub> =

LOCAL DE SONDAGEM				N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA											ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL	TIPO DE SOLO		
Furo	km	POS.	AFAST. (m)		PROFUND. (cm)		2"	1"	3/4"	3/8"	N°. 4	N°. 10	N°. 20	N°. 40	N°. 60	N°. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL	TIPO DE SOLO
					DE	ATÉ																							
F-02	0+120	LD	6,3	2,10	3,35					100,00	89,01	88,23	80,22	68,40	21,58	17	A7-5	1,153	44,9	44,7	1,146	1,00	8,1	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA E CINZA				
FS-04	0+300	LE	2,5	0,20	2,10					100,00	94,88	81,38	43,48	12,36	10	A7-5	1,398	28,0	27,8	1,401	0,72	11,8	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA					
FS-11	1+000	LE	6,5	0,00	1,15					100,00	85,25	75,38	56,59	16,37	14	A7-5	1,259	34,2	34,0	1,262	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA					
FS-12	1+100	EX		0,20	2,20					100,00	98,57	85,73	73,19	56,22	16,82	13	A7-5	1,278	33,5	33,3	1,290	0,79	9,8	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA				
FS-13	1+200	LD	3	1,00	1,90					100,00	92,50	80,00	58,51	20,17	16	A7-5	1,476	26,1	26,5	1,438	0,67	12,0	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA					
FS-15	0+160	LE	0,7	0,20	2,00					100,00	99,13	86,88	59,27	20,06	16	A7-5	1,267	36,4	36,5	1,275	0,61	8,2	Argila	ARGILA ARENOSA VERMELHA					
FS-25	1+200	LD	6,5	0,30	1,10				100,00	97,50	82,27	75,79	60,47	45,25	12,00	7	A7-5	1,402	26,8	26,9	1,409	0,72	7,9	Argila Arenosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA				

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A5  
Cor = -

n = 2	ISCmed =	LS =	ISCg = ISCmed · (k × S) / √n =
k =	S =	LI =	CV = (100 × S) / ISCmedio =

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA							ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL		
Furo	km	POS.	PROFUND. (cm)			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	
FS-01	0+040	LD	5,5	3,40	5,00				100,00	73,66	58,93	38,76	52,84	9,33	1	A5	1,353	38,2	37,9	1,367	0,23	11,1		Silte Arenoso	ARGILA ARENOSA AMARELA E CINZA	
FS-03	0+240	LE	2,5	3,10	6,50				100,00	83,75	53,25	47,47	8,80	4	A5	1,310	37,0	36,7	1,292	0,38	7,1		Silte Arenoso	ARGILA ARENOSA VARIEGADA		

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A5  
Cor = AMARELA

n = 1	ISCmed =	LS =	ISCg = $ISCmed \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmed =$

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL	TIPO DE SOLO	
Furo	km	POS.	PROFUND. (cm) DE      ATÉ			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC				
FS-01	0+040	LD	5,5	3,40	5,00					100,00	73,66		58,93		38,76	52,84	9,33	1	A5	1,353	38,2	37,9	1,367	0,23	11,1		Site Arenoso	ARGILA ARENOSA AMARELA E CINZA	



**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A5  
Cor = VARIEGADA

n = 1	ISCmed =	LS =	ISCg = $ISCmed \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmed =$

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
Furo	km	POS.		PROFUND. (cm) DE ATÉ		2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	
FS-03	0+240	LE	2.5	3.10 6.50						100,00		83,75		53,25	47,47	8,80	4	A5	1,310	37,0	36,7	1,292	0,38	7,1	Site Arenoso	ARGILA ARENOSA VARIEGADA

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A4  
Cor = VERMELHA

n = 1	ISCméd =	LS =	ISCg = $ISCméd \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmédio =$

LOCAL DE SONDAGEM						N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
Furo	km	POS.		PROFUND. (cm)			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC		
FS-09	0+800	LE	6,5	0,00	2,90			100,00	98,87	96,41	89,31		80,83		63,63	36,71	6,67	6	A4	1,331	28,7	28,9	1,358	0,74	10,0	Site Arenoso	ARGILA ARENOSA VERMELHA	

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A2-7  
Cor = -

n = 3	ISCméd =	LS =	ISCg = $ISCméd \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmédio =$

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO		TIPO DE SOLO	
Furo	km	POS.	PROFUND. (cm)			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO VISUAL			
			DE	ATÉ																									
FS-14	0+060	EX	0,30	2,00		100,00	90,64	83,58	70,86	40,80	37,44	29,84	46,65	16,72	1	A2-7	1,553	23,7	23,4	1,534	0,84	9,1	Areia Argilosa c/pedreg.	ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO					
FS-18	0+420	EX	0,20	1,50			100,00	97,56	89,40	58,85	36,48	25,34	41,00	11,22	0	A2-7	1,479	21,6	21,8	1,474	0,79	9,8	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA					
FS-22	0+980	LE	2,5	3,50				100,00	84,34	14,25	13,49	12,35	60,21	15,73	0	A2-7	1,362	29,0	29,1	1,380	0,88	8,5	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA					

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A2-7  
Cor = VARIEGADA

n = 2	ISCméd =	LS =	ISCg = $ISCméd \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmédio =$

LOCAL DE SONDAGEM				N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO		TIPO DE SOLO		
Furo	km	POS.			PROFUND. (cm)		2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO VISUAL		
FS-14	0+060	EX			0,30	2,00		100,00	90,64	83,58	70,86	40,80	37,44		29,84	46,65	16,72	1	A2-7	1,553	23,7	23,4	1,534	0,84	9,1	Areia Argilosa c/pedreg.		ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO	
FS-18	0+420	EX			0,20	1,50		100,00	97,56	89,40	58,85		36,48		25,34	41,00	11,22	0	A2-7	1,479	21,6	21,8	1,474	0,79	9,8	Areia Argilosa		ARGILA ARENOSA VARIEGADA	

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A2-7  
Cor = VERMELHA

n = 1	ISCmed' =	LS' =	ISCg' = ISCmed-(k x S) / √n =
k =	S' =	LI' =	CV' = (100 x S) / ISCmedío =

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.				CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
Furo	km	POS.	PROFUND. (cm) DE      ATÉ			2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC		
FS-22	0+980	LE	2,5	0,20	3,50				100,00	84,34	14,25		13,49		12,35	60,21	15,73	0	A2-7	1,362	29,0	29,1	1,380	0,88	8,5	Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VERMELHA

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A2-6  
Cor = VARIEGADA

n = 2	ISCméd =	LS =	ISCg = $ISCméd \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmédio =$

LOCAL DE SONDAGEM				N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			CLASSIFICAÇÃO AASHTO		TIPO DE SOLO	
Furo	km	POS.	PROFUND. (cm) DE		ATE	2"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 20	N.º 40	N.º 60	N.º 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC	CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
FS-16	0+260	LD	6,5	0,20	2,85			100,00	98,05	91,10	52,95	36,27	24,09	40,00	12,11	0	A2-6	1,479	21,7	21,3	1,509	0,12	17,3		Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	
FS-17	0+340	LE	6,5	0,20	2,60			100,00	97,85	91,32	54,58	35,07	21,83	40,00	11,11	0	A2-6	1,483	21,8	21,4	1,467	0,12	17,3		Areia Argilosa	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	

**PLANILHA DE CÁLCULO ESTATÍSTICO**

Grupo = A2-4  
Cor = MARROM

n = 1	ISCméd =	LS =	ISCg = $ISCméd \cdot (k \times S) / \sqrt{n} =$
k =	S =	LI =	CV = $(100 \times S) / ISCmédio =$

LOCAL DE SONDAGEM					N.A.	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIOS FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.			CLASSIFICAÇÃO AASHTO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL	
Furo	km	POS.		PROFUND. (cm) DE ATE		2"	1"	3/4"	3/8"	N. 4	N. 10	N. 20	N. 40	N. 60	N. 200	LL	IP	IG	AASHTO	D MÁX.	h (ótima)	h	DENS.	EXP.	ISC		
FS-13	1+200	LD	3	0,20 1,00		89,44	89,44	83,09	76,76	62,82	35,88		22,87		12,83	33,77	8,01	0	A2-4	1,728	21,5	21,7	1,723	0,09	18,3	Areia Siltosa c/pedreg.	ARGILA ARENOSA MARROM

**QUADRO 1**

**ISC DO SUBLEITO**

**RESUMO DO CÁLCULO ESTATÍSTICO POR GRUPO/SUBGRUPO**

GRUPO SUBGRUPO	FREQUÊNCIA		PARÂMETROS ESTATÍSTICOS COM TODOS OS INDIVÍDUOS						FREQUÊNCIA		PARÂMETROS ESTATÍSTICOS EXPURGOS (>Max <Min)					
	ABS	%	ISC	Desvio	Cv	ISCmin	ISCg	ISCmax	ABS	%	ISC'	Desvio'	Cv'	ISCmin'	ISCg'	ISCmax'
A7-5	28	75,7	10,3	2,5	24,2	8,0	9,7	12,6	18	100,0	10,3	1,7	16,9	8,6	9,7	12,0
A5	2	5,4				7,1		11,1								
A4	1	2,7				10,0										
A2-7	3	8,1				8,5		9,8								
A2-6	2	5,4				17,3		17,3								
A2-4	1	2,7				18,3										
	37	100,0							18	100,0						



**QUADRO 2**

**ISC DO SUBLEITO**

**RESUMO DO CÁLCULO ESTATÍSTICO POR GRUPO/SUBGRUPO E COR**

GRUPO SUBGRUPO	COR	FREQUÊNCIA		PARÂMETROS ESTATÍSTICOS COM TODOS OS INDIVÍDUOS						FREQUÊNCIA		PARÂMETROS ESTATÍSTICOS EXPURGOS (>Max <Min)					
		ABS	%	ISC	Desvio	Cv	ISCmin	ISCg	ISCmax	ABS	%	ISC'	Desvio'	Cv'	ISCmin'	ISCg'	ISCmax'
A7-5	MARROM	2	5,4				12,4		15,0								
	ROSA	1	2,7				6,0										
	VARIEGADA	13	35,1	10,2	2,0	19,1	8,2	9,5	12,3	7	50,0				8,3		12,2
	VERMELHA	12	32,4	10,1	2,6	26,0	7,3	9,1	12,9	7	50,0				7,9		12,0
A5	AMARELA	1	2,7				8,1		22,1								
	VARIEGADA	1	2,7				14,2		34,9								
A4	VERMELHA	1	2,7				33,2										
A2-7	VERMELHA	1	2,7				21,0										
	VARIEGADA	2	5,4				19,3		39,0								
A2-6	VARIEGADA	2	5,4				19,3		39,0								
A2-4	MARROM	1	2,7				19,3		39,0								
		37	100,0							14	100,0						

**QUADRO 3**

ISC DO SUBLEITO CÁLCULO ESTÁTISTICO POR DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE FREQUÊNCIA POR GRUPO E COR					
GRUPO SUBGRUPO	COR	ISCg	N	DISTRIBUIÇÃO	
				ABS	%
A7-5	MARROM		2	2	5,4
	ROSA		1	3	8,1
	VARIEGADA	9,5	13	16	43,2
	VERMELHA	9,1	12	28	75,7
A5	AMARELA		1	29	78,4
	VARIEGADA		1	30	81,1
A4	VERMELHA		1	31	83,8
A2-7	VERMELHA		1	32	86,5
	VARIEGADA		2	34	91,9
A2-6	VARIEGADA		2	36	97,3
A2-4	MARROM		1	37	100,0
			37		

**QUADRO 4**

ISC DO SUBLEITO CÁLCULO ESTÁTISTICO POR DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE FREQUÊNCIA				
ISC	DISTRIBUIÇÃO SIMPLES		DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA	
	ABS	%	ABS	%
>=20	0	0,0	0	0,0
19	0	0,0	0	0,0
18	1	2,7	1	2,7
17	2	5,4	3	8,1
16	0	0,0	3	8,1
15	1	2,7	4	10,8
14	0	0,0	4	10,8
13	3	8,1	7	18,9
12	7	18,9	14	37,8
11	2	5,4	16	43,2
10	1	2,7	17	45,9
9	7	18,9	24	64,9
8	7	18,9	31	83,8
7	3	8,1	34	91,9
6	3	8,1	37	100,0
5	0	0,0	37	100,0
4	0	0,0	37	100,0
3	0	0,0	37	100,0
2	0	0,0	37	100,0
1	0	0,0	37	100,0
<b>ISCp = 8%</b>	37	100		

## 1.2. Determinação do ISC de Projeto

Em função dos resultados obtidos no estudo estatístico dos solos do subleito, foi determinado o ISC de projeto a ser adotado para o dimensionamento do pavimento.

Adota-se para o dimensionamento do pavimento o valor de ISC representado pela média mínima provável do grupo/subgrupo predominante e que corresponda a 10%, ou mais, da amostragem total. Sendo assim, infere-se, com vista ao dimensionamento do pavimento, que o valor do ISC de projeto da rodovia ERS-130, segmento Km 69+430 ao Km 70+900, deve ser de **ISC<sub>p</sub> = 8%**.

## 2. RECOMENDAÇÕES COM VISTAS À ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

Os Estudos Geotécnicos desenvolvidos propiciaram a definição de algumas diretrizes para a elaboração dos projetos e execução dos correspondentes serviços, as quais são abordadas nos tópicos na sequência.

### 2.1. Definição do Índice de Suporte Representativo do Subleito

A partir da análise estatística realizada com os resultados dos ensaios dos solos constituintes do subleito foi possível montar o Quadro 1 onde, em função do valor definido para ISC<sub>p</sub>, foi calculado o número de valores de ISC individuais que resultaria abaixo do ISC de projeto.

**Quadro 1 - Cálculo do número de valores de ISC individuais abaixo do ISCprojeto**

ISC <sub>projeto</sub>	Nº de ensaios abaixo do ISC <sub>p</sub> (*)	% de ensaios abaixo do ISC <sub>p</sub>
20%	37	100,0%
19%	37	100,0%
18%	36	97,3%
17%	34	91,9%
16%	34	91,9%
15%	33	89,2%
14%	33	89,2%
13%	30	81,1%
12%	23	62,2%
11%	21	56,8%
10%	20	54,1%
9%	13	35,1%
8%	6	16,2%
7%	3	8,1%
6%	0	0,0%
5%	0	0,0%
4%	0	0,0%
3%	0	0,0%
2%	0	0,0%
1%	0	0,0%

## 2.2. Rebaixamento do Subleito

A partir da definição do ISC<sub>p</sub> e considerando os valores de ISC<sub>min</sub> obtidos na análise estatística para cada Grupo/Subgrupo, foram tabulados os locais com ISC abaixo desses ou com expansão maior ou igual a 2% (Quadro 2). Nestes locais, considerando o arredondamento de valores para ISC=8%, foi verificada a necessidade de se efetuar rebaixamentos no subleito em alguns pontos, dependendo da sua posição em relação ao greide de terraplenagem (Quadro 3). Os materiais removidos deverão ser substituídos por solos mais nobres, com ISC no mínimo igual ao ISC<sub>p</sub>, ou seja,  $ISC \geq 8,0\%$ .

**Quadro 2 - Locais com Valores de ISC abaixo do ISCprojeto**

Furo	Local (km)	Posição	Afastamento (m)	Profundidade (m)	ISC (%)	Expansão (%)	Classif. AASHTO	Cor
FS-01	0+040	LD	5,50	0,20 a 3,40	7,6	0,20	A7-5	VARIEGADA
FS-02	0+120	LD	6,30	0,20 a 2,10	6,5	0,88	A7-5	VERMELHA
FS-03	0+240	LE	2,50	3,10 a 6,50	7,1	0,38	A5	VARIEGADA
FS-05	0+400	LE	6,50	0,15 a 0,85	6,8	0,94	A7-5	VERMELHA
FS-05	0+400	LE	6,50	0,85 a 2,10	6,0	1,04	A7-5	ROSA
FS-25	1+200	LD	6,50	0,30 a 1,10	7,9	0,72	A7-5	VERMELHA

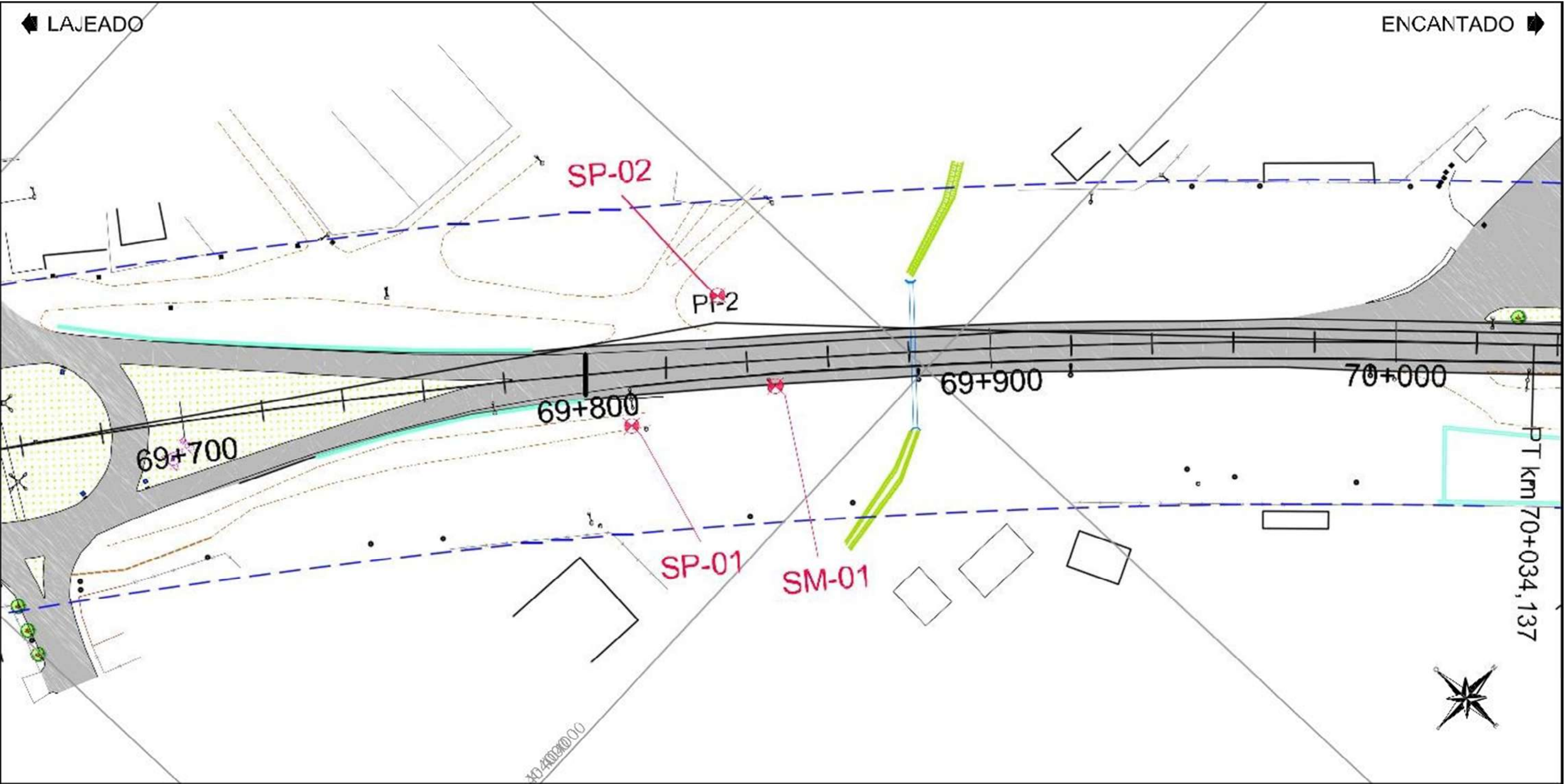
**Quadro 3 - Locais com necessidade de efetuar rebaixamento no subleito**

Rebaixamento do Subleito								
Nº Furo	Posição	Afastamento (m)	Segmento		Extensão (m)	Altura de Substituição (m)	ISC (%)	Expansão (%)
			km	ao km				
FS-02	LD	6,3	0+130	a 0+185	55,00	0,15	6,5	0,88
FS-05	LE	6,50	0+350	a 0+415	65,00	0,15	6,80	0,94

Caso durante a execução da obra venham a ser identificados materiais com valores de expansão superiores a 2%, mesmo com ISC compatível com o Índice de Suporte Califórnia de Projeto (ISC<sub>p</sub>), deverá ser providenciada a sua remoção com espessura mínima de 60 cm, conforme item 2 da especificação DAER-ES-T 05/91. Já para o caso de ser encontrada material com expansão maior que 4%, deverá ser executada remoção com espessura de 1,00m.

## 3. SONDAGENS SPT E ROTATIVA

O Relatório e os perfis das sondagens SPT e Rotativa, realizadas para implantação da Passagem Inferior no km 69+860 da ERS-130, no trecho da BRF e acesso a Santa Clara do Sul, segmento km 69+430 ao km 70+900 são apresentados a seguir.



Localização furos de sondagem

Furo	Coordenadas		
	X	Y	Cota
SP-01	403956.49	6740540.23	51,500
SP-02	403949.95	6740578.05	52,698
SM-01	403975.72	6740571.48	53,600

# **RELATÓRIO DE SONDAGEM À PERCUSSÃO**

**LOCAL:** km 69+190 ao km 97+270 - ENCANTADO-LAJEADO/RS

**OBRA:** ERS-130

**ASSUNTO:** Sondagem para simples reconhecimento.

---

## **1-INTRODUÇÃO**

Apresento o relatório de execução de 02 furos de sondagem a percussão, no km 69+190 ao km 97+270 - ENCANTADO-LAJEADO/RS

## **2-SONDAGEM A PERCUSSÃO**

Para a realização das sondagens, ensaios e caracterização de materiais foram seguidas as normas NBR 6502/ 95 e NBR 6484/ 01 da ABNT. As perfurações foram executadas por percussão com avanço à seco (avanço por meio de trado Ø4 ”), até a profundidade permitida pela resistência do terreno ou até que se encontrasse o nível d’ água. Depois disso, as perfurações foram feitas através do processo de circulação de água, estando as paredes do furo sempre protegidas por um revestimento de 63,5mm (2 1/2”) de diâmetro nominal.

A extração das amostras foi feita com a cravação de amostrador tipo Terzaghi de 34,9mm (1 3/8”) e 50,8mm (2”) de diâmetros interno e externo respectivamente. Registrou-se os golpes para cada metro de perfuração. Ou seja, anotou-se a quantidade de golpes de um peso de 65Kg, caindo em queda livre de 75cm de altura, necessária para cravar os últimos 30cm do amostrador, através das camadas do solo.

Sempre que a penetração do amostrador se mostrou diferente de 30cm, o SPT foi representado por números fracionários que indicam, no numerador, o número dos golpes, e no denominador a penetração correspondente em centímetros. O resultado das sondagens encontra -se em perfis anexo a este relatório, juntamente com a sua localização.

---

### 3-SERVIÇOS EXECUTADOS

Para a investigação do subsolo foram feitos 02 furos de sondagem a percussão cuja profundidade segue abaixo:

S.01 ..... 9,50m

S.02 ..... 8,75m

A profundidade total de sondagem a percussão foi de..... 18,25m

**A locação e o nivelamento ficou à encargo do cliente.**

#### SONDAGEM 01





**SONDAGEM 02**

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

CLIENTE:  
OBRA: ERS-130  
LOCAL: km 69+190 ao km 97+270 - LAJEADO/RS

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT.01**

INÍCIO: 28/05/2019      TÉRMINO: 28/05/2019  
COTA: 51,50      COORD. N: 6740540,23      E: 403956,49

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg				Ø EXTERNO = 50.8 mm		
10    20    30    40									DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1,00	3/15	3/15	3/15	6	6	00		ARGILA-SILTOSA, COR MARROM, PLÁSTICA, MÉDIA		CA
	2,00	2/15	3/15	3/15	5	6	01				
	3,00	3/15	4/15	3/15	7	7	02				
	4,00	3/15	3/15	4/15	6	7	03	3,45			
	5,00	4/15	4/15	5/15	8	9	04				
	6,00	5/15	6/15	9/15	11	15	05				
	7,00	6/15	6/15	12/15	12	18	06				
	8,00	10/15	10/15	19/15	20	29	07				
	9,00	7/15	12/15	19/15	19	31	08	9,50			
10,00								IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM			
11,00								FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.			
12,00								ENSAIO DE LAVAGEM: 1º 10 min = 0,00 cm 2º 10 min = 0,00 cm 3º 10 min = 0,00 cm			
13,00											
14,00											
15,00											
16,00											
17,00											
18,00											
19,00											
20,00											

N.A. INICIAL: 28/05/2019 : SECOM  
N.A. FINAL: 28/05/2019 : SECOM

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS    30 cm FINAIS    TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO  
ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO

--	--	--	--

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

CLIENTE: **ERS-130**  
 OBRA: **ERS-130**  
 LOCAL: **km 69+190 ao km 97+270 - ENCANTADO-LAJEADO/RS**

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT.02**

INÍCIO: 28/05/2019    TÉRMINO: 28/05/2019  
 COTA: 52,70    COORD. N: 6740578,05    E: 403949,95

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
				INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg		
10    20    30    40									<b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL</b>			
5	1,00	2/15	3/15	4	5		00		ARGILA-SILTOSA, COR MARROM, PLÁSTICA, MÉDIA			
7	2,00	3/15	4/15	6	7		01					
7	3,00	4/15	3/15	8	7		02					
7	4,00	4/15	3/15	8	7		03					
6	5,00	3/15	3/15	6	6		04	4,70	ARGILA-SILTOSA, COR VERMELHA, PLÁSTICA, MÉDIA A DURA			CA
4	6,00	3/15	2/15	5	4		05	6,40				
28	7,00	16/15	13/15	29	28		06					
46	8,00	15/15	19/15	34	46		07		IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM  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			8,75
	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: 28/05/2019 : SECOm  
 N.A. FINAL: 28/05/2019 : SECOm

OBS.:

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

ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

SONDAGEM DE RECONHECIMENTO PELO MÉTODO ROTATIVO - DNER-PRO 102/97

Cliente: STE - SERVIÇOS TECNICOS DE ENGENHARIA LTDA

Local: LAJEADORES

Escala: 1/100 Data: 17/06/19 Des. Camila Eng.º Alessandro de Lima Crea: 143313-RS

ORIENTAÇÃO  
SV = Fraturas Subhorizontais > 60°  
SH = Fraturas Subhorizontais < 30°  
I = Fraturas Inclinadas 30° < I < 60°

SONDAGEM: SM01 Coord. N: 6740571.48 E: 403975.72 COTA: 53,600

LITURA DO NIVEL D'AGUA

Cota em relação ao R.N.	diâmetro do revestimento H	Profundidade da camada (m)	Penetração: (golpes/30cm)		Revestimento Ø 76,2mm Amostrador { Ø interno: 34,9mm Ø externo: 50,8mm Peso 65Kg - Altura de queda: 75cm	Alteração	Coerência	Fraturamento	Manobra (m)	ROD%	LITURA DO NIVEL D'AGUA	
			1ª e 2ª penetrações	2ª e 3ª penetrações							INICIAL	FINAL
Nível d'água	Ø da coroa "N"		Nº de golpes		CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						ROD	
			1ªe2ª	2ªe3ª							10	20
0,40					Revestimento asfáltico com brita graduada				0,4			
8,15					Argila silteosa com areia fina, vermelha, material destruído, verificado na lavagem.				7,75			
11,60					Matacões de basalto com argila.				3,45			
15,50					Alteração de rocha basáltica com presença de matacões material não recuperado verificado na lavagem.				3,90			
					LIMITE DE SONDAGEM ORDEM DO CLIENTE							

CARACTERÍSTICAS DAS DESCONTINUIDADES			CARACTERÍSTICAS DO MACIÇO ROCHOSO					
SIGLAS	DE NOMINAÇÕES	TIPO DE SUPERFÍCIE DE DESCONTINUIDADE	RECUPERAÇÃO (%)		GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE COERÊNCIA	GRAU DE FRATURAMENTO	QUALIDADE MACIÇO ROCHOSO
E1	MUITO AFASTADAS	E1 = Fissuras abertas com espessura de 1 mm ou mais	FRAGMENTOS p / m		A1	C1	F1	MUITO FRACO
E2	AFASTADAS	E2 = Fissuras com abertura superior a 1 mm	FRAGMENTOS p / m		A2	C2	F2	FRACO
E3	MED. AFASTADAS	E3 = Fissuras com abertura superior a 0,5 mm	FRAGMENTOS p / m		A3	C3	F3	RAZOAVEL
E4	PROXIMAS	E4 = Fissuras com abertura superior a 0,2 mm	FRAGMENTOS p / m		A4	C4	F4	BOM
E5	MUITO PROXIMAS	E5 = Fissuras com abertura superior a 0,1 mm	FRAGMENTOS p / m		A5	C5	F5	EXCELENTE

## **4. ESTUDO DE OCORRÊNCIAS**

### **4.1. Material para Empréstimo**

Como material de empréstimo, foi indicada uma ocorrência comercial localizada no bairro Passo de Estrela, no município de Cruzeiro do Sul. Esta ocorrência trata-se da Saibreira de propriedade da Imojel Construtora e Incorporadora Ltda. Fica distante 6,02 km do km 69+430 da ERS-130 (Início do Trecho em Estudo), sendo que 2,13 km são de pista não pavimentada e 3,90 km de pista pavimentada.

### **4.2. Estudo de Materiais Pétreos**

Como fonte de material pétreo para a produção de agregados, as pesquisas preliminares realizadas em campo identificaram a quatro possíveis locais.

#### **4.2.1. Britagem e Cascalheira Eireli**

A Britagem e Cascalheira Eireli está localizada na Rua Willibaldo Eckhardt, no bairro Imigrante, em Lajeado. A ocorrência fica a 2,79 km a esquerda do Km 341+000 da BR-386, acessando pela Rua Pedro Júlio Dieter. Fica distante 7,41 km do Km 70+900 (Fim do trecho). O caminho até a pedreira é pavimentado em 5,46 km da sua totalidade. Os 2,25 km restantes, são de pista não pavimentada.

#### **4.2.2. Coesul Construtora Extremo Sul Ltda**

A pedreira Coesul Construtora Extremo Sul Ltda é localizada no município de Triunfo, possui acesso na altura do km 392+000 da BR-386 e é distante aproximadamente 47,92 km do km 70+900 da ERS-130 (Fim do trecho em estudo). O trecho é pavimentado em toda sua extensão. A pedreira possui usina de asfalto em suas dependências.

#### **4.2.3. Compasul Construção e Serviços**

A Compasul Construção e Serviços está localizada na Estrada Santa Rita, no Município de Estrela. Tem seu acesso no Km 354+600 da BR-386, e está distante 13,42 km do Km 70+900 da ERS-130 (Fim do Trecho). O trecho é pavimentado em toda sua extensão. A pedreira possui usina de asfalto em suas dependências.

#### **4.2.4. Construtora Giovanella Ltda**

A Construtora Giovanella está localizada na estrada de Acesso a Santa Clara, no município de Forquetinha, distante 12,9 km à direita do Km 341+000 da BR-386. A ocorrência está distante 17,62 km do Km 70+900 da ERS-130 (Fim do Trecho), O trecho é pavimentado em toda sua extensão.

### **4.3. Depósito de Areia**

Como fonte para aquisição de areia, foram localizadas quatro ocorrências nas imediações dos trechos.

#### **4.3.1. Comercial Areia do Vale**

A ocorrência Comercial Areia do Vale, é um depósito de areia e brita, que está localizada no município de Estrela, em um acesso a 0,40 km para o lado esquerdo do Km 349+200 da BR-386. Está distante 6,52 km do Km 70+900 da ERS-130 (Fim do trecho). O trecho é pavimentado em toda sua extensão.

#### **4.3.2. Alian Extração de Areia Ltda**

O Areal Alian Extração de Areia é localizado no município de Tabaí, possui acesso na altura do km 380+000 da BR-386. Está distante aproximadamente 37,42 km do km 70+900 da ERS-130 (Fim do trecho em estudo), sendo que 0,50 km são de pista não pavimentada e os 36,92 km restantes são de pista pavimentada.

#### **4.3.3. Comercial Areia Lajeadense**

Essa ocorrência trata-se de um areal (Comercial Areia Lajeadense), localizado na Rua Bento Rosa, no município de Lajeado, avançando 0,70 km para esquerda do Km 347+700 da BR-386, no município de Estrela. Está distante 5,32 Km do trecho. Toda sua extensão é de pista pavimentada.

#### **4.3.4. Britagem e Cascalheira Eireli**

A Britagem e Cascalheira Eireli está localizada na Rua Willibaldo Eckhardt, no bairro Imigrante, em Lajeado. A ocorrência fica a 2,79 km a esquerda do Km 341+000 da BR-386, acessando pela

Rua Pedro Júlio Dieter. Fica distante 7,41 km do Km 70+900 (Fim do trecho). O caminho até a pedreira é pavimentado em 5,46 km da sua totalidade. Os 1,95 km restantes, são de pista não pavimentada.

As licenças ambientais de operações, tanto das pedreiras quanto dos areais, encontram-se a seguir.



Processo nº

5836-05.67 / 07.1

DAREVP Nº

00027 / 2017-DL

## DECISÃO ADMINISTRATIVA DE REVOGAÇÃO DE PRORROGAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM - expediu, em 10/12/2007 a LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 7773/2007-DL, que foi prorrogada de acordo com o § 4º do Art. 14 da Lei Complementar nº 140/2011, para:

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 176452 - ALIAN EXTRACAO DE AREIA LTDA ME

CPF / CNPJ / Doc Estr: 10.631.466/0001-49

ENDEREÇO: R CURITIBA , Nº 135  
CENTRO  
95875-000 FAZENDA VILA NOVA - RS

**EMPREENDIMENTO:** 156349

LOCALIZAÇÃO: COL SOUZA  
ZONA RURAL  
FAZENDA VILA NOVA - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,60212840 Longitude: -51,82004440

**PARA A ATIVIDADE DE: LAVRA DE AREIA - A CÉU ABERTO, FORA DE RECURSO HIDRICO E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

RAMO DE ATIVIDADE: 530,13

MEDIDA DE PORTE: 7,71 poligon ambiental útil em hectares (ha)

DNPM nº: 810334/2007

### II - Decisão:

Conforme Lei Estadual nº 11.520/2000, Arts 58 e 59, e dá-se a REVOGAÇÃO DA PRORROGAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 7773/2007-DL, visto o seguinte motivo:

Foi arquivado o processo administrativo nº 010703-0567/11-8 de renovação da LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 7773/2007-DL, por decurso de prazo de atendimento a complementações solicitadas.

Isto posto, julgo:

**REVOGADA a PRORROGAÇÃO da LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 7773/2007-DL, com o cessamento da vigência da mesma a partir desta data.**

Fica o empreendedor ciente da REVOGAÇÃO da PRORROGAÇÃO da Licença e das sanções as quais está sujeito previstas na legislação.

Dê-se ciência ao interessado.

Porto Alegre, 15 de maio de 2017.

Este documento foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.





Nome do arquivo: 821708.pdf

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFIC DOR

Cristiano Horbach Prass

18/05/2017 13:13:17 GMT-03:00

97849260082

Assinatura válida

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



Processo nº  
12132-05.67 / 14.0

LO Nº 02412 / 2018

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 12132-05.67/14.0 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 208141 - BRITAGEM CASCALHEIRA EIRELI - EPP

CPF / CNPJ / Doc Estr: 02.620.468/0001-04  
**ENDEREÇO:** RUA WILLIBALDO ECKHARDT, S/N  
 IMIGRANTE  
 95900-000 LAJEADO - RS

**EMPREENHIMENTO:** 17345

**LOCALIZAÇÃO:** LEITO RIO FORQUETA  
 LOCALIDADE DE PICADA SCHERER  
 LAJEADO - RS  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Latitude:** -29,40811660 **Longitude:** -51,99659160

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: LAVRA DE AREIA E/OU CASCALHO - EM RECURSO HÍDRICO E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

**RAMO DE ATIVIDADE:** 530,1  
**MEDIDA DE PORTE:** 0,59 poligonal útil em hectares (ha)  
**DNPM nº:** 810941/2002 e 810.826/20 5

### II - Condições e Restrições:

#### 1. Quanto ao Empreendimento:

- 1.1- esta Licença somente terá validade quando acompanhada do Registro de Extração emitido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;
- 1.2- o local de extração de minério deverá ter sua sinalização conforme as normas e regulamentos estabelecidos pela Capitania dos Portos - Marinha Brasileira e Superintendência de Portos e Hidrovias - SPH;
- 1.3- deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota (biólogo/eng. agrônomo/eng florestal) e do meio físico (geólogo/eng. minas) referente às atividades do empreendimento;
- 1.4- quando do término da atividade minerária, deverá ser requerido o Termo de encerramento TE, conforme procedimentos estabelecidos na Portaria 116/2015 - FEPAM;
- 1.5- o pessoal de operação deverá ser informado das condições e restrições da presente licença;
- 1.6- no caso de qualquer alteração a ser realizada no empreendimento deverá ser previamente providenciado o licenciamento junto à FEPAM;
- 1.7- o empreendedor é responsável por manter condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente decorrente da má operação do empreendimento;
- 1.8- sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviado cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;

1.9- esta licença não exige o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (federalis, estaduais e municipais);

## 2. Quanto à Atividade:

- 2.1- durante a fase de lavra, a extração deverá ocorrer na barra de sedimentos, na forma de raspagem horizontal, de **jusante** para montante no sentido do centro para a margem do Rio Forqueta e limitada pela cota altimétrica média do nível **da água nas** porções emersas;
- 2.2- a lavra deverá ser executada mantendo a superfície plana, sem esburacamentos;
- 2.3- fica proibida a extração quando a barra de sedimentos se encontrar submersa;
- 2.4- deverá ser preservada a porção montante da barra (cabeceira da barra em pontal) de forma a manter **u a reparo** que permita a manutenção de sua forma, propiciando sua natural reposição, sem formação de processos erosivos e **evitando** a terar o traçado natural do curso do rio;
- 2.5- deverá ser mantida uma faixa de não intervenção, com largura mínima de um terço da barra de **sedimentos**, não podendo ter largura inferior a quatro metros;
- 2.6- o descarregamento do minério recém extraído poderá ser feito sobre a barra de sedimentos **para o tra** sorte imediato, não sendo permitida a estocagem;
- 2.7- manter o pessoal de operação informado quanto à condições da licença ambiental e **ao pa o d** controle ambiental, para sua adequada implementação;
- 2.8- a equipe da frente de lavra deverá usar equipamentos de segurança **básicos**;

## 3. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 3.1- deverão ser mantidas e preservadas as Áreas de Preservação **Permanente** - APP's definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de **outubro de 2012**, nas Resoluções CONAMA n.º 302/2002, de 20 de março de 2002, e CONAMA n.º 303/2002, de 20 de **março de 2002**, **Leis** Estaduais n.º 9.519, de 21 de janeiro de 1992 (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul) e n.º 11.520 **de 0 de ago to** de 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente);
- 3.2- as atividades necessárias à implantação e operação **deste empreendimento** não poderão, em momento algum, influenciar de forma negativa as APPs (Área de Preservação **Permanente**) existentes na gleba alvo deste empreendimento;
- 3.3- esta licença não autoriza a supressão de **vegetação nativa na** área alvo deste licenciamento;
- 3.4- não poderá haver intervenção na vegetação **existente sobre** parte dos depósitos da barra de sedimentos, inclusive nas porções isoladas de vegetação;
- 3.5- conforme proposta apresentada, **deverá haver o** monitoramento de 400 mudas implantadas na APP do Rio Forqueta entre os anos de 2013 e 2014;
- 3.6- como medida compensatória, **conforme proposta** apresentada, deverá haver o plantio de 100 mudas arbóreas nativas da região na APP do Rio Forqueta;
- 3.7- as mudas florestais a **serem implantadas** deverão apresentar estado fitossanitário adequado, no qual não pode ser verificado processo de desfolhamento, **galhos danificados**, troncos curvados e intensa ramificação na parte inferior da planta;
- 3.8- não poderá ocorrer **perdas su eriores** a 10% (dez por cento) no plantio total proposto para a compensação ambiental;
- 3.9- anualmente, **deverá ser juntado** ao processo administrativo um relatório técnico de implantação, acompanhamento e resultados obtidos com a **execução dos Programas**, contendo também:
  - a) desenho **esqu mático do** plantio realizado (apontando coordenadas geográficas);
  - b) acompanhamento **do d** desenvolvimento dos exemplares;
  - c) relatório **fotográ ico** detalhado;
  - d) ART **do responsável** técnico pelas informações acima solicitadas.

## 4. Quanto à Recuperação Ambiental:

- 4.1- **a suspensão** temporária da atividade não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas **nesta licença**;
- 4.2- o **pro eto** e medidas de compensação ambiental deverão ser implantados concomitante à atividade minerária, conforme o **R A/PCA** aprovado pela FEPAM;

## 5. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 5.1- fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária,

em  
27/04/  
2018  
14:36:  
59

Folha

2/3

Id Doc 897820

reconhecidas por esta Fundação;

#### 6. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 6.1- os resíduos sólidos gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos;
- 6.2- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive Centrais de recebimento de **resíduos**, para as quais seus resíduos são encaminhados e atentar para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;

#### 7. Quanto ao Monitoramento:

- 7.1- apresentar Relatório de Atividades com frequência ANUAL (no mês da emissão da licença), **que contenha** os seguintes itens:
  - a) cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo a resposta individualizada, item por item com registro fotográfico detalhado;
  - b) execução das medidas de controle ambiental implantadas com relatório fotográfico de cada etapa tendo como data base a data de emissão da licença de operação e com a discussão item a item desta licença;
  - c) outras medidas de manutenção e controle ambiental implantadas;
  - d) cronograma proposto para todas as atividades do ano seguinte;
  - e) ART de EXECUÇÃO do responsável técnico pelas informações acima solicitadas;

#### III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:

- 1- acessar o Sistema on line de Licenciamento, disponível no site da FEPAM, <http://www.fepam.rs.gov.br>, e preencher/atualizar as informações solicitadas. O Manual de Operação do Sistema on line encontra-se disponível no site;

**Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;**

**Esta licença é válida para as condições acima até 27 de abril de 2023, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.**

**Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;**

**Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.**

Data de emissão: Porto Alegre, 27 de abril de 2018.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 27/04/2018 à 27/04/2023.

A renovação desta licença deve ser seguida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

**Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).**

fepam@.



Nome do arquivo: og4u2ws4.evu

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFIC DOR

Gabriel Simioni Ritter

27/04/2018 19:44:08 GMT-03:00

01081643064

Assinatura válida

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



Processo nº  
13619-05.67 / 11.0

LO Nº 03777 / 2018

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 13619-05.67/11.0 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 195749 - COMERCIAL DE AREIA LAJEADENSE EIRELI

CPF / CNPJ / Doc Estr: 09.586.039/0001-07  
**ENDEREÇO:** RUA BENTO ROSA, 1360  
 CARNEIROS  
 95900-000 LAJEADO - RS

**EMPREENDIMENTO:** 123126

**LOCALIZAÇÃO:** RUA BENTO ROSA, 1360  
 CARNEIROS  
 LAJEADO - RS  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Latitude:** -29,46342500 **Longitude:** -51,94894170

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: TERMINAL HIDROVIÁRIO DE MINERIOS**

**RAMO DE ATIVIDADE:** 4.73 ,40

**MEDIDA DE PORTE:** 8.4 3,86 área útil em m²

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendimento:**

- 1.1- coordenadas geográficas (datum SIRGAS2 00) de localização do empreendimento: Lat. -29.46342500°, Long. -51.94894170°;
- 1.2- deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota (biólogo/engenheiro agrônomo/engenheiro florestal) e do meio físico (geólogo/engenheiro de minas) referente às atividades do empreendimento;
- 1.3- esta licença autoriza as operações de movimentação de carga e descarga de bens minerais de embarcações e o seu armazenamento temporário e uma área de 8.403,86 m²;
- 1.4- a disposição das pilhas de minério beneficiado deverá ser mantida na área delimitada, sendo realizado um controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 1.5- esta licença autoriza o descarregamento e estocagem temporária de areia e brita;
- 1.6- o Terminal de Minério sem movimentação de carga e descarga, pelo período de 3 (três) meses, não poderá manter estoque de bem mineral;
- 1.7- a descarga do minério deverá ser realizada em compartimento específico, "cocho", já instalado no empreendimento, que deve possuir sistema de drenagem e bacia de decantação em pleno funcionamento, proporcionando o retorno das águas para o recurso hídrico livres de sedimento;
- 1.8- apresentar, em um PRAZO DE 60 DIAS, laudo técnico, acompanhado de ART do responsável técnico, de avaliação do redimensionamento e adequação da bacia de decantação de sedimentos existente nos fundos do Terminal e da nova a ser construída, conforme projeto apresentado ao processo. Também deverá ser avaliado se suas dimensões são adequadas a fim de evitar o extravasamento da polpa diretamente no arroio que passa pelo local e informado os dados

de máxima descarga (volume de água, tempo de decantação). As bacias de decantação devem ser projetadas para a máxima descarga a ser realizada na cancha, de forma a comportar a totalidade da vazão de água advinda da descarga do minério e que permita a decantação (tempo), configurando um efetivo sistema de decantação de finos.

- 1.9- toda a área do empreendimento deve ser atendida por sistema de drenagem, conduzido para a bacia de decantação de sedimentos;
- 1.10- deverá ser realizada a manutenção periódica (limpeza) tanto da bacia de decantação de finos (ou caixa de sedimentação/decantação) quanto do sistema de drenagem;
- 1.11- o minério deve provir de áreas de extração devidamente licenciadas pelo órgão ambiental e extraído por dragas também licenciadas;
- 1.12- realizar manutenção periódica nos equipamentos de transbordo do minério de modo a evitar vazamentos de óleos, graxas e/ou combustíveis;
- 1.13- deverá ser realizado controle e manutenção periódica do ancoradouro, para evitar desmoronamento e erosão no local;
- 1.14- a área do terminal deverá ser protegida do acesso de pessoas estranhas;

## 2. Quanto à Localização:

- 2.1- o empreendimento apresenta como vértices as coordenadas abaixo descritas, (Coordenadas decimais, datum horizontal SIRGAS 2000):

Vértice	Latitude	Longitude
1	-29,46348700	-51,94950200
2	-29,46302000	-51,94917800
3	-29,46309300	-51,948 6200
4	-29,46348800	-51,94809900
5	-29,46356100	-51,947 8600
6	-29,46362400	-51,94795600
7	-29,46367900	-51,94785300
8	-29,46365300	-51,94774000
9	-29,46373400	-51,94767900
10	-29,46393300	-51,94767000
11	-29,463915 0	-51,94763900
12	-29,46393300	-51,94764900
13	-29,46397900	-51,94758800
14	-29,464 3900	-51,94773500
15	-29,4 421200	-51,94778600
16	-2 ,46424800	-51,94783800
17	-29,46387800	-51,94772100
18	-29,46374300	-51,94773000
19	-29,46373400	-51,94776100
20	-29,46399400	-51,94789800
2	-29,46411100	-51,94802200
2	-29,46415600	-51,94804300
23	-29,46407300	-51,94822800
24	-29,46399200	-51,94818600
25	-29,46391900	-51,94833000
26	-29,46383700	-51,94844300
27	-29,46354400	-51,94906900
28	-29,46365200	-51,94913200

## 3. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 3.1- deverão ser mantidas e preservadas as Áreas de Preservação Permanente - APP's definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, nas Resoluções CONAMA n.º 302/2002, de 20 de março de 2002, e CONAMA n.º 303/2002, de 20 de março de 2002, Leis Estaduais n.º 9.519, de 21 de janeiro de 1992 (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul) e n.º 11.520 de 03 de agosto de 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente);



- 3.2- não poderá ocorrer supressão ou nenhuma forma de prejuízo a qualquer espécie de vegetação nativa existente na área licenciada, conforme Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 e atualizações;
- 3.3- a ocupação da Área de Preservação Permanente - APP deverá obedecer à legislação ambiental vigente, salientando a Resolução CONSEMA nº 221/2009, que trata da regulamentação do licenciamento ambiental de terminais hidroviários para a movimentação e armazenagem de minérios;
- 3.4- fica proibida a utilização de fogo e de processos químicos para todas as formas de intervenções na vegetação nativa, em qualquer fase de implantação do empreendimento;
- 3.5- esta licença não autoriza a supressão de vegetação nativa na área alvo deste licenciamento;
- 3.6- a vegetação ciliar não poderá ser atingida pelo sistema de ancoragem da draga ou por quaisquer outras atividades desenvolvidas;
- 3.7- a suspensão temporária da atividade do terminal de minérios não implica na paralisação da implantação das medidas mitigadoras, compensatórias e de controle ambiental previstas nesta licença;
- 3.8- deverá ser mantido o sistema de contenção de taludes implantado, composto por mudas arbóreas nativas associadas às gramíneas.
- 3.9- como medida compensatória, durante a vigência desta licença, deverá haver a manutenção das 50 m das nativas implantadas na área do empreendimento, devendo haver replantio se necessário.
- 3.10- deverão ser apresentados relatórios anuais (a contar da data de publicação desta licença) contemplando, em detalhes e com comprovação fotográfica, todas as medidas de manutenção e de controle ambiental implantadas, discutindo item a item desta licença, e a situação da área;

#### 4. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 4.1- deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento: pavimentação, umectação, etc.;
- 4.2- deverá ser realizada manutenção periódica dos veículos e maquinários visando o controle de lançamento de gases veiculares no ambiente;
- 4.3- as caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material transportado ao trafegarem em vias públicas;

#### 5. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 5.1- deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados os resíduos sólidos gerados para a armazenagem provisória na área do empreendimento, observando as NBR 12.235 e NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos para local devidamente licenciado;
- 5.2- fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação;
- 5.3- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive Centrais de recebimento de resíduos, para as quais seus resíduos são encaminhados e atentar para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;
- 5.4- a empresa deverá manter a área licenciada livre de sucatas, lixos, calças, depósito de qualquer tipo de material que possa causar degradação ambiental;

#### 6. Quanto ao Monitoramento de Águas e Sedimentos:

- 6.1- considerando a Resolução CONSEMA nº 355/2017, a qual dispõe sobre critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais, deverá ser realizado o monitoramento dos efluentes, cuja amostragem deverá ocorrer no local de descarga do efluente da bacia de decantação de sedimentos para o recurso hídrico, bem como em outros dois pontos, um a montante e outro a jusante da área do empreendimento, conforme itens abaixo:
  - 6.1.1- o monitoramento deverá ser realizado semestralmente, com os seguintes parâmetros: vazão, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, pH, óleos e graxas, nitrogênio total e fósforo;
  - 6.1.2- um laudo técnico conclusivo dos resultados analíticos deverá ser juntado ao processo administrativo semestralmente, acompanhado de ART do responsável técnico, durante o período de validade da licença ambiental;
  - 6.1.3- deverá ser apresentada cópia do laudo técnico emitido pelo laboratório responsável pela análise;

#### 7. Com as seguintes Condições Específicas:

- 7.1- o abastecimento, a lubrificação e a manutenção de veículos e maquinário deverão ser realizados no local adequado (área de tanagem), com piso impermeável e canaletas de contenção, com caixa separadora de óleo e água, não ocorrendo contato de material com o solo;

- 7.2- a área de tancagem (bacia de contenção do tanque de combustível, pista, canaletas, cobertura, caixa separado de óleo e água) deverá ser mantida limpa, com a realização de manutenção periódica de toda a estrutura da mesma;
- 7.3- todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, conforme determina a Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 7.4- fica proibida a destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, aterros industriais ou incineração no Estado do Rio Grande do Sul, devendo as mesmas ser destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (atacadistas), conforme a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003;

#### 8. Quanto à Publicidade da Licença:

- 8.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

#### III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:

- 1- acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL e contra-se disponível na sua tela de acesso.

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Esta licença é válida para as condições acima até 06 de julho de 2023, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 03 de julho de 2018

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 06/07/2018 à 06/07/2023.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 144 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.



Nome do arquivo: izbwftt0.ahq

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFIC DOR

Renato das Chagas e Silva

09/07/2018 17:38:00 GMT-03:00

39553094015

Assinatura válida

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.



Processo nº  
1706-05.67 / 16.8

LO Nº 07795 / 2017

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 1706-05.67/16.8 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 149250 - COESUL - CONSTRUTORA EXTREMO SUL LTDA

CPF / CNPJ / Doc Estr: 87.654.547/0001-99

**ENDEREÇO:** AVENIDA FERNANDO FERRARI Nº 5999  
SARANDI  
90200-041 PORTO ALEGRE - RS

**EMPREENDIMENTO:** 28084

**LOCALIZAÇÃO:** RODOVIA BR 386, KM 392 - DNPM 810.075/92  
COSTA DO CADEIA  
TRIUNFO - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,70611110 Longitude: -51,63861110

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: LAVRA DE ROCHA PARA USO IMEDIATO NA CONSTRUÇÃO CIVIL - A CÉU ABERTO, COM BRITAGEM E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

**RAMO DE ATIVIDADE:**

**MEDIDA DE PORTE:**

530,0  
27,63 poligonal útil em hectares (ha)

**DNPM nº:** 810075/1992 e 81018/1990

### Condições e Restrições:

#### **II - 1. Quanto ao Empreendimento:**

- 1.1- Esta licença unifica os empreendimentos 10027 e 28084;
- 1.2- Esta licença autoriza a extração de basalto nos polígonos do DNPM nº 810.075/1992 e 810.178/1990;
- 1.3- Esta licença autoriza o beneficiamento de basalto em local contíguo a cava;
- 1.4- Esta licença somente terá validade juntamente com a licença municipal e o título minerário expedido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, ambos em vigor;
- 1.5- Deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota (Biólogo/Engenheiro Agrônomo/Engenheiro Florestal) e do meio físico (Geólogo/Engenheiro de Minas) referente às atividades do empreendimento;
- 1.6- Sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;
- 1.7- No caso de qualquer alteração a ser realizada nas atividades licenciadas neste empreendimento o empreendedor deverá requerer previamente junto à FEPAM;
- 1.8- Esta licença não exime o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (federais, estaduais e municipais);
- 1.9 Deverá ser mantida uma cópia do RCA/PCA aprovado no local da atividade, bem como o pessoal de operação informado das condições e restrições da presente licença;

- 1.10- Quando do término da atividade minerária, deverá ser requerido o Termo de Encerramento - TE, conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria 116/2015 - FEPAM;
- 1.11- A área de mineração deverá ser identificada com o nome do empreendedor, sinalizada, cercada e protegida do acesso de pessoas estranhas, impedindo a sua utilização indiscriminada por terceiros;  
O empreendedor é responsável por manter as condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente, decorrentes da má operação do empreendimento;
- 1.12-

## 2. Quanto as Questões Biológicas:

- 2.1- Esta licença não autoriza a supressão de vegetação nativa na área alvo deste licenciamento, a não ser o transplante de s 18 jerivás e intervenção na vegetação que se limita ao interior da área de silvicultura, na porção norte do empreendimento;
- 2.2- Como medida compensatória pela intervenção na vegetação presente na área de silvicultura é proposto o plantio de 60 mudas nativas;
- 2.3- Não poderá ocorrer perdas superiores a 10% (dez por cento) no plantio total proposto para a compensação ambiental;

## 3. Quanto à Atividade:

- 3.1- O método de lavra empregado é de cava a céu aberto, com uso de explosivos;
- 3.2- Conforme o PCA aprovado, o pit de lavra compreenderá uma área máxima de **16,8 hectare**, inserida dentro dos limites da poligonal do título minerário. As atividades de lavra somente poderão ser realizadas dentro dos limites da poligonal de extração aprovada;
- 3.3- A cota altimétrica de arrasamento aprovada é de 130,00 m, sendo a cota da b nca d superior 179,00 m, configurando uma diferença de nível de até 49 metros;
- 3.4- Deverão ser respeitadas as geometrias de talude propostos no RCA/PCA, bem co o as limitações estabelecidas na Resolução CONSEMA nº 327/2016;
- 3.5- O empreendedor é responsável por manter as condições de **estabilidade dos** taludes, observando a existência de elementos indicativos de rupturas e deslizamentos. Atividades em áreas de **risco** deverão ser imediatamente paralisadas para tomada de medidas corretivas;
- 3.6- Deverá ser implantado um plano de monitoramento e **medidas de** contenção para os taludes operacionais e finais, atendendo aos critérios exigidos na legislação vigente;
- 3.7- Deverão ser respeitadas as larguras mínimas **das vias de** acesso dentro da cava, conforme a legislação vigente sejam elas rampa de acesso ou bermas operacionais, assim **como a** obrigatoriedade de leiras de segurança;
- 3.8- A frente de lavra não poderá avançar **sobre a** faixa d domínio de rodovias, ferrovias e linhas de transmissão, cuja largura é determinada pela instituição **administradora**;
- 3.9- A poligonal de extração deverá **estar m** terializada por marcos fixos (madeira ou cimento), na cor vermelha ou laranja, com espaçamento de cinquenta (50) **metros entre ele** ;
- 3.10- O solo removido durante o **decapeamento** deverá ser armazenado em área própria. As pilhas deverão ter altura máxima de 2,0 metros a fim de evitar sua **compactação**, não poderão ter inclinação excessiva e deverão ser cobertas por galhos ou lona para que o solo mantenha ao **máximo as suas** propriedades e seja utilizado para a recuperação da área;
- 3.11- A drenagem de toda a **área de** extração deverá ser disciplinada de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacia(s) de **decantação d** sed mentos, construída(s) em local(is) topograficamente favorável(is) ao escoamento por gravidade;
- 3.12- As bacias de **decantação dos** sedimentos oriundos do sistema de captação das águas superficiais deverão suportar a carga hídrica, mantida **sob** manutenção periódica de limpeza, de modo a evitar o desenvolvimento de processos erosivos;
- 3.13- A **empresa** deverá manter em perfeito funcionamento o sistema de drenagem implantado, contendo as vazões das águas pluviais e reterdo a **carga de** material sólido antes da descarga das águas na micro-bacia local;
- 3.14- Não **ma** ter na **área** de extração, produto da extração que possa causar transporte de partículas a linhas de drenagens naturais **próximas**;
- 3.15- Sempre **que** houver alteração do plano de lavra, deverá ser apresentado à FEPAM o plano atualizado;
- 3.16- As caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material **transportado** ao trafegarem em vias públicas;
- 3.17- A **disposição** de estêreis deverá ser mantida somente no interior da área licenciada, em local delimitado para tal, sendo realizado controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;  
Sucatas e equipamentos em desuso deverão ser mantidos em área apropriada até sua destinação final;
- 3.18-

## 4. Quanto ao Uso de Explosivos:

- 4.1- O desmonte da rocha deverá considerar o plano de fogo e a ART a ele vinculada, devendo ser respeitados todos os processos de monitoramento a ele inerentes;
- 4.2- A área deverá ser sinalizada com placas informando sobre as detonações e seus horários, bem como à restrição da circulação de pessoas estranhas ao local;  
Deverá ser observada a proximidade da zona urbana quando da necessidade de monitoramento de vibração, **pressão acústica** e ultralanchamentos gerados pela operação;
- 4.3- Deverão ser monitorados bimestralmente por meio de análise sismográfica, com a utilização de no mínimo dois **sismógrafos**, os desmontes realizados no empreendimento;
- 4.4- O monitoramento dos impactos ambientais oriundos do desmonte com explosivos (pressão acústica, **vibrações**, ultralanchamentos) deverão seguir a norma técnica ABNT NBR 9653/2005;
- 4.5- O plano de fogo aplicado deverá observar a razão de carga e a carga máxima por espera **aprovado no RCA/ P A**;  
A empresa deverá armazenar todos os relatórios referentes às detonações realizadas no **empreendimento** (planilhas de fogo), contendo, inclusive, os monitoramentos ambientais que forem julgados necessários;
- 4.7- Apresentar o Relatório do Monitoramento do Desmonte de Rocha, com frequência **semestral**, que **deverá** conter todos os monitoramentos sismográficos realizados no empreendimento no período, a saber: **Data de onação**; Tabela das coordenadas dos pontos de monitoramento e do centro das detonações, e distancias das detonações; **Gáfico d V P vs Frequência** com a compilação de todos os monitoramentos realizados frente a NBR 9653/2005; **Equação de atenuação** da onda sísmica ATUALIZADA; ART de EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO.

#### 5. Quanto ao Beneficiamento de Minérios:

- 5.1- O britador somente poderá beneficiar minério proveniente de lavra **com licenciamento** ambiental;
- 5.2- As operações do britador deverão evitar emissões visíveis de **particulados**;
- 5.3- A disposição das pilhas de minério beneficiado deverá ser mantida **na área** delimitada, sendo realizado um controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 5.4- A drenagem das águas pluviais, bem como as águas **oriundas do sistema** de aspersão, deverão ser disciplinadas de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacia(s) **de de antação** de sedimentos;
- 5.5- O empreendedor deverá estar ciente quanto ao **monitoramento** dos ruídos da atividade de beneficiamento (britagem), em conformidade com a norma técnica ABNT NBR 10151/2003 conforme determina a Resolução CONAMA Nº01/1990;
- 5.6- Não poderá haver derivação de água de **recurso hídrico** superficial ou subterrâneo sem a devida outorga a ser emitida pelo DRH;
- 5.7- Promover a reutilização da água de **beneficiamento** de modo a não haver lançamento no meio ambiente;

#### 6. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 6.1- Deverão ser integralmente mantidas e **preservada**, em toda a sua extensão, a título de cortinamento vegetal, as formações vegetais localizadas junto aos **limites do terreno** ocupado pelo empreendimento;
- 6.2- Deverão ser implantadas e **comrovada** anualmente todas as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas no PCA/RCA;
- 6.3- A suspensão temporária da atividade não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas nesta licença;
- 6.4- Deverá ser **estabelecida e demarcada** uma faixa de 5 m (cinco metros), no mínimo, como faixa de não-intervenção no entorno dos maciços e capões de **vegetação** nativa no empreendimento;

#### 7. Quanto à Recuperação Ambiental:

- 7.1- Todos os **estéreis** oriundos da atividade de extração deverão ser usados na conformação das leiras de segurança, bem como na **recuperação d área** minerada;
- 7.2- Com **vistas a evitar** a deflagração de processos erosivos, deverá ser implantado sistema de drenagem na base de cada bancada, **conforme projeto** aprovado, de modo a coletar as águas pluviais e conduzi-las para as bacias de decantação de sedimentos.  
Também **deverão** ser implantados dispositivos dissipadores de energia de fluxo nos locais com declividade elevada;
- 7.3- O **projeto** de recuperação de áreas degradadas deverá ser implantado concomitantemente à atividade minerária;
- 7.4- A **recuperação** da área degradada iniciará com a reconfiguração da topografia. Após, deverá ser disposto sobre as bancadas e pra a de mineração o solo orgânico armazenado. Caso a quantidade armazenada de solo orgânico não seja suficiente, deverá ser importada quantidade necessária para a recuperação, informando a procedência do mesmo (áreas licenciadas);
- 7.5- Com vistas a garantir a fixação do solo orgânico disposto e evitar a deflagração de processos erosivos, deverá ser implantado sistema de drenagem no topo e base de cada bancada, de modo a coletar as águas pluviais e conduzi-las para bacias de

decantação de sedimentos. Também deverão ser implantados dispositivos dissipadores de energia de fluxo nos locais com declividade elevada;

- 7.6- Deverá haver monitoramento ambiental e orientação técnica periódica para a efetiva reabilitação da área antropizada;
- 7.7- Deverá ser implantado como medida compensatória o plantio de 2200 mudas de espécies nativas diversas, conforme proposto;
- 7.8- As mudas florestais a serem implantadas deverão apresentar altura mínima de 1,0 metro e estado fitossanitário adequado, no qual não pode ser verificado processo de desfolhamento, galhos danificados, troncos curvados e intensa ramificação baixa;
- 7.9- Não poderão ocorrer perdas superiores a 10% (dez por cento) no plantio total proposto para a compensação amiente e adensamento da vegetação ciliar;

#### 8. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 8.1- As operações de lavra e da planta de beneficiamento deverão evitar emissões visíveis de particulados;
- 8.2- A emissão de particulados no circuito de britagem deverá ser controlada através do uso contínuo de sistema de abatimentos de poeiras por aspersão de água junto aos principais focos de geração. Este procedimento de arser mantido em atividade durante todo o processo de britagem do material;
- 8.3- Deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e tráfego de veículos dentro e fora da área do empreendimento: pavimentação, umectação, etc.;
- 8.4- O empreendedor deverá estar ciente quanto ao monitoramento da qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA nº 03/1990 para Partículas Totais em Suspensão (PTS) conforme a ABNT NBR 9547/1997 e quando constatada a origem de emissão para Partículas Inaláveis (PI), esta deverá ser também monitorada conforme a ABNT NBR 13412/1995;

#### 9. Quanto aos Óleos Lubrificantes:

- 9.1- O óleo lubrificante usado somente poderá ser alienado a coletores de óleo e rerrefinadores que possuam licença do órgão ambiental estadual, e o empreendedor deverá manter disponível, pelo prazo de 05 (cinco) anos, as notas fiscais de alienação do óleo lubrificante usado, conforme Resolução CONAMA nº 362/2005, de 23/06/2005, DOU de 27/06/2005, e cadastro junto a Agência Nacional de Petróleo (ANP);
- 9.2- É vedada a coleta e o transporte de embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-consumo por empresas que não sejam credenciadas pelo distribuidor ou fabricante destes produtos, conforme Portaria SEMA/FEPAM nº 001-2003, de 13/05/2003;
- 9.3- Quanto às embalagens de óleo lubrificante, deverá manter contato com os fornecedores (fabricantes ou distribuidores) imediatos, sobre os procedimentos para a coleta, transporte e destino final das embalagens, que deverão ser coletadas pelos mesmos, conforme determina a Portaria SEMA/FEPAM nº 001-2003, publicada no DOE em 13/05/2003;

#### 10. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 10.1- Os resíduos sólidos gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária na área objeto deste licenciamento, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos;
- 10.2- O empreendedor é parte responsável solidária no encaminhamento dos seus resíduos, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual nº 38.356 de 01/04/98: a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiro ;
- 10.3- Fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação;

#### 11. Quanto às Áreas de Tancagem:

- 11.1- O abastecimento dos tanques de combustíveis só poderá ser realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na FEPAM;
- 11.2- Qualquer modificação no Sistema de Abastecimento de Combustível deverá ser precedida de Licenciamento Ambiental (Autorização ou Licença de Instalação de troca de tanques);
- 11.3- Todas as áreas de tancagem de óleo e de combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme ABNT NBR 17.505, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 11.4- O abastecimento, lubrificação e manutenção de veículos e maquinário serão realizados de forma criteriosa e dentro dos padrões necessários que proporcionem máxima segurança quanto a acidentes e vazamentos;
- 11.5- Deverá ser realizada a manutenção preventiva periódica na área dos tanques aéreos, a fim de evitar a ocorrência de possíveis vazamentos;
- 11.6- Quaisquer vazamentos ou derramamentos, como também as águas pluviais retidas, devem ser periodicamente removidos da bacia, enviando o material contaminado à CSAO;

**12. Quanto ao Monitoramento:**

- 12.1- Apresentar Relatório das Atividades com frequência ANUAL, a contar da data de publicação desta licença, que contenha os seguintes itens a serem descritos:
- 12.1.1- Principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental implantadas no período, bem como o cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo a resposta individualizada, item por item com registro fotográfico detalhado;
  - 12.1.2- Relatório de acompanhamento das mudas que contenha: planta de localização dos plantios, taxa de sobrevivência estágio de desenvolvimento e relatório fotográfico;
  - 12.1.3- Planta baixa de todas as áreas construídas no empreendimento;
  - 12.1.4- Planta planialtimétrica do avanço de lavra e com a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período, a direção e o sentido de avanço de lavra, sobreposta à configuração final da cava, bem como à vegetação;
  - 12.1.5- Resumo dos laudos técnicos dos monitoramentos do desmonte de rocha com explosivos solicitados, com tratamento estatístico;
  - 12.1.6- Planta planialtimétrica do avanço de lavra e com a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período a direção e o sentido de avanço de lavra, com a proposta de configuração final da cava, sobreposta ao mapa de vegetação, contemplando os recursos hídricos e APP's, para o período de vigência da licença preterida;
  - 12.1.7- Cronograma proposto para todas as atividades para o período;
  - 12.1.8- ART de EXECUÇÃO do responsável técnico do meio físico e do meio biótico pelas informações acima solicitadas;

**13. Quanto à Publicidade da Licença:**

- 13.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

**III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:**

- 1- acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL encontra-se disponível na sua tela de acesso

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;

Esta licença é válida para as condições acima até 26 de dezembro de 2022, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: **Porto Alegre, 21 de dezembro de 2017.**

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 26/12/2017 à 26/12/2022.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.





Processo nº  
252-05.67 / 13.3

LO Nº 02176 / 2018

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 252-05.67/13.3 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 31750 - CONSTRUTORA GIOVANELLA LTDA**

CPF / CNPJ / Doc Estr: 89.713.903/0001-23  
 ENDEREÇO: RODOVIA BR 386, KM 344, S/N  
 MONTANHA  
 95900-000 LAJEADO - RS

**EMPREENDIMENTO: 48482**

LOCALIZAÇÃO: ESTRADA ACESSO A SANTA CLARA  
 FORQUETINHA - RS  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,41135500 Longitude: -52,10265600

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: LAVRA DE ROCHA PARA USO IMEDIATO NA CONSTRUÇÃO CIVIL - A CÉU ABERTO, COM BRITAGEM E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

RAMO DE ATIVIDADE: 53 ,06

MEDIDA DE PORTE: 1 ,41 poligonal útil em hectares (ha)

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendimento:**

- 1.1- Esta licença autoriza a extração de basalto no DNPM nº 810.183/1998;
- 1.2- A Poligonal de Extração, com área de 14,4 ha, deverá estar materializada por marcos fixos (madeira ou cimento), na cor vermelha ou laranja, com espaçamento de cinquenta (50) metros entre eles;
- 1.3- Esta licença autoriza a britagem e peneiramento do basalto para produção de brita, pó e pedrisco;
- 1.4- Esta licença somente terá validade juntamente com a licença municipal e o título minerário expedido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNP, ambos em vigor;
- 1.5- Deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota e do meio físico, referente às atividades do empreendimento;
- 1.6- Sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;
- 1.7- No caso de qualquer alteração a ser realizada nas atividades licenciadas neste empreendimento o empreendedor deverá requerer previamente junto à FEPAM;
- 1.8- Esta licença não exime o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (federais, estaduais e municipais);
- 1.9- Deverá ser mantida uma cópia do RCA/PCA aprovado no local da atividade, bem como o pessoal de operação informado das condições e restrições da presente licença;
- 1.10- Quando do término da atividade minerária, deverá ser requerido o Termo de Encerramento - TE, conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria 116/2015 - FEPAM;

- 1.11- A área de mineração deverá ser identificada com o nome do empreendedor, sinalizada, cercada e protegida do acesso de pessoas estranhas, impedindo a sua utilização indiscriminada por terceiros;
- 1.12- O empreendedor é responsável por manter as condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente, decorrentes da má operação do empreendimento;

## 2. Quanto as Questões Biológicas:

- 2.1- Este empreendimento deverá seguir o regime jurídico de conservação, proteção, regeneração e utilização estabelecido na Lei Federal N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como no Decreto Federal N.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;

## 3. Quanto à Atividade:

- 3.1- O método de lavra empregado é de cava a céu aberto, com uso de explosivos;
- 3.2- As atividades de lavra somente poderão ser realizadas dentro dos limites da Poligonal de Extração (jazida), de 14,4 ha, bem como do limite da poligonal do DNPM 810.183/1998, conforme RCA/PCA aprovado;
- 3.3- A cota altimétrica de arrasamento, limite inferior da cava, será de 250,00 m, configurando uma diferença de nível de até 70 m, o qual deverá ser desdobrado em bancadas;
- 3.4- Deverão ser respeitadas as larguras mínimas das vias de acesso dentro da cava, sejam elas rampa de acesso ou bermas operacionais, assim como a obrigatoriedade de leiras de segurança, conforme a legislação vigente;
- 3.5- O empreendedor é responsável por manter as condições de estabilidade dos taludes, observando a existência de elementos indicativos de rupturas e deslizamentos. Atividades em áreas de risco deverão ser imediatamente paralisadas para tomada de medidas corretivas;
- 3.6- Deverá ser implantado um plano de monitoramento e medidas de contenção para os taludes operacionais e finais, atendendo aos critérios exigidos na legislação vigente;
- 3.7- Deverão ser respeitadas as geometrias de talude operacional propostas no estudo geotécnico e plano de fôlego apresentados, que corresponde à altura máxima de 12 metros (+/-17%), com máximo de 14 metros, inclinação de operação de 75 a 78° com a horizontal e bermas de 4 metros de largura;
- 3.8- Os taludes finais deverão ser configurados com as seguintes geometrias, conforme proposto no estudo geotécnico apresentado:
  - 3.8.1- Em rocha: 10 metros de altura (+/- 20%); inclinação com a horizontal entre 72 a 75°; e bermas com largura mínima de 4 metros, com inclinação da berma de 30°, com calçamento do mergulho no sentido da base da bancada, para posterior acomodação do solo orgânico e revegetação das bancadas;
  - 3.8.2- Em solo: 2 metros máximo de altura e ângulo de face de 40 a 45°;
- 3.9- A frente de lavra não poderá avançar sobre a faixa de domínio de rodovias, ferrovias e linhas de transmissão, cuja largura é determinada pela instituição administradora;
- 3.10- O solo removido durante o decapeamento será armazenado em local próprio. As pilhas deverão ter altura máxima de 2,0 metros a fim de evitar sua compactação, não poderá ter inclinação excessiva e deverão ser cobertas por galhos ou lona para que o solo mantenha ao máximo as suas propriedades e seja utilizado para a recuperação da área;
- 3.11- A drenagem de toda a área de extração, incluindo a área de decapeamento, e da planta de beneficiamento deverá ser disciplinada de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para as bacias de decantação de sedimentos, construídas em local topograficamente favorável ao escoamento por gravidade. A bacia de decantação de sedimentos na área de extração fica na porção noroeste da cava, próximo ao ponto de coordenadas geográficas (Lat./Long.; datum SIRGAS2000) -29.411138° / -52.102893°, e a bacia da planta de beneficiamento fica no limite norte da área, próximo ao ponto de coordenadas geográficas (Lat./Long.; datum SIRGAS2000) -29.409514° / -52.101723°;
- 3.12- A(s) bacia(s) de decantação dos sedimentos oriundos do sistema de captação das águas superficiais deverá(ão) suportar a carga hídrica, ser(em) mantida(s) sob manutenção periódica de limpeza, de modo a evitar o desenvolvimento de processos erosivos;
- 3.13- A disposição de estéreis e de solo deverá ser mantida somente no interior da área licenciada, em local delimitado para tal, sendo realizado controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos. Este material deverá ser utilizado na reconfiguração topográfica da área degradada;
- 3.14- Deverá haver monitoramento constante do depósito de estéreis e solo orgânico, a fim de evitar a sobrecarga dos taludes e consequentemente processos de instabilidade e de erosão;
- 3.15- Deverá ser delimitada uma faixa de afastamento mínima de 5 m (cinco metros) das pilhas de estéril e solo orgânico da vegetação adjacente;
- 3.16- Sempre que houver alteração do plano de lavra, deverá ser apresentado à FEPAM o plano atualizado;
- 3.17- No prazo de 3 (três) meses após a emissão desta licença, juntar ao processo relatório técnico fotográfico, assinado pelos responsáveis técnicos do empreendimento, comprovando a instalação de sistema de drenagem e da bacia de decantação de

sedimentos na planta de beneficiamento, conforme projeto apresentado;

- 3.18- As caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material transportado ao trafegarem em vias públicas;
- 3.19- Deverá ser realizada limpeza e manutenção periódica da(s) caixa(s) separadora(s) água-óleo, devendo o lodo ser recolhido por empresa licenciada;

#### 4. Quanto ao Uso de Explosivos:

- 4.1- O desmonte da rocha deverá considerar o plano de fogo e a ART a ele vinculada, devendo ser respeitados todos os processos de monitoramento a ele inerentes;
- 4.2- A área deverá ser sinalizada com placas informando sobre as detonações e seus horários, bem como à restrição da circulação de pessoas estranhas ao local;
- 4.3- Deverão ser monitorados de modo contínuo e sistemático por meio de análise sismográfica todos os desmontes realizados no empreendimento, com a utilização de no mínimo dois sismógrafos, devendo estes serem instalados nas edificações mais próximas da detonação a ser executada;
- 4.4- O monitoramento dos impactos ambientais oriundos do desmonte com explosivos (pressão acústica, vibrações, ultralanchamentos) deverão seguir a norma técnica ABNT NBR 9653/2005;
- 4.5- A empresa deverá armazenar todos os relatórios referentes às detonações realizadas no empreendimento (planilhas de fogo), contendo, inclusive, os monitoramentos ambientais que forem realizados;

#### 5. Quanto ao Beneficiamento de Minérios:

- 5.1- O britador somente poderá beneficiar minério proveniente de lavra com licenciamento ambiental;
- 5.2- A disposição das pilhas de minério beneficiado deverá ser mantida na área delimitada, sendo realizado um controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 5.3- A drenagem das águas pluviais, bem como as águas oriundas do sistema de aspersão, deverão ser disciplinadas de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para a bacia de decantação de sedimentos;
- 5.4- O empreendedor deverá estar ciente quanto ao monitoramento dos ruídos da atividade de beneficiamento (britagem), em conformidade com a norma técnica ABNT NBR 10151/2003 conforme determina a Resolução CONAMA Nº 01/1990;
- 5.5- Não poderá haver derivação de água de recurso hídrico superficial ou subterrâneo sem a devida outorga a ser emitida pelo DRH;
- 5.6- Promover a reutilização da água de beneficiamento de modo a não haver lançamento no meio ambiente;

#### 6. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 6.1- Deverão ser integralmente mantidas e preservadas, em suas condições naturais, as APPs (Áreas de Proteção Permanente), conforme estabelece a Lei Federal nº 12.651, de 25/05/2012 Leis Estaduais nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992 (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul) e nº 11.500 de 03 de agosto de 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente);
- 6.2- As Áreas de Preservação Permanente deverão ser demarcadas em campo com a implantação de marcos fixos (madeira ou cimento), na cor vermelha ou laranja com espaçamento de quinze (15) metros entre eles;
- 6.3- Não deverá haver disposição de estêreis e rejeitos sobre encostas, vegetação nativa, cursos d'água ou Áreas de Preservação Permanente - APP;
- 6.4- Fica licenciada a supressão de vegetação nativa secundária em estágio inicial de regeneração, que correspondem a um volume estimado de toras de 33,5 m<sup>3</sup> e um volume de lenha de 55,507 mst, perfazendo uma área de manejo de 7,18 hectares, conforme informado pelo técnico responsável, sob ARTs nº 2016/00986 e nº 2016/07507 do CRBio-3;
- 6.5- O empreendedor deverá solicitar junto ao DBIO/SEMA, aprovação de projeto de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) proveniente do manejo de vegetação nativa licenciado por esta Fundação e registrado no Sistema-COF sob nº 732, através da abertura de expediente administrativo no Sistema Online de Licenciamento Ambiental (SOL);
- 6.6- O empreendedor deverá anexar, através de juntada de documentos no processo administrativo, que deu origem a esta Licença, no prazo máximo de 90 (noventa) dias a contar da sua assinatura, cópia do protocolo de abertura do processo administrativo citado no item acima;
- 6.7- Não poderá haver transporte do material da supressão para uso fora da propriedade. Caso haja transporte deverá ser solicitado DOF juntamente ao órgão responsável;
- 6.8- Os resíduos da supressão deverão ser depositados em local adequado;
- 6.9- Fica autorizado o transplante de epífitas, 4 (quatro) exemplares de Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), 1 (um) exemplar de Cabreúva (*Myrcarpus frondosus*) conforme projeto apresentado, em local que não sofrerá intervenção pelo empreendimento;
- 6.10- Juntar ao processo relatório técnico fotográfico de execução dos transplantes autorizados, acompanhado de demarcação em

planta e ART DE EXECUÇÃO do responsável técnico;

- 6.11- Estabelecer e demarcar uma faixa de 5 metros a partir da projeção da copa, no mínimo, como faixa de não-intervenção no entorno dos maciços e capões de vegetação nativa existentes no empreendimento;
- 6.12- Fica proibida a utilização de fogo e de processos químicos para todas as formas de intervenções na vegetação nativa
- 6.13- Não poderão ocorrer obras, instalações ou lavra de bem mineral em área de Reserva Legal averbada ou proposta p r a averbação;
- 6.14- Como medida compensatória deverá haver a demarcação da APP do córrego situado a leste da poligonal do DNPM e ficam proibidas novas intervenções na mesma com fins não preservacionistas;
- 6.15- Como medida compensatória deverá haver a supressão dos exemplares exóticos do gênero *Eucalyptus* no ento no do barramento de nascente situado a sul/sudeste da área de extração (coordenadas Datum Sirgas 2000 Lat: -29 415 64 Long: -52,100955), que origina o curso hídrico situado a leste do empreendimento, devendo ser implantad s m didas para conter a rebrota e para a condução da regeneração natural, com exemplares nativos, em um raio mínimo de 50 metros em torno do barramento;
- 6.16- As mudas florestais a serem implantadas deverão apresentar altura mínima de 1,0 (um) metro e estado fitossanitário adequado, no qual não pode ser verificado processo de desfolhamento, galhos danificados, troncos curvados e intensa ramificação baixa;
- 6.17- Este empreendimento deverá seguir o regime jurídico de conservação, proteção, regen ração e u ilização estabelecido na Lei Federal N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como no Decreto Federal N.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;

#### 7. Quanto à Recuperação Ambiental:

- 7.1- A praça de mineração deverá ser mantida plana e sem esburacamentos, para posterior revegetação;
- 7.2- Deverá haver monitoramento ambiental, e orientação técnica periódica, para a efetiva reabilitação do sítio antropizado;
- 7.3- O projeto de recuperação de áreas degradadas deve ser implantado concomitante à atividade minerária;
- 7.4- A suspensão temporária da atividade minerária não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas nesta licença;
- 7.5- Promover a separação e o depósito do solo orgânico em local adequado para utilização na remediação da área degradada;
- 7.6- A recuperação da área deverá iniciar com a reconfiguração da topografia, considerando os parâmetros acima descritos. Após, deverá ser disposto sobre as bancadas e praça de mineração o solo orgânico armazenado, devendo ter corrigida a sua fertilidade. Caso a quantidade armazenada de solo orgânico não seja suficiente, deverá ser importada quantidade necessária para a recuperação, informando a procedência do mesmo (áreas licenciadas);
- 7.7- Com vistas a garantir a fixação do solo orgânico disposto e evitar a deflagração de processos erosivos, deverá ser implantado sistema de drenagem no topo e base de cada bancada, de modo a coletar as águas pluviais e conduzi-las para bacias de decantação de sedimentos. Implantar dispositivos dissipadores de energia de fluxo nos locais com declividade elevada;

#### 8. Quanto aos Efluentes Líquidos:

- 8.1- As águas provenientes das bacias de sedimentação somente poderão ser liberadas no ponto de descarte quando verificado que esta atende devidamente os padrões ambientais estabelecidos na legislação ambiental em vigor;
- 8.2- Os efluentes líquidos lançados (planta de beneficiamento e área de extração) deverão ser monitorados semestralmente. Será utilizado como referência o padrão estabelecido na Resolução CONSEMA nº 355/2017, sendo os parâmetros a serem monitorados:
  - 8.2.1- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: temperatura, condutividade elétrica, turbidez, sólidos sedimentáveis;
  - 8.2.2- ANÁLISE QUÍMICA: pH e óleos e graxas mineral.

#### 9. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 9.1- As operações de la ra e da planta de beneficiamento deverão evitar emissões visíveis de particulados;
- 9.2- A emissão de particulados no circuito de britagem deverá ser controlada através do uso contínuo de sistema de abatimentos de poeiras por aspersão de água junto aos principais focos de geração. Este procedimento deverá ser mantido em atividade durante todo o processo de britagem do material;
- 9.3- Deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento: pavimentação, umectação, etc.;
- 9.4- O empreendedor deverá estar ciente quanto ao monitoramento da qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA nº 03/1990 para Partículas Totais em Suspensão (PTS) conforme a ABNT NBR 9547/1997 e quando constatada a origem de emissão para Partículas Inaláveis (PI), esta deverá ser também monitorada conforme a ABNT NBR 13412/1995;

#### 10. Quanto aos Óleos Lubrificantes:

- 10.1- Todas as áreas de armazenamento de óleo e combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 10.2- Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino; conforme determina a Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 10.3- Fica proibida a destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, **a erros industriais** ou incineração no Estado do Rio Grande do Sul, devendo as mesmas ser destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (atacadistas), conforme a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003, publicada no DOE de 13/05/2003;
- 10.4- Caso a empresa adquira óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, **deverá fazer a devolução** voluntária no ponto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados, etc.) **não realiza a coleta** das embalagens, mas é ponto de coleta dos seus fornecedores imediatos;

#### 11. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 11.1- Os resíduos sólidos gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para a armazenagem temporária na área objeto deste licenciamento, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos;
- 11.2- O empreendedor é parte responsável solidária no encaminhamento dos seus resíduos, **conforme** o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98: a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos **é da fonte** geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;
- 11.3- Fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, **ressalva** as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação;

#### 12. Quanto às Áreas de Tancagem:

- 12.1- O abastecimento de tanques de combustíveis ou de equipamentos **só poderá ser** realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na FEPAM;
- 12.2- Qualquer modificação no sistema de abastecimento de **combustível** ou instalação de tanques deverá ser precedida de Licenciamento Ambiental;
- 12.3- O abastecimento de veículos e maquinários **deverá ser realizado** de forma criteriosa e dentro dos padrões necessários que proporcionem máxima segurança quanto a acidentes e vazamentos, em áreas impermeabilizadas e com canaletas coletoras para escoamento dos fluidos para caixa separadora de água-óleo - CSAO;
- 12.4- Deverá ser realizada a manutenção preventiva **periódica em** áreas de tancagem, a fim de evitar a ocorrência de possíveis vazamentos;
- 12.5- Quaisquer vazamentos ou derramamentos, **como** também as águas pluviais retidas, devem ser periodicamente removidos da bacia, enviando o material contaminado **à** CSAO;

#### 13. Quanto à Lavagem de Veículos, Máquinas e Equipamentos:

- 13.1- As áreas de manutenção e **lava em** de maq inário e veículos deverão conter piso impermeável, com canaletas para escoamento dos fluidos para caixa **separadora de** água -óleo, e deverá ser realizado o planejamento da periodicidade da limpeza dessas instalações;

#### 14. Quanto ao Monitoramento:

- 14.1- Para a próxima **campanha de** amostragem das análises químicas de Qualidade das Águas, só serão aceitas coletas e laudos quando realizada por laboratório acreditado pelo INMETRO, conforme a Portaria FEPAM nº 037/2016;
- 14.2- Apresentar **Relatório das** Atividades com frequência ANUAL, no mês de emissão desta licença, que contenha os seguintes itens a serem descritos:
  - 14.2.1- Principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental implantadas **no período**, bem como o cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo a resposta **in** **ivida** lizada, item por item com registro fotográfico detalhado;
  - 14.2.2- Planta planialtimétrica atualizada indicando o avanço de lavra e a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período, a direção e o sentido de avanço de lavra para o período de vigência da licença preterida, sobreposta à configuração final da cava, bem como à vegetação. Esta deverá conter as delimitações das poligonais útil, ambiental, de extração e do DNPM, conforme RCA/PCA aprovado. A planta deverá ser protocolada também em mídia digital (shp. e kml);
  - 14.2.3- Apresentar o Relatório do Monitoramento do Desmonte de Rocha, que deverá conter todos os monitoramentos sismográficos realizados no empreendimento, a saber:
    - 14.2.3.1- Data de detonação;
    - 14.2.3.2- Tabela das coordenadas dos pontos de monitoramento e do centro das detonações, e distâncias das

- detonações;
- 14.2.3.3- Croqui de amarração e plano de fogo de cada detonação executada;
- 14.2.3.4- Gráfico da VPP vs Frequência com a compilação de todos os monitoramentos realizados frente a NBR 9653/2005;
- 14.2.3.5- Equação de atenuação da onda sísmica atualizada;
- 14.2.3.6- Laudo técnico conclusivo dos resultados do monitoramento;
- 14.2.3.7- ART de EXECUÇÃO do desmonte e de EXECUÇÃO do monitoramento sismográfico.
- 14.2.4- Resumo do monitoramento de ruído, com a apresentação de tabelas para comparação dos resultados com a legislação vigente, contendo laudo técnico conclusivo e ART do responsável técnico, bem como indicar as coordenadas e demarcação em planta dos pontos de monitoramento;
- 14.2.5- Resumo dos monitoramentos do efluente, com a apresentação de tabelas para comparação dos resultados com a legislação vigente, contendo laudo técnico conclusivo e ART do responsável técnico, bem como indicar as coordenadas e demarcação em planta dos pontos de coleta e amostragem;
- 14.2.6- Cronograma proposto para todas as atividades para o período;
- 14.2.7- ART de EXECUÇÃO do responsável técnico do meio físico e do meio biótico pelas informações acima solicitadas;

### 15. Quanto à Publicidade da Licença:

- 15.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

### III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:

- 1- Acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL encontra-se disponível na sua tela de acesso
- 2- Relatório técnico com descrição das principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental implantadas no período, bem como o cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo a resposta individualizada, item por item com registro fotográfico detalhado, com ART de EXECUÇÃO do responsável técnico do meio físico e do meio biótico pelas informações;
- 3- Planta planialtimétrica atualizada, em escala mínima 1:2.000, indicando o avanço de lavra e a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período, contendo a direção e o sentido do avanço de lavra para o período de vigência da licença preterida, locais de depósito de estéréis, de solo, de minério e de material beneficiado; sistema de drenagem e bacias; planta de beneficiamento e instalações; acessos e rampas; sobreposta à configuração final da cava, bem como à vegetação. Esta deverá conter as delimitações das poligonais útil, ambiental, de extração e do DNPM, conforme RCA/PCA aprovado. A planta deverá ser protocolada também em mídia digital (shp. e kml);
- 4- Compilação dos dados do monitoramento de desmontes de rocha, com laudo técnico conclusivo e ART;
- 5- Laudo técnico conclusivo, com ART, e resumo do monitoramento do efluente, com indicação das coordenadas e demarcação em planta dos pontos de coleta e amostragem, relacionando os resultados com a legislação vigente;
- 6- Plano de lavra atualizado;
- 7- Plano de fogo atualizado em conformidade com o Anexo A, Modelo de Cadastro de Detonação, da Norma ABNT NBR 9653 e croqui de amarração, acompanhado de ART de projeto e execução;
- 8- Cronograma proposto para todas as atividades para o período;
- 9- ART - Anotação de Responsabilidade Técnica da área de biota (Biólogo/Eng. Agrônomo/Eng. Florestal) e do meio físico (Geólogo/Eng. Minas) de execução (ou de cargo e função), acompanhamento e implantação das medidas mitigadoras e compensatórias no PCA;
- 10- Declaração emitida pelo DBIO/SEMA quanto à regularidade da Reposição Florestal Obrigatória;

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;

Esta licença é válida para as condições acima até 20 de abril de 2023, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 17 de abril de 2018.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 20/04/2018 à 20/04/2023.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N.º 6366/2008-DL

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos aprovados através do Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 843-05.67/08-7, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO que autoriza o:

EMPREENDEDOR: 117073– COMPASUL CONSTRUÇÃO E SERVIÇOS LTDA.  
CPF/CNPJ: 90.063.470/0001-97  
EMPREENDIMENTO: 9797 – EXTRAÇÃO MINERAL DE BASALTO.

LOCALIZAÇÃO: Linha Santa Rita, município de Estrela-RS. Saindo de Porto Alegre em direção a Lajeado, pela rodovia BR-386 no município de Estrela, na altura do Km 354,5, ingressando à direita por uma estrada vicinal, percorre-se 1,6 Km até o portão de acesso a empresa.

Coordenadas UTM: fuso 22 Datum Córrego Alegre 6.734.928 (N) / 410.764 (E)

Com a atividade de: LAVRA DE BASALTO – A CÉU ABERTO, SEM BENEFICIAMENTO E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA, com Registros junto ao DNPM nº810.302/85 e área requerida de 4,58 ha e DNPM Nº810.108/91 e área requerida de 48,00 ha.

Registro no DNPM: 810.108/91 e 810.302/85  
 Área em hectares: 48,00 e 4,58 (total 52,58)  
 Ramo de Atividade: 532,62

### Com as condições e restrições

01-Conforme Resolução CONAMA nº237 de 19 de dezembro de 1999, Art.12 parágrafo 2º, a licença a ser emitida contempla as duas áreas contíguas licenciadas no mesmo processo administrativo - DNPM nº810.302/85 e área requerida de 4,58 ha e DNPM Nº810.108/91 e área requerida de 48,00 ha, estando situada a 300 metros da DINACON, única empresa de explosivos do Estado do Rio Grande do Sul, e instalada na Cava 03 já exaurida;

02-A área licenciada para extração de basalto e recuperação de área degradada, corresponde ao DNPM nº810.302/85 e área requerida de 4,58 ha, já exaurida, e DNPM Nº810.108/91 e área requerida de 48,00 ha, e em atividade, sendo que a área a ser lavrada corresponde a 5,48 ha;

03-O material extraído da frente de lavra - DNPM Nº810.108/91 é beneficiado na Unidade de Britagem, com a LO nº 1914/2005-DL e validade até 11 de abril de 2009, implantada na "cava 01", área já exaurida;

04-A lavra é mecanizada, com utilização de explosivos para o desmonte;

05-A empresa deverá implantar na íntegra o plano de lavra apresentado na Readequação do Plano de Controle Ambiental, aprovado em agosto de 2008, da área referente ao título mineral DNPM Nº810.108/91 ficando designado, a saber: 1 (uma) única bancada, denominadas de B1 (frente de lavra), a ser lavrada até seus limites de avanço final, área de 5,48 ha, avanço da Cava 04 para Cava 05, inicialmente a cava irá em direção Norte, secundariamente em direção Oeste, com extração do basalto situado entre as cotas topográficas 72,00m e 46,50 m, e com drenagem forçada (moto-bomba) ;

06-Quando do início do novo emboque, a ser acessado pela nova estrada construída na porção Oeste da Cava 05, o direcionamento do avanço de lavra se dará primeiramente no sentido Norte, secundariamente em direção Leste, até encontrar a frente de lavra anterior, voltando-se novamente para a direção Norte, com extração do basalto situado entre as cotas topográficas 72,00m e 46,50 m, e com drenagem por gravidade;

07-A configuração final da lavra será uma Cava, denominada 05, possuindo as dimensões de 280 m sentido leste/Oeste e 400 m sentido Norte/Sul, com 1 (uma) bancada única que circundara a praça na cota de arrasamento 44,00 m, e os taludes a serem configurados com altura máxima de 12 m (doze metros). Esta Cava 05 se desenvolverá em continuidade a Cava 04, estando com previsão de término e recuperação em 2016;

08-A área total lavrada e que originou a Cava 04, do DNPM nº 810.302/85 (dimensões x cotas): 290 m (L-O) x 305 m (N-S), cotas de base entre 40,0 m e 44,0 m, deverão continuar com os trabalhos de recuperação ambiental concomitantemente com a extração mineral;

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler/RS

Rua Carlos Chagas, 55 – Fone: (51) 3225-1588 – FAX: (51) 3212-4151 – CEP 90030-020 – Porto Alegre – RS - Brasil



09-A empresa deverá manter em perfeito funcionamento o sistema de canaletas que direcionam o fluxo das águas da drenagem pluvial para o sistema coletor, e deste para a caixa separadora utilizada para sedimentação de sólidos e posterior liberada para o sistema de drenagem natural, os quais deverão desaguar no arroio Estrela, a Sudoeste da área. Este item deverá ser implantado e mantido na Cava 04 e na Cava 05;

10-A empresa deverá dar continuidade na construção do talude em contorno a “Cava 04” = berma intermediária construída com solo no pé da bancada da Cava 04, porção Sul, já exaurida, com posterior disposição de solo e futura revegetação com mudas nativas, no período compreendido entre agosto de 2008 a setembro de 2012;

11-A empresa deverá continuar mantendo o plantio das 320 mudas de arbóreas nativas, que foram implantadas na porção Sul e Sudeste da Cava 04, no talude de solo e na crista do talude rochoso respectivamente, no período 2004/2008, e repor as mudas que não conseguirem sobreviver no período 2008/2012;

12-A empresa realiza a deposição de rejeitos em áreas denominadas áreas de bota fora, sendo usadas antigas cavas de mineração, a “Cava 02 e Cava 03”, ambas em processo de recuperação ambiental por aterramento, devendo continuar sendo executado até a conclusão, e liberação do passivo ambiental;

13-A empresa deverá dar continuidade na disposição de solo para futuro plantio de mudas de arbóreas nativas, na porção situada entre a “Cava 03” e o “arroio Estrela”- manutenção da faixa de vegetação adensada ao longo do arroio Estrela, em frente a Cava 03;

14-A empresa deverá implantar junto aos taludes rochosos das cavas remanescentes de extração cava 02/ cava/03 cava/04 o plantio de hera, cipó de São João, cipó unha de gato e pente de macaco, até setembro de 2010, e manter as espécies já implantadas no período de 2004-2008;

15- As espécies vegetais herbáceas aprovadas para implantar nas “Cava 02 e Cava 03” e em duas áreas localizadas a sudoeste da “cava 04” são as seguintes: aveia, azevém, ervilhaca, milheto, pensacola, grama seda e braquiária, somente quando necessário;

16- As espécies vegetais arbóreas aprovadas para implantar nas “Cava 02 e Cava 03” e em duas áreas localizadas a sudoeste da “Cava 04” são as seguintes: aroeira, trichilha, capororoca, pitangueira, pata-de-vaca, coqueiro, mamica de cadela, chal - chal, camboatá, açoita cavalo, louro, guajuvira e grandíuva;

17-A empresa deverá realizar o plantio de 300 mudas de espécies vegetais arbóreas, até setembro de 2008, na porção situada entre a ponte sobre o arroio Estrela e a fábrica de explosivos DINACON. Esta medida ambiental deverá ser refeita caso ocorram perdas, e concluída, se for o caso, até setembro de 2009;

18-A empresa deverá manter o plantio de 3.000 mil mudas de arbóreas nativas, medida ambiental executada no período agosto/2004-agosto/2008, devendo se necessário repor as perdas se estas ocorrerem no período agosto de 2008/agosto 2012;

19-Aproveitamento das mudas de arbóreas nativas existentes no interior da floresta de eucaliptos, e plantio das mesmas nas áreas em processo de recuperação e revegetação. Esta medida ambiental deverá continuar sendo executadas no período agosto/2008-agosto/2012;

20-A área a ser lavrada, prevê a exploração do basalto em antigas áreas de lavoura agrícola, e de um florestamento de eucalipto, não sendo necessário à supressão de vegetação nativa da região;

21-A área de bota-fora situada em frente ao acesso do novo emboque da pedreira, coordenadas 6.735.200 N/410.400 E, deverá continuar com os trabalhos de recuperação ambiental implantando na primavera de 2008 espécies herbáceas, e manutenção das espécies herbáceas implantadas no outono/2008, bem como, as 300 mudas de arbóreas nativas implantadas no inverno/2008;

22-A empresa deverá executar a recuperação dos taludes laterais do novo emboque, com a semeadura de espécies herbáceas no inverno e primavera de 2008, no inverno e primavera de 2009, bem como, realizar o plantio de mudas de espécies trepadeiras nas primaveras de 2008, 2009 e 2010;

23-A empresa deverá realizar a construção de taludes de solo, na porção Oeste e Sudoeste da Cava 04, entre o lago e o novo acesso, coordenadas 6.734.950 N /410.550 E, período primavera/verão 2008/2009 e implantar vegetação herbácea no outono de 2009, bem como, realizar o plantio de 250 mudas de arbóreas nativas no inverno de 2009, com nova semeadura de vegetação herbácea na primavera de 2009;

24-A empresa deverá realizar a construção de taludes de solo, na porção Oeste da cava 04, entre o novo acesso e a Cava 05, coordenadas 6.735.150 N/410.580 E, período de primavera/verão 2009/2010 e implantar vegetação herbácea no outono de 2010, bem como, realizar o plantio de 180 mudas de arbóreas nativas no inverno de 2010;

25-A empresa deverá realizar a semeadura de vegetação herbácea na crista do talude, situado na porção Oeste da cava 04, entre o novo acesso e a Cava 05, coordenadas 6.735.150 N/410.580 E, período de primavera/verão 2009/2010, devendo ainda realizar o plantio de 150 mudas de arbóreas nativas no inverno de 2010;

- 26-A empresa deverá realizar a construção de taludes de solo, na porção Sudoeste da cava 05, entre o novo acesso e o avanço da Cava 04 para Cava 05, coordenadas 6.735.280 N/410.520 E, período de primavera/verão 2010/2011 e implantar vegetação herbácea no outono e na primavera de 2011, bem como, realizar o plantio de 250 mudas de arbóreas nativas no inverno de 2011;
- 27-A empresa deverá realizar a construção de taludes de solo, na porção Oeste da cava 05, entre o novo acesso e o avanço da cava em direção Norte, coordenadas 6.735.380 N/410.440 E, período de primavera/verão 2011/2012 e implantar vegetação herbácea no outono e na primavera de 2012, bem como, realizar o plantio de 150 mudas de arbóreas nativas no inverno de 2012;
- 28-A empresa deverá realizar o controle para a erradicação da espécie invasora *Holvenia dulcilis* (uva do Japão), na porção situada a Leste da Cava 04 e no empreendimento de modo geral, com técnicas de arranquio de mudas e anelamento, no período de agosto a outubro de 2008/2012;
- 29-A empresa deverá colocar e manter as placas com a indicação - " estação de plantio, ano, área, setor e número de espécies vegetais " – nas áreas destinadas a implantação de vegetação nativa, cavas existentes, educação ambiental, restrição de acesso, área em recuperação, perigos decorrentes da execução de atividades mineiras e de detonações, processos de DNPM e número da Licença Ambiental vigente ano 2008/2012;
- 30-O plantio das mudas das espécies vegetais nativas, deverá obedecer ao espaçamento 3 por 3, de forma intercalado, evitando a formação de blocos com indivíduos da mesma espécie, nos meses de maio à setembro, no período 2008/2012;
- 31-A empresa deverá utilizar as espécies vegetais aprovadas em agosto de 2008, na Readequação do Plano de Controle Ambiental para a recuperação ambiental, proposta a ser implantada no ano de 2008 a 2012. Este condicionante indica as espécies para o cumprimento do item número 23, 24, 25, 26 e 27 desta licença de operação: Aroeira, Cocão, Branquilha, Guaçatunga, Canela, Angico, trichilha, Capororoca, Pitangueira, Pata-de-vaca, Coqueiro, Mamica de cadela, Chal - Chal, Camboatá, Açoita Cavallo, Louro, Guajuvira e Grandiúva;
- 32-A "Título de Medida Compensatória" a empresa deverá delimitar com marcos fixos e inconfundíveis as duas áreas definidas para recuperação ambiental utilizando técnicas de restauração, sendo que estas áreas estão localizadas a Oeste da Cava 04, totalizando 2,39 ha:Área 1, coordenadas 6.734.950 N/410.350 E, totalmente cercada por mata secundária em estágio médio/avançado de regeneração – Área 2, coordenadas 6.734.950 N/410.470 E, com os lados Norte, Oeste e Sul cercados por mata secundária em estágio médio/avançado de regeneração;
- 33-A empresa deverá manter uma faixa de preservação permanente de no mínimo 10 metros, da mata nativa existente na porção Oeste e Nordeste da Cava 04, e na porção Oeste, Leste e Sudoeste da Cava 05, atinente ao título minerário DNPM N° N°810.302/85 e DNPM N°810.108/91, respectivamente;
- 34-A empresa deverá continuar com o trabalho de conscientização da comunidade, através da doação de mudas e sementes de vegetais nativos e a importância da preservação da flora nativa;
- 35- Conforme Código Florestal Lei 4.771 de 15 de setembro 1965 e Lei 7.803 de 18 de julho de 1989, não deverá ocorrer supressão ou nenhuma forma de prejuízo a qualquer espécie de vegetação nativa existente na área licenciada;
- 36- Conforme Resolução nº 303, de 20 de março de 2002 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente, não poderá ocorrer mineração ou impactos decorrentes desta atividade nas Áreas de Preservação Permanente;
- 37- Deverá ser implantado programa para o controle de poeiras oriunda da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área minerada;
- 38-A disposição de estêreis e rejeitos deverá ser mantida na área delimitada para tal, sendo realizado controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 39-A equipe da frente de lavra deverá usar obrigatoriamente os equipamentos de proteção individual;
- 40-O projeto de recuperação de áreas degradadas deverá ser implantado concomitantemente a atividade mineraria;
- 41-A suspensão temporária da atividade mineraria não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas no Plano de Controle Ambiental;
- 42- Promover a separação e o depósito do solo vegetal em local adequado, para utilização na remediação da área degradada;
- 43- Não poderá ocorrer perda superior a 10 % de plantio total de revegetação para recuperação de área degradada do cortinamento vegetal;
- 44- Manter a licença o Plano de Controle Ambiental aprovado no local da atividade, bem como, o pessoal de operação informando quanto a sua perfeita implementação;
- 45-A área minerada deverá ser protegida do acesso de pessoas estranhas, objetivando evitar utilização indiscriminada

por terceiros;

46-As caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, ao trafegarem em vias públicas, evitando assim queda do material transportado;

47-A empresa deverá continuar mantendo o isolamento e cercamento dos depósitos de explosivos (dois paióis), localizados a sudoeste da cava da lavra, sendo um destinado a explosivos e outro destinado a acessórios. Este item deverá continuar sendo mantido pela empresa, até que seja realizado o desativamento total destas atividades;

48- Deverá ser considerado o Decreto 3665 de 20 de novembro de 2000, com relação às distâncias mínimas existentes entre as residências, ferrovias, rodovias, e os depósitos de explosivos em função da quantidade de explosivos, acessórios e cordéis detonantes presentes nos depósitos;

49- Deverão ser observados as normas técnicas da ABNT-NBR 9061 e 9653 para escavação a céu aberto e desmonte com usos de explosivos, respectivamente;

50-A área deverá ser sinalizada com placas informando sobre as detonações e seus horários, bem como, a restrição da circulação de pessoas estranhas ao local;

51- Os impactos ambientais oriundos do desmonte com explosivos (pressão acústica, vibração e ultralancamento) deverão ser monitorados semestralmente por meio de análise sismográfica, com a utilização de pelo menos 2 (dois) sismógrafos posicionados em lugares adequados;

52- As detonações com análise sismográfica deverão ser acompanhadas por técnicos da FEPAM, sempre que for necessário, e com o objetivo de instrução técnica do uso do plano de fogo aprovado, e conseqüente, avaliação dos impactos gerados no meio ambiente;

53-O Plano de Fogo apresentado e aprovado para os trabalhos de desmonte de rocha, deverá ser executado conforme: parâmetros de cálculo para o plano de fogo, parâmetros de perfuração, parâmetros de carregamento, explosivos a serem utilizados e acessórios, do Projeto de Recuperação de Área / Relatório de Lavra / Cronograma de lavra, do proc. nº 000843-05.67/08-7. Este Plano de Fogo deverá ser utilizado pela empresa até agosto de 2012, e qualquer alteração sempre com o consentimento desta FEPAM;

54-O requerente deverá apresentar as Licenças da Prefeitura e do DNPM, no prazo máximo de 90 dias, após o prazo de validade das respectivas licenças, das quais, uma cópia será entregue a FEPAM e, a segunda deverá estar anexada a esta licença, sem as quais esta perderá sua validade;

55-A empresa deverá protocolar relatório operacional anual, das atividades de lavra e medidas de controle ambiental implantadas, a partir da readequação do Plano de Controle Ambiental proposto, contemplando relatório fotográfico de cada etapa, tendo como data base 27/08/2008, 2009, 2010, 2011 e 2012;

56-A renovação da licença de operação (LO) deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração do seu prazo de validade (resolução CONAMA N.º 237, de 19 de dezembro de 1997, ART. 18 § 4º).

Com vistas à renovação da LICENÇA DE OPERAÇÃO, o empreendedor deverá apresentar:

01-Ofício de requerimento do Licenciamento Ambiental para a atividade pretendida (Dados da Empresa, CNPJ atualizado, endereço p/ correspondências, telefone).

02- Cópia da Licença anterior.

03- Licença da Prefeitura Municipal em vigor.

04- Planta de situação com localização da área e vias de acesso, com as coordenadas geográficas do polígono em destaque (esc. 1:10.000);

05-Relatório operacional das atividades licenciadas e medidas de controle ambiental implantadas, contemplando relatório fotográfico de cada etapa, anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012;

07- Cronograma atualizado para as atividades de lavra e medidas de controle ambiental a serem desenvolvidas no período de vigência da renovação da presente licença (2012-2016);

08- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do meio físico (geólogo/ Engº de minas) e da área de biota (Biólogo/Engº agrônomo/ Engº florestal) de acompanhamento, execução e implantação das medidas mitigadoras e compensatórias da Readequação do PCA/2008 e Relatórios Anuais;

09- Documentação comprobatória de regularização junto ao DNPM;

10-comprovante do pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental conforme Resolução nº 01/95-CONS. ADM., Publicada no DOE em 01/09/95.

11-A empresa deverá apresentar uma proposta da lavra e medidas de controle ambiental a serem implantadas nos anos de 2012/2016, contemplando: bancadas, taludes, bermas, praça, vegetação a ser implantada quantitativamente e qualitativamente, bem como local de plantio e cronograma onde seja possível a implantação, locação e delimitação da



configuração final da lavra (com cotas), bem como áreas de preservação permanente e vegetação nativa a ser implantada, para um período 2012-2016.

Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.

Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.

Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 29 de agosto de 2008.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima até: 28 de agosto de 2012.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida a integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

Identificador do Documento: 317173

**DECLARAÇÃO ONLINE DE PRORROGAÇÃO DE LO****Nº 881/2012-DL**

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos aprovados através do Decreto nº 33.765, de 28/12/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90, o § 4º do Artigo 14 da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, emite a presente DECLARAÇÃO ONLINE DE PRORROGAÇÃO da LICENÇA AMBIENTAL.

O licenciamento do empreendimento **9797** atendeu aos requisitos estabelecidos no § 4º do Artigo 14 da Lei Complementar nº 140, pois foi protocolada solicitação de renovação de LICENÇA DE OPERAÇÃO através do processo administrativo **007573-0567/12-7** em **30/04/2012**, portanto com **125** dias de antecedência da expiração de seu prazo de validade.

Sendo assim, o prazo de validade da Licença Ambiental, LO nº **6366/2008-DL**, concedida através do processo administrativo nº **000843-0567/08-7**, emitida em **29/08/2008**, fica **PRORROGADO** por tempo indeterminado, até manifestação da FEPAM no processo **007573-0567/12-7**.

Esta declaração foi gerada automaticamente em: **4 de Abril de 2019 - 11:24:30**

Esta Declaração só é válida quando acompanhada da **LO nº 6366/2008-DL**.

A situação atualizada do Licenciamento do Empreendimento poderá ser consultada no site [ww3.fepam.rs.gov.br](http://ww3.fepam.rs.gov.br)



Processo nº

1605-05.67 / 13.2

LO Nº

02751 / 2016-DL

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 1605-05.67/13.2 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 117073 - CONPASUL CONSTRUCAO E SERVICOS LTDA

CPF / CNPJ / Doc Estr: 90.063.470/0001-97

ENDEREÇO: LINHA SANTA RITA, S/N  
95880-000 ESTRELA - RS

**EMPREENDIMENTO:** 106579

LOCALIZAÇÃO: LINHA SANTA RITA, S/N  
ESTRELA - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,52137500 Longitude: -51,91694100

### **A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: BRITAGEM**

RAMO DE ATIVIDADE: 1.0 0,21

MEDIDA DE PORTE: 6 800,00 área útil em m<sup>2</sup>

Nº DE EMPREGADOS: 3

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendimento:**

- 1.1- esta licença NÃO AUTORIZA A EXTRAÇÃO DE MINÉRIO, sendo permitido o uso exclusivo para o beneficiamento e recuperação de área degradada;
- 1.2- deverá ocorrer o isolamento da área, protegendo-a do acesso de pessoas estranhas, evitando assim sua utilização indiscriminada por terceiros;
- 1.3- esta licença somente terá validade juntamente com a licença municipal em vigor;
- 1.4- deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota (biólogo/eng. agrônomo/eng. florestal) e do meio físico (geólogo/eng. minas) referente às atividades do empreendimento;
- 1.5- quando do término da atividade deverá ser requerido o Termo de Encerramento -TE, conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria FEPAM 116/2015;
- 1.6- o pessoal de operação deverá ser informado das condições e restrições da presente licença, assim como deverá ser mantida no local da atividade cópia do Termo de Referência para Britagem aprovado;
- 1.7- no caso de qualquer alteração a ser realizada no empreendimento (alteração do plano de operação, trocas de tanques combustíveis, etc...) deverá ser previamente providenciado o licenciamento junto à FEPAM;
- 1.8- o empreendedor é responsável por manter condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente decorrentes da má operação do empreendimento;
- 1.9- esta licença não exime o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (federais, estaduais e municipais);
- 1.10- sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;

LO Nº 02751 / 2016-DL

Gerado em 18/05/2016 17:38:26

Id Doc 754138

Folha 126/

## 2. Quanto ao Beneficiamento de Minérios:

- 2.1- a área de operação compreenderá uma área máxima de 0,68 ha, correspondente à área informada no processo administrativo;
- 2.2- o britador somente poderá beneficiar minério proveniente de lavra com licenciamento ambiental;
- 2.3- a disposição das pilhas de minério beneficiado deverá ser mantida na área delimitada, sendo realizado um controle e etivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 2.4- a drenagem das águas pluviais, bem como das água oriundas do sistema de aspersão, deverá ser disciplinada **d forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacias de contenção de sedimentos, a serem construídas em locais topograficamente favoráveis ao escoamento por gravidade;**
- 2.5- a(s) bacia(s) de decantação dos sedimentos oriundos do sistema de drenagem deverá(ão) suportar **a carga hídrica**, mantida sob manutenção periódica de limpeza, de modo a evitar o desenvolvimento de processos erosivos;
- 2.6- os ruídos da atividade de beneficiamento (britagem) deverão estar em conformidade com a **norma técnica ABN /NBR 10151:2003**, conforme determina Resolução CONAMA 01/1990;
- 2.7- a atividade ficará restrita ao horário das 6 h (seis horas) às 19 h (dezenove horas), **durante a vigência do** horário de verão e das 6 h (seis horas) às 18 h (dezoito horas), ao longo do ano, não podendo operar nos **domingos e feriados;**
- 2.8- a equipe de operação deverá usar obrigatoriamente os equipamentos de proteção **individual (EPIs);**

## 3. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 3.1- deverão ser respeitadas as Áreas de Preservação Permanente, conforme **legislação vigente;**
- 3.2- esta licença não autoriza a supressão de vegetação nativa na área **alvo deste licenciamento;**
- 3.3- deverão ser integralmente mantidas e preservadas, em toda a sua **extensão, a título de** cortinamento vegetal, as formações vegetais localizadas junto aos limites do terreno ocupado pelo **empreendimento;**
- 3.4- deverão ser implantadas as medidas de compensação ambiental **previstas no** licenciamento ambiental;

## 4. Quanto à Recuperação Ambiental:

- 4.1- a suspensão temporária da atividade não implica na **paralisação d** implantação das medidas de controle ambiental previstas nesta licença;
- 4.2- a empresa deverá dar continuidade ao processo **de recuperação** - em andamento - da área degradada por mineração visando a recuperação da área como um todo;
- 4.3- caso haja encerramento das atividades de **britagem**, **deverá** ser prevista a recuperação da área do empreendimento e apresentado à FEPAM, com **antecedência mínima de 02 (dois) meses**, o plano de desativação com levantamento do passivo e definição da destinação final do **mesmo** para local com licenciamento ambiental, acompanhado de cronograma executivo;

## 5. Quanto aos Efluentes Líquidos:

- 5.1- não poderá ocorrer lançamento de **efluentes líquidos** em corpos hídricos sem o prévio licenciamento da FEPAM;
- 5.2- os esgotos sanitários **deverão ser** convenientemente tratados e dispostos de acordo com a NBR 7229 e NBR 13969 da ABNT;

## 6. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 6.1- deverão ser implantadas **medidas para** o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento: **pavimentação**, **vegetação**, etc.;
- 6.2- as caçambas **dos caminhões de** transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material transportado **ao trafegarem** em vias públicas;
- 6.3- as operações de **britagem** deverão evitar emissões visíveis de particulados;
- 6.4- a **emissão de** particulados será controlada através do uso contínuo de sistemas de abatimento de poeiras por aspersão de água **junto aos principais** focos de geração;

## 7. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 7.1- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive Centrais de recebimento de resíduos, para as quais **seus resíduos** são encaminhados e atentar para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de **01/04/98**, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de **serviços de terceiros;**
- 7.2- **os** resíduos sólidos gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem

temporária na área objeto deste licenciamento, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos;



7.3- fica proibida a queima de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação, conforme parágrafo 3º, Art. 19 do Decreto n.º 38.356, de 01/04/98;

#### **8. Quanto às Áreas de Tancagem:**

- 8.1- todas as áreas de armazenamento de óleo e/ou combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 8.2- a utilização de óleos lubrificantes para fins de manutenção, deverá ser realizada conforme NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;

#### **9. Quanto ao Monitoramento:**

- 9.1- apresentar Relatório de Atividades com frequência ANUAL, que contenha os seguintes itens:
- 9.1.1- cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo a resposta individualizada, item por item com registro fotográfico detalhado, bem como da capacidade produtiva dos equipamentos de britagem;
- 9.1.2- execução das medidas de controle ambiental implantadas com relatório fotográfico de cada etapa tendo como data base a data de emissão da licença de operação e com a discussão item a item desta licença;
- 9.1.3- outras medidas de manutenção e controle ambiental implantadas;
- 9.1.4- cronograma proposto para todas as atividades do ano seguinte;
- 9.1.5- ART de EXECUÇÃO do responsável técnico pelas informações acima solicitadas;

#### **10. Quanto à Publicidade da Licença:**

- 10.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

### **III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:**

- 1- requerimento solicitando a renovação da Licença de Operação;
- 2- procuração do empreendedor para os responsáveis técnicos, com assinatura reconhecida em cartório, autorizando os profissionais a representar a empresa junto à FEPAM;
- 3- cópia desta licença;
- 4- cópia da licença da Prefeitura Municipal em vigor;
- 5- comprovante de CNPJ;
- 6- Relatório das Atividades Licenciadas
- 7- ART - Anotação de Responsabilidade Técnica de área de biota (Biólogo/Eng. Agrônomo/Eng. Florestal) e do meio físico (Geólogo/Eng. Minas) de execução, acompanhamento e implantação das medidas mitigadoras e compensatórias no PCA;
- 8- comprovante de pagamento dos custos dos Serviços de Licenciamento Ambiental, conforme Tabela de Custos disponível no site da FEPAM: [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br)

**Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;**

**Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;**

**Esta licença é válida para as condições acima até 18 de maio de 2020, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.**

**Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;**

**Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.**

**Data de emissão: Porto Alegre, 18 de maio de 2016.**

**Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 18/05/2016 à 18/05/2020.**

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.

Documento Assinado Digitalmente



Processo nº  
10589-05.67 / 12.0

LO Nº 01648 / 2018

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 10589-05.67/12.0 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 117073 - CONPASUL CONSTRUCAO E SERVICOS LTDA**

CPF / CNPJ / Doc Estr: 90.063.470/0001-97  
ENDEREÇO: RUA AV. RIO BRANCO 1192  
ORIENTAL  
95880-000 ESTRELA - RS

**EMPREENDIMENTO: 26333**

LOCALIZAÇÃO: LINHA NOVA SANTA RITA, S/N  
ESTRELA - RS  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,52146900 Longitude: -51,91797500

### **A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: USINA DE ASFALTO**

RAMO DE ATIVIDADE: 2.065,10  
MEDIDA DE PORTE: 1.000 00 área útil em m²  
ÁREA DO TERRENO (m²): 10.000,00  
ÁREA CONSTRUÍDA (m²): 565,00  
Nº DE EMPREGADOS: 3  
ÁREA ÚTIL (m²): 1.000,00

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendimento:**

1.1- a capacidade produtiva máxima mensal do empreendimento é de:

Quantidade	Unidade Medida	Descrição do Produto
10.000,0	t	massa asfáltica

1.2- esta licença contempla a operação dos seguintes equipamentos principais: 1 central de agregados com capacidade de 120 m³/h, 1 elevador de correia com capacidade de 100 t/h, 1 misturadora com capacidade de 100 t/h, 1 pá carregadeira com capacidade de 2,9 m³, 1 silo CBUQ com capacidade de 100 t/h, 1 usina de asfalto com capacidade de 100 t/h;

1.3- esta licença contempla a operação das seguintes etapas do processo produtivo: recepção da matéria-prima e insumos, silagem, transporte, mistura, aquecimento, estocagem em silos, expedição;

1.4- esta licença compreende as atividades de posto de abastecimento próprio de combustíveis, lavagem de veículos em rampa de lavagem, oficina de veículos e equipamentos, área de depósito de insumos químicos, óleos lubrificantes, graxas e uma central de armazenamento temporário de resíduos;

1.5- no caso de qualquer alteração a ser realizada no empreendimento (alteração de processo, implantação de novas linhas de produção, ampliação de área ou de produção, realocação, etc.) deverá ser previamente providenciado o licenciamento junto à FEPAM;

LO N<sup>o</sup> 01648 / 2018

Gerado em 27/03/2018 15:47:27

Id Doc 890177

Folha 1/5

- 1.6- deverá ser apresentado à FEPAM, em um prazo máximo de 90 (noventa) dias, documento de Outorga do Direito do Uso da Água Superficial ou Subterrânea, conforme Decreto Estadual n.º 37.033, de 22 de novembro de 1996; caso a empresa não possua o referido documento, deverá realizar a solicitação do mesmo, em um prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias, conforme orientações disponíveis em [www.sema.rs.gov.br](http://www.sema.rs.gov.br);
- 1.7- deverá ser apresentado à FEPAM, a cada 2 (dois) anos, até o dia 15 do mês de janeiro, Relatório de Auditoria Ambiental, conforme a Portaria FEPAM n.º 32/2016;
- 1.8- o empreendedor é responsável por manter condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer **danos ao meio ambiente** decorrentes da má operação do empreendimento;
- 1.9- caso haja encerramento das atividades, deverá ser prevista a recuperação da área do empreendimento e **apresentado** à FEPAM, com antecedência mínima de 02 (dois) meses, o plano de desativação com levantamento do passivo e **definição da** destinação final do mesmo para local com licenciamento ambiental, acompanhado de cronograma executivo;
- 1.10- sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta **com outros órgãos** (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada **ao processo** administrativo em vigor;
- 1.11- esta licença não exime o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (**federais, estaduais e municipais**);

## 2. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 2.1- deverá ser observada a legislação referente à preservação de mata nativa e, em **caso de supressão** de qualquer exemplar desta vegetação, deverá ser atendido o Decreto Estadual n.º 38.355, de 01 de abril de 1998;
- 2.2- este empreendimento deverá seguir o regime jurídico de conservação, **proteção, regeneração** e utilização estabelecido na Lei Federal N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como no Decreto Federal N.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma **Mata Atlântica**;

## 3. Quanto aos Efluentes Líquidos:

- 3.1- os efluentes líquidos gerados nas bacias de contenção, nas áreas impermeabilizadas do secador, nas áreas de carga e descarga de asfalto nos caminhões, na rampa de lavagem de veículos, **na oficina de** manutenção e outras passíveis de contaminação por óleos e graxas, deverão ser conduzidos para caixa separadora **de água/óleo/lama** (CSAOL);
- 3.2- deverá ser realizada a limpeza e manutenção periódicas **na caixa sepa adora** água/óleo/lama (CSAOL), mantendo o nível do resíduo oleoso do compartimento do depósito de **óleo abaixo da** tubulação de entrada, evitando o refluxo dos mesmos;
- 3.3- deverá ser elaborada planilha de manutenção **da caixa separado** a água/óleo/lama (CSAOL), que deverá estar afixada em local visível, contendo as datas de realização da **limpeza e manutenção**;
- 3.4- os efluentes líquidos, que decorrem do uso **de água para** transporte de material particulado do sistema de abate de emissões às bacias de decantação, não poderão ser **lançados em corpos** hídricos ou no solo sem o prévio licenciamento da FEPAM, estes deverão ser totalmente reciclados com um **vazão** máxima de 80 m³/dia;

## 4. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 4.1- os níveis de ruído gerados pela **atividade industrial** deverão estar de acordo com a NBR 10.151, da ABNT, conforme determina a Resolução CONAMA N.º 01, **de 08 de março** de 1990;
- 4.2- deverá ser reduzida a **emissão de poeira** ocasionadas pela movimentação de veículos no entorno da planta, empregando técnicas de supressão **de poeiras: pavimentação, umectação, etc.**;
- 4.3- para o secador, que **utiliz GLP** como combustível, deve ser respeitado o limite de NOx, expresso em NO2, de 320 mg/Nm³ a 3% de oxigênio como referência;
- 4.4- qualquer **intenção de** mudança da matriz energética empregada para o secador deve ser previamente comunicada à Fepam antes de **sua imple tação**;
- 4.5- até 6 **meses antes do** vencimento da licença de operação deve ser apresentado relatório de amostragem, descritivo e fotográfico, para **determinação do** NOx, assinado por responsável técnico com a respectiva ART, acompanhado do certificado de calibração do **equipamento**, b eve descrição do método de amostragem e resultados encontrados;
- 4.6- **para a amo** tragem de chaminé o empreendedor deverá informar a FEPAM o período da execução com antecedência mínima de **30 (trinta) dia** , sendo que o laudo a ser apresentado deverá atender obrigatoriamente as seguintes condições:
  - 4.6.1- deverá ser realizada anualmente amostragem de chaminé, sendo que o empreendedor deverá informar a FEPAM o período das amostragens com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, onde o laudo a ser apresentado deverá atender obrigatoriamente as seguintes condições:
  - 4.6.2- a determinação de umidade dos efluentes nas chaminés a serem amostradas deverá ser realizada através do método Cetesb L.9224 conforme item 4.1 método de referência;
  - 4.6.3- os pitots utilizados na amostragem deverão estar devidamente identificados para conferência, devendo constar no

respectivo

certificado de calibração tal identificação;

LO Nº

01648 / 2018

Gerado em 27/03/2018 15:47:27

Id Doc 890177

Folha 2/5

- 4.6.4- a empresa contratante deverá apresentar relatório técnico e fotográfico evidenciando os valores de medição do gasômetro no início e no final da amostragem, bem como demonstrando os equipamentos utilizados na amostragem, selos de certificação das calibrações nos equipamentos, identificação dos pitots, borbulhadores e conexões utilizadas e condições de operação durante a amostragem;
- 4.6.5- os relatórios de amostragem de chaminés deverão conter necessariamente: a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela elaboração do relatório de amostragem (específico para a campanha de amostragem em questão), os certificados de calibração dos equipamentos utilizados na campanha de amostragem, **as planilhas de cálculo** com os dados necessários para a validação dos valores apresentados (regime de produção do empreendimento, combustíveis utilizados e seus respectivos volumes, vazão base seca e base úmida e temperatura na chaminé, umidade dos gases, dimensões da chaminé, validação do ponto de amostragem e método utilizado **para cada poluente**), bem como relatório técnico detalhado e assinado pelo responsável pela amostragem quanto **às reais condições** de operação do empreendimento durante todo o período de amostragem, informando possíveis **paradas no processo**, quedas de energia, interrupções no andamento da amostragem, desligamentos de equipamentos, **trocadas de combustíveis** ou matérias primas;
- 4.7- as atividades exercidas pelo empreendimento deverão ser conduzidas de forma a não **emitirem substâncias** odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de sua propriedade;
- 4.8- os equipamentos de processo, assim como os de controle de emissões atmosféricas, **deverão ser mantidos operando** adequadamente, para garantir sua eficiência, de modo a evitar danos ao meio ambiente e **incômodo** à população;
- 4.9- deverão ser adotadas medidas de controle para as operações de recebimento, **armazenagem** e transferência de matérias-primas,
- 4.10- de modo a evitar a emissão de material particulado para a atmosfera ou **incômodo** à população;  
a emissão de fumaça ou fuligem não poderá ultrapassar, para a **densidade colorimétrica** o máximo de 20% (vinte por cento), equivalente ao Padrão 01 da Escala de Ringelmann Reduzida, exceto **na operação** de ramonagem e na partida do equipamento, conforme determina a Resolução CONAMA N.º 08, de 06 de **dezembro de 1990**;
- 4.11- não poderá haver emissão de material particulado visível para **a atmosfera**, com exceção daquele gerado em combustão, que deverá atender à condição e restrição anterior;
- 4.12- deverão ser controladas as vibrações mecânicas geradas **pela atividade** industrial, de modo a não atingir níveis passíveis de causar incômodos à vizinhança;

##### 5. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 5.1- deverão ser segregados, identificados, **classificados e acondicionados** os resíduos sólidos gerados para a armazenagem provisória na área do empreendimento, **observando as NBR 12.235 e NBR 11.174**, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos **mesmos para local** devidamente licenciado;
- 5.2- deverá ser preenchida e enviada à FEPAM, **trimestralmente**, nos meses de janeiro, abril, julho e outubro, via digital, a "Planilha de Geração de Resíduos Sólidos" **para a totalidade** dos resíduos sólidos (a Planilha digital encontra-se disponível na home-page da FEPAM: [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br), em **Licenciamento Ambiental/ Resíduos e Efluentes Industriais - Planilhas de Acompanhamento/ SIGECORS/Planilhas de Geração de Resíduos Sólidos On Line**);
- 5.3- deverá ser mantida à disposição **da fiscalização** da FEPAM o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS atualizado, acompanhado da respectiva **Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** do profissional responsável pela sua atualização e execução, em conformidade com o estabelecido pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo **Decreto** Federal n.º 7.404/2010;
- 5.4- fica proibida a **aplicação do resíduo** em áreas contidas no domínio de Áreas de Preservação Permanente -APP ou de reserva legal, definidas no **Código Florestal** - Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, bem como os limites da zona de amortecimentos **definidos para** as unidades de conservação;
- 5.5- deverá **ser verificado o licenciamento** ambiental das empresas ou centrais para as quais seus resíduos estão sendo encaminhados, e **atentado** para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01 de abril de 1998, a **responsabilidade** de pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de **terceiros**;
- 5.6- **deve ser mantida** à disposição da fiscalização da FEPAM, comprovante de venda de todos os resíduos sólidos que forem vendidos e **comprovante** de recebimento por terceiros de todos os resíduos que forem doados com as respectivas quantidades, **por um período** mínimo de 02 (dois) anos;
- 5.7- **fica proibida** a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, **reconhecidas** por esta Fundação;
- 5.8- **o transporte** dos resíduos perigosos (Classe I, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT) gerados no empreendimento somente poderá ser realizado por veículos licenciados pela FEPAM para Fontes Móveis com potencial de poluição ambiental, devendo ser acompanhado do respectivo "Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR", conforme Portaria FEPAM n.º 008/2018, de

30/01/2018, publicada no DOE em 31 de janeiro de 2018;

- 5.9- no caso de envio de resíduos industriais para disposição ou tratamento em outros estados, deverá ser solicitada Autorização para Remessa de Resíduos para fora do Estado do Rio Grande do Sul, a qual deverá ser solicitada através do Sistema Online de Licenciamento - SOL;
- 5.10- as lâmpadas inservíveis contendo mercúrio deverão ser armazenadas íntegras, embaladas e acondicionadas de forma segura para posterior transporte a empresas que realizem sua descontaminação;
- 5.11- não poderão ser enviados resíduos sólidos industriais para aterros de resíduos sólidos urbanos, conforme Resolução CONEMA n.º 073/2004, de 20 de agosto de 2004;
- 5.12- deverá ser observado o art. 13 do Decreto Nº 38.356, de 01 de abril de 1998, que aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul, relativamente às embalagens dos produtos químicos utilizados pelo empreendimento (produtos listados na Resolução ANTT n.º 5.22, de 14 de dezembro de 2016, e suas alterações, bem como aqueles enquadráveis como resíduos perigosos de acordo com a NBR 10.004 da ABNT e suas atualizações);
- 5.13- todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, conforme determina a Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 5.14- fica proibida a destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, aterros industriais ou incineração no Estado do Rio Grande do Sul, devendo as mesmas serem destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (atacadistas), conforme a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003, publicada no DOE de 13 de maio de 2003;
- 5.15- caso seja adquirido óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá ser feita a devolução voluntária no ponto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados, etc.) não realiza a coleta das embalagens, mas é ponto de coleta dos seus fornecedores imediatos;

#### 6. Quanto às Áreas de Tancagem:

6.1- existem no empreendimento os seguintes tanques:

Tanque nº	Substância Armazenada		Volume	Tipo	Ano Instalação	Em Operação		Bacia Contenção	
	Nome	Atividade em que é utilizada				Sim	Não	Sim	Não
1	Óleo diesel	Aquecimento	5.000	Aéreo	1993	X		X	
10	CM-IMP	imprimação	15.000	Aéreo	1993	X		X	
2	CAP - 20	Insumo CBUQ	60.000	Aéreo	1993	X		X	
3	CAP - 20	Insumo CBUQ	60.000	Aéreo	1993	X		X	
4	CAP - 20	Insumo CBUQ	60.000	Aéreo	1993	X		X	
5	CM-30	Imprimação	30.000	Aéreo	1993	X		X	
6	CM-30	Imprimação	30.000	Aéreo	1993	X		X	
7	RR-1C	pintura de ligação	15.000	Aéreo	1993	X		X	
8	RR-1C	pintura de ligação	15.000	Aéreo	1993	X		X	
9	CM-IMP	imprimação	15.000	Aéreo	1993	X		X	

- 6.2- todas as áreas de tancagem de produtos químicos deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 6.3- todas as áreas de tancagem (diel, BPF, CAP, etc.) e de injeção de combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção conforme NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 6.4- a área de tancagem de combustíveis deve ser dotada de pista de abastecimento e descarga com piso de concreto impermeável e sistema de drenagem com canaletas convergindo para uma caixa separadora óleo lama (CSAOL) a qual deve ser periodicamente inspecionada e limpa para garantir sua eficiência.

#### 7. Quanto ao Treinamento de Pessoal:

- 7.1- deverão ser realizados programas de educação ambiental destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo do ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente. Os registros contendo, no mínimo, o assunto, os temas abordados, a data de realização, o local, o nome do palestrante, nome dos participantes e assinatura, deverão ficar armazenados no empreendimento para fins de fiscalização, conforme estabelece a Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999;

#### 8. Quanto aos Riscos Ambientais e Plano de Emergência:

- 8.1- todas as áreas de armazenagem de insumos químicos/óleos lubrificantes/combustíveis deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme determina a norma NBR 17.505 da ABNT, de modo a evitar a contaminação da



área por possíveis vazamentos;

- 8.2- em caso de acidente ou incidente com risco de danos a pessoas e/ou ao meio ambiente, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM deverá ser imediatamente informada através do telefone (51) 99982-7840 (24h);
- 8.3- deverá ser mantido atualizado o Alvará do Corpo de Bombeiros Municipal, em conformidade com as Normas em vigor, relativo ao sistema de combate à incêndio;

#### 9. Quanto à Publicidade da Licença:

- 9.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

#### III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:

- 1- acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL encontra-se disponível na sua tela de acesso.
- 2- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS atualizado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do profissional responsável, em conformidade com o estabelecido pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.442/2010;
- 3- Deve ser apresentado o relatório de amostragem de gases atendendo as condições e orientações constantes no corpo da licença de operação.

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;

Esta licença é válida para as condições acima até 27 de março de 2023, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 23 de março de 2018.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 27/03/2018 à 27/03/2023.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.



Processo nº  
2103-05.67 / 14.1

LO Nº 01244 / 2018

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 2103-05.67/14.1 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 116140 - IMOJEL CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA - EPP**

CPF / CNPJ / Doc Estr: 68.735.901/0001-65  
 ENDEREÇO: AVENIDA BENJAMIN CONSTANT, 729  
 CENTRO  
 95900-000 LAJEADO - RS

**EMPREENDIMENTO: 143663**

LOCALIZAÇÃO: PASSO DE ESTRELA - DNPM 810.728/04  
 CRUZEIRO DO SUL - RS  
 COORDENADAS GEOGRÁFICAS: **Latitude:** -29,49833800 **Longitude:** -51,98164700

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: LAVRA DE SAIBRO- A CÉU ABERTO E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

RAMO DE ATIVIDADE: 530,10  
 MEDIDA DE PORTE: 6,16 3 poligonal útil em hectares (ha)  
 DNPM nº: 810728/2004

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendimento:**

- 1.1- esta licença autoriza a operação da atividade de lavra de saibro, a céu aberto e com recuperação de área degradada, na poligonal correspondente ao processo DNPM nº 810.728/2004 e dentro dos limites da área de 6,1693 ha de Poligonal Útil;
- 1.2- esta licença somente terá validade juntamente com a licença municipal e o título minerário expedido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM ambos em vigor;
- 1.3- manter a licença ambiental e o RCA/PCA aprovado no local da atividade, bem como o pessoal de operação informado quanto à perfeita implementação das condições e restrições da presente licença e do conteúdo aprovado ao plano de controle ambiental;
- 1.4- **deverão ser mantidas atualizadas as ART's (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução da área da biota (Biólogo/Engenheiro Agrônomo/Engenheiro Florestal) e do meio físico (Geólogo/Engenheiro de Minas) referente às atividades do empreendimento;**
- 1.5- **sem requisa** a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;
- 1.6- a área de extração deverá ser identificada com o nome do empreendedor, sinalizada, cercada e protegida do acesso de pessoas estranhas, impedindo a sua utilização indiscriminada por terceiros;
- 1.7- no caso de qualquer alteração a ser realizada nas atividades licenciadas neste empreendimento, o empreendedor deverá requerer previamente junto à FEPAM;
- 1.8- quando do término da atividade minerária, deverá ser protocolado o Projeto de Recuperação de Área Minerada - PRAD e posteriormente requerido o Termo de Encerramento - TE, conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria FEPAM nº

03/2018 e Portaria FEPAM nº 116/2015, e atualizações ou normativas posteriores;

## 2. Quanto à Localização:

2.1- o empreendimento apresenta como vértices da poligonal útil as coordenadas abaixo descritas, em datum SIRGAS2000 (Lat. / Long.):

A norte:

	Latitude	Longitude
V1	-29,49786017°	-51,97957344°
V2	-29,49855502°	-51,97958013°
V3	-29,49855327°	-51,97981738°
V4	-29,49940393°	-51,98072307°
V5	-29,49981355°	-51,98146978°
V6	-29,49964020°	-51,98172602°
V7	-29,49928659°	-51,98194956°
V8	-29,49888435°	-51,98264717°
V9	-29,49876635°	-51,98273888°
V10	-29,49769250°	-51,98272851°
V11	-29,49770446°	-51,98110902°
V12	-29,49784884°	-51,98111041°
V12a	-29,49788813°	-51,98067752°
V12b	-29,49800279°	-51,98005966°
V12c	-29,49820853°	-51,98006164°

A sul:

	Latitude	Longitude
V13	-29,50098998°	-51,98225485°
V14	-29,50099379°	-51,98173907°
V15	-29,50117427°	-51,98174081°
V15a	-29,50117495°	-51,98164797°
V15b	-29,50124715°	-51,98164867°
V15c	-29,50126593°	-51,98154878°
V15d	-29,50117569°	-51,98154791°
V16	-29,50117884°	-51,98112188°
V17	-29,50087529°	-51,98067535°
V18	-29,50019115°	-51,98044180°
V19	-29,49997054°	-51,98098644°
V20	-29,50043552°	-51,98156863°
V21	-29,50015978°	-51,98224684°

## 3. Quanto à Atividade:

- 3.1- a lavra deverá ser realizada na área de 6 0038 ha correspondente às Poligonais de Extração, bem como dos limites da poligonal DNPM 810.728/2004;
- 3.2- não é permitido o uso de desmante a fogo, assim como a extração e aproveitamento de substância diferente daquela licenciada;
- 3.3- não é permitido o uso de britado no empreendimento;
- 3.4- as poligonais de extração deverão estar materializadas por marcos fixos (madeira ou cimento), bem visíveis, de forma a orientar os operadores quando aos limites da extração;
- 3.5- durante a operação da atividade de lavra, os taludes das bancadas deverão ser mantidos com altura máxima de 6 metros, com variação de até 20% (vinte por cento), inclinação máxima de 75° com a horizontal e bermas com largura mínima de 4 metros, com inclinação inversa para o pé do talude de no mínimo 1°. Cota de arrasamento da mina em 26 metros;
- 3.6- os taludes cuja alturas excedam esse limite deverão ser subdivididos, com a formação de bancadas intermediárias, considerando o disposto nas condições acima;
- 3.7- deverá ser respeitada a faixa não edificável das vias públicas com as quais o empreendimento faz limite;
- 3.8- o solo removido durante o decapeamento será armazenado em local próprio. As pilhas deverão ter altura máxima de 2 metros a fim de evitar sua compactação, não poderão ter inclinação excessiva e deverão ser cobertas por galhos, plantio de gramíneas ou o tra cobertura vegetal adequada ou por lona, de forma a propiciar que o solo mantenha ao máximo as suas propriedades e seja utilizado para a recuperação da área;
- 3.9- a disposição de estéreis e rejeitos deverá ser mantida somente no interior da área licenciada, em local delimitado para tal, sendo

- realizado controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 3.10- a drenagem de toda a área do empreendimento, incluindo as áreas de extração, áreas de decapeamento, áreas de depósito de estéréis, de solo e de minério, deverá ser disciplinada de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacia(s) de decantação de sedimentos, construída(s) em local(is) topograficamente favorável(is) ao escoamento por gravidade;
- 3.11- a(s) bacia(s) de decantação dos sedimentos oriundos do sistema de captação das águas superficiais deverá(ão) **suportar** a carga hídrica, receber(em) manutenção e limpeza periódicas, de modo a evitar o desenvolvimento de processos erosivos e **carreamento** de sedimentos para os corpos hídricos da região;
- 3.12- não deverão ser realizadas atividades de manutenção ou lubrificação de veículos e maquinário na área **do terminal. Tais** atividades devem ser realizadas em locais com condições adequadas para tal;
- 3.13- não é permitida a presença de tanques para armazenamento de produtos químicos, tais como **combustíveis e óleos** lubrificantes;
- 3.14- a lubrificação e manutenção de veículos e maquinário deverão ser realizadas em local adequado, **de piso impermeável e** canaletas de contenção, com caixa separadora de óleo e água, não ocorrendo contato de material com o solo;

#### 4. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 4.1- deverão ser mantidas e preservadas as Áreas de Preservação Permanente - APP's **definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, nas Resoluções CONAMA n.º 302/2002, de 20 de março de 2002, e CONAMA n.º 303/2002, de 20 de março de 2002, Leis Estaduais n.º 9.511, de 21 de janeiro de 1992 (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul) e n.º 11.520 de 03 de agosto de 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente);**
- 4.2- deverá ser implantada delimitação física nos limites da APP (Área de Preservação Permanente), correspondente a uma faixa com largura de 30 (trinta) metros, referente ao curso d'água a oeste da área **útil, bem como de** outras APPs que venham a ser identificadas na área;
- 4.3- fica licenciado o corte de 10 exemplares nativos com DAP maior **que 1,73 m (1,73 mst)**, gerando RFO de 150 mudas e 2 exemplares com DAP menor que 15 cm (0,06 mst), gerando RFO **de no mínimo** 100 mudas, de situados na porção central da área do empreendimento, conforme informado pelo técnico **responsável, sob** ART nº 2015/00733 do CRBio-3;
- 4.4- o empreendedor deverá solicitar junto ao DBIO/SEMA, **aprovação de projeto** de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) proveniente do manejo de vegetação nativa licenciado **por esta Fundação** e registrado no Sistema-COF sob nº 1011, através de abertura de expediente administrativo elaborado de **acordo com o termo** de referência disponível no Sistema On Line (SOL);
- 4.5- o empreendedor deverá anexar, através de juntada de **documento** no processo administrativo que deu origem a esta Licença, no prazo máximo de 90 dias a contar da sua **assinatura, cópia do** protocolo de abertura do processo administrativo citado no item acima;
- 4.6- após a emissão da declaração emitida pelo DBIO/SEMA quanto a regularidade da RFO, juntar a mesma ao processo de licenciamento;
- 4.7- estabelecer e demarcar uma faixa **de 5 m (cinco metros)**, no mínimo, como faixa de não-intervenção no entorno dos maciços e capões de vegetação nativa **existente no empreendimento;**
- 4.8- fica proibida a utilização de **fogos e de produtos** químicos para todas as formas de intervenções na vegetação nativa;
- 4.9- não poderão ocorrer obras, **instalações ou** lavra de bem mineral em área de Reserva Legal averbada ou proposta para a averbação;
- 4.10- como medida mitigadora e compensatória deverão ser plantadas 100 mudas arbóreas nativas como cortinamento vegetal na porção sul do **empreendimento, conforme** projeto apresentado;
- 4.11- como **recuperação do talude** no setor N/NE deverão ser plantadas 200 mudas arbóreas nativas, conforme projeto apresentado;
- 4.12- as mudas **florestais a serem** implantadas deverão apresentar altura mínima de 1,0 (um) metro e estado fitossanitário adequado, no qual **não pode ser** verificado processo de desfolhamento, galhos danificados, troncos curvados e intensa ramificação baixa;
- 4.13- não **poderá ocorrer** perdas superiores a 10% (dez por cento) no plantio total proposto para a compensação ambiental e adensamento **em o da** vegetação ciliar;
- 4.14- **os exemplares de** Araucaria angustifolia presentes nessa área deverão ser integralmente mantidos e preservados em suas **condições naturais**, conforme Lei Estadual n.º 9.519, de 21 de janeiro de 1992, Lei Estadual n.º 11.026, de 05 de novembro de 1997, Lei Estadual n.º 11.520, de 03 de agosto de 2000 (Código Estadual do Meio Ambiente), Decreto Estadual n.º 42.099, de 31 de dezembro de 2002, e Laudo de Cobertura Vegetal apresentado a esta Fundação;
- 4.15- anualmente, deverá ser juntado ao processo administrativo um relatório de acompanhamento das mudas, que deverá conter **obrigatoriamente:**
- desenho esquemático do plantio realizado, (apontando coordenadas geográficas dos vértices do polígono formado, disposição física dos exemplares numericamente apontados);
  - os indivíduos que foram substituídos deverão ser apontados como tal;

- b) taxa de sobrevivência ou de acompanhamento de desenvolvimento com altura acima do solo de todos os exemplares (relacionando numericamente a sua localização);
  - c) classificação do estágio de desenvolvimento;
  - d) relatório fotográfico detalhado;
  - e) ART do responsável técnico pelas informações acima solicitadas;
- 4.16- deverão ser apresentados relatórios anuais (a contar da data de publicação desta licença), contemplando:
1. principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental **implantadas no** período, bem como o cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas nessa licença, sendo **a resposta** individualizada, item por item com registro fotográfico detalhado;
  2. ART de EXECUÇÃO do responsável técnico do meio físico e do meio biótico pelas informações **acima solicitadas**.

#### 5. Quanto à Recuperação Ambiental:

- 5.1- todos os estéreis e rejeitos oriundos da atividade de extração, a partir da emissão desta licença, **deverão ser** usados prioritariamente na recuperação da topografia da área minerada;
- 5.2- o solo orgânico a ser espalhado na área deverá ter sua fertilidade corrigida e conter banco **de sementes** de espécies de cobertura de solo (gramíneas) nativas, a fim de proporcionar a revegetação espontânea do **local e impedir processos** erosivos;
- 5.3- com vistas a garantir a fixação do solo orgânico disposto e evitar a deflagração de **processos erosivos**, deverá ser implantado sistema de drenagem no topo e base de cada bancada, de modo a coletar as **águas pluviais e conduzi-las** para bacias de decantação de sedimentos. Implantar dispositivos dissipadores de energia de **fluxo nos locais** com declividade elevada;
- 5.4- na configuração final, as bancadas deverão ter altura máxima de 3 a 4 **metros, inclinação** máxima dos taludes de 45° e bermas com largura mínima de 4 metros, composta por crista invertida com **inclinação de 2°**. Cota de arrasamento de 26 metros;
- 5.5- o projeto de recuperação de áreas degradadas deverá ser implantado **concomitante** à atividade minerária;
- 5.6- a suspensão temporária da atividade não implica na paralisação **da implantação** das medidas de controle ambiental previstas nesta licença;
- 5.7- deverá haver monitoramento ambiental, e orientação técnica **periódica**, para a efetiva reabilitação do sítio antropizado;
- 5.8- a recuperação da área degradada iniciará com a **reconfiguração da topografia**, considerando os parâmetros acima descritos. Após, deverá ser disposto sobre as bancadas e **praça de mineração** o solo orgânico armazenado. Caso a quantidade armazenada de solo orgânico não seja suficiente, **deve á ser importada** quantidade necessária para a recuperação, informando a procedência do mesmo (áreas licenciadas);

#### 6. Quanto às Emissões Atmosféricas:

- 6.1- deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento: pavimentação, **umectação, etc.**;
- 6.2- as caçambas dos caminhões de **transporte deverão** estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material transportado ao trafegarem em **vias públicas**;

#### 7. Quanto aos Óleos Lubrificantes:

- 7.1- todo o óleo lubrificante **usado ou contaminado** deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino; conforme determina a **Resolução CONAMA n.º 362**, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 7.2- fica proibida a **destinação de embalagens** plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, aterros industriais ou incineração no **Estado do Rio Grande do Sul**, devendo as mesmas ser destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (**atacadista**), conforme a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003, publicada no DOE de 13/05/2003;
- 7.3- caso a **empresa adquira** óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá fazer a devolução voluntária **no ponto de compra**. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados. etc.) não realiza a coleta das embalagens, **mas é ponto de coleta** dos seus fornecedores imediatos;

#### 8. Quanto aos Resíduos Sólidos:

- 8.1- fica **proibida a queima**, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, **reconhecidas** por esta Fundação;
- 8.2- **os resíduos sólidos** gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária na área objeto deste licenciamento, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o **tipo de resíduo**, até posterior destinação final dos mesmos;
- 8.3- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive Centrais de recebimento de resíduos, para as quais seus resíduos são encaminhados e atentar para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de

serviços de terceiros;

- 8.4- o empreendedor é parte responsável solidária no encaminhamento dos seus resíduos, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98; a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;
- 8.5- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive centrais de recebimento de resíduos, para as quais seus resíduos são encaminhados e atentar para o seu cumprimento;

**9. Quanto à Publicidade da Licença:**

- 9.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

**III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:**

- 1- acessar o SOL - Sistema OnLine de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do S L e contra se disponível na sua tela de acesso;

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;

Esta licença é válida para as condições acima até 05 de março de 2023, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 02 de março de 2018.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima no período de 05/03/2018 à 05/03/2023.

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14, § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.

## **5. ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS**

A seguir é apresentado o Esquema de Localização das Ocorrências, o Quadro Resumo das Distâncias de Transportes e o Croqui de localização dos Materiais. Estes também são apresentados no Volume 2 – Projeto de Pavimentação.







## **A. PROJETO GEOMÉTRICO**

## A. PROJETO GEOMÉTRICO

### 1. INTRODUÇÃO

A solução proposta é constituída pelo conjunto de dispositivos geométricos destinados a organizar o fluxo de veículos que circulam ao longo do trecho entre os quilômetros 69+500 e 70+900 na rodovia ERS-130 (município de Lajeado), no estado do Rio Grande do Sul. A nova proposição geométrica prevê a implantação de ruas laterais e uma passagem inferior, que tem como objetivos orientar, disciplinar, harmonizar e principalmente atender às necessidades imediatas de segurança viária e demandas locais.

Adotaram-se, para o projeto, as características apresentadas no quadro 11.

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>VALORES</b>
Velocidade diretriz (ERS-130)	80 km/h
Velocidade diretriz (Ruas Laterais)	60 km/h
Classe da Rodovia ERS-130	I-B
Veículo de Projeto	Semirreboque
Rampa máxima (Linha Geral)	4,5 %
Rampa máxima (Ruas Laterais)	8,0 %
Largura da faixa de rolamento (Faixas de Aceleração e de Desaceleração)	3,60 m
Largura da faixa de rolamento da Linha Geral	3,60 m
Largura da Faixa de Domínio	80,00 m
Largura da Faixa Não Edificável	15,00 m

Quadro 11 – Resumo Dados Geométricos

Observa-se que, para as ruas laterais, a fim de atender as soleiras dos empreendimentos lindeiros, faz-se necessária a utilização de rampas mais fortes do que as recomendadas. Todavia, nestes casos, é realizado um tratamento do local na sinalização da área.

## 2. ELEMENTOS BÁSICOS E CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A SOLUÇÃO

A interseção existente é uma rótula alongada na ligação entre a região da BRF e o outro lado da rodovia. Ambos os lados são fortemente conurbados, com volume de cruzamento bastante elevado, excedendo a capacidade do sistema atual. Da mesma forma, ao longo da ERS-130 até a próxima interseção, km 70+900 (uma rótula), existem acessos à rodovia que contribuem para a redução do nível de serviço, gerando conflitos não disciplinados.

Com a finalidade de minimizar as áreas de desapropriação, elaborou-se a nova proposição geométrica dentro da área contida nos limites da faixa de domínio (largura 80,00 m).

Preocupou-se com a melhoria da segurança viária, reduzindo o número de movimentos de manobras no complexo existente e organizando o tráfego no segmento da linha geral da rodovia ERS-130.

A solução proposta busca atender às metas a seguir descritas:

- Direcionar e ordenar de forma adequada às manobras de retorno dos condutores usuários da região;
- Melhorar a capacidade, em termos de fluência do tráfego, em toda extensão da obra e;
- Minimizar o risco de acidentes, por meio da separação dos fluxos de passagem e dos fluxos locais.

O tipo de solução adotada para a presente obra – assim como sua localização – é condicionada pela topografia, pela situação planialtimétrica do projeto, pelo espaço disponível, pelos volumes e o tipo de tráfego da rodovia ERS-130.

O dimensionamento e o arranjo geométrico da solução escolhida foram estabelecidos de acordo com as determinações da norma do DAER, Volume 2 – Projeto Geométrico de Interseções do DAER/RS (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem) de 1991. Baseado nessa norma, resultaram os seguintes elementos básicos:

- Largura das pistas: A largura total do pavimento nas faixas de aceleração e desaceleração na ERS-130 é de 5,10 m, dividido em 1,50 m de acostamento interno e 3,60 m de faixa de rolamento constante. A largura total do pavimento dos tapers de aceleração e desaceleração variam de 1,50 m a 5,10 m, com 1,50 m de acostamento. A largura total do pavimento nas faixas de aceleração e desaceleração nas ruas laterais é de 5,0 m, divididos em 1,00 m de folga interna e 4,00 m de faixa de rolamento;

- Canteiros: Os canteiros foram projetados de acordo com a planimetria das soluções;
- Meios-fios: Os canteiros projetados ao longo da obra deverão ser, onde definido pela drenagem, do tipo intransponível (MFC-05);

### **3. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS PROPOSTOS**

A solução pode ser dividida em duas regiões. A primeira visa a atender os movimentos conflitantes no entorno da BRF e cruzamento na ERS-130. A segunda pretende disciplinar os acessos lindeiros à rodovia até o km 70+900.

Quanto a região da BRF, para desassociar o tráfego local do de passagem, foi projetada uma passagem inferior no km 69+860. Esta fica distante do ponto de cruzamento direto aproximadamente 200 m. Isto deve-se ao fato de que não existe condição topográfica para realizar este cruzamento em níveis distintos diretamente.

De forma a conectar os acessos transversais à passagem inferior, foram projetadas ruas laterais bidirecionais no local e, em cada ponto de ligação entre essas e os acessos, mini rotatórias.

Já na segunda região foram projetadas ruas laterais unidirecionais com pontos de acesso e saída da rodovia em pontos específicos, a fim de organizar os fluxos.

### **4. ALTIMETRIA**

O projeto altimétrico foi desenvolvido com base nas características da rodovia existente e nas características topográficas da região. O greide foi elaborado usando as cotas da camada final do projeto de pavimentação, sendo esse o greide utilizado para gerar as Notas de Serviço de Terraplenagem.

### **5. CONSIDERAÇÕES**

O Projeto Geométrico em planta é apresentado na Parte II – Elementos Gráficos, no qual constam os seguintes elementos:

- Seção transversal-tipo;
- Planta planimétrica na escala 1:1000;
- Planta de locação na escala 1:1000;
- Planta altimétrica nas escalas 1:2000 (H) e 1:200 (V).

## **B. PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

## **B. PROJETO TERRAPLENAGEM**

### **3. INTRODUÇÃO**

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as recomendações do DAER, a partir dos elementos do Projeto Geométrico.

O projeto de terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais de corte e de aterro, determinação dos volumes estimados de materiais destinados a conformação da via e a especificação dos procedimentos a serem adotados na execução dos serviços.

No desenvolvimento do projeto, foram considerados elementos básicos como projeto geométrico, estudos hidrológicos e visitas de inspeção ao local.

O projeto geométrico forneceu a seção transversal, a diretriz em planta e as cotas do greide. Sabendo-se que o greide utilizado para elaboração das cotas do projeto final, usadas nas seções transversais, foi aquele com as cotas da camada final do projeto de pavimentação.

### **4. INCLINAÇÃO DOS TALUDES**

Os taludes adotados foram os seguintes:

- Corte em solo: 1 (V) : 1 (H);
- Aterros em solo ou em rocha: 1 (V) : 1,5 (H).

### **5. DECLIVIDADE TRANSVERSAL DA PLATAFORMA**

As declividades adotadas foram os seguintes:

- Segmentos em tangente: 2%;
- Segmentos em curva: variável de -10,00 % a 10,00 % (máximo).

### **6. DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES**

Os volumes de cortes e aterros necessários à implantação do projeto de terraplenagem foram estimados através da soma dos produtos das áreas pela semi-distância entre elas. As áreas a escavar ou a aterrar foram determinadas por meio computacional. Os volumes foram determinados considerando-se as seções de cortes e aterros.

Na compensação dos volumes de cortes e aterros foi adotado o coeficiente de homogeneização de 1,30 para material de 1ª categoria.

## 7. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Os serviços referentes ao projeto de terraplenagem deverão seguir as especificações de serviço do DAER conforme citado abaixo.

- Serviços Preliminares DAER-ES-P 01/91
- Caminhos de Serviço DAER-ES-P 02/91
- Cortes DAER-ES-P 03/91
- Empréstimos DAER-ES-P 04/91
- Aterros DAER-ES-P 05/91

## 8. RESUMO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

O Quadro 1, a seguir, apresenta um resumo dos serviços de terraplenagem com suas quantidades.

<b>PLANILHA RESUMO DA TERRAPLENAGEM ERS-130/RS</b>							
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CORTE (m³)(1)</b>				<b>ATERRO (m³)(1)</b>		
	<b>1ª</b>	<b>2ª</b>	<b>3ª</b>	<b>Total</b>	<b>100% PI (Sup.)</b>	<b>100% PN (Inf.)</b>	<b>Total</b>
<b>Volumes Corte e Aterro</b>							
EIXO 130	624			624	10		10
EIXO 04	117			117	26		26
EIXO 06	28			28	6		6
EIXO 07	137			137			0
EIXO 08	43			43	8		8
EIXO 09	14.825			14.825	4.297	11.476	15.773
EIXO 10	103			103	37		37
EIXO 12	5.366			5.366			0
EIXO 13	34			34	627	466	1.093
EIXO 14	15.211			15.211	3.582	12.932	16.514
EIXO 17	115			115	15		15
EIXO 18	129			129	12		12
EIXO 20				0	21	3	24
EIXO 21				0	11		11
EIXO 22	68			68			0
EIXO 28	26			26	34		34
<b>TOTAL</b>	<b>36.826</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36.826</b>	<b>8.686</b>	<b>24.877</b>	<b>33.563</b>



<b>PLANILHA RESUMO DA TERRAPLENAGEM ERS-130/RS</b>					
<b>Escavação Rebaixo de Subleito (m³)(1)</b>					
Denominação	Localização		Espessura (m)	Volume (m³)	Motivo
RSL-01	RLD-Eixo09	0+164	0,15	88,48	ISC < 8%
RSL-02	PI-Eixo12	0+015	0,15	69,66	ISC < 8%
RSL-03	RLD-Eixo09	0+383	0,15	128,70	ISC < 8%
<b>Limpeza (m²)</b>					
	Área (m²)	Espes.(m)		Total (m³)	
Interseção BRF	39.014	0,2		7802,812	
<b>TOTAL</b>	<b>39.014</b>			<b>7.803</b>	
<b>Empréstimo Concentrado (m³)(1)</b>					
Volumes (m³)				Total (m³)	
EC-01		6.892		<b>6.892</b>	
<b>Bota Fora (m³)</b>					
Volumes (m³)				Total (m³)	
Bota Fora 01 (Limpeza)		7.803		<b>7.803</b>	
(1)-Volume Geométrico					

Quadro 1 – Resumo dos Serviços de Terraplenagem

## 9. NOTAS DE SERVIÇO

As notas de serviço de terraplenagem foram elaboradas através de programa computacional, de acordo com os elementos da seção transversais anteriormente definidos.

As notas de serviços, contém todos os elementos para as marcações necessárias à execução dos trabalhos de campo, constituídos por afastamentos e cotas de cada ponto característico da seção transversal. As notas de serviço e volumes de terraplenagem estão apresentadas na Parte III – NS e Volumes.

## 10. QUADRO ORIGEM-DESTINO

A seguir é apresentada a memória das movimentações de terra por meio do Quadro Origem-Destino.

### QUADRO DE ORIENTAÇÃO DA TERRAPLENAGEM

Rodovia: ERS-130  
 Trecho: Interseção BRF  
 Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61

Homogeneização:  
 - Aterro Camada Superior: 1,000  
 - Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300

ORIGEM										DESTINO						TRANSPORTE			
IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO				VOLUMES (m3)			IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO			VOLUME GEO. TOTAL	DIST. TRANSP. (km)	VOL. COMP. (m³)	MOM. DE TRANSP. (m³ x km)
ESPECIFICAÇÃO		FATOR	POSICIONAMENTO			DM (km)	GEO. TOTAL	HOMOGENEIZADO		ESPECIFICAÇÃO		POSICIONAMENTO			DM (km)				
ID	TIPO	HOMO.	INÍCIO	CM	FIM			TOTAL	TOTAL	PARC.	ID	TIPO	INÍCIO	CM		FIM	TOTAL		
C01-EX130	C1ª	1,3	69+550	69+640	69+770		624	480											
									10	A01-EX130	AS	69+670	69+680	69+690		10	0,050	13	0,650
									470	A04-EX09	AS	0+610	0+680	0+830		2.511	1,297	611	792,683
EC-01	EC	1,3	70+000	70+050	70+100		6.892	5.302											
									28	A01-EX14	AI	0+230	0+270	0+310		1.109	7,100	37	260,570
									18	A02-EX14	AI	0+390	0+400	0+410		18	7,000	23	163,800
									1.786	A02-EX14	AI	0+430	0+520	0+630		11.805	6,800	2.321	15.785,180
									685	A01-EX14	AS	0+130	0+260	0+330		685	7,100	891	6.322,550
									2.780	A02-EX14	AS	0+370	0+510	0+650		2.780	6,800	3.614	24.575,200
									5	A01-EX28	AS	0+005	0+005	0+028		34	6,200	6	37,200
C01-EX04	C1ª	1,3	0+050	0+080	0+110		105	81											
									4	A01-EX04	AS	0+130	0+140	0+150		10	0,060	5	0,300
									13	A02-EX04	AS	0+170	0+170	0+210		16	0,090	17	1,512
									64	RSL-03	AS	0+350	0+383	0+415		129	1,090	83	90,729
C02-EX04	C1ª	1,3	0+130	0+140	0+150		8	6											
									6	A01-EX04	AS	0+130	0+140	0+150			0,050	8	0,400
C03-EX04	C1ª	1,3	0+170	0+180	0+190		4	3											
									3	A02-EX04	AS	0+170	0+170	0+210			0,050	4	0,200
C01-EX06	C1ª	1,3	0+070	0+080	0+100		28	22											
									6	A01-EX06	AS	0+090	0+090	0+100		6	0,050	8	0,390
									16	RSL-03	AS	0+350	0+383	0+415		129	1,016	20	20,519
C01-EX07	C1ª	1,3	0+025	0+040	0+065		119	92											
									50	RSL-01	RSL	0+137	0+164	0+190		88	0,761	64	49,050
									42	RSL-03	RSL	0+350	0+383	0+415		129	0,980	55	53,505
C02-EX07	C1ª	1,3	0+075	0+080	0+117		18	14											
									14	RSL-01	RSL	0+137	0+164	0+190			0,799	18	14,382

### QUADRO DE ORIENTAÇÃO DA TERRAPLENAGEM

Rodovia: ERS-130										Homogeneização:					- Corte 1ª Categoria: 1,300				
Trecho: Interseção BRF										- Aterro Camada Superior: 1,000									
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61										- Aterro Camada Inferior : 1,000									
ORIGEM										DESTINO						TRANSPORTE			
IDENTIFICAÇÃO		LOCALIZAÇÃO				VOLUMES (m3)				IDENTIFICAÇÃO		LOCALIZAÇÃO				VOLUME GEO.	DIST. TRANSP.	VOL. COMP.	MOM. DE TRANSP.
ESPECIFICAÇÃO		FATOR		POSICIONAMENTO			DM (km)	GEO.		HOMOGENEIZADO		ESPECIFICAÇÃO		POSICIONAMENTO					
ID	TIPO	HOMO.	INÍCIO	CM	FIM	TOTAL		TOTAL	PARC.	ID	TIPO	INÍCIO	CM	FIM	TOTAL	(km)	(m³)	(m³ x km)	
C01-EX08	C1ª	1,3	0+015	0+015	0+036	43	33												
								8	A01-EX08	AS	0+000	0+010	0+025	8	0,050	10	0,520		
								25	RSL-01	AS	0+137	0+164	0+190	88	0,750	33	24,448		
C01-EX09	C1ª	1,3	0+000	0+160	0+410	13.002	10.002												
								1	A01-EX09	AS	0+000	0+010	0+010	1	0,150	1	0,195		
								10	A02-EX09	AI	0+170	0+180	0+190	10	0,050	13	0,650		
								53	A02-EX09	AS	0+150	0+170	0+190	53	0,050	69	3,445		
								51	A02-EX13	AI	0+025	0+060	0+085	164	0,470	66	31,132		
								302	A02-EX13	AI	0+095	0+150	0+175		0,560	393	219,963		
								4	A01-EX13	AS	0+005	0+010	0+015	4	0,420	5	2,185		
								623	A02-EX13	AS	0+025	0+100	0+185	623	0,510	810	413,270		
								799	A03-EX09	AI	0+310	0+580	0+610	799	0,420	1.039	436,254		
								1.322	A03-EX09	AS	0+310	0+470	0+610	1.322	0,310	1.719	532,766		
								6.837	A04-EX09	AI	0+610	0+670	0+830	10.534	0,510	8.888	4.532,676		
C02-EX09	C1ª	1,3	0+430	0+440	0+450	16	12												
								12	A02-EX13	AI	0+025	0+060	0+085		0,192	16	3,068		
C03-EX09	C1ª	1,3	0+510	0+540	0+570	97	75												
								75	A02-EX13	AI	0+025	0+060	0+085		0,095	97	9,216		
C04-EX09	C1ª	1,3	0+710	0+730	0+750	64	49												
								49	A04-EX09	AI	0+610	0+670	0+830		0,060	64	3,840		
C05-EX09	C1ª	1,3	0+790	0+890	1+204	1.646	1.266												
								70	RSL-02	RSL	0+005	0+015	0+025	70	0,773	91	70,009		
								1.196	A04-EX09	AS	0+610	0+680	0+830	2.511	0,210	1.555	326,643		
RSL-01	RSL	1,3	0+137	0+164	0+190	88	68												
								68	A04-EX09	AI	0+610	0+670	0+830		0,506	88	44,771		
RSL-03	RSL	1,3	0+350	0+383	0+415	129	99												
								99	A04-EX09	AI	0+610	0+670	0+830		0,287	129	36,937		
C01-EX10	C1ª	1,3	0+025	0+100	0+135	103	79												
								7	RSL-03	RSL	0+350	0+383	0+415	129	0,088	9	0,824		

**QUADRO DE ORIENTAÇÃO DA TERRAPLENAGEM**

Rodovia: ERS-130  
 Trecho: Interseção BRF  
 Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61

Homogeneização:  
 - Aterro Camada Superior: 1,000  
 - Aterro Camada Inferior : 1,000  
 - Corte 1ª Categoria: 1,300

ORIGEM										DESTINO						TRANSPORTE			
IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO				VOLUMES (m3)			IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO			VOLUME GEO. TOTAL	DIST. TRANSP. (km)	VOL. COMP. (m³)	MOM. DE TRANSP. (m³ x km)
ESPECIFICAÇÃO		FATOR	POSICIONAMENTO			DM (km)	GEO. TOTAL	HOMOGENEIZADO		ESPECIFICAÇÃO		POSICIONAMENTO			DM (km)				
ID	TIPO	HOMO.	INÍCIO	CM	FIM			TOTAL	TOTAL	PARC.	ID	TIPO	INÍCIO	CM		FIM	TOTAL		
								72			A04-EX09	AS	0+610	0+680	0+830	2.511	0,385	94	36,090
C01-EX12	C1ª	1,3	0+015	0+030	0+055		5.366	4.128											
								3.481			A04-EX09	AI	0+610	0+670	0+830	10.534	0,533	4.525	2.412,709
								647			A04-EX09	AS	0+610	0+680	0+830	2.511	0,543	841	456,558
RSL-02	RSL	1,3	0+005	0+015	0+025		70	54											
								40			A05-EX09	AI	0+830	0+850	0+890	40	0,733	52	38,121
								14			A05-EX09	AI	0+990	1+010	1+050		0,893	18	15,772
C01-EX13	C1ª	1,3	0+005	0+040	0+155		34	26											
								26			A02-EX13	AI	0+025	0+060	0+085	164	0,050	34	1,700
C01-EX14	C1ª	1,3	0+050	0+220	0+290		525	404											
								404			A01-EX14	AI	0+230	0+270	0+310	1.109	0,050	525	26,250
C02-EX14	C1ª	1,3	0+310	0+340	0+390		880	677											
								677			A01-EX14	AI	0+230	0+270	0+310		0,070	880	61,600
C03-EX14	C1ª	1,3	0+610	1+030	1+221		13.806	10.620											
								30			A06-EX14	AS	1+110	1+140	1+210	38	0,110	39	4,301
								16			A05-EX14	AS	0+990	1+000	1+010	16	0,050	21	1,040
								16			A04-EX14	AS	0+850	0+860	0+890	16	0,170	21	3,536
								47			A03-EX14	AS	0+710	0+750	0+770	47	0,280	61	17,108
								126			A04-EX09	AS	0+610	0+680	0+830	2.511	0,559	164	91,492
								79			A05-EX09	AI	0+990	1+010	1+050	93	0,889	103	91,801
								410			A05-EX09	AS	0+830	0+950	1+050	410	0,829	533	441,964
								9.896			A02-EX14	AI	0+430	0+520	0+630	11.805	0,510	12.864	6.560,817
C01-EX17	C1ª	1,3	0+050	0+110	0+150		115	88											
								15			A01-EX17	AS	0+010	0+030	0+050	15	0,080	20	1,560
								73			A02-EX14	AI	0+430	0+520	0+630	11.805	0,620	96	59,223
C01-EX18	C1ª	1,3	0+010	0+040	0+130		129	99											

### QUADRO DE ORIENTAÇÃO DA TERRAPLENAGEM

Rodovia: ERS-130  
 Trecho: Interseção BRF  
 Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61

Homogeneização:  
 - Aterro Camada Superior: 1,000  
 - Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300

ORIGEM										DESTINO						TRANSPORTE			
IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO				VOLUMES (m3)			IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO			VOLUME	DIST.	VOL.	MOM. DE
ESPECIFICAÇÃO		FATOR	POSICIONAMENTO			DM	GEO.	HOMOGENEIZADO		ESPECIFICAÇÃO		POSICIONAMENTO			GEO.	TRANSP.	COMP.	TRANSP.	
ID	TIPO	HOMO.	INÍCIO	CM	FIM	(km)	TOTAL	TOTAL	PARC.	ID	TIPO	INÍCIO	CM	FIM	(km)	TOTAL	(km)	(m³)	(m³ x km)
									12	A01-EX18	AS	0+110	0+120	0+130		12	0,080	16	1,248
									35	A01-EX10	AS	0+025	0+050	0+075		35	0,305	46	13,886
									2	A02-EX10	AS	0+085	0+090	0+095		2	0,345	3	0,897
									50	A02-EX14	AI	0+430	0+520	0+630		11.805	0,775	65	50,619
C01-EX22	C1ª	1,3	0+003	0+018	0+032		68	52											
									11	A01-EX21	AS	0+030	0+030	0+042		11	0,074	14	1,064
									3	A01-EX20	AI	0+000	0+010	0+010		3	0,054	4	0,212
									21	A01-EX20	AS	0+000	0+010	0+010		21	0,054	27	1,486
									9	A01-EX28	AS	0+005	0+005	0+028		34	0,050	12	0,610
									8	A06-EX14	AS	1+110	1+140	1+210		38	1,184	10	12,200
C01-EX28	C1ª	1,3	0+005	0+005	0+028		26	20											
									20	A01-EX28	AS	0+005	0+005	0+028		34	0,050	26	1,300

## **C. PROJETO DE PAVIMENTO**

---

## C. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 1. INTRODUÇÃO

O projeto de pavimentação visa definir a estrutura a ser executada para o Projeto Básico de aumento de capacidade da rodovia ERS-130 na interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF), no segmento do km 69+430 ao km 70+900, no município de Lajeado/RS. Definindo também, os materiais a serem utilizados e suas fontes de origem, as especificações de serviços a serem atendidas e as quantidades de serviços a executar.

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento flexível a ser implantado foi utilizado o Método DNER – conforme o Manual de Pavimentação do DNIT (publicação IPR – 719/2006) e complementado pelo Método TECNAPAV (DNER-PRO 269/94) para a fixação da espessura mínima dos revestimentos betuminosos.

### 2. PARÂMETROS REPRESENTATIVOS DO TRÁFEGO

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento, foram adotados como número de repetições do eixo padrão de 8,2 t (número "N") os valores calculados de acordo com a metodologia do DAER e indicados na Tabela 1, os quais correspondem aos apresentados na Parte I – Relatório, capítulo B – Estudo de Tráfego e que resultaram em um valor de número “N” de  $2,83 \times 10^7$  para Linha Geral e “N” de  $1,42 \times 10^7$  para as ruas laterais, quando considerado um período de estudo de 10 anos.

Tabela 1 – Número de repetições do eixo padrão de 8,2 t (número "N")

TRECHO	N	FV
Linha Geral da ERS-130 (BRF)	$2,83 \times 10^7$	DAER
Ruas Laterais da ERS-130 (BRF)	$1,42 \times 10^7$	DAER

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DOS MATERIAIS CONSTITUINTES DO SUBLEITO

As características geotécnicas do subleito foram definidas conforme os estudos apresentados na Parte I – Relatório, capítulo E – Estudos Geotécnicos.

#### 3.1 Índice de Suporte de Projeto do Subleito

O Índice de Suporte Califórnia (ISC) a adotar, com vista ao dimensionamento da estrutura do pavimento, é aquele inferido da análise dos solos do subleito. O ISC adotado para o dimensionamento é o apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Índice de Suporte do Subleito de Projeto

SEGMENTO	ISC <sub>P</sub>
ATERROS E CORTES EM SOLO	8

### 3.2 Tipo de Solo do Subleito

De acordo com os critérios do Método TECNAPAV (DNER-PRO 269/94), o subleito do projeto em questão pode ser classificado como tipo II.

## 4. OCORRÊNCIA DE MATERIAIS PARA A PAVIMENTAÇÃO

### 4.1 Materiais Pétreos

Como fonte de aquisição de materiais pétreos, pesquisas preliminares identificaram a existência de quatro ocorrências comerciais, uma localizada na rua Willibaldo Eckhardt, no bairro Imigrante, em Lajeado (Britagem e Cascalheira Eireli). A ocorrência fica a 2,79 km a esquerda do km 341+000 da BR-386, acessando pela rua Pedro Júlio Dieter. Ficando distante 7,41 km do km 70+900 da ERS-130 (fim do trecho). O caminho até a pedreira é pavimentado em 5,46 km e não pavimentado nos 2,25 km restantes. A ocorrência possui registro de licença mineral junto ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e licença ambiental de operação junto à FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) conforme Licença de Operação nº 02412/2018.

Outra ocorrência foi identificada no município de Triunfo (Pedreira Coesul Construtora Extremo Sul Ltda), esta possui acesso na altura do km 392+000 da BR-386, sendo distante 47,92 km do km 70+900 da ERS-130 (fim do trecho), dos quais 0,5 km são de pista não pavimentada e 47,42 km de pista pavimentada. A ocorrência possui registro de licença mineral junto ao DNPM e licença ambiental de operação junto à FEPAM conforme Licença de Operação nº 07795/2017. A Pedreira possui usina de asfalto em suas dependências.

A terceira ocorrência é localizada na Estrada Santa Rita (Conpasul Construção e Serviços), no Município de Estrela. Tem seu acesso no km 354+600 da BR-386, e está distante 13,42 km do Km 70+900 da ERS-130 (fim do trecho) com pista pavimentada em toda sua extensão. A ocorrência possui registro de licença mineral junto ao DNPM e licença ambiental de operação junto à FEPAM conforme Licença de Operação nº 02751/2017-DL. A Pedreira possui usina de asfalto em suas dependências.

Também foi identificada a ocorrência localizada na estrada de acesso a Santa Clara, no município de Forquetinha (Construtora Giovanella) a 12,9 km à direita do km 341+000 da rodovia BR-386. A ocorrência está distante 17,62 km do Km 70+900 da ERS-130 (fim do trecho) com pista pavimentada em toda sua extensão. Possui registro de licença mineral junto ao DNPM e licença



ambiental de operação junto à FEPAM conforme Licença de Operação nº 02176/2018. A Pedreira possui usina de asfalto em suas dependências.

#### **4.2 Produtos industrializados**

Os materiais betuminosos serão provenientes da cidade de Esteio/RS, sendo distante aproximadamente 106,00 km do segmento em estudo da rodovia ERS-130. Os demais materiais necessários à obra poderão ser obtidos em Lajeado com distância média de aproximadamente 3,8 km e na capital Porto Alegre com distância de aproximadamente 116,7 km do local da obra.

### **5. CONCEPÇÃO DO PAVIMENTO**

A concepção do pavimento levou em consideração as características dos solos e do clima da região, o volume e as cargas do tráfego para o período de projeto, a disponibilidade de materiais com as respectivas distâncias de transporte e a geometria do projeto.

Adotar-se-á, no caso presente, estrutura de pavimento composta das camadas de materiais, a seguir descritas:

- **Revestimento betuminoso**, de concreto asfáltico constituído de capa de rolamento e camada de ligação, com CBUQ dosadas com Asfalto borraça (faixa Gap Graded com AB-8) e CAP convencional (faixa B do DAER com CAP 50/70), respectivamente.
- **Camada de base**, de brita graduada, devido ao fato de ser esta constituída de material de elaboração e aplicação totalmente mecanizada, tendo a execução de suas etapas, meios racionais de controle de execução devidamente fixados em normas, sem qualquer caráter subjetivo.
- **Camada de sub-base**, de macadame seco, pois este material propicia notável enrijecimento do pavimento como um todo, e por apresentar excelente permeabilidade, constitui o componente básico para o sistema de drenagem da estrutura do pavimento.

### **6. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO**

Conforme já mencionado, o dimensionamento da estrutura do pavimento flexível a ser implantado levou em consideração o Método DNER – conforme o Manual de Pavimentação do DNIT (publicação IPR – 719/2006), sendo também verificado pelo Método TECNAPAV (DNER-PRO 269/94) para a fixação da espessura mínima dos revestimentos betuminosos.

Apresenta-se, a seguir, a memória de cálculo, e o resultado do dimensionamento para o pavimento novo da Linha Geral e das Ruas Laterais do segmento em estudo da rodovia ERS-130.

## 6.1 Coeficientes de equivalência estrutural

Para o dimensionamento da estrutura, serão adotados os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais conforme preconizado pelo método de dimensionamento, apresentados na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Coeficientes de Equivalência Estrutural

<b>MATERIAL</b>	<b>C.E.E</b>
Concreto Asfáltico ( $K_{CB}$ )	2,00
Brita Graduada ( $K_{CG}$ )	1,00
Macadame Seco ( $K_{MS}$ )	1,00
Obs.: C.E.E – Coeficiente de Equivalência Estrutural	

## 6.2 Memória de Cálculo (Linha Geral)

A seguir, é apresentada a memória de cálculo do dimensionamento da estrutura do pavimento para Linha Geral do segmento em estudo da ERS-130.

Para Linha Geral, os parâmetros utilizados são os seguintes:

- $ISC_{SL} = 8\%$  (Subleito)
- $N_{(DAER)} = 2,83 \times 10^7$
- Tipo de solo SUBLEITO: II

A deflexão admissível de projeto ( $D_p$ ) para atender o critério de fadiga é definida pela fórmula abaixo:

$$\log(D_p) = 3,148 - 0,188 \log(N_p) = 3,148 - 0,188 \log(2,83 \times 10^7)$$

$$\log(D_p) = 1,7470 \Rightarrow D_p = 55,85 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

Para o solo Tipo II, as constantes relacionadas às características resilientes dos solos do subleito são:

$$I_1 = 1 \text{ e } I_2 = 0$$

A espessura total mínima de revestimento betuminoso (CBUQ) foi calculada conforme a sequência a seguir:

$$H_{cb} = -5,737 + (807,961 / D_p) + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$$

$$H_{cb} = -5,737 + (807,961 / 55,85) + 0,972 \times 1 + 4,101 \times 0 = 9,7 \text{ cm} \cong 10 \text{ cm};$$

Considerando o preconizado pelo método de dimensionamento DNER, a espessura mínima do revestimento betuminoso, tendo em vista que  $107 < N < 5 \times 10^7$  deve ser de 10,0 cm. Sendo assim, o revestimento betuminoso deverá ter espessura mínima total de 10,0 cm de CBUQ.

Considerando os valores de obtidos para o número “N” e para o ISCP da Linha Geral da ERS-130, a espessura total do pavimento para proteção do subleito contra as deformações permanentes pode ser obtida de acordo com a Figura 43 – Determinação de espessura do pavimento, da página 149 do Manual de Pavimentação do DNIT (Publicação IPR – 719 /2016). Desta forma, o resultado para estrutura do pavimento em estudo indica a necessidade de uma espessura em termos granulares mínima de  $H_{8\%} = 51,21 \text{ cm} \cong 52 \text{ cm}$ .

Sendo assim, as espessuras das camadas do pavimento da Linha Geral podem ser determinadas conforme o resultado da inequação (1) apresentadas a seguir, considerando o revestimento em CBUQ ( $K=2,0$ ) e base ou sub-base de material granular ( $K=1,0$ ).

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_{SL} \quad (1)$$

Onde:

- R = Espessura do revestimento
- $K_R$  = Coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- B = Espessura da base
- $K_B$  = Coeficiente de equivalência estrutural da base
- SB = Espessura sub-base
- $K_{SB}$  = Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base

Portanto,

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_{SL}$$

$$10,0 \text{ cm} \times 2,0 + B \times 1,0 + SB \times 1,0 \geq 52,0 \text{ cm}$$

$$B + SB \geq 52,0 \text{ cm} - 20,0 \text{ cm}$$

$$B + SB \geq 32,0 \text{ cm}$$

Após a realização dos cálculos, os resultados obtidos indicam que a estrutura do pavimento a ser adotada para a Linha Geral do segmento em estudo da ERS-130, é apresentada abaixo:

- Revestimento: 10,0 cm de CBUQ sendo:
  - 6,0 cm de camada de ligação com CAP 50/70, faixa B do DAER;
  - 4,0 cm de camada de rolamento com asfalto borracha AB-8, faixa Gap Graded.
- Base: 15,0 cm de brita graduada simples (BGS);
- Sub-base: 17,0 cm de Macadame Seco.

### 6.3 Memória de Cálculo (Ruas Laterais)

A seguir, é apresentada a memória de cálculo do dimensionamento da estrutura do pavimento para as Ruas Laterais do segmento em estudo da ERS-130.

Para as Ruas Laterais, os parâmetros utilizados são os seguintes:

- $ISC_{SL} = 8\%$  (Subleito)
- $N_{(DAER)} = 1,42 \times 10^7$
- Tipo de solo SUBLEITO: II

A deflexão admissível de projeto ( $D_p$ ) para atender o critério de fadiga é definida pela fórmula abaixo:

$$\log(D_p) = 3,148 - 0,188 \log(N_p) = 3,148 - 0,188 \log(1,42 \times 10^7)$$

$$\log(D_p) = 1,8033 \Rightarrow D_p = 63,58 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

Para o solo Tipo II, as constantes relacionadas às características resilientes dos solos do subleito são:

$$I_1 = 1 \text{ e } I_2 = 0$$

A espessura total mínima de revestimento betuminoso (CBUQ) foi calculada conforme a sequência a seguir:

$$H_{cb} = -5,737 + (807,961 / D_p) + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$$

$$H_{cb} = -5,737 + (807,961 / 63,58) + 0,972 \times 1 + 4,101 \times 0 = 7,94 \text{ cm} \cong 8,0 \text{ cm};$$

Considerando o preconizado pelo método de dimensionamento DNER, a espessura mínima do revestimento betuminoso, tendo em vista que  $10^7 < N < 5 \times 10^7$  deve ser de 10,0 cm. Sendo assim, o revestimento betuminoso deverá ter espessura mínima total de 10,0 cm de CBUQ.

Considerando os valores de obtidos para o número “N” e para o ISCP das Ruas Laterais da ERS-130, a espessura total do pavimento para proteção do subleito contra as deformações permanentes pode ser obtida de acordo com a Figura 43 – Determinação de espessura do pavimento, da página 149 do Manual de Pavimentação do DNIT (Publicação IPR – 719 /2016). Desta forma, o resultado para estrutura do pavimento em estudo indica a necessidade de uma espessura em termos granulares mínima de  $H_{8\%} = 49,54 \text{ cm} \cong 50 \text{ cm}$ .

Sendo assim, as espessuras das camadas do pavimento das Ruas Laterais podem ser determinadas conforme o resultado da inequação (1) apresentadas a seguir, considerando o revestimento em CBUQ ( $K=2,0$ ) e base ou sub-base de material granular ( $K=1,0$ ).

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_{SL} \quad (1)$$

Onde:

- R = Espessura do revestimento
- $K_R$  = Coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- B = Espessura da base
- $K_B$  = Coeficiente de equivalência estrutural da base
- SB = Espessura sub-base
- $K_{SB}$  = Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base

Portanto,

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_{SL}$$

$$10,0 \text{ cm} \times 2,0 + B \times 1,0 + SB \times 1,0 \geq 50,0 \text{ cm}$$

$$B + SB \geq 50,0 \text{ cm} - 20,0 \text{ cm}$$

$$B + SB \geq 30,0 \text{ cm}$$

Após a realização dos cálculos, os resultados obtidos indicam que a estrutura do pavimento a ser adotada para as Ruas Laterais do segmento em estudo da ERS-130, é apresentada abaixo:

- Revestimento: 10,0 cm de CBUQ sendo:
  - 6,0 cm de camada de ligação com CAP 50/70, faixa B do DAER;
  - 4,0 cm de camada de rolamento com asfalto borracha AB-8, faixa Gap Graded.
- Base: 15,0 cm de brita graduada simples (BGS);
- Sub-base: 15,0 cm de brita graduada simples (BGS).

## **7. REABILITAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE**

Para o segmento do km 69+430 ao km 70+900, foi elaborado em outubro de 2019, um estudo que indicava como soluções a execução de fresagem com espessura de 5,0 cm e recomposição com CBUQ em 1.540 m<sup>2</sup>, e Reparos Localizados Superficiais em 119 m<sup>2</sup>.

Desta forma, não tendo sido realizadas por completo as intervenções previstas no estudo de manutenção de outubro de 2019, estas poderão ser mantidas como solução para reabilitação do pavimento existente do segmento em estudo.

O trecho em análise apresenta diversas patologias, como trincas, afundamentos e panelas. Em vistoria realizada no dia 29/08/2019 o Consórcio elaborou o Levantamento Visual Detalhado (LVD) apresentado a seguir, que subsidiou as soluções de reabilitação para o pavimento.







## 8. SEÇÃO TRANSVERSAL

O detalhamento das seções transversais tipo do segmento em estudo para a rodovia ERS-130 é apresentado no Volume 1, Parte II – Elementos Gráficos, capítulo C – Projeto de Pavimentação.

## 9. QUANTITATIVOS

Para o cálculo dos quantitativos, foram adotados os parâmetros indicados na Tabela 4 e na Tabela 5 a seguir.

Tabela 4: Densidades

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>UTILIZAÇÃO</b>	<b>DENSIDADE</b>
Asfalto diluído CM-30	Imprimação	1,00t/m <sup>3</sup>
Emulsão Asfáltica RR-1C	Pintura de Ligação	1,00t/m <sup>3</sup>
Concreto Asfáltico	Capa de Rolamento	2,40t/m <sup>3</sup>

Tabela 5: Taxas de Aplicação

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>		<b>UTILIZAÇÃO</b>	<b>TAXA</b>
Asfalto diluído	CM-30	Imprimação	1,2 l/m <sup>2</sup>
Emulsão Asfáltica	RR-1C	Pintura de ligação	0,5 l/m <sup>2</sup>
Cimento Asfáltico	AB-8	Capa de Rolamento	5,50%
Cimento Asfáltico	CAP 50/70	Camada de Ligação	5,50%

A memória de cálculo das quantidades para os serviços de implantação do pavimento para a Linha Geral e para as Ruas Laterais no segmento em estudo da rodovia ERS-130 são as apresentadas nos Quadros a seguir.

ÁREAS DE PAVIMENTAÇÃO

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO			EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (mt)	UNID.	QUANT.
	<i>Áreas de Pavimentação (CAD)</i>									
	<b>PISTA PRINCIPAL, ACOSTAMENTOS E ACESSOS</b>									
	69+541,2	ao	69+781,9 (Pavimento Novo Pista)	240,70	Variável		2.410,335	*Área CAD		
	69+500,0	ao	70+900,0 (Pavimento Existente Remanescente Pista)	1.400,00	Variável		13.785,670	*Área CAD		
	69+541,2	ao	69+760,0 (Pavimento Existente Remanescente Pista que passará a ser RL)	218,80	Variável		3.522,827	*Área CAD		
	00+100,0	ao	00+140,0 (Pavimento Existente Remanescente RLD)	40,00	Variável		782,747	*Área CAD		
	00+620,0	ao	00+750,0 (Pavimento Existente Remanescente RLE)	130,00	Variável		1.898,211	*Área CAD		
	00+000,0	ao	01+210,0 (Pavimento Novo Rua Lateral Direita e Tapers de Acesso)	1.210,00	Variável		3.435,091	*Área CAD		
	00+000,0	ao	01+220,0 (Pavimento Novo Rua Lateral Esquerda e Tapers de Acesso)	1.220,00	Variável		3.818,662	*Área CAD		
	69+541,2	ao	69+781,9 (Remoção de Pavimento p/ Implantação de Pista)	240,70	Variável		242,257	*Área CAD		
	69+541,2	ao	69+781,9 (Remoção de Pavimento p/ Implantação de Canteiro)	240,70	Variável		719,826	*Área CAD		
	69+889,0	ao	70+826,8 (Remoção de Acostamento)	937,80	Variável		1.686,825	*Área CAD		
	00+060,0	ao	00+210,0 (Remoção de Paralelepípedo p/ Implantação de RLE)	150,00	Variável		1.413,216	*Área CAD		
	00+760,0	ao	00+852,0 (Remoção de Paralelepípedo p/ Implantação de RLE)	92,00	Variável		1.988,392	*Área CAD		

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS														
RODOVIA: ERS-130														
TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)														
SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900														
EXTENSÃO: 1,470 km														
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO				EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (mt)	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
1.1	PISTA PRINCIPAL													
1.1.1	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,100	242,257	24,226					
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Canteiro)	240,70	VAR.	0,100	719,826	71,983					
	69+847,0	ao	69+876,5	(p/ Implantação de PI)	29,50	12,20	0,100	359,900	35,990					
									<b>132,198</b>				mt	133
1.1.2	Remoção Mecanizada da Camada Granular do Pavimento													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,320	242,257	77,522					
	69+847,0	ao	69+876,5	(p/ Implantação de PI)	29,50	12,20	0,320	359,900	115,168					
									<b>192,690</b>				mt	193
1.1.3	Regularização do Subleito													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.		2.597,114						
								<b>2.597,114</b>					m <sup>2</sup>	2.598
1.1.4	Sub-base de Macademe Seco													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,170	2.561,687	435,487					
									<b>435,487</b>				mt	436
1.1.5	Base de Brita Graduada c/ Brita Comercial													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,150	2.491,844	373,777					
									<b>373,777</b>				mt	374
1.1.6	Imprimação													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.		2.457,596						
								<b>2.457,596</b>					m <sup>2</sup>	2.458
1.1.7	Pintura de Ligação													
	69+541,2	ao	69+781,9	(p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.		2.457,596				2 x		4.915
	69+847,0	ao	69+876,5	(p/ Implantação de PI)	29,50	12,20		359,900				1 x		360
													m <sup>2</sup>	5.276

**DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS**

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
1.1.8	Concreto Betuminoso Usinado a Quante (CBUQ) - Camada de Ligação										
	69+541,2 ao 69+781,9 (p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,060	2.410,335	144,620					
						<b>144,620</b>			2,400 l/m <sup>3</sup>	t	<b>348</b>
1.1.9	Concreto Betuminoso Usinado a Quante (CBUQ) - Camada de Rolamento										
	69+541,2 ao 69+781,9 (p/ implantação de Pista Nova)	240,70	VAR.	0,040	2.410,335	96,413					
	69+847,0 ao 69+876,5 (p/ Implantação de PI)	29,50	12,20	0,040	359,900	14,396					
						<b>110,809</b>			2,400 l/m <sup>3</sup>	t	<b>266</b>
1.1.10	CAP 50/70									t	20
1.1.11	CAP AB-8									t	15
1.1.12	Emulsão asfáltica RR-1C								0,500 l/m <sup>2</sup>	t	3
1.1.13	Asfalto Diluído CM-30								1,200 l/m <sup>2</sup>	t	3

**DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS**

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (mt)	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
<b>1.2</b>	<b>RUAS LATERAIS</b>										
1.2.1	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,070	1.686,825	118,078					
						<b>118,078</b>				mt	<b>119</b>
1.2.2	Remoção de Paralelepípedos										
	00+060,0 ao 00+210,0 (p/ Implantação de RLE)		VAR.	0,100	1.413,216						
	00+760,0 ao 00+852,0 (p/ Implantação de RLE)		VAR.	0,100	1.988,392						
					<b>3.401,608</b>					m²	<b>3.402</b>
1.2.3	Remoção Mecanizada da Camada Granular do Pavimento										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,330	1.686,825	556,652					
	00+060,0 ao 00+210,0 (p/ Implantação de RLE)		VAR.	0,300	1.413,216	423,965					
	00+760,0 ao 00+852,0 (p/ Implantação de RLE)		VAR.	0,300	1.988,392	596,518					
						<b>1.577,135</b>				mt	<b>1.578</b>
1.2.4	Regularização do Subleito										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.		1.686,825						
	00+060,0 ao 00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		1.517,899						
	00+760,0 ao 00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		2.135,680						
	00+000,0 ao 01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.		4.101,526						
	00+000,0 ao 01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.		3.689,542						
	00+209,6 ao 00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00		4.131,319						
	00+852,7 ao 01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50		1.249,175						
	01+057,8 ao 01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00		732,948						
	00+022,2 ao 00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50		1.462,830						
	00+189,1 ao 00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50		1.111,989						
	00+363,1 ao 00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50		7.782,778						
					<b>29.602,511</b>					m²	<b>29.603</b>
1.2.5	Sub-base de Brita Graduada c/ Brita Comercial										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,150	1.686,825	253,024					
	00+060,0 ao 00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,150	1.499,469	224,920					
	00+760,0 ao 00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,150	2.109,749	316,462					
	00+000,0 ao 01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.	0,150	4.051,726	607,759					
	00+000,0 ao 01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.	0,150	3.644,744	546,712					
	00+209,6 ao 00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00	0,150	4.081,157	612,174					
	00+852,7 ao 01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50	0,150	1.234,008	185,101					
	01+057,8 ao 01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00	0,150	724,049	108,607					
	00+022,2 ao 00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50	0,150	1.445,068	216,760					
	00+189,1 ao 00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50	0,150	1.098,487	164,773					

**DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS**

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO			EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (mt)	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
	00+363,1	ao	00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50	0,150	7.688,281	1.153,242					
								<b>4.389,535</b>				mt	<b>4.390</b>
1.2.6	Base de Brita Graduada c/ Brita Comercial												
	69+889,0	ao	70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,150	1.686,825	253,024					
	00+060,0	ao	00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,150	1.461,006	219,151					
	00+760,0	ao	00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,150	2.055,632	308,345					
	00+000,0	ao	01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.	0,150	3.947,795	592,169					
	00+000,0	ao	01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.	0,150	3.551,253	532,688					
	00+209,6	ao	00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00	0,150	3.976,471	596,471					
	00+852,7	ao	01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50	0,150	1.202,354	180,353					
	01+057,8	ao	01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00	0,150	705,476	105,821					
	00+022,2	ao	00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50	0,150	1.408,001	211,200					
	00+189,1	ao	00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50	0,150	1.070,310	160,547					
	00+363,1	ao	00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50	0,150	7.491,070	1.123,661					
								<b>4.283,429</b>				mt	<b>4.284</b>
1.2.7	Imprimação												
	69+889,0	ao	70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.		1.686,825						
	00+060,0	ao	00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		1.440,926						
	00+760,0	ao	00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		2.027,380						
	00+000,0	ao	01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.		3.893,538						
	00+000,0	ao	01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.		3.502,446						
	00+209,6	ao	00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00		3.921,820						
	00+852,7	ao	01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50		1.185,829						
	01+057,8	ao	01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00		695,780						
	00+022,2	ao	00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50		1.388,650						
	00+189,1	ao	00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50		1.055,600						
	00+363,1	ao	00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50		7.388,114						
							<b>28.186,908</b>					m <sup>2</sup>	<b>28.187</b>
1.2.8	Pintura de Ligação												
	69+889,0	ao	70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.		1.686,825						
	00+060,0	ao	00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		1.440,926						
	00+760,0	ao	00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.		2.027,380						
	00+000,0	ao	01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.		3.893,538						
	00+000,0	ao	01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.		3.502,446						
	00+209,6	ao	00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00		3.921,820						
	00+852,7	ao	01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50		1.185,829						
	01+057,8	ao	01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00		695,780						
	00+022,2	ao	00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50		1.388,650						

**DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS**

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (mt)	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
	00+189,1 ao 00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50		1.055,600						
	00+363,1 ao 00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50		7.388,114						
					<b>28.186,908</b>				2 x	m²	<b>56.374</b>
1.2.9	Concreto Betuminoso Usinado a Quante (CBUQ) - Camada de Ligação										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,060	1.686,825	101,210					
	00+060,0 ao 00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,060	1.413,216	84,793					
	00+760,0 ao 00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,060	1.988,392	119,304					
	00+000,0 ao 01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.	0,060	3.818,662	229,120					
	00+000,0 ao 01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.	0,060	3.435,091	206,105					
	00+209,6 ao 00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00	0,060	3.846,400	230,784					
	00+852,7 ao 01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50	0,060	1.163,025	69,782					
	01+057,8 ao 01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00	0,060	682,400	40,944					
	00+022,2 ao 00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50	0,060	1.361,945	81,717					
	00+189,1 ao 00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50	0,060	1.035,300	62,118					
	00+363,1 ao 00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50	0,060	7.246,035	434,762					
						<b>1.660,637</b>			2,400 t/m³	t	<b>3.986</b>
1.2.10	Concreto Betuminoso Usinado a Quante (CBUQ) - Camada de Rolamento										
	69+889,0 ao 70+826,8 (Rem. Acost. p/ Imp. de Taper)		VAR.	0,040	1.686,825	67,473					
	00+060,0 ao 00+210,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,040	1.413,216	56,529					
	00+760,0 ao 00+852,0 (Subst. Paralelepípedo RLE)		VAR.	0,040	1.988,392	79,536					
	00+000,0 ao 01+220,0 (Áreas Descont. RLE e Tapers)		VAR.	0,040	3.818,662	152,746					
	00+000,0 ao 01+210,0 (Áreas Descont. RLD e Tapers)		VAR.	0,040	3.435,091	137,404					
	00+209,6 ao 00+594,2 (Área Contínua 01 RLE)	384,64	10,00	0,040	3.846,400	153,856					
	00+852,7 ao 01+007,8 (Área Contínua 02 RLE)	155,07	7,50	0,040	1.163,025	46,521					
	01+057,8 ao 01+126,1 (Área Contínua 03 RLE)	68,24	10,00	0,040	682,400	27,296					
	00+022,2 ao 00+140,7 (Área Contínua 01 RLD)	118,43	11,50	0,040	1.361,945	54,478					
	00+189,1 ao 00+327,1 (Área Contínua 02 RLD)	138,04	7,50	0,040	1.035,300	41,412					
	00+363,1 ao 00+993,2 (Área Contínua 03 RLD)	630,09	11,50	0,040	7.246,035	289,841					
						<b>1.107,092</b>			2,400 t/m³	t	<b>2.658</b>
1.2.11	CAP 50/70									t	<b>220</b>
1.2.12	CAP AB-8									t	<b>147</b>
1.2.13	Emulsão asfáltica RR-1C								0,500 l/m²	t	<b>29</b>
1.2.14	Asfalto Diluído CM-30								1,200 l/m²	t	<b>34</b>

**DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DOS SERVIÇOS**

RODOVIA: ERS-130  
 TRECHO: Interseção de acesso a Santa Clara do Sul próximo a Brasil Foods (BRF)  
 SEGMENTO: km 69+430 ao km 70+900  
 EXTENSÃO: 1,470 km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	MASSA (kg)	DMT (KM)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	UNID.	QUANT.
<b>1.3</b>	<b>REABILITAÇÃO DE PAVIMENTO</b>										
<b>1.3.1</b>	<b>REPARO LOCALIZADO SUPERFICIAL</b>										
1.3.1.1	Fresagem descontínua de revestimento betuminoso 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.	0,050	119,000	5,950				mt	6
						<b>5,950</b>					
1.3.1.2	Pintura de ligação 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.		119,000					m <sup>2</sup>	119
					<b>119,000</b>						
1.3.1.3	CBUQ com CAP 50/70 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.	0,050	119,000	5,950			2,400 t/m <sup>3</sup>	t	15,00
						<b>5,950</b>					
1.3.1.4	CAP 50/70								5,5 %	t	0,9
1.3.1.5	Emulsão asfáltica RR-1C								0,500 l/m <sup>2</sup>	t	0,1
<b>1.3.2</b>	<b>FRESAGEM E RECOMPOSIÇÃO</b>										
1.3.2.1	Fresagem contínua de revestimento betuminoso 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.	0,050	1.540,000	77,000				mt	77
						<b>77,000</b>					
1.3.2.2	Pintura de ligação 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.		1.540,000					m <sup>2</sup>	1.540
					<b>1.540,000</b>						
1.3.2.3	CBUQ com CAP 50/70 69+430,0 ao 70+900,0	VAR.	VAR.	0,050	1.540,000	77,000			2,400 t/m <sup>3</sup>	t	185,00
						<b>77,000</b>					
1.3.2.4	CAP 50/70								5,5 %	t	10,2
1.3.2.5	Emulsão asfáltica RR-1C								0,500 l/m <sup>2</sup>	t	0,8



## **D. PROJETO DE DRENAGEM E OAC**

## **D. PROJETO DE DRENAGEM**

### **1. INTRODUÇÃO**

As obras de drenagem têm por objetivos interceptar, captar e dar o devido deságue às águas que chegam e/ou precipitam sobre a rodovia ERS-130 - Projeto de Acesso a BRF e Acesso a Santa Clara do Sul do km 69+430 ao km 70+900. A extensão total projetada é de 1,47 km. Tal segmento é parte integrante do Projeto Básico de aumento de capacidade da Rodovia ERS-130.

O Projeto de Drenagem classificou-se segundo a utilização dos dispositivos, em drenagem superficial, profunda e drenagem pluvial.

Todos os dispositivos de drenagem projetados que constam do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT e deverão ser construídos de acordo com o mesmo, seguindo as Normas Brasileiras e Especificações Gerais do mesmo órgão.

Foi adotado como premissa, a trafegabilidade ininterrupta após a conclusão da rodovia. No entanto, durante a vida útil da mesma, poderá ocorrer chuva referente a tempos de recorrências maiores que os determinados pelo DAER/DNIT e utilizados na Hidrologia.

### **2. DRENAGEM SUPERFICIAL**

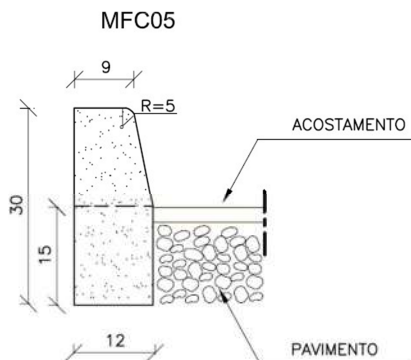
#### **2.1 Meio Fio**

Os meios-fios têm como objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma da rodovia, de modo a impedir que provoquem erosões no bordo do acostamento e/ou no talude do aterro, conduzindo-as a local de deságue seguro.

A indicação deste dispositivo fundamentou-se nas seguintes situações:

- Trecho onde a velocidade das águas provenientes da pista provoque erosão na borda da plataforma;
- Interseções, para coletar e conduzir as águas provenientes dos ramos, ilhas, etc.

No presente projeto foi adotado o tipo MFC-05, cuja nota de serviço encontra-se no Projeto de Obras Complementares.

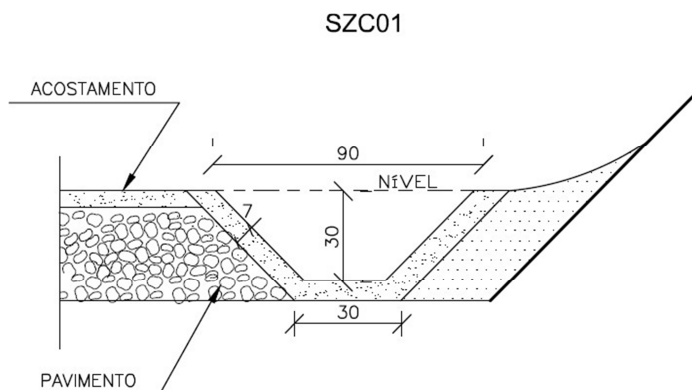


CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	< 0,05m <sup>3</sup> /m
CONCRETO fck 15MPa	0,034m <sup>3</sup> /m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,63m <sup>2</sup> /m

## 2.2 Sarjeta de Corte

As sarjetas de corte são dispositivos a serem implantados nos pés dos cortes, e objetivam a captação e a condução, para o terreno natural, valeta de proteção de pé-de-aterro ou caixa coletora, das águas precipitadas sobre a plataforma da rodovia e taludes dos cortes.

O dispositivo adotado foi a sarjeta trapezoidal revestida com concreto do tipo SZC-01, conforme álbum de projetos tipo de dispositivos de drenagem do DNIT.



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,2603 m <sup>3</sup> /m
APILOAMENTO MANUAL	0,2093 m <sup>3</sup> /m
GUIA DE MADEIRA (2,5 cm x 7,0 cm)	0,6975 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0885 m <sup>3</sup> /m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1254 kg/m

Para cálculo da descarga afluyente foi adotado o Método Racional, cuja expressão é:

$$Q = C \times I \times Ad / 360$$

Sendo considerados os seguintes parâmetros:

- C=Coeficiente de escoamento = 0,9 (plataforma) e 0,6 (talude)
- I=Intensidade de projeto para um tempo de concentração de 15min e tempo de recorrência de 10 anos
- Ad=Área de contribuição calculada considerando a semi-plataforma acabada + largura do dispositivo + projeção do talude corte, multiplicada pelo comprimento crítico determinado para cada situação de greide, em ha.

Considerando uma altura máxima de corte de 5,0m, o valor máximo para a área de contribuição será:

- Ad = (semi-plataforma + largura do dispositivo + projeção horizontal do talude) x comprimento crítico

$$Ad = (6,10 + 0,55 + 8) \times L$$

- Ad = 14,65 x L/10.000, em hectares, para talude H=1,0:V=1,0

Nos casos do deságue de descidas d'água na sarjeta de corte, o dimensionamento da sarjeta considerou este acréscimo de descarga.

Para efetuar os cálculos hidráulicos que definiram a altura da lâmina d'água e a capacidade de escoamento deste dispositivo e ainda o estabelecimento do comprimento crítico, foi empregada a fórmula de Manning associada à fórmula da continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = 1/n \times ARh^{2/3} \times I^{1/2}$$

Sendo:

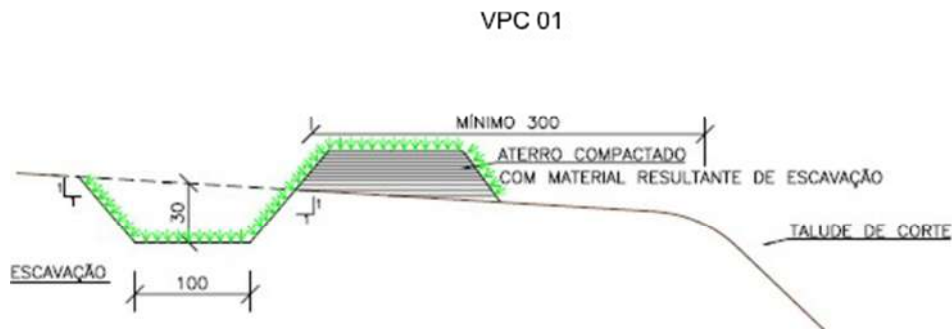
- n = 0,013 – dispositivos de seção triangular com revestimento em concreto
- A = área molhada em m<sup>2</sup>
- Rh = Raio hidráulico (área/perímetro molhado)
- I = declividade do dispositivo em m/m, mínimo considerado = 0,003m/m

A localização dos dispositivos é apresentada no esquema linear de drenagem e na tabela a seguir:

SARJETA DE CORTE						
EIXO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	TIPO	SAÍDA
	INÍCIO	FIM				
LG	69+620,00	69+600,00	20,00	LE	SZC-01	
LG	69+720,00	69+626,00	94,00	LE	SZC-01	
LG	69+678,00	69+762,00	84,00	LE	SZC-01	
LG	69+762,00	69+848,00	86,00	LE	SZC-01	
LG	69+762,00	69+842,00	80,00	LE	SZC-01	
LG	70+021,00	69+881,00	140,00	LE	SZC-01	
LG	70+090,00	70+040,00	50,00	LE	SZC-01	
LG	70+090,00	70+120,00	30,00	LE	SZC-01	
LG	70+130,00	70+350,00	220,00	LE	SZC-01	
LG	70+560,00	70+350,00	210,00	LE	SZC-01	
LG	70+560,00	70+780,00	220,00	LE	SZC-01	
LG	69+562,00	69+582,00	20,00	LD	SZC-01	
LG	69+620,00	69+582,00	38,00	LD	SZC-01	
LG	69+620,00	69+582,00	38,00	LD	SZC-01	
LG	69+754,00	69+626,00	128,00	LD	SZC-01	
LG	69+754,00	69+842,00	88,00	LD	SZC-01	
LG	70+011,00	69+881,00	130,00	LD	SZC-01	
LG	70+056,00	70+026,00	30,00	LD	SZC-01	
LG	70+056,00	70+230,00	174,00	LD	SZC-01	
LG	70+250,00	70+350,00	100,00	LD	SCC-01	
LG	70+390,00	70+350,00	40,00	LD	SCC-01	
LG	70+560,00	70+390,00	170,00	LD	SZC-01	
LG	70+560,00	70+685,00	125,00	LD	SZC-01	
LG	70+720,00	70+685,00	35,00	LD	SZC-01	

### 2.3 Valetas de Proteção de Corte

As valetas de proteção de cortes têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de corte. As valetas de proteção serão construídas em todos os trechos em corte onde o escoamento superficial proveniente dos terrenos adjacentes possa atingir o talude, comprometendo a estabilidade do corpo estradal. Deverão ser localizadas proximamente paralelas às cristas dos cortes, a uma distância entre 2,0 a 3,0 metros.

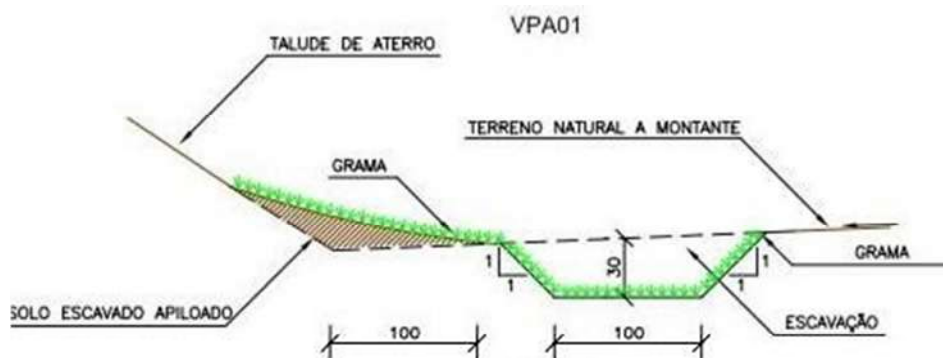


VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE						
EIXO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	TIPO	SAÍDA
	INÍCIO	FIM				
LG	70+160	70+230	70	LE	VPC-01	VPA-01

## 2.4 Valetas de Proteção de Aterro

As valetas de proteção de aterros têm como objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Além disso, têm a finalidade de receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as com segurança ao dispositivo de transposição de talwegues. As valetas de proteção de aterro deverão estar localizadas, aproximadamente paralelas ao pé do talude de aterro a uma distância entre 2,0 e 3,0 metros.

O tipo de valeta utilizado no projeto foi VPA-01.



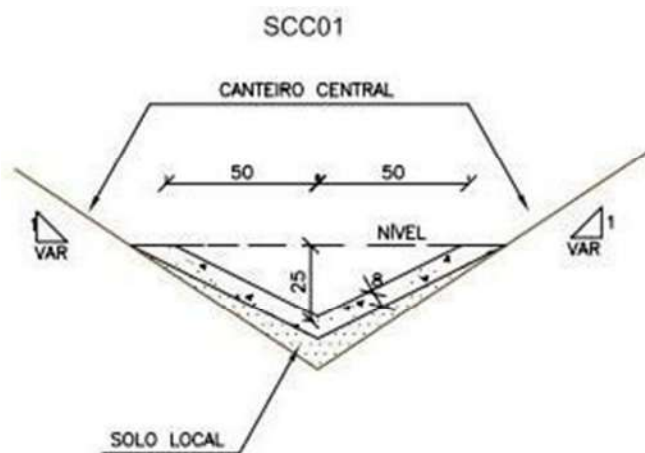
CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m <sup>3</sup> /m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m <sup>3</sup> /m
GRAMA	3,50m <sup>2</sup> /m

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO						
EIXO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	TIPO	SAÍDA
	INÍCIO	FIM				
LG	70+230	70+260	30	LE	VPA-01	T-80
LG	70+285	70+350	65	LE	VPA-01	BUEIRO

## 2.5 Sarjeta de Canteiro Central

As sarjetas de canteiro central têm como objetivo captar as águas que se precipitam sobre o corpo estradal da rodovia e canteiros centrais da interseção reformulada, conduzindo-as longitudinalmente à rodovia até os locais de descarte.

Foi utilizada a sarjeta de canteiro central do tipo SCC-01 apenas nos locais onde os taludes dos canteiros se cruzaram no meio do canteiro.



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO $f_{ck} > 15\text{MPa}$	0,089m <sup>3</sup> /m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 8,0cm)	0,66m /m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,16kg /m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	< 0,09m <sup>3</sup> /m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	< 0,10m <sup>3</sup> /m

SARJETA DE CANTEIRO CENTRAL						
EIXO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	TIPO	SAÍDA
	INÍCIO	FIM				
LG	70+250,00	70+350,00	100,00	LD	SCC-01	
LG	70+390,00	70+350,00	40,00	LD	SCC-01	

## 2.6 Entrada, Descida e Dissipador

As saídas das águas captadas se darão através de bocas de lobo ou emboques que será conduzida através de descidas d'água até as caixas.

As descidas d'água, aplicadas nos aterros, terão como finalidade principal o esgotamento das águas da plataforma, coletadas pela sarjeta de bordo do aterro e poderão ser em degraus ou lisas (rápidos).

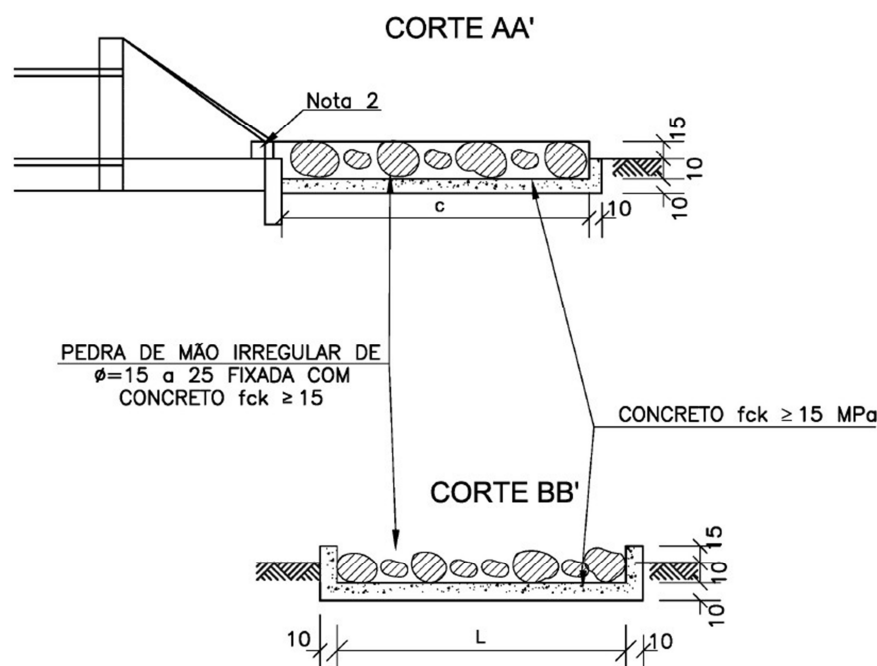
Nos canteiros centrais, onde houver meio fio a água será captada por emboques de boca de lobos até as sarjetas.

O dissipador será necessário apenas na saída do bueiro do tipo BSTC 1,00.

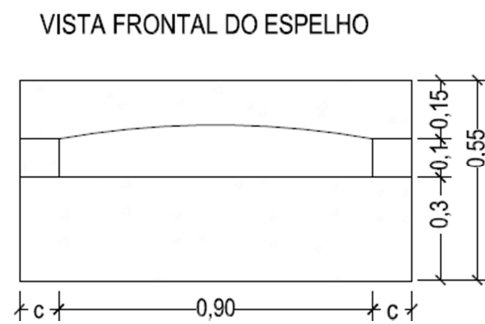
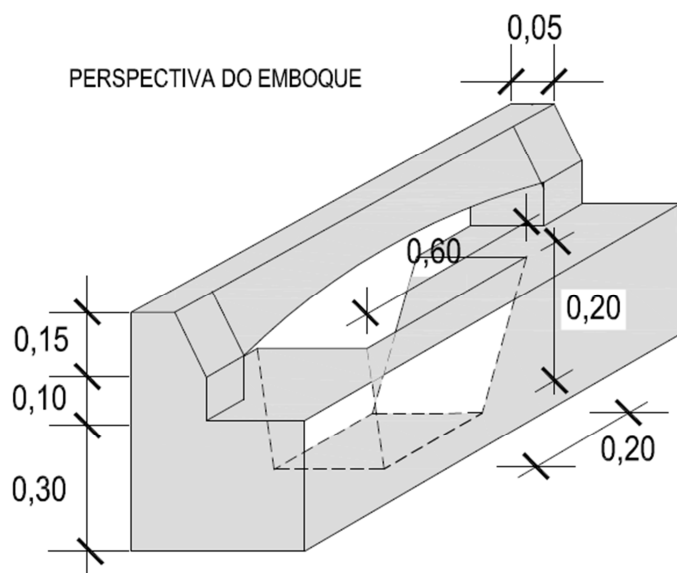
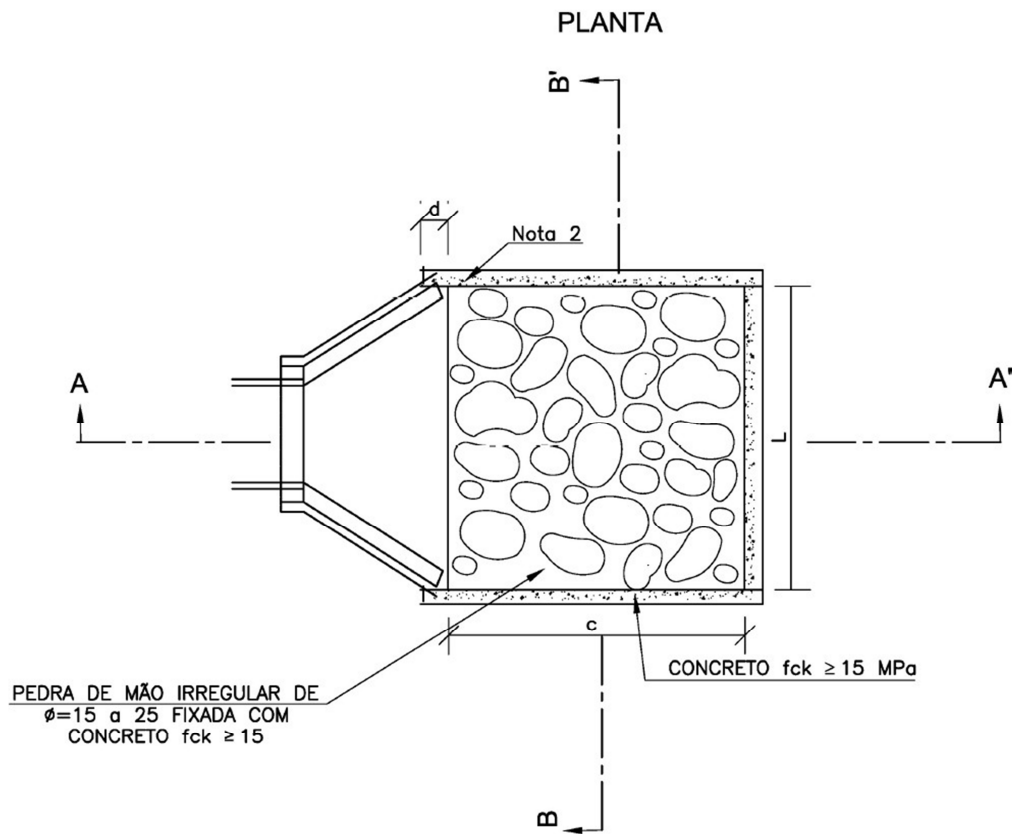
Os tipos adotados, juntamente com seus dispositivos complementares, são:

- DEB-05 e emboques;

### DISSIPADORES DE ENERGIA APLICÁVEIS A SAÍDAS DE BUEIROS E DESCIDAS DE ATERRO - DEB-05







A localização dos dispositivos é apresentada no esquema linear de drenagem e na tabela a seguir:

<b>ENTRADA-DESCIDA-DISSIPADOR</b>					
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>LADO</b>	<b>ENTRADA TIPO</b>	<b>DESCIDA</b>	<b>DISSIPADOR</b>
				<b>TIPO</b>	
LG	69+871	LD	-	-	DEB-05

<b>EMBOQUE</b>				
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>QUANT.</b>	<b>LADO</b>	<b>TIPO</b>
LG	69+562	1	LD	EMBOQUE
LG	69+850	1	LD	EMBOQUE
LG	69+880	1	LD	EMBOQUE
LG	70+685	1	LD	EMBOQUE
LG	70+784	1	LE	EMBOQUE

## **2.7 Caixas Coletoras**

As caixas coletoras são dispositivos construídos nas extremidades dos bueiros para coletar águas conduzidas por sarjetas de corte e águas provenientes de descidas d'água que se situem nos taludes de corte, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os superficialmente para as canalizações a serem construídas em nível inferior (ao da captação), garantindo ao bueiro o recobrimento necessário, dispensando o emprego de descidas em degraus nos aterros, sujeitas à destruição provocada pela acomodação desses dispositivos na saia do mesmo.

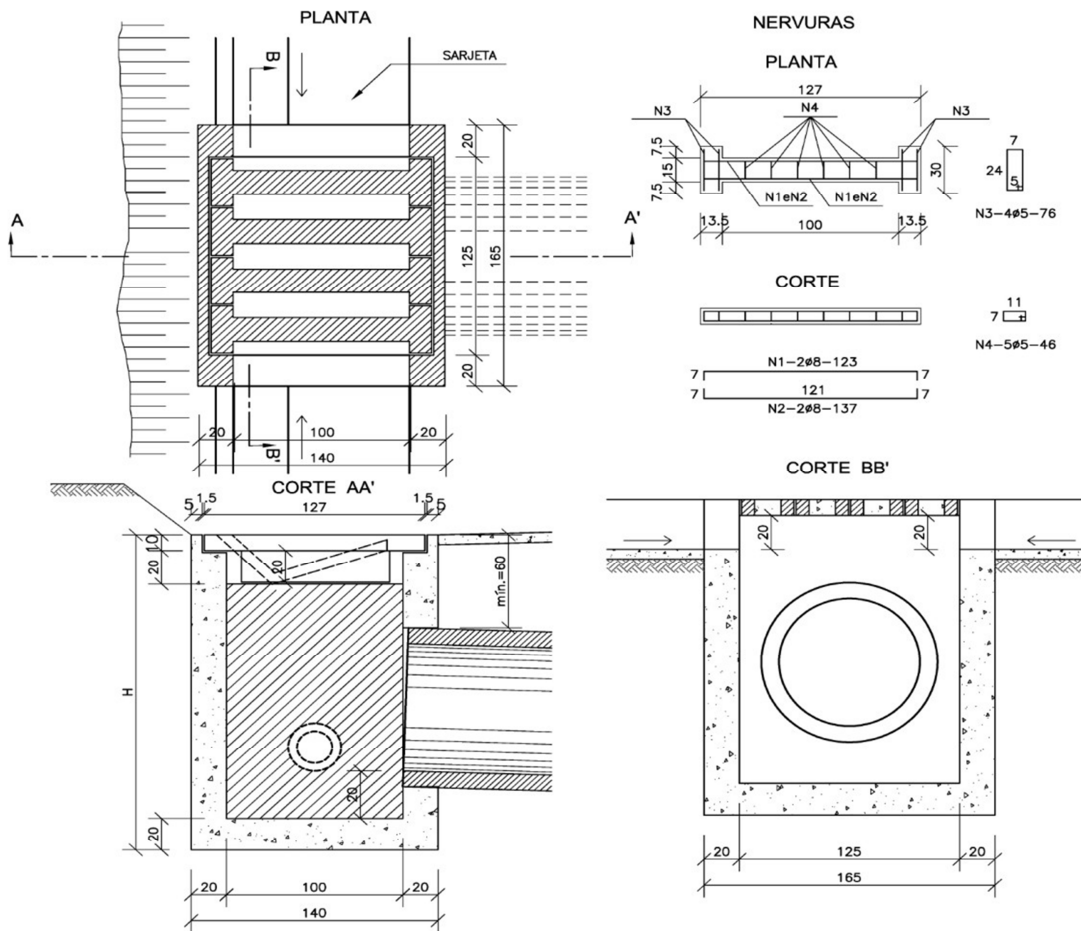


TABELA DE ARMADURA				
AÇO CA-50				
N	DIÂMETRO (mm)	COMPRIIMENTO (m)	PESO UNITÁRIO (kg)	PESO TOTAL (kg)
1	8.0	2.46	0.40	0.99
2	8.0	2.74	0.40	1.10
3	5.0	3.04	0.16	0.49
4	5.0	2.76	0.16	0.44
Total				3.02

QUANTIDADES UNITÁRIAS (4 NERVURAS)		
TCC01		
Concreto fck ≥ 25MPa	m <sup>3</sup>	0.092
Aço CA-50	kg	12.08
Formas	m <sup>2</sup>	1.38

QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA)				
CONCRETO fck ≥ 15MPa (m <sup>3</sup> )				
H (m)	φ=60	φ=80	φ=100	φ=120
2.0	2.200/CCS01	2.100/CCS02	2.000/CCS03	1.900/CCS04
2.5	2.750/CCS05	2.650/CCS06	2.550/CCS07	2.450/CCS08
3.0	3.300/CCS09	3.200/CCS10	3.100/CCS11	3.000/CCS12
3.5	3.850/CCS13	3.750/CCS14	3.650/CCS15	3.550/CCS16
4.0	4.400/CCS17	4.300/CCS18	4.200/CCS19	4.100/CCS20
H (m)	CÓDIGO	FORMAS (m <sup>2</sup> )	ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )	APILOAMENTO (m <sup>3</sup> )
2.0	CCS01 a CCS04	20.30	15.00	5.00
2.5	CCS05 a CCS08	25.60	19.00	6.00
3.0	CCS09 a CCS12	30.90	23.00	7.00
3.5	CCS13 a CCS16	36.20	26.00	8.00
4.0	CCS17 a CCS20	41.50	30.00	9.00

A localização dos dispositivos é apresentada no esquema linear de drenagem e nas tabelas a seguir, bem como os envelopamentos e as demolições ou lacres de caixas existentes:

<b>CAIXA COLETORA E BOCA DE BUEIRO</b>					
<b>EIXO</b>	<b>NOME</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>LADO</b>	<b>QUANTIDADE (unid.)</b>	<b>TIPO</b>
LG	CCS.1	69+582	LD	1,0	CCS-01
LG	CCS.2	69+584	LD	1,0	CCS-01
LG	CCS.3	69+600	LE	1,0	CCS-01
LG	CCS.4	69+678	LE	1,0	CCS-05
LG	CCS.1A	69+690	LD	1,0	CCS-01
LG	CCS.6	69+844	LE	1,0	CCS-01
LG	CCS.5	69+846	LD	1,0	CCS-01
LG	CCS.7	69+848	LE	1,0	CCS-01
LG	BUE	69+881	LD	1,0	CCT-07
LG	BUE	69+890	LE	1,0	CCS-19
LG	CCS.8	70+020	LE	1,0	CCS-09
LG	CCS.9	70+040	LE	1,0	CCS-05
LG	BUE	70+348	LE	2,0	CCS-11
LG	BUE	70+348	LD	2,0	CCS-19
LG	CCS.10	70+680	LD	1,0	CCS-01
LG	CCS.11	70+780	LE	1,0	CCS-01
LG	BOCA	69+600	LE	1,0	Boca BSTC0,60
LG	BOCA	69+615	LE	1,0	Boca BSTC0,60
LG	BOCA	69+520	LD	1,0	Boca BSTC0,60
LG	BOCA	70+710	LD	1,0	Boca BSTC0,60
LG	BOCA	70+780	LD	1,0	Boca BSTC0,60

<b>POÇO DE VISITA</b>					
<b>EIXO</b>	<b>NOME</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>LADO</b>	<b>QUANTIDADE (unid.)</b>	<b>TIPO</b>
LG	PV.5	69+589	LD	1,0	PVI-02
LG	PV.4	69+625	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.6	69+636	LD	1,0	PVI-02
LG	PV.1	69+666	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.7	69+680	LD	1,0	PVI-02
LG	PV.2	69+734	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.3	69+742	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.8	69+864	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.9	70+712	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.10	70+744	LE	1,0	PVI-02
LG	PV.11	70+780	LE	1,0	PVI-02

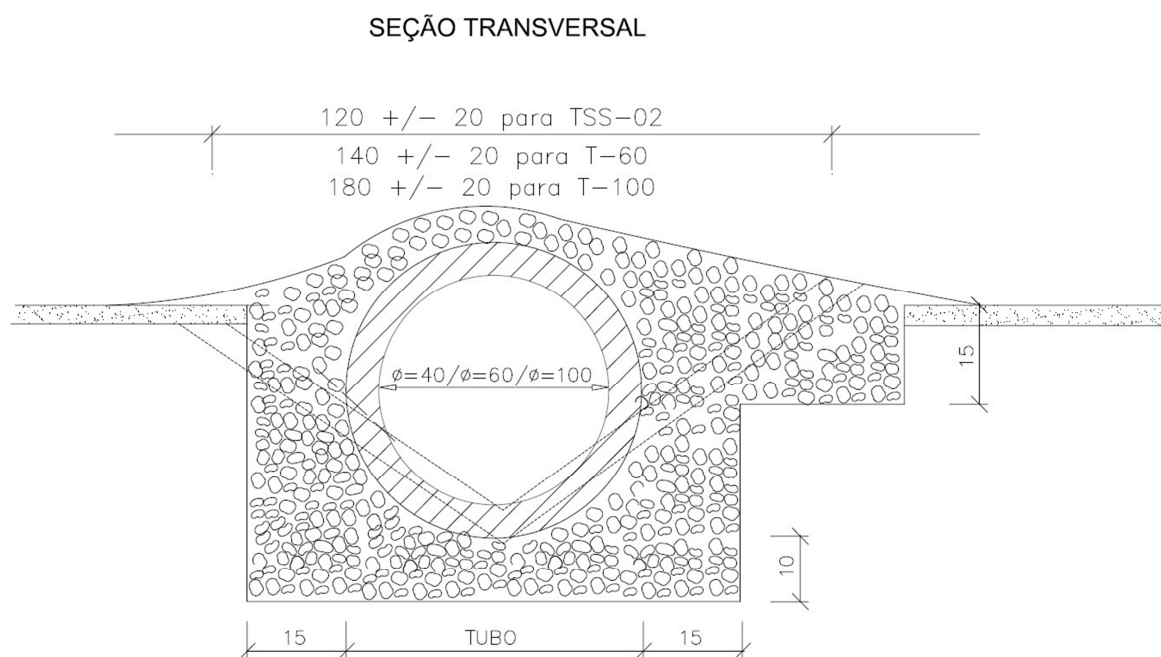
<b>ENVELOPAMENTO</b>						
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>		<b>EXTENSÃO (m)</b>	<b>QUANT. (m³)</b>	<b>LADO</b>	<b>TIPO</b>
LG	CCS.3	VALA EX.	12,00	4,46	LE	D=0,60
LG	CCS.4	PV.4	50,00	18,60	LE	D=0,60
LG	PV.1	PV.1A	30,00	11,16	LE	D=0,60
LG	CCS.7	CCS.6	20,00	7,44	LE	D=0,60
LG	CXA EXIST	CCS.8	5,00	1,86	LE	D=0,60
LG	CCS.9	CCS.8	20,00	7,44	LE	D=0,60
LG	PV.9	PV.10	32,00	11,90	LE	D=0,60
LG	PV.11	CCS.11	10,00	3,72	LE	D=0,60
LG	69+540	CCS.2	40,00	14,88	LD	D=0,60
LG	CCS.1	CCS.2	10,00	3,72	LD	D=0,60
LG	69+625	PV.6	12,00	4,46	LD	D=0,60
LG	PV.7	CCS.1A	20,00	7,44	LD	D=0,60
LG	CCS.5	CCS-19	35,00	13,02	LD	D=0,60
LG	CCS.10	TERRENO	25,00	9,30	LD	D=0,60
LG	CCS.11	TERRENO	28,00	10,42	LD	D=0,60

<b>DEMOLIÇÕES</b>					
<b>EIXO</b>	<b>LOCAL. (km)</b>	<b>LADO</b>	<b>QUANT (UNID)</b>	<b>TIPO</b>	<b>DEMOLIÇÃO (m³)</b>
LG	69+690,00	LD	1,00	Caixa Exist.	2,37
LG	70+235,00	LD	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+905,00	LD	1,00	Caixa Exist	3,43
LG	69+734,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+742,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+675,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+685,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+700,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37
LG	69+715,00	LE	1,00	Caixa Exist	2,37

<b>TAMPAS LACRE CAIXAS EXISTENTES</b>				
<b>EIXO</b>	<b>LOCAL. (km)</b>	<b>LADO</b>	<b>QUANT (UNID)</b>	<b>TIPO</b>
LG	69+575,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	69+670,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+020,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+040,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+060,00	LE	4,00	Tampa caixa existente
LG	70+080,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+230,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+270,00	LE	1,00	Tampa caixa existente
LG	70+278,00	LE	2,00	Tampa caixa existente
LG	69+577,00	LD	1,00	Tampa caixa existente
LG	69+630,00	LD	1,00	Tampa caixa existente
LG	69+670,00	LD	1,00	Tampa caixa existente

## 2.8 Transposições de Segmentos de Sarjetas e Valetas

Nos locais em que segmentos de sarjetas, valetas e valetões são interceptados por acessos marginais da rodovia - rodovias secundárias e/ou propriedades particulares, e com o objetivo de permitir a transposição destes dispositivos por veículos e a continuidade de escoamento das águas, previu-se a construção de uma travessia. As transposições se darão através de tubos dos tipos: T-60 e T-80 com os respectivos diâmetros:  $D=0,60m'$  e  $D=0,80m$ .



<b>TRANSPosição DE SARJETA</b>					
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>		<b>EXTENSÃO (m)</b>	<b>LADO</b>	<b>TIPO</b>
LG	69+626	69+620	6,00	LE	T-60
LG	69+626	69+620	6,00	LD	T-60
LG	70+026	70+011	15,00	LD	T-60
LG	70+130	70+120	10,00	LE	T-60
LG	70+230	70+250	20,00	LD	T-60
LG	70+260	70+285	25,00	LE	T-80

### 3. DRENAGEM PROFUNDA

A drenagem profunda e subsuperficial tem como objetivo o rebaixamento do lençol freático e a redução dos efeitos da infiltração d'água no corpo do pavimento. Está composta pelo seguinte dispositivo:

- Drenos longitudinais profundos;

#### 3.1 Drenos Longitudinais Profundos

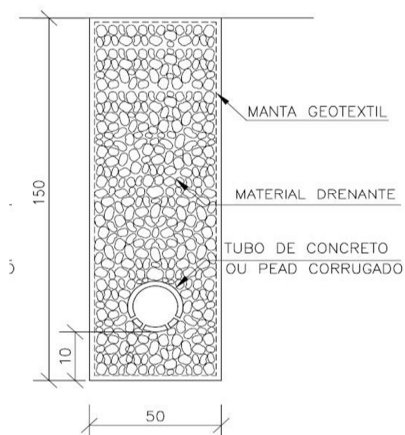
A definição do posicionamento dos drenos longitudinais profundos, teve como subsídios vistorias de campo.

O dreno longitudinal profundo adotado possui a seguintes características, conforme Manual de Drenagem do DNIT:

- DPS-08;

DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO						
RAMO	LOCALIZAÇÃO		EXTENSÃO (m)	LADO	TIPO	SAÍDA
	INÍCIO	FIM				
LG	69+750,00	69+848,00	98	LE	DPS-08	CCS.7
LG	69+848,00	69+890,00	42	LE	DPS-08	CCT-07
LG	70+015,00	69+890,00	125	LE	DPS-08	CCT-07

DPS 08



#### 4. OBRAS DE ARTE CORRENTE

O Projeto de Obras de Arte Correntes trata dos dispositivos que têm por finalidade dar escoamento adequado às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues naturais que não devem ser obstruídos. Estas obras se constituem no conjunto de bueiros e suas obras complementares, tais como estruturas normais de entrada e saída ou especiais de captação e descarga que, posicionadas sob os terraplenos, nos talvegues ou próximas a eles permitem que as águas, quer em regime intermitente nas grotas secas ou de regime permanente nos pequenos córregos, cruzem a área ocupada pela rodovia sem causar qualquer dano.

Para o referido projeto não foi necessária substituição de OAC existente, somente prolongamentos a direita e esquerda dos dois bueiros.

#### 5. DRENAGEM PLUVIAL

O sistema de drenagem pluvial é composto dos seguintes elementos:

- Bocas-de-lobo;
- Poços-de-visitas;
- Tubulação;

O pluvial deverá seguir as especificações do DNIT.

##### 5.1 Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo deverão ser padrão DNIT e deverão ter as dimensões em conformidade com o projeto tipo.

<b>BOCA DE LOBO</b>			
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>LADO</b>	<b>TIPO</b>
LG	69+589	LD	BLS-01
LG	69+625	LE	BLS-01
LG	69+636	LD	BLS-01
LG	69+666	LE	BLS-01
LG	69+680	LD	BLS-01
LG	69+734	LE	BLS-01
LG	69+742	LE	BLS-01
LG	69+864	LE	BLS-01
LG	70+712	LE	BLS-01



<b>BOCA DE LOBO</b>			
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>LADO</b>	<b>TIPO</b>
LG	70+744	LE	BLS-01
LG	70+780	LE	BLS-01

## 5.2 Poços de Visitas

Os poços de visitas deverão ser posicionados junto às bocas-de-lobo, nos pontos de derivação do sistema, nos locais onde haja necessidade de um tubo de queda e nos pontos de mudança de diâmetro.

Deverá possuir seção e dimensões em conformidade com o projeto.

## 5.3 Tubulações

As tubulações deverão captar e conduzir as águas pluviais e servidas até a saída. No dimensionamento foi considerado:

- a) Vazão de Contribuição;
- b) Velocidades Máximas –  $V_{m\acute{a}x} = 5,5\text{m/s}$ ;
- c) Velocidades Mínicas –  $V_{m\acute{i}n} = 0,80\text{ m/s}$ ;
- d) Dimensionamento Hidráulico.

Abaixo segue a planilha de algumas tubulações a serem removidas:

<b>REMOÇÕES TUBOS</b>					
<b>EIXO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>		<b>LADO</b>	<b>QUANT (UNID)</b>	<b>TIPO</b>
	<b>(km)</b>				
LG	69+620,00	69+650,00	LD	30,00	D=0,40
LG	69+615,00	69+630,00	LD	15,00	D=0,40
LG	70+235,00	70+260,00	LD	25,00	D=0,40
LG	69+905,00	70+020,00	LD	115,00	D=0,60

## 5.4 Determinação da Vazão e Dimensionamento Hidráulico

### 5.4.1 Vazão de Contribuição

A vazão contribuinte foi determinada com a utilização de fórmula:

$$Q = 2,78 \times C \times I_{\max} \times A$$

Q - vazão contribuinte (l/s);

C - coeficiente de escoamento superficial;

$I_{\max}$  – intensidade máxima de chuva (mm/h);

A – área da bacia hidrográfica (ha).

Tendo em consideração o tipo de empreendimento ora projetado, o coeficiente de escoamento superficial adotado, função do tipo de cobertura vegetal, declividade, uso do solo e tipo do solo das bacias hidrográficas, entre outros fatores menos importantes, foi definido como sendo 0,60.

### 5.4.2 Intensidade Máxima de Chuva

As equações de chuva utilizadas foram as apresentadas no estudo hidrológico.

TR	INTERVALO DE TEMPO								
	0,1h < t < 1,0h					1,0h < t < 24,0h			
5	P (mm)	33,80	x log t +	44,80		P (mm)	48,54	x log t +	44,80
10	P (mm)	38,60	x log t +	51,30		P (mm)	56,37	x log t +	51,30
15	P (mm)	41,2	x log t +	54,8		P (mm)	60,9	x log t +	54,8
20	P (mm)	43,0	x log t +	57,3		P (mm)	64,1	x log t +	57,3
25	P (mm)	44,40	x log t +	59,20		P (mm)	66,58	x log t +	59,20
50	P (mm)	48,60	x log t +	65,00		P (mm)	74,19	x log t +	65,00
100	P (mm)	54,40	x log t +	70,50		P (mm)	81,87	x log t +	70,50

### 5.4.3 Dimensionamento dos Elementos de Drenagem

A rede de drenagem foi dimensionamento para  $Tr=10$  anos, pela fórmula de Manning aliada à da continuidade.

No dimensionamento, as obras foram calculadas para operarem com velocidade entre 0,80 m/s a 5,5 m/s. Sempre que possível, a declividade foi definida acompanhando a do terreno natural.

A fórmula utilizada foi:

$$V = \frac{R^{2/3} \times \sqrt{i}}{n}$$

Em conjunto com a equação da continuidade obtemos:

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times \sqrt{i}}{n}$$

V – Velocidade de escoamento (m/s);

R – raio hidráulico (m);

i – declividade do trecho a ser adotado (m/m);

n – coeficiente de rugosidade de Manning;

Q – vazão do trecho (m<sup>3</sup>/s);

A – área molhada (m<sup>2</sup>).

A seguir é apresentado o dimensionamento hidráulico:

**PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO**

**RODOVIA** ERS-130

**TRECHO**

**SEGMENTO**

**Tr:** 10 anos

**n (canal):** 0,013

LOCAL	VÉRTICE (EST)		L (m)	ÁREA (ha)		C	COTA DE TAMPA		I <sub>RUA</sub> (m/m)	T <sub>c</sub>	Q <sub>P</sub> (l/s)	DN (m)	I <sub>canal</sub> (m/m)	Q <sub>C</sub> (l/s)	VELOCIDADE		T <sub>p</sub> (min.)	COTA DE FUNDO	
	Mont.	Jus.		Trecho	Acum.		Mont.	Jus.							V <sub>DN</sub>	V <sub>N</sub>		Mont.	Jus.
<b>REDE01</b>																			
LE	CCS.4	PV.4	50,00	0,17	0,17	0,60	47,15	45,63	0,030	15,00	31,8	0,60	0,0050	434,2	1,54	0,91	0,92	45,050	44,800
LE	PV.4	ALA	12,00	0,07	0,24	0,60	45,63	-	-	15,92	44,5	0,60	0,0250	970,8	3,43	1,71	0,12	44,530	44,230
<b>REDE02</b>																			
LE	PV.1	PV.1A	30,00	0,04	0,04	0,60	48,33	47,63	0,023	15,00	7,5	0,60	0,0230	931,2	3,29	0,94	0,53	47,030	46,340
LE	PV.1A	VALETÃO	30,00	0,03	0,07	0,60	47,63	-	-	15,00	12,3	0,60	0,0230	931,2	3,29	1,12	0,45	45,500	44,810
<b>REDE03</b>																			
LD	PV.7	CCS.1A	20,00	0,07	0,07	0,60	47,62	47,56	0,003	15,00	13,1	0,60	0,0050	434,2	1,54	0,69	0,48	46,320	46,220
<b>REDE04</b>																			
LD	PV.6	PV.5	45,00	0,05	0,12	0,60	43,74	43,61	0,003	15,00	22,4	0,60	0,0050	434,2	1,54	0,80	0,94	42,440	42,215
LD	PV.5	CCS.1	10,00	0,09	0,21	0,60	43,61	42,83	0,078	15,94	38,3	0,60	0,0431	1274,7	4,51	2,02	0,08	42,060	41,629
LD	CCS.1	CCS.2	10,00	0,03	0,24	0,60	42,83	42,51	0,032	16,02	43,7	0,60	0,0220	910,7	3,22	1,68	0,10	41,030	40,810
LE	CCS.2	TERRENO	45,00	0,40	0,64	0,60	42,51	-	-	16,12	116,2	0,60	0,0320	1098,4	3,88	2,53	0,30	40,810	39,370
<b>REDE05</b>																			
LE	CCS.3	VALETÃO	12,00	0,28	0,92	0,60	43,63	-	-	15,00	172,1	0,60	0,0050	434,2	1,54	1,45	0,14	42,430	42,370
<b>REDE06</b>																			
LE	PV.8	CCS.7	15,00	0,29	0,29	0,60	48,04	47,83	0,014	15,00	54,3	0,60	0,0140	726,5	2,57	1,51	0,17	46,740	46,530
LE	CCS.7	CCS.6	20,00	0,14	0,43	0,60	47,83	46,84	0,049	15,17	80,1	0,60	0,0200	868,3	3,07	1,91	0,17	46,040	45,640
LE	CCS.6	CCS.5	16,00	0,01	0,44	0,60	46,84	45,95	0,056	15,34	82,1	0,60	0,0200	868,3	3,07	1,91	0,14	45,040	44,720
LD	CCS.5	CCS-19	35,00	0,38	0,38	0,60	45,95	48,20	-0,064	15,00	71,1	0,60	0,0050	434,2	1,54	1,13	0,52	44,570	44,395
<b>REDE07</b>																			
LE	CCS.9	CCS.8	20,00	0,26	0,26	0,60	56,00	56,09	-0,005	15,00	48,6	0,60	0,0240	951,2	3,36	1,74	0,19	53,700	53,220
LE	CCS.8	BUE	140,00	0,46	0,72	0,60	56,09	-	-	15,19	134,0	0,60	0,0390	1212,6	4,29	2,85	0,82	53,220	47,760
<b>REDE08</b>																			
LD	CCS.10	TERRENO	25,00	0,26	0,26	0,60	55,80	-	-	15,00	48,6	0,60	0,0050	434,2	1,54	1,01	0,41	54,200	54,075
<b>REDE09</b>																			
LE	PV.9	PV.10	32,00	0,03	0,03	0,60	61,83	60,39	0,045	15,00	6,4	0,60	0,0420	1258,3	4,45	1,27	0,42	60,530	59,186
LE	PV.10	PV.11	40,00	0,03	0,06	0,60	60,39	58,75	0,041	15,42	11,9	0,60	0,0380	1196,9	4,23	1,33	0,50	59,090	57,570
LE/LD	PV.11	CCS.11	10,00	0,01	0,08	0,60	58,75	58,16	0,059	15,92	14,1	0,60	0,0050	434,2	1,54	0,71	0,24	57,410	57,360
LD	CCS.11	TERRENO	28,00	0,78	0,85	0,60	58,16	-	-	16,16	154,8	0,60	0,0050	434,2	1,54	1,41	0,33	57,360	57,220

38,60	*logt+	51,3
56,37	*logt+	51,3

**QUADRO DE NOTAS DE SERVIÇO DE BUEIROS**

Nº	LOCAL (km)	PISTA EXISTENTE				ESC. (°)	COMPR.			DECL.  %	COTAS (GERATRIZ INTERNA INFERIOR)			H  aterro	BOCA		ESCAV.  m³	REAT.  m³		
		EXISTENTE		PROJETADO			ESQ	DIR	TOTAL		LADO ESQ	EIXO	LADO DIR		ESQ	DIR				
		TIPO	DIMENSÃO	TIPO	DIMENSÃO															
LE	69+880,9	BSTC	1,00	BSTC	1,00	30	6,50	6,50	13,00	0,50	M	47,887	47,854	47,822	J	0,60	CCT-07	X	81,63	42,50
LD		BSTC	1,00	BSTC	1,00	0	8,50	8,50	17,00	0,50	M	44,564	44,521	44,479	J	0,90	CCS-19	X	47,70	24,83
LE	70+350,8	BDCC	1,50x1,50	BDCC	1,50x1,50	0	11,00	11,00	22,00	2,16	M	44,131	43,893	43,655	J	3,70	X	CAIXA	96,42	30,40
LD		BDCC	1,50x1,50	BDCC	1,50x1,50	0	13,50	13,50	27,00	2,16	M	42,771	42,479	42,187	J	4,00	CAIXA	X	50,77	17,93

## **6. ESPECIFICAÇÕES**

Na execução dos serviços de Drenagem e Obras de Arte Corrente, deverão ser atendidas as especificações Técnicas – DAER / DNIT.

## **7. QUANTITATIVOS**

A seguir são apresentados os quantitativos do Projeto de Drenagem.

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.
<b>1</b>		<b>DRENAGEM</b>		
1.1		DRENAGEM SUPERFICIAL		
1.1.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	798,35
1.1.2	2003343	Sarjeta Trapezoidal de Concreto - SZC 01	m	2.210,00
1.1.3	2003349	Sarjeta canteiro central concreto - SCC01	m	140,00
1.1.4	2003310	Valeta de proteção de aterro, tipo VPA-01	m	95,00
1.1.5	2003304	Valeta de proteção de corte, tipo VPC-01	m	70,00
1.1.6	2003477	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01	unid.	9,00
1.1.7	2003485	Caixa coletora de sarjeta - CCS 05 - com grelha de concreto - TCC 01	unid.	2,00
1.1.8	2003493	Caixa coletora de sarjeta - CCS 09 - com grelha de concreto - TCC 01	unid.	1,00
1.1.9	2003497	Caixa coletora de sarjeta - CCS 11 - com grelha de concreto - TCC 01	unid.	2,00
1.1.10	2003513	Caixa coletora de sarjeta - CCS 19 - com grelha de concreto - TCC 01	unid.	3,00
1.1.11	2003740	Caixa Coletora de Talvegue - CCT-07	unid.	1,00
1.1.12	PN	Emboque	unid.	5,00
1.1.13	804021	Transposição de sarjeta, tipo T-60	m	57,00
1.1.14	804029	Transposição de sarjeta, tipo T-80	m	25,00
1.1.15	804377	Testada BSTC D=0,60m	un.	10,00
1.1.16	804385	Testada BSTC D=0,80m	un.	2,00
1.2		OBRA DE ARTE CORRENTE		
1.2.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	276,51
1.2.2	4915671	Reaterro valas bueiros	m³	115,67
1.2.3	804037	Corpo de bueiro tubular de concreto - BSTC D=1,00m	m	30,00
1.2.4	804397	Boca BSTC D = 1,00 m - esconsidade 30° - alas esconsas	un.	2,00
1.2.5	705257	Corpo de bueiro celular de concreto - BDCC 1,50x1,50	m	49,00
1.2.6	705314	Boca BDCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 0°	un.	1,00
1.2.7	705316	Boca BDCC 1,50 x 1,50 m - esconsidade 15°	un.	1,00
1.2.8	2003850	Lastro brita p/bueiros - inclusive transporte	m³	22,70
1.2.9	2003457	Dissipador tipo DEB-05	un.	1,00
1.2.10	1600438	Demolição concreto armado (bocas)	m³	27,39
1.3		DRENAGEM PROFUNDA E SUBSUPERFICIAL		
1.3.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	198,75
1.3.2	2003571	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 08	m	265,00
1.4		DRENAGEM PLUVIAL		
1.4.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	1.716,00
1.4.2	4915671	Reaterro e compactação p/ bueiro	m³	573,30
1.4.3	2003850	Lastro de Brita	m³	62,40
1.4.4	804465	Confecção de tubos de concreto armado D = 0,60m PA-1	m	650,00
1.4.5	804377	Boca BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - alas esconsas	unid.	5,00
1.4.6	2003680	Poço de Visita – PVI 02	unid.	11,00
1.4.7	2003618	Boca de lobo simples grelha concr. - BLS 01	unid.	11,00
1.4.8	1107892	Lastro de Concreto - Envelopamento	m³	129,83
1.4.9	1600401	Remoção Tubo D=0,40m	m	70,00
1.4.10	1600402	Remoção Tubo D=0,60m	m	115,00
1.4.11	1600438	Demolição de concreto armado	m³	22,39
1.4.12	PN	Tampa para lacrar caixas existentes	unid.	16,00

## **E. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES**



## **E. PROJETOS DE OBRAS COMPLEMENTARES**

### **1. INTRODUÇÃO**

O Projeto de Obras Complementares segue as orientações das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – DNIT/2006, Instrução de Serviço IS-216: Projeto de Paisagismo.

A finalidade das Obras Complementares é a de estabelecer os dispositivos necessários para a proteção do corpo estradal, a maior segurança dos usuários e o acabamento paisagístico da rodovia.

O propósito do projeto inclui os seguintes serviços ou dispositivos:

- Proteção contra erosão: revestimento vegetal;
- Meios-fios: delimitação de canteiros e ilhas;
- Execução de passeios;
- Remanejamento de Paradas de ônibus
- Cercas.; e
- Defensas.

### **2. REVESTIMENTO VEGETAL**

A proteção vegetal consistirá na utilização do processo de plantio de árvores e enleivamento com o fim de preservar os taludes de cortes e aterros em solos e canteiros centrais, protegendo-os contra as erosões.

Com a finalidade de evitar a erosão, o projeto prevê revestimento vegetal: nos taludes de aterro, nas áreas de canteiro e na recomposição das áreas degradadas para recomposição ambiental.

Todas as medidas tomadas na fase de construção, visando ao controle dos agentes erosivos, resultarão em grande economia para a construção e a conservação das ruas laterais e passagem inferior.

Para a recomposição vegetal, optou-se pela utilização do seguinte processo:

#### **2.1 Enleivamento**

Foi previsto o enleivamento nos canteiros que compõem a geometria projetada no perímetro urbano ao longo do trecho entre os quilômetros 69+500 e 70+900 da rodovia ERS-130 (município de Lajeado), no estado do Rio Grande do Sul.

As leivas consistem em placas de grama com formato retangular ou quadrado e espessura suficiente para manter a grama verde, formando vegetação densa e, pelo menos, com 0,05 m de terra firmemente presa às raízes durante todo o processo de corte, transporte e assentamento. O plantio de leivas deve ser feito antes de decorridas 24 horas do seu corte.

O plantio deverá limitar-se às espécies nativas resistentes ao clima, de fácil manutenção e deve ser executado paralelamente a terraplenagem conforme os detalhes apresentados no Volume 1 – Parte II - Elementos Gráficos - Projeto de Obras Complementares.

A área total de enleivamento a qual devem ser preparadas em sementeiras totalizam 13.654,8 m<sup>2</sup>. Tais memórias das quantidades estão apresentadas no Volume 1 – Parte III - Notas de Serviços e Volumes.

### 3. MEIOS-FIOS

Os meios-fios têm como objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma da rodovia, de modo a impedir que provoquem erosões no bordo do acostamento e/ou no talude do aterro, conduzindo-as a local de deságue seguro.

Os quantitativos e o projeto-tipo do dispositivo são apresentados no Volume 1 – Parte II Elementos Gráficos - Projeto de Obras Complementares, e a representação gráfica está apresentada no Volume 1 – Parte II Elementos Gráficos - Projeto de Drenagem. No Quadro 1 são apresentadas as localizações e as quantidades dos meios-fios de concreto removidos, enquanto que no Quadro 2 são apresentados as localizações e quantidades de meios-fios a serem implantados.

**Quadro 1: Remoção de meio-fio de concreto**

Meio-fio de concreto - REMOVER				
Eixo	Localização		Lado	Volume demolido (mt)
	Início	Fim		
LG	69+541	69+620	Eixo	8,879
LG	69+621	69+623	LD	0,212
LG	69+628	69+682	Eixo	6,797
LG	69+642	69+650	LD	1,386
LG	69+647	69+660	LE	1,129
LG	69+652	69+659	LD	1,180
LG	69+653	69+655	Eixo	1,697
LG	69+655	69+657	Eixo	1,693
LG	69+662	69+662	LD	0,597
LG	69+692	69+783	Eixo	10,195
LG	69+993	70+015	LE	2,428
LG	70+010	70+023	LE	1,263
LG	70+021	70+077	Eixo	4,982

<b>Meio-fio de concreto - REMOVE</b>				
<b>Eixo</b>	<b>Localização</b>		<b>Lado</b>	<b>Volume demolido (mt)</b>
	<b>Início</b>	<b>Fim</b>		
LG	70+053	70+073	LE	1,931
LG	70+085	70+131	Eixo	4,246
LG	70+103	70+278	LE	7,577
LG	70+123	70+280	LE	9,254
LG	70+202	70+238	LD	1,409
LG	70+253	70+261	LD	1,844
LG	70+675	70+743	LE	3,203
LG	70+740	70+764	LE	1,255
LG	70+747	70+758	LE	0,580
LG	70+765	70+784	LE	2,334
<b>Total de remoção de meios-fios</b>				<b>76,070</b>

### **Quadro 2: Implantação de meio-fio de concreto**

<b>Meio-fio de concreto do tipo MFC-05 - IMPLANTAR</b>				
<b>Eixo</b>	<b>Localização</b>		<b>Lado</b>	<b>Extensão (m)</b>
	<b>Início</b>	<b>Fim</b>		
Eixo 4	0+115	0+160	LD	45,00
Eixo 4	0+170	0+210	LD	40,00
CANT - Eixo 7			LD	90,00
CANT - Eixo 22			LE	84,00
Eixo 28	0+000	FIM	LD	34,00
Eixo 28	0+000	FIM	LE	42,00
Eixo 8	0+000	FIM	Eixo	36,00
Eixo 9	0+000	0+995	LD	995,00
CANT - Eixo 19			Eixo	39,00
Eixo 19	0+120	fim	LD	100,00
Eixo 19	0+120	0+080	LD	45,00
Eixo 19	0+080	0+000	LD	82,00
Eixo 19	0+008	0+000	Eixo	8,00
Eixo 12	0+015	0+055	Eixo	40,00
Eixo 26	0+000	0+050	Eixo	50,00
Eixo 14	1+030	0+942	LE	88,00
CANT - Eixo 18			LE	45,00
CANT - Eixo 14			LD	30,00
CANT - Eixo 10			LE	30,00
CANT - Eixo 9			LE	55,00
Eixo 14	0+600	0+820	LD	220,00
Eixo 14	0+600	0+615	LD	15,00
CANT - Eixo 14			LE	50,00
CANT - Eixo 17			LD	46,00
CANT - Eixo 13			LE	38,00
CANT - Eixo 9			LE	30,00
Eixo 14	0+145	0+220	LD	75,00
Eixo 14	0+155	0+100	LD	55,00
CANT - Eixo 14			LE	36,00
CANT - Eixo 19			LE	65,00
<b>Total de implantação de meios-fios</b>				<b>2.608,00</b>

#### 4. EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE PASSEIO

Os passeios deverão ser executados com concreto, sendo estimados a execução em 4.785,18 metros<sup>2</sup> conforme locais indicados nas plantas do projeto geométrico.

#### 5. PARADAS DE ÔNIBUS

Na implantação da duplicação e melhorias de interseções e acessos, foram previstas baias pavimentadas além da plataforma projetada. Os locais foram definidos de acordo com a atual existência de paradas de ônibus, as quais foram removidas para a implantação de novas paradas de ônibus.

A relação com a indicação do km e lado da rodovia dos locais de baias de ônibus a serem removidas e implantadas são apresentadas no Quadro 3 e Quadro 4, respectivamente.

**Quadro 3: Remoção de Baias de ônibus**

Baias de ônibus - REMOVER		
Eixo	Localização	Lado
LG	69+490	LD
LG	69+510	LE
LG	70+200	LE
LG	70+210	LD
LG	70+745	LE

**Quadro 4: Implantação de Baias de ônibus**

Baias de ônibus - IMPLANTAR		
Eixo	Localização	Lado
LG	70+640	LE
LG	70+650	LD

#### 6. PROJETO DE REMANEJAMENTO DE REDES E SERVIÇOS PÚBLICOS

Em decorrência da implantação da interseção, será necessário o remanejamento de diversos postes. Sendo assim, tais postes deverão ser removidos e recolocados no novo limite da faixa de domínio. Tais quantidades são apresentadas a seguir.

**Quadro 5: Remoção de Rede elétrica de BT e MT**

Remanejamento de Rede Elétrica		
Tipo	Unid	Quantidade
Remoção de poste de madeira	unid	68

## 7. CERCAS

Com a finalidade de preservar a faixa-de-domínio da rodovia, bem como impedir a invasão de animais das propriedades privadas lindeiras, com sérios riscos à segurança dos usuários, serão construídas cercas / gradil ao longo da faixa-de-domínio.

As cercas a serem removidas e implantadas são apresentadas no Quadro 6 e Quadro 7, respectivamente.

**Quadro 6: Remoção de cercas**

<b>Cercas - REMOVER</b>				
<b>Eixo</b>	<b>Localização</b>		<b>Lado</b>	<b>Extensão (m)</b>
	<b>Início</b>	<b>Fim</b>		
LG	69+538	69+545	LD	9,09
LG	69+649	69+651	LD	22,34
LG	69+738	69+771	LE	43,88
LG	69+824	69+839	LE	14,54
LG	70+107	70+271	LE	166,82
LG	70+509	70+561	LD	51,92
LG	70+711	70+726	LE	16,34
<b>Total de remoção de cercas</b>				<b>324,93</b>

**Quadro 7: Implantação de cercas**

<b>Cercas - IMPLANTAR</b>				
<b>Eixo</b>	<b>Localização</b>		<b>Lado</b>	<b>Extensão (m)</b>
	<b>Início</b>	<b>Fim</b>		
LG	69+649	69+650	LD	18,22
LG	69+738	69+771	LE	42,40
LG	69+824	69+842	LE	16,81
LG	70+107	70+271	LE	171,13
LG	70+505	70+564	LD	61,47
LG	70+707	70+726	LE	15,41
<b>Total de remoção de cercas</b>				<b>325,44</b>

## 8. DEFENSAS METÁLICAS

Defensas são dispositivos utilizados para evitar o choque de um veículo desgovernado contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma estradal, sempre que houver perigo de um veículo rolar pelo talude de aterro.

As defensas são de chapa metálica corrugada, semi-rígidas, conforme os detalhes apresentados no Volume 1A - Projeto de Sinalização. Tais quantidades de implantação de Defensas são apresentadas a seguir.

**Quadro 8: Implantação de Defensas**

<b>Defensas - IMPLANTAR</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Unid.</b>	<b>Quantidade</b>
Defensas metálicas	m	368
Ancoragens	Unid	12
Terminais aéreos	Unid	4

## 9. REMOÇÃO DE ÁRVORES

Em decorrência da implantação da interseção, será necessário a remoção de diversas árvores. As árvores a serem removidas são apresentadas no Quadro 7 a seguir.

**Quadro 9: Remoção de árvores**

<b>Remoção de árvores</b>		
<b>Eixo</b>	<b>km</b>	<b>Lado</b>
LG	69+525	LE
LG	69+602	LD
LG	69+653	LD
LG	69+653	LD
LG	69+654	LD
LG	70+030	LE
LG	70+065	LD
LG	70+067	LE
LG	70+241	LE
LG	70+619	LE
LG	70+638	LE
LG	70+643	LD
LG	70+664	LD
LG	70+888	LE
LG	70+890	LE
LG	70+893	LE
LG	70+896	LD
LG	70+896	LD
<b>Total Remoção de árvores</b>		<b>18</b>

**PARTE II – NOTAS DE SERVIÇO E VOLUMES**

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
ERS-130													
69+560						41,934	42,018	0,084					
	1	0	41,598	0	-0,42				1	0	41,598	0	-0,42
	2 P	2,23	41,557	2,228	-0,041				2 P	2,61	41,546	2,614	-0,052
69+580						42,93	43,075	0,145					
	1	0	42,655	0	-0,42				1	0	42,655	0	-0,42
	2 P	5,78	42,607	5,777	-0,048				2 P	6,58	42,523	6,578	-0,132
69+600						44,133	44,13	-0,004					
	1	0	43,71	0	-0,42				1	0	43,71	0	-0,42
	2 P	3,6	43,716	3,6	0,006				2 P	6,1	43,588	6,1	-0,122
	3 P	6,1	43,666	2,5	-0,05				3 P	7,6	43,558	1,5	-0,03
	4 P	7,6	43,636	1,5	-0,03				4 O	8,16	44,115	0,558	0,558
	5 O	7,73	43,761	0,126	0,126								
69+620						45,346	45,114	-0,232					
	1	0	44,694	0	-0,42				1	0	44,694	0	-0,42
	2 P	3,6	44,736	3,6	0,042				2 P	6,1	44,572	6,1	-0,122
	3 P	6,1	44,686	2,5	-0,05				3 P	7,6	44,542	1,5	-0,03
	4 P	7,6	44,656	1,5	-0,03				4 O	8,32	45,258	0,717	0,717
	5 O	7,93	44,991	0,335	0,335								
69+640						46,116	46,027	-0,089					
	1	0	45,607	0	-0,42				1	0	45,607	0	-0,42
	2 P	3,6	45,679	3,6	0,072				2 P	6,1	45,485	6,1	-0,122
	3 P	6,1	45,629	2,5	-0,05				3 P	7,6	45,455	1,5	-0,03
	4 P	7,6	45,599	1,5	-0,03				4 O	8,14	45,996	0,541	0,541
	5 O	7,85	45,846	0,247	0,247								
69+660						46,859	46,87	0,01					
	1	0	46,45	0	-0,42				1	0	46,45	0	-0,42
	2 P	3,6	46,522	3,6	0,072				2 P	6,1	46,328	6,1	-0,122
	3 P	6,1	46,472	2,5	-0,05				3 P	7,6	46,298	1,5	-0,03
	4 P	7,6	46,442	1,5	-0,03				4 O	7,93	46,632	0,334	0,334
	5 O	7,85	46,692	0,25	0,25								
69+680						47,369	47,642	0,273					
	1	0	47,222	0	-0,42				1	0	47,222	0	-0,42
	2 P	3,6	47,294	3,6	0,072				2 P	6,1	47,1	6,1	-0,122
	3 P	6,1	47,281	2,5	-0,012				3 P	7,6	47,07	1,5	-0,03
	4 P	7,6	47,274	1,5	-0,008				4 O	7,63	47,099	0,029	0,029
	5 O	7,61	47,265	0,013	-0,009								
69+700						48,285	48,393	0,108					
	1	0	47,973	0	-0,42				1	0	47,973	0	-0,42
	2 P	6,1	48,095	6,1	0,122				2 P	6,1	47,851	6,1	-0,122





NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM														
Rodovia: ERS-130														
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61														
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO					
	Pt. Nº	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt. Nº	Val. Absolutos		Val. Relativos		
		Dist.	Cota	Dist.	Altura					Dist.	Altura	Dist.	Altura	
									1	0,01	47,944	0,01	0,55	
									2	2,5	48,018	2,49	0,075	
									3	O 2,95	47,715	0,454	-0,303	
<b>EIXO 06</b>														
0+080						46,574	46,55	-1,031						
	1	P	5,02	45,54	5,02	-1,01								
	2	P	6	45,493	0,984	-0,049								
	3	P	7,5	45,418	1,5	-0,075								
	4	O	7,64	45,554	0,136	0,136								
0+100						46,466	46,55	0,085						
	1		0	46,15	0	-0,4								
	2		0,01	46,7	0,01	0,55								
	3		2,5	46,775	2,488	0,075								
	4	O	2,78	46,588	0,281	-0,188								
<b>EIXO 07</b>														
0+030						47,085	46,85	-0,235						
	1		0	46,45	0	-0,4			1	0	46,45	0	-0,4	
	2	P	10,1	46,507	10,096	0,057			2	P	1,5	46,42	1,5	-0,03
									3	O	2	46,923	0,503	0,503
0+040						46,802	46,703	-0,099						
	1		0	46,303	0	-0,4			1	0	46,303	0	-0,4	
	2	P	11,4	46,4	11,403	0,097			2	P	1,5	46,273	1,5	-0,03
									3	O	1,83	46,602	0,329	0,329
0+050						46,541	46,382	-0,159						
	1		0	45,982	0	-0,4			1	0	45,982	0	-0,4	
	2	P	8,59	46,215	8,585	0,233			2	P	1,5	45,952	1,5	-0,03
									3	O	1,87	46,323	0,371	0,371
0+060						46,272	46,172	-0,101						
	1		0	45,772	0	-0,4			1	0	45,772	0	-0,4	
	2	P	3,26	45,834	3,261	0,062			2	P	1,5	45,742	1,5	-0,03
									3	O	1,8	46,038	0,297	0,297
0+080						45,526	45,582	0,057						
	1		0	45,182	0	-0,4			1	0	45,182	0	-0,4	
	2	P	0,6	45,194	0,599	0,012			2	P	1,5	45,152	1,5	-0,03
									3	O	1,68	45,329	0,176	0,176
0+090						44,992	44,999	0,008						
	1		0	44,599	0	-0,4			1	0	44,599	0	-0,4	
	2	P	0,61	44,612	0,607	0,012			2	P	1,5	44,569	1,5	-0,03
									3	O	1,72	44,789	0,219	0,219

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+100						44,391	44,4	0,01					
	1	0	44	0	-0,4				1	0	44	0	-0,4
	2 P	1,09	44,022	1,087	0,022				2 P	1,5	43,97	1,5	-0,03
									3 O	1,71	44,181	0,211	0,211
0+110						43,778	43,801	0,023					
	1	0	43,401	0	-0,4				1	0	43,401	0	-0,4
	2 P	1,36	43,429	1,358	0,027				2 P	1,5	43,371	1,5	-0,03
									3 O	1,67	43,539	0,168	0,168
<b>EIXO 08</b>													
0+000						48,022	48,012	-0,01					
	1	0	47,612	0	-0,4				1	0	47,612	0	-0,4
									2	0,01	48,162	0,01	0,55
									3	2	48,222	1,99	0,06
									4 O	2,14	48,359	0,137	0,137
0+010						47,823	47,819	-0,004					
	1	0	47,419	0	-0,4				1	0	47,419	0	-0,4
									2	0,01	47,969	0,01	0,55
									3	2	48,028	1,993	0,06
									4 O	2,2	47,896	0,198	-0,132
0+020						47,641	47,498	-0,144					
	1	0	47,098	0	-0,4				1	0	47,098	0	-0,4
	2 P	2,22	47,053	2,224	-0,044				2	0,01	47,648	0,01	0,55
									3	2,01	47,708	1,998	0,06
									4 O	2,12	47,815	0,107	0,107
0+030						47,81	47,438	-0,372					
	1	0	47,038	0	-0,4				1	0	47,038	0	-0,4
	2 P	2,97	46,978	2,967	-0,059				2 P	1,64	47,07	1,642	0,033
									3	1,65	47,62	0,01	0,55
									4	4,29	47,7	2,637	0,079
									5 O	4,82	48,23	0,531	0,531
<b>EIXO 09</b>													
0+000						47,539	47,546	0,007					
									1	0	47,146	0	-0,4
									2 P	6,5	47,244	6,5	0,098
									3	6,51	47,894	0,01	0,65
									4	9	47,968	2,49	0,075
									5 O	9,39	48,362	0,394	0,394
0+020						49,266	48,047	-1,219					
	1	0	47,647	0	-0,4				1	0	47,647	0	-0,4
	2 P	4,49	47,557	4,492	-0,09				2 P	6,5	47,777	6,5	0,13
									3	6,51	48,427	0,01	0,65

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: ERS-130																		
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO									
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos						
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura					
0+040						50,363	48,428	-1,935	4	9	48,501	2,49	0,075					
												5	O 13,06	52,562	4,06	4,06		
	1	P	5	48,328	5				-0,1				1	P	6,5	48,558	6,5	0,13
	2	P	6,5	48,298	1,5				-0,03				2		6,51	49,208	0,01	0,65
	3	O	6,94	48,741	0,443				0,443				3		9	49,283	2,49	0,075
0+060						50,816	49,413	-1,403	4	O 13,57	53,853	4,57	4,57					
	1		0	49,013	0				-0,4				1		0	49,013	0	-0,4
	2	P	5	48,913	5				-0,1				2	P	6,5	49,143	6,5	0,13
	3	P	6,5	48,883	1,5				-0,03				3		6,51	49,693	0,01	0,55
	4	O	8,07	50,456	1,573				1,573				4		9	49,768	2,49	0,075
0+080						52,038	49,323	-2,715	5	O 11,68	52,445	2,676	2,676					
	1		0	48,923	0				-0,4				1		0	48,923	0	-0,4
	2	P	5	48,823	5				-0,1				2	P	6,5	49,053	6,5	0,13
	3	P	6,5	48,793	1,5				-0,03				3		6,51	49,603	0,01	0,55
	4	O	8,85	51,145	2,352				2,352				4		9	49,678	2,49	0,075
0+100						51,848	48,558	-3,29	5	O 11,21	51,89	2,212	2,212					
	1		0	48,158	0				-0,4				1		0	48,158	0	-0,4
	2	P	5	48,058	5				-0,1				2	P	6,5	48,288	6,5	0,13
	3	P	6,5	48,028	1,5				-0,03				3		6,51	48,838	0,01	0,55
	4	O	9,07	50,597	2,569				2,569				4		9	48,913	2,49	0,075
0+120						50,221	47,597	-2,624	5	O 11,16	51,074	2,161	2,161					
	1		0	47,197	0				-0,4				1		0	47,197	0	-0,4
	2	P	5	47,097	5				-0,1				2	P	6,5	47,327	6,5	0,13
	3	P	6,5	47,067	1,5				-0,03				3		6,51	47,877	0,01	0,55
	4	O	9,01	49,579	2,512				2,512				4		9	47,952	2,49	0,075
0+140						48,33	46,777	-1,553	5	O 10,38	49,337	1,385	1,385					
	1		0	46,377	0				-0,4				1		0	46,377	0	-0,4
	2	P	5	46,277	5				-0,1				2	P	6,5	46,507	6,5	0,13
	3	P	6,5	46,247	1,5				-0,03				3		6,51	47,057	0,01	0,55
	4	O	8,64	48,384	2,138				2,138				4		9	47,132	2,49	0,075
0+160						47,311	46,576	-0,735	5	O 9,67	47,806	0,674	0,674					
	1		0	46,176	0				-0,4				1		0	46,176	0	-0,4
	2	P	11	46,03	10,995				-0,146				2	P	6,5	46,306	6,5	0,13
	3	P	17	45,91	6,005	-0,12				3		6,51	46,956	0,01	0,65			

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: ERS-130																		
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO									
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos						
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura					
0+180	4	17,08	53,421	0,075	7,511	46,432	46,516	0,084	4	9	47,031	2,49	0,075					
									5	O	9,45	46,733	0,447	-0,298				
												1	0	46,116	0	-0,4		
												2	P	6,5	46,246	6,5	0,13	
												3	6,51	46,896	0,01	0,65		
0+200						48,553	46,607	-1,947	4	9	46,971	2,49	0,075					
									5	O	10,29	46,11	1,291	-0,861				
	1	0	46,207	0	-0,4							1	0	46,207	0	-0,4		
	2	P	1	46,187	1				-0,02				2	P	6,5	46,337	6,5	0,13
	3	P	2,5	46,157	1,5				-0,03				3	6,51	46,887	0,01	0,55	
0+220	4	O	8,38	52,033	5,877	5,877			4	9	46,961	2,49	0,075					
						50,821	47,814	-3,007	5	O	9,67	47,629	0,668	0,668				
	1	0	47,414	0	-0,4							1	0	47,414	0	-0,4		
	2	P	1	47,394	1				-0,02				2	P	6,5	47,544	6,5	0,13
	3	P	2,5	47,364	1,5				-0,03				3	6,51	48,094	0,01	0,55	
4	O	6,12	50,985	3,621	3,621							4	9	48,169	2,49	0,075		
0+240						53,539	49,422	-4,117	5	O	10,6	49,767	1,598	1,598				
	1	0	49,022	0	-0,4							1	0	49,022	0	-0,4		
	2	P	1	49,002	1				-0,02				2	P	6,5	49,152	6,5	0,13
	3	P	2,5	48,972	1,5				-0,03				3	6,51	49,702	0,01	0,55	
	4	O	6,83	53,303	4,331				4,331				4	9	49,777	2,49	0,075	
0+260						55,805	51,03	-4,775	5	O	12,19	52,971	3,194	3,194				
	1	0	50,63	0	-0,4							1	0	50,63	0	-0,4		
	2	P	1	50,61	1				-0,02				2	P	6,5	50,76	6,5	0,13
	3	P	2,5	50,58	1,5				-0,03				3	6,51	51,31	0,01	0,55	
	4	O	7,55	55,629	5,048				5,048				4	9	51,385	2,49	0,075	
0+280						56,585	52,639	-3,946	5	O	12,19	54,571	3,186	3,186				
	1	0	52,239	0	-0,4							1	0	52,239	0	-0,4		
	2	P	1	52,219	1				-0,02				2	P	6,5	52,369	6,5	0,13
	3	P	2,5	52,189	1,5				-0,03				3	6,51	52,919	0,01	0,55	
	4	O	6,49	56,177	3,988				3,988				4	9	52,993	2,49	0,075	
0+300						56,178	54,247	-1,931	5	O	10,94	54,93	1,936	1,936				
	1	0	53,847	0	-0,4							1	0	53,847	0	-0,4		
	2	P	1	53,827	1,001				-0,02				2	P	6,5	53,977	6,499	0,13

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+320	3 P	2,5	53,797	1,5	-0,03	56,103	55,77	-0,333	3	6,51	54,527	0,01	0,55
	4 O	4,89	56,182	2,385	2,385				4	9	54,602	2,49	0,075
									5 O	9,25	54,856	0,254	0,254
	1	0	55,37	0	-0,4				1	0	55,37	0	-0,4
	2 P	1	55,35	1	-0,02				2 P	6,5	55,501	6,501	0,13
	3 P	2,5	55,32	1,5	-0,03				3	6,51	56,051	0,01	0,55
0+340	4 O	3,27	56,095	0,774	0,774	56,59	56,427	-0,164	4	9	56,125	2,489	0,075
									5 O	11,37	54,544	2,37	-1,581
	1	0	56,027	0	-0,4				1	0	56,027	0	-0,4
	2 P	0,43	56,019	0,434	-0,008				2 P	6,5	56,157	6,5	0,13
	3 P	4,9	55,929	4,465	-0,089				3	6,51	56,807	0,01	0,65
	4 P	6,4	55,899	1,5	-0,03				4	9	56,881	2,491	0,075
0+360	5 O	7,23	56,726	0,827	0,827	56,557	56,453	-0,103	5 O	11,52	55,203	2,516	-1,678
									1	0	56,053	0	-0,4
	1	0	56,053	0	-0,4				2 P	6,5	56,183	6,5	0,13
	2 P	5	55,953	5	-0,1				3	6,51	56,733	0,01	0,55
	3 P	6,5	55,923	1,5	-0,03				4	9	56,808	2,49	0,075
	4 O	7,13	56,554	0,631	0,631				5 O	11,27	55,291	2,275	-1,517
0+380						56,476	56,444	-0,032	1	0	56,044	0	-0,4
	1	0	56,044	0	-0,4				2 P	6,5	56,174	6,5	0,13
	2 P	5	55,944	5	-0,1				3	6,51	56,724	0,01	0,55
	3 P	6,5	55,914	1,5	-0,03				4	9	56,799	2,49	0,075
	4 O	7	56,413	0,499	0,499				5 O	12,23	54,645	3,23	-2,154
									1	0	55,823	0	-0,4
0+400						56,13	56,223	0,093	2 P	6,5	55,953	6,5	0,13
	1	0	55,823	0	-0,4				3	6,51	56,503	0,01	0,55
	2 P	5	55,723	5	-0,1				4	9	56,578	2,49	0,075
	3 P	6,5	55,693	1,5	-0,03				5 O	12,58	54,191	3,579	-2,387
	4 O	6,89	56,083	0,39	0,39				1	0	55,48	0	-0,4
									2 P	6,5	55,61	6,5	0,13
0+420						55,349	55,88	0,532	3	6,51	56,16	0,01	0,55
	1	0	55,48	0	-0,4				4	9	56,235	2,49	0,075
	2 P	5	55,38	5	-0,1				5 O	12,37	53,986	3,373	-2,249
	3 P	6	55,36	1	-0,02				1	0	55,138	0	-0,4
	4 O	6,66	54,923	0,655	-0,437				2 P	6,5	55,538	0,177	
									3	6,51	56,138	0	-0,4
0+440						55,361	55,538	0,177	4	9	56,138	0	-0,4
	1	0	55,138	0	-0,4				5	9	56,138	0	-0,4

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
		Nº	Dist.	Cota	Dist.					Altura	Nº	Dist.	Cota
0+460	2 P	5	55,038	5	-0,1	54,737	55,195	0,459	2 P	6,5	55,268	6,5	0,13
	3 P	6,5	55,008	1,5	-0,03				3	6,51	55,818	0,01	0,55
	4 O	6,58	54,951	0,085	-0,056				4	9	55,893	2,49	0,075
									5 O	11,85	53,993	2,848	-1,9
	1	0	54,795	0	-0,4				1	0	54,795	0	-0,4
	2 P	5	54,695	5	-0,1				2 P	6,5	54,925	6,5	0,13
	3 P	6,5	54,665	1,5	-0,03				3	6,51	55,475	0,01	0,55
0+480	4 O	6,52	54,65	0,023	-0,016	54,372	54,853	0,481	4	9	55,55	2,49	0,075
									5 O	11,35	53,981	2,352	-1,569
	1	0	54,453	0	-0,4				1	0	54,453	0	-0,4
	2 P	5	54,353	5	-0,1				2 P	6,5	54,583	6,5	0,13
	3 P	6,5	54,323	1,5	-0,03				3	6,51	55,133	0,01	0,55
	4 O	6,56	54,381	0,059	0,059				4	9	55,207	2,49	0,075
									5 O	11,57	53,494	2,568	-1,713
0+500	1	0	54,11	0	-0,4	54,152	54,51	0,358	1	0	54,11	0	-0,4
	2 P	5	54,01	5	-0,1				2 P	6,5	54,24	6,5	0,13
	3 P	6,5	53,98	1,5	-0,03				3	6,51	54,79	0,01	0,55
	4 O	6,53	54,006	0,026	0,026				4	9	54,865	2,49	0,075
									5 O	9,29	54,669	0,294	-0,196
	1	0	53,767	0	-0,4				1	0	53,767	0	-0,4
	2 P	5	53,667	5	-0,1				2 P	6,5	53,897	6,5	0,13
0+520	3 P	6,5	53,637	1,5	-0,03	53,84	54,167	0,327	3	6,51	54,447	0,01	0,55
	4 O	6,69	53,511	0,189	-0,126				4	9	54,522	2,49	0,075
									5 O	10,2	55,725	1,203	1,203
	1	0	53,425	0	-0,4				1	0	53,425	0	-0,4
	2 P	7,92	53,267	7,919	-0,158				2 P	6,5	53,555	6,501	0,13
	3 P	9,42	53,237	1,5	-0,03				3	6,51	54,105	0,01	0,55
	4 O	9,51	53,323	0,087	0,087				4	9	54,18	2,49	0,075
0+540						53,677	53,825	0,148	5 O	10,89	56,071	1,891	1,891
	1	0	53,042	0	-0,4				1	0	53,042	0	-0,4
	2 P	5	52,942	5,004	-0,1				2 P	6,5	53,172	6,499	0,13
	3 P	6,5	52,912	1,5	-0,03				3	6,51	53,722	0,01	0,55
	4 O	6,65	53,062	0,15	0,15				4	9	53,796	2,49	0,075
									5 O	10,36	52,891	1,357	-0,905
	1	0	53,042	0	-0,4				1	0	53,042	0	-0,4
0+560	2 P	5	52,942	5,004	-0,1	53,443	53,442	-0,002	2 P	6,5	53,172	6,499	0,13
	3 P	6,5	52,912	1,5	-0,03				3	6,51	53,722	0,01	0,55
	4 O	6,65	53,062	0,15	0,15				4	9	53,796	2,49	0,075
									5 O	10,36	52,891	1,357	-0,905
	1	0	53,042	0	-0,4				1	0	53,042	0	-0,4
	2 P	5	52,942	5,004	-0,1				2 P	6,5	53,172	6,499	0,13
	3 P	6,5	52,912	1,5	-0,03				3	6,51	53,722	0,01	0,55
0+580	4 O	6,65	53,062	0,15	0,15	51,712	52,775	1,063	4	9	53,796	2,49	0,075
									5 O	10,36	52,891	1,357	-0,905
	1	0	53,042	0	-0,4				1	0	53,042	0	-0,4
	2 P	5	52,942	5,004	-0,1				2 P	6,5	53,172	6,499	0,13
	3 P	6,5	52,912	1,5	-0,03				3	6,51	53,722	0,01	0,55
	4 O	6,65	53,062	0,15	0,15				4	9	53,796	2,49	0,075
									5 O	10,36	52,891	1,357	-0,905

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+600	1	0	52,375	0	-0,4	49,184	51,824	2,64	1	0	52,375	0	-0,4
	2 P	5	52,275	5,004	-0,1				2 P	6,5	52,505	6,499	0,13
	3 P	6	52,255	1	-0,02				3	6,51	53,055	0,01	0,55
	4	O 8,76	50,418	2,753	-1,837				4	9	53,129	2,49	0,075
	5	O 10,54	52,102	1,54	-1,027				5	O 10,54	52,102	1,54	-1,027
0+620	1	0	51,424	0	-0,4	46,623	50,833	4,21	1	0	51,424	0	-0,4
	2 P	5	51,324	5	-0,1				2 P	6,5	51,554	6,5	0,13
	3 P	6	51,304	1	-0,02				3	6,51	52,104	0,01	0,55
	4	O 11,63	47,55	5,629	-3,754				4	9	52,179	2,49	0,075
	5	O 12,63	49,761	3,625	-2,418				5	O 12,63	49,761	3,625	-2,418
0+640	1	0	50,433	0	-0,4	44,109	49,841	5,732	1	0	50,433	0	-0,4
	2 P	5	50,333	5	-0,1				2 P	6,5	50,563	6,5	0,13
	3 P	6	50,313	1	-0,02				3	6,51	51,113	0,01	0,55
	4	O 12,22	46,167	6,215	-4,146				4	9	51,187	2,49	0,075
	5	O 14,57	47,471	5,572	-3,717				5	O 14,57	47,471	5,572	-3,717
0+660	1	0	49,441	0	-0,4	43,057	48,931	5,874	1	0	49,441	0	-0,4
	2 P	5	49,341	5	-0,1				2 P	6,5	49,571	6,5	0,13
	3 P	6	49,321	1	-0,02				3	6,51	50,121	0,01	0,55
	4	O 10,63	46,236	4,625	-3,085				4	9	50,196	2,49	0,075
	5	O 16,5	45,197	7,495	-4,999				5	O 16,5	45,197	7,495	-4,999
0+680	1	0	48,531	0	-0,4	42,63	48,587	5,957	1	0	48,531	0	-0,4
	2 P	5	48,431	5	-0,1				2 P	6,5	48,661	6,5	0,13
	3 P	6	48,411	1	-0,02				3	6,51	49,211	0,01	0,55
	4	O 9,25	46,243	3,251	-2,168				4	9	49,286	2,49	0,075
	5	O 18,49	42,954	9,492	-6,331				5	O 18,49	42,954	9,492	-6,331
0+700	1	0	48,187	0	-0,4	44,569	48,892	4,323	1	0	48,187	0	-0,4
	2 P	5	48,087	5	-0,1				2 P	6,5	48,317	6,5	0,13
	3 P	6	48,067	1	-0,02				3	6,51	48,867	0,01	0,55
	4	O 9,15	45,965	3,151	-2,102				4	9	48,942	2,49	0,075
	5	O 19,41	42,001	10,407	-6,941				5	O 19,41	42,001	10,407	-6,941
	1	0	48,492	0	-0,4				1	0	48,492	0	-0,4
	2 P	5	48,392	5	-0,1				2 P	6,5	48,622	6,5	0,13
	3 P	6	48,372	1	-0,02				3	6,51	49,172	0,01	0,55
	4	O 11,01	45,033	5,006	-3,339				4	9	49,247	2,49	0,075
	5	O 15,07	45,195	6,074	-4,051				5	O 15,07	45,195	6,074	-4,051



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+720						49,626	49,844	0,218					
	1	0	49,444	0	-0,4				1	0	49,444	0	-0,4
	2 P	5	49,344	5	-0,1				2 P	6,5	49,574	6,5	0,13
	3 P	6,5	49,314	1,5	-0,03				3	6,51	50,124	0,01	0,55
	4 O	6,64	49,221	0,14	-0,093				4	9	50,199	2,49	0,075
									5 O	14,53	46,51	5,53	-3,688
0+740						50,919	51,363	0,444					
	1	0	50,963	0	-0,4				1	0	50,963	0	-0,4
	2 P	5	50,863	5	-0,1				2 P	6,5	51,093	6,5	0,13
	3 P	6,5	50,833	1,5	-0,03				3	6,51	51,643	0,01	0,55
	4 O	7,14	51,47	0,637	0,637				4	9	51,718	2,49	0,075
									5 O	14,34	48,156	5,339	-3,561
0+760						51,801	52,963	1,162					
	1	0	52,563	0	-0,4				1	0	52,563	0	-0,4
	2 P	5	52,463	5	-0,1				2 P	6,5	52,693	6,5	0,13
	3 P	6	52,443	1	-0,02				3	6,51	53,243	0,01	0,55
	4 O	6,54	52,082	0,542	-0,361				4	9	53,318	2,49	0,075
									5 O	14,06	49,942	5,06	-3,375
0+780						53,424	54,563	1,139					
	1	0	54,163	0	-0,4				1	0	54,163	0	-0,4
	2 P	5	54,063	5	-0,1				2 P	6,5	54,293	6,5	0,13
	3 P	6,5	54,033	1,5	-0,03				3	6,51	54,843	0,01	0,55
	4 O	6,72	53,883	0,225	-0,15				4	9	54,918	2,49	0,075
									5 O	13,11	52,179	4,106	-2,739
0+800						56,691	56,163	-0,528					
	1	0	55,763	0	-0,4				1	0	55,763	0	-0,4
	2 P	5	55,663	5	-0,1				2 P	6,5	55,893	6,5	0,13
	3 P	6,5	55,633	1,5	-0,03				3	6,51	56,443	0,01	0,55
	4 O	7,71	56,843	1,21	1,21				4	9	56,518	2,49	0,075
									5 O	9,96	55,877	0,96	-0,64
0+820						58,381	57,763	-0,618					
	1	0	57,363	0	-0,4				1	0	57,363	0	-0,4
	2 P	5	57,263	5	-0,1				2 P	6,5	57,493	6,5	0,13
	3 P	6,5	57,233	1,5	-0,03				3	6,51	58,043	0,01	0,55
	4 O	7,26	57,993	0,76	0,76				4	9	58,118	2,49	0,075
									5 O	9,3	58,422	0,304	0,304
0+840						59,481	59,363	-0,118					
	1	0	58,963	0	-0,4				1	0	58,963	0	-0,4
	2 P	5	58,863	5	-0,1				2 P	6,5	59,093	6,5	0,13
	3 P	6,5	58,833	1,5	-0,03				3	6,51	59,643	0,01	0,55
	4 O	7,29	59,628	0,795	0,795				4	9	59,718	2,49	0,075

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+860						60,891	60,835	-0,056	5	O 10,21	58,91	1,212	-0,808
	1	0	60,435	0	-0,4				1	0	60,435	0	-0,4
	2	P 5	60,335	5	-0,1				2	P 6,5	60,402	6,5	-0,032
	3	P 6,5	60,305	1,5	-0,03				3	6,51	60,952	0,01	0,55
	4	O 7,74	61,541	1,237	1,237				4	9	61,027	2,49	0,075
									5	O 10,29	60,165	1,292	-0,862
0+880						61,857	61,411	-0,446					
	1	0	61,011	0	-0,4				1	0	61,011	0	-0,4
	2	P 5	60,911	5	-0,1				2	P 6,5	60,881	6,5	-0,13
	3	P 6	60,891	1	-0,02				3	6,51	61,431	0,01	0,55
	4	O 7,54	59,862	1,542	-1,028				4	9	61,505	2,49	0,075
									5	O 9,16	61,663	0,157	0,157
0+900						62,036	60,962	-1,074					
	1	0	60,562	0	-0,4				1	0	60,562	0	-0,4
	2	P 5	60,462	5	-0,1				2	P 6,5	60,692	6,5	0,13
	3	P 6,5	60,432	1,5	-0,03				3	6,51	61,242	0,01	0,55
	4	O 7,26	61,196	0,764	0,764				4	9	61,317	2,49	0,075
									5	O 9,1	61,247	0,105	-0,07
0+920						59,954	59,617	-0,337					
	1	0	59,217	0	-0,4				1	0	59,217	0	-0,4
	2	P 5	59,117	5	-0,1				2	P 6,5	59,347	6,5	0,13
	3	P 6,5	59,087	1,5	-0,03				3	6,51	59,897	0,01	0,55
	4	O 6,61	59,013	0,111	-0,074				4	9	59,972	2,49	0,075
									5	O 9,81	60,781	0,809	0,809
0+940						57,992	58,163	0,171					
	1	0	57,763	0	-0,4				1	0	57,763	0	-0,4
	2	P 5	57,663	5	-0,1				2	P 6,5	57,893	6,5	0,13
	3	P 6	57,643	1	-0,02				3	6,51	58,443	0,01	0,55
	4	O 7,31	56,769	1,31	-0,874				4	9	58,517	2,49	0,075
									5	O 9,62	59,137	0,62	0,62
0+960						57,063	57,123	0,06					
	1	0	56,723	0	-0,4				1	0	56,723	0	-0,4
	2	P 5	56,623	5	-0,1				2	P 6,5	56,853	6,5	0,13
	3	P 6,5	56,593	1,5	-0,03				3	6,51	57,403	0,01	0,55
	4	O 6,57	56,663	0,07	0,07				4	9	57,478	2,49	0,075
									5	O 9,3	57,276	0,303	-0,202
0+980						56,621	56,643	0,022					
	1	0	56,243	0	-0,4				1	0	56,243	0	-0,4
	2	P 5	56,143	5	-0,1				2	P 6,5	56,373	6,5	0,13
	3	P 6,5	56,113	1,5	-0,03				3	6,51	56,923	0,01	0,55

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: ERS-130																		
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO									
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos						
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura					
1+000	4	O	6,84	56,452	0,339	0,339	56,34	56,326	-0,014	4	9	56,998	2,49	0,075				
													5	O	9,51	56,657	0,511	-0,341
	1		0	55,926	0	-0,4							1	0	55,926	0	-0,4	
	2	P	5,01	55,826	5,01	-0,1							2	P	5,08	56,028	5,085	0,102
	3	P	6,51	55,796	1,5	-0,03							3	5,09	56,578	0,01	0,55	
1+020	4	O	7,02	56,301	0,505	0,505	55,765	56,294	0,528	4	6,09	56,608	1	0,03				
													5	O	8,9	54,738	2,803	-1,87
	1		0	55,894	0	-0,4							1	0	55,894	0	-0,4	
	2	P	5,01	55,793	5,01	-0,1							2	P	3,28	55,959	3,282	0,066
	3	P	6,51	55,763	1,5	-0,03							3	3,29	56,509	0,01	0,55	
1+040	4	O	6,74	55,998	0,235	0,235	56,442	56,831	0,389	4	4,29	56,539	1	0,03				
													5	O	8,43	53,78	4,137	-2,76
	1		0	56,431	0	-0,4							1	0	56,431	0	-0,4	
	2	P	5,99	56,401	5,995	-0,03							2	P	1,5	56,438	1,502	0,008
	3	P	7,49	56,393	1,5	-0,008							3	1,51	56,988	0,01	0,55	
1+060	4	O	8,05	56,947	0,554	0,554	57,443	57,566	0,122	4	2,51	57,018	1	0,03				
													5	O	3,88	56,107	1,367	-0,912
	1		0	57,166	0	-0,4							1	0	57,166	0	-0,4	
	2	P	1,75	57,201	1,747	0,035							2	P	1,5	57,136	1,502	-0,03
													3	P	3	57,106	1,5	-0,03
1+080							57,998	57,999	0,001	4	O	3,16	57,26	0,154	0,154			
	1		0	57,599	0	-0,4							1	0	57,599	0	-0,4	
	2	P	1,15	57,622	1,147	0,023							2	P	1,5	57,569	1,5	-0,03
													3	P	3	57,539	1,5	-0,03
													4	O	3,22	57,757	0,218	0,218
1+100							58,246	58,207	-0,039									
	1		0	57,807	0	-0,4							1	0	57,807	0	-0,4	
	2	P	0,73	57,822	0,734	0,015							2	P	1,5	57,777	1,5	-0,03
													3	P	3	57,747	1,5	-0,03
													4	O	3,16	57,905	0,158	0,158
1+120							58,463	58,398	-0,065									
														0,23	57,993	0,23	-0,405	
													1	P	1,5	57,968	1,268	-0,025
													2	P	3	57,938	1,5	-0,03
													3	O	3,35	58,283	0,345	0,345
1+140							58,695	58,627	-0,067									

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM														
Rodovia: ERS-130														
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61														
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO					
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura	
1+160						58,921	58,937	0,016		0,17	58,224	0,17	-0,403	
									1 P	1,5	58,197	1,333	-0,027	
									2 P	3	58,167	1,5	-0,03	
									3 O	3,28	58,448	0,281	0,281	
1+180						59,263	59,287	0,025		0,84	58,52	0,84	-0,417	
									1 P	1,5	58,507	0,659	-0,013	
									2 P	3	58,477	1,5	-0,03	
									3 O	3,14	58,617	0,14	0,14	
1+200						59,569	59,637	0,068		0,98	58,868	0,98	-0,419	
									1 P	1,5	58,857	0,52	-0,01	
									2 P	3	58,827	1,5	-0,03	
									3 O	3,16	58,988	0,161	0,161	
									1 P	1,5	59,207	0,165	-0,003	
									2 P	3	59,177	1,5	-0,03	
									3 O	3,08	59,254	0,077	0,077	
<b>EIXO 10</b>														
0+030						55,673	55,683	0,01		1	0	55,283	0	-0,4
									2	0,84	55,267	0,836	-0,017	
									3 P	1,5	55,253	0,664	-0,013	
									4 P	3	55,223	1,5	-0,03	
									5 O	4,51	54,219	1,506	-1,005	
0+040						55,876	55,855	-0,021		1	0	55,455	0	-0,4
									2	0,34	55,448	0,336	-0,007	
									3 P	1,5	55,425	1,164	-0,023	
									4 P	2,5	55,405	1	-0,02	
									5 O	4,2	54,272	1,698	-1,132	
0+050						55,996	56,026	0,03		1	0	55,626	0	-0,4
	1	0	55,626	0	-0,4				2 P	1,5	55,596	1,5	-0,03	
	2 P	0,38	55,634	0,38	0,008				3 P	2,5	55,576	1	-0,02	
									4 O	3,82	54,697	1,319	-0,88	
0+060						56,131	56,197	0,067		1	0	55,797	0	-0,4
	1	0	55,797	0	-0,4				2 P	1,5	55,767	1,5	-0,03	
	2 P	1,12	55,82	1,122	0,022				3 P	2,5	55,747	1	-0,02	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+070						56,131	56,369	0,237	4 O	3,29	55,223	0,786	-0,524
	1	0	55,969	0	-0,4				1	0	55,969	0	-0,4
	2 P	1,63	56,001	1,63	0,033				2 P	1,49	55,939	1,487	-0,03
									3 P	2,99	55,909	1,5	-0,03
									4 O	4,02	55,217	1,038	-0,692
0+080						56,543	56,513	-0,029					
	1	0	56,113	0	-0,4				1	0	56,113	0	-0,4
	2 P	1,65	56,147	1,654	0,033				2 P	1,5	56,083	1,5	-0,03
									3 P	3	56,053	1,5	-0,03
									4 O	3,09	56,143	0,09	0,09
0+090						56,715	56,605	-0,11					
	1	0	56,205	0	-0,4				1	0	56,205	0	-0,4
	2 P	1,29	56,231	1,293	0,026				2 P	1,5	56,175	1,5	-0,03
									3 P	3	56,145	1,5	-0,03
									4 O	3,6	55,745	0,6	-0,4
0+100						56,656	56,67	0,015					
	1	0	56,27	0	-0,4				1	0	56,27	0	-0,4
	2 P	1	56,29	1	0,02				2 P	1,5	56,24	1,5	-0,03
									3 P	3	56,21	1,5	-0,03
									4 O	3,16	56,368	0,158	0,158
0+110						56,65	56,735	0,085					
	1	0	56,335	0	-0,4				1	0	56,335	0	-0,4
	2 P	1,73	56,37	1,73	0,035				2 P	1,5	56,305	1,502	-0,03
									3 P	3	56,275	1,5	-0,03
0+120						56,695	56,704	0,01					
	1	0	56,304	0	-0,4				1	0	56,304	0	-0,4
	2 P	4,28	56,39	4,282	0,086				2 P	1,5	56,274	1,503	-0,03
									3 P	3	56,244	1,5	-0,03
									4 O	3,07	56,203	0,062	-0,042
0+130						56,597	56,403	-0,194					
	1	0	56,003	0	-0,4				1	0	56,003	0	-0,4
	2 P	4,66	56,159	4,66	0,156				2 P	1,79	55,938	1,789	-0,065
	3 P	7,33	56,582	2,666	0,423								
<b>EIXO 12</b>													
0+020						50,969	47,193	-3,776					
	1	0	46,793	0	-0,4				1	0	46,793	0	-0,4
	2 P	12,36	47,003	12,362	0,21				2 P	1,5	46,763	1,5	-0,03
									3 P	7,72	46,639	6,22	-0,124
									4	7,79	53,876	0,072	7,238
0+030						54,273	46,568	-7,705					



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+070	1	0	52,344	0	-0,4	52,481	52,608	0,127	1	0	52,344	0	-0,4
	2 P	0,83	52,361	0,829	0,017				2 P	1,5	52,314	1,5	-0,03
0+080	1	0	52,208	0	-0,4	52,368	52,502	0,134	1	0	52,208	0	-0,4
	2 P	0,86	52,225	0,861	0,017				2 P	1,5	52,178	1,5	-0,03
0+090	1	0	52,102	0	-0,4	52,319	52,426	0,108	1	0	52,102	0	-0,4
	2 P	0,86	52,119	0,855	0,017				2 P	1,5	52,072	1,5	-0,03
0+100	1	0	52,026	0	-0,4	52,343	52,381	0,038	1	0	52,026	0	-0,4
	2 P	0,57	52,038	0,568	0,011				2 P	1,5	51,996	1,5	-0,03
0+110	1	0	51,981	0	-0,4	52,2	52,366	0,165	1	0	51,981	0	-0,4
	2 P	0,37	51,988	0,365	0,007				2 P	1,5	51,951	1,5	-0,03
0+120	1	0	51,966	0	-0,4	52,123	52,381	0,258	1	0	51,966	0	-0,4
	2 P	0,7	51,98	0,697	0,014				2 P	1,5	51,936	1,5	-0,03
0+130	1	0	51,981	0	-0,4	52,294	52,426	0,132	1	0	51,981	0	-0,4
	2 P	0,95	52	0,948	0,019				2 P	1,5	51,951	1,5	-0,03
0+140	1	0	52,026	0	-0,4	52,371	52,502	0,13	1	0	52,026	0	-0,4
	2 P	0,81	52,042	0,811	0,016				2 P	1,5	51,996	1,5	-0,03
	1	0	52,102	0	-0,4				1	0	52,102	0	-0,4

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																
Rodovia: ERS-130																
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO							
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos				
		Nº	Dist.	Cota	Dist.					Altura	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura	
0+150	2 P	0,65	52,115	0,651	0,013	52,471	52,608	0,137	2 P	1,5	52,072	1,5	-0,03			
												3 P	2,5	52,052	1	-0,02
												4 O	9,29	47,523	6,79	-4,529
0+160	1	0	52,208	0	-0,4	52,618	52,74	0,122	1	0	52,208	0	-0,4			
	2 P	0,37	52,215	0,373	0,007				2 P	1,5	52,178	1,5	-0,03			
									3 P	2,5	52,158	1	-0,02			
0+170						52,864	52,876	0,012	4 O	14,09	44,424	11,594	-7,733			
													0,16	52,337	0,16	-0,403
									1 P	1,5	52,31	1,337	-0,027			
0+180						53,004	53,012	0,008	2 P	2,5	52,29	1	-0,02			
									3 O	10,53	46,934	8,03	-5,356			
													0,7	52,462	0,7	-0,414
									1 P	1,5	52,446	0,803	-0,016			
									2 P	2,5	52,426	1	-0,02			
									3 O	8,49	48,428	5,994	-3,998			
											1,16	52,589	1,16	-0,423		
									1 P	1,5	52,582	0,338	-0,007			
									2 P	2,5	52,562	1	-0,02			
									3 O	4,72	51,082	2,22	-1,481			
<b>EIXO 14</b>																
0+060						58,726	58,725	-0,001								
	1	0	58,325	0	-0,4				1	0	58,325	0	-0,400			
	2 P	0,67	58,311	0,671	-0,013				2 P	1,5	58,355	1,501	0,030			
0+080						58,557	58,553	-0,004	3 P	3	58,385	1,5	0,030			
												4 O	3,11	58,492	0,107	0,107
0+100	1	0	58,153	0	-0,4	58,615	58,599	-0,016	1	0	58,153	0	-0,400			
	2 P	5,8	58,037	5,8	-0,116				2 P	1,5	58,183	1,501	0,030			
									3 P	3	58,213	1,5	0,030			
0+120						58,98	59,083	0,103	4 O	3,19	58,398	0,186	0,186			
													1	0	58,199	0
									2 P	1,52	58,229	1,519	0,030			
									3 P	3,02	58,259	1,5	0,030			
									4 O	3,68	58,918	0,659	0,659			
											1,13	58,705	1,13	0,378		



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM														
Rodovia: ERS-130														
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61														
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO					
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura	
0+140						60,086	60,05	-0,036	1 P	1,87	58,72	0,745	0,015	
									2	1,88	59,27	0,01	0,550	
									3 O	4,4	59,345	2,517	0,076	
									4 O	5,12	60,064	0,719	0,719	
0+160						60,747	60,375	-0,372		5,89	59,786	5,89	0,264	
									1 P	6,04	59,771	0,155	0,003	
									2	6,05	60,321	0,01	0,550	
									3 O	8,63	60,398	2,574	0,077	
									4 O	8,72	60,494	0,095	0,095	
		0,69	60,375	0,69	0									
		1 P	5,46	60,28	4,768				-0,095					
		2 P	6,46	60,26	1				-0,02					
0+180						60,972	60,665	-0,308						
									1 P	5	60,587	3,884	-0,078	
									2 P	6	60,567	1	-0,02	
									3 O	7,29	59,706	1,291	-0,861	
0+200						61,221	60,817	-0,404						
									1 P	5	60,757	3,011	-0,06	
									2 P	6	60,737	1	-0,02	
									3 O	7,12	59,987	1,125	-0,75	
0+220						61,448	61,427	-0,021						
									1	0	61,027	0	-0,400	
									2 P	5	60,927	5	-0,1	
									3 P	6,5	60,897	1,5	-0,03	
									4 O	6,83	60,678	0,329	-0,219	
0+240						61,559	61,597	0,038						
									1	0	61,197	0	-0,400	
									2 P	5	61,097	5	-0,1	
									3 P	6	61,077	1	-0,02	
									4 O	10,54	58,051	4,537	-3,026	
0+260						61,57	61,367	-0,203						
									1 P	5	61,267	5	-0,1	
									2 P	6	61,247	1	-0,02	
0+280						60,895	62,152	1,257						
									3 O	11,41	57,635	5,415	-3,612	
									1	0	61,752	0	-0,4	
									1	0	61,752	0	-0,400	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+300	2 P	5	61,652	5	-0,1	60,884	62,752	1,868	2 P	5	61,852	5	0,100
	3 P	6	61,632	1	-0,02				3 P	6,5	61,882	1,5	0,030
	4 O	10,15	58,863	4,151	-2,769				4 O	7,54	62,919	1,037	1,037
	1	0	62,352	0	-0,4				1	0	62,352	0	-0,400
0+320	2 P	5	62,252	5	-0,1	63,145	63,283	0,138	2 P	5	62,452	5	0,100
	3 P	6	62,232	1	-0,02				3 P	6	62,472	1	0,020
	4 O	7,63	61,144	1,631	-1,088				4 O	9,34	60,243	3,341	-2,228
	1	0	62,883	0	-0,4				1	0	62,883	0	-0,400
0+340	2 P	5	62,783	5	-0,1	65,038	63,333	-1,705	2 P	5	62,983	5	0,100
	3 P	6,5	62,753	1,5	-0,03				3 P	6	63,003	1	0,020
	4 O	7,11	63,368	0,615	0,615				4 O	6,6	62,606	0,596	-0,397
	1	0	62,933	0	-0,4				1	0	62,933	0	-0,400
0+360	2 P	5	62,833	5	-0,1	63,34	62,833	-0,507	2 P	5	63,033	5	0,100
	3 P	6,5	62,803	1,5	-0,03				3 P	6,5	63,063	1,5	0,030
	4 O	8,9	65,204	2,401	2,401				4 O	7,86	64,427	1,364	1,364
	1	0	62,433	0	-0,4				1	0	62,433	0	-0,400
0+380	2 P	5	62,333	5	-0,1	61,851	61,783	-0,068	2 P	5	62,533	5	0,100
	3 P	6,5	62,303	1,5	-0,03				3 P	6,5	62,563	1,5	0,030
	4 O	7,6	63,408	1,105	1,105				4 O	6,83	62,89	0,327	0,327
	1	0	61,383	0	-0,4				1	0	61,383	0	-0,400
0+400	2 P	5	61,283	5	-0,1	59,52	60,252	0,732	2 P	5	61,483	5	0,100
	3 P	6,5	61,253	1,5	-0,03				3 P	6,5	61,513	1,5	0,030
	4 O	7,17	61,919	0,665	0,665				4 O	6,81	61,308	0,307	-0,205
	1	0	59,852	0	-0,4				1	0	59,852	0	-0,400
0+420	2 P	5	59,752	5	-0,1	58,209	58,652	0,443	2 P	5	59,952	5	0,100
	3 P	6,5	59,722	1,5	-0,03				3 P	6	59,972	1	0,020
	4 O	6,56	59,681	0,061	-0,041				4 O	7,38	59,049	1,383	-0,923
	1	0	58,252	0	-0,4				1	0	58,252	0	-0,400
0+440	2 P	5	58,152	5	-0,1	54,428	57,052	2,624	2 P	5	58,352	5	0,100
	3 P	6	58,132	1	-0,02				3 P	6	58,372	1	0,020
	4 O	6,63	57,71	0,632	-0,422				4 O	6,73	57,883	0,733	-0,489
	1	0	56,652	0	-0,4				1	0	56,652	0	-0,400
	2 P	5	56,552	5	-0,1				2 P	5	56,752	5	0,100

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+460	3 P	6	56,532	1	-0,02	51,431	55,452	4,021	3 P	6	56,772	1	0,020
	4 O	10,58	53,479	4,577	-3,053				4 O	9,73	54,281	3,735	-2,491
	1	0	55,052	0	-0,4				1	0	55,052	0	-0,400
	2 P	5	54,952	5	-0,1				2 P	5	55,152	5	0,100
	3 P	6	54,932	1	-0,02				3 P	6	55,172	1	0,020
0+480	4 O	9,87	52,348	3,875	-2,584	48,728	53,852	5,124	4 O	11,37	51,592	5,367	-3,580
	1	0	53,452	0	-0,4				1	0	53,452	0	-0,400
	2 P	5	53,352	5	-0,1				2 P	5	53,552	5	0,100
	3 P	6	53,332	1	-0,02				3 P	6	53,572	1	0,020
	4 O	11,87	49,42	5,865	-3,912				4 O	13,59	48,512	7,586	-5,060
0+500	1	0	51,852	0	-0,4	46,62	52,252	5,632	1	0	51,852	0	-0,400
	2 P	5	51,752	5	-0,1				2 P	5	51,952	5	0,100
	3 P	6	51,732	1	-0,02				3 P	6	51,972	1	0,020
	4 O	12,34	47,506	6,335	-4,226				4 O	16,37	45,053	10,373	-6,919
	1	0	50,252	0	-0,4				1	0	50,252	0	-0,400
0+520	2 P	5	50,152	5	-0,1	45,159	50,652	5,492	2 P	5	50,352	5	0,100
	3 P	6	50,132	1	-0,02				3 P	6	50,372	1	0,020
	4 O	10,42	47,187	4,415	-2,945				4 O	14,1	44,97	8,099	-5,402
	1	0	48,758	0	-0,4				1	0	48,758	0	-0,400
	2 P	5	48,658	5	-0,1				2 P	5	48,858	5	0,100
0+540	3 P	6	48,638	1	-0,02	45,08	49,158	4,078	3 P	6	48,878	1	0,020
	4 O	10,91	45,364	4,91	-3,275				4 O	10,79	45,68	4,794	-3,198
	1	0	48,009	0	-0,4				1	0	48,009	0	-0,400
	2 P	5	47,909	5	-0,1				2 P	5	48,109	5	0,100
	3 P	6	47,889	1	-0,02				3 P	6	48,129	1	0,020
0+560	4 O	11,59	44,162	5,588	-3,727	42,728	48,409	5,681	4 O	10,25	45,292	4,253	-2,837
	1	0	48,004	0	-0,4				1	0	48,004	0	-0,400
	2 P	5	47,904	5	-0,1				2 P	5	48,104	5	0,100
	3 P	6	47,884	1	-0,02				3 P	6	48,124	1	0,020
	4 O	11,52	44,201	5,521	-3,683				4 O	9,51	45,783	3,51	-2,341
0+580	1	0	48,004	0	-0,4	44,345	48,756	4,411	1	0	48,356	0	-0,400
	2 P	5	48,256	5	-0,1				2 P	17,22	48,7	17,22	0,344
	3 P	6	48,236	1	-0,02				3 P	6	48,236	1	-0,02

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM															
Rodovia: ERS-130															
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61															
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO						
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos			
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura		
0+620	4	O	10,63	45,148	4,63	-3,088	49,979	49,943	-0,036						
	1		0	49,543	0	-0,4				1	0	49,543	0	-0,400	
	2	P	5	49,443	5	-0,1				2	P	8,06	49,705	8,057	0,161
	3	P	6	49,423	1	-0,02				3		8,07	50,255	0,01	0,550
	4	O	7,1	48,688	1,103	-0,736				4		11,09	50,345	3,025	0,091
0+640							51,32	51,382	0,061	5	O	12,14	49,645	1,05	-0,700
	1		0	50,982	0	-0,4				1		0	50,982	0	-0,400
	2	P	5	50,882	5	-0,1				2	P	6,5	51,112	6,5	0,130
	3	P	6,5	50,852	1,5	-0,03				3		6,51	51,662	0,01	0,550
	4	O	6,94	51,295	0,443	0,443				4		9	51,736	2,49	0,075
0+660							52,582	52,575	-0,008	5	O	9,64	51,309	0,641	-0,428
	1		0	52,175	0	-0,4				1		0	52,175	0	-0,400
	2	P	5	52,075	5	-0,1				2	P	6,5	52,305	6,5	0,130
	3	P	6,5	52,045	1,5	-0,03				3		6,51	52,855	0,01	0,550
	4	O	6,91	52,455	0,41	0,41				4		9	52,929	2,49	0,075
0+680							53,523	53,523	0	5	O	9,13	53,061	0,131	0,131
	1		0	53,123	0	-0,4				1		0	53,123	0	-0,400
	2	P	5	53,023	5	-0,1				2	P	6,5	53,253	6,5	0,130
	3	P	6,5	52,993	1,5	-0,03				3		6,51	53,803	0,01	0,550
	4	O	6,96	53,453	0,46	0,46				4		9	53,878	2,49	0,075
0+700							54,476	54,471	-0,005	5	O	9,74	54,615	0,738	0,738
	1		0	54,071	0	-0,4				1		0	54,071	0	-0,400
	2	P	5	53,971	5	-0,1				2	P	6,5	54,201	6,5	0,130
	3	P	6,5	53,941	1,5	-0,03				3		6,51	54,751	0,01	0,550
	4	O	6,83	54,274	0,333	0,333				4		9	54,826	2,49	0,075
0+720							55,255	55,338	0,083	5	O	9,8	55,63	0,805	0,805
	1		0	54,938	0	-0,4				1		0	54,938	0	-0,400
	2	P	5	54,838	5	-0,1				2	P	6,5	55,068	6,5	0,130
	3	P	6,5	54,808	1,5	-0,03				3		6,51	55,618	0,01	0,550
	4	O	6,71	55,022	0,213	0,213				4		9	55,693	2,49	0,075
0+740							55,943	55,996	0,053	5	O	9,03	55,72	0,027	0,027
	1		0	55,596	0	-0,4				1		0	55,596	0	-0,400
	2	P	5	55,496	5	-0,1				2	P	6,5	55,726	6,5	0,130
	3	P	6,5	55,466	1,5	-0,03	3		6,51	56,276	0,01	0,550			



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+920	1	0	56,034	0	-0,4	56,585	55,95	-0,635	1	0	56,034	0	-0,400
	2 P	1	56,014	1	-0,02				2 P	6,5	56,164	6,5	0,130
	3 P	2,5	55,984	1,5	-0,03				3	6,51	56,714	0,01	0,550
	4 O	3,26	56,744	0,761	0,761				4 O	9	56,788	2,49	0,075
0+940	1	0	55,55	0	-0,4	56,082	54,607	-1,475	1	0	55,55	0	-0,400
	2 P	1	55,53	1	-0,02				2 P	6,5	55,68	6,5	0,130
	3 P	2,5	55,5	1,5	-0,03				3	6,51	56,23	0,01	0,550
	4 O	3,41	56,413	0,913	0,913				4	9	56,304	2,49	0,075
	5 O	9,01	56,318	0,014	0,014				5 O	9,01	56,318	0,014	0,014
0+960	1	0	54,207	0	-0,4	55,75	52,835	-2,916	1	0	54,207	0	-0,400
	2 P	1	54,187	1	-0,02				2 P	6,5	54,337	6,5	0,130
	3 P	2,5	54,157	1,5	-0,03				3	6,51	54,887	0,01	0,550
	4 O	4,22	55,873	1,716	1,716				4	9	54,962	2,49	0,075
0+980	5 O	10,48	56,446	1,484	1,484	54,98	51,062	-3,918	5 O	10,48	56,446	1,484	1,484
	1	0	52,435	0	-0,4				1	0	52,435	0	-0,400
	2 P	1	52,415	1	-0,02				2 P	6,5	52,565	6,5	0,130
	3 P	2,5	52,385	1,5	-0,03				3	6,51	53,115	0,01	0,550
	4 O	5,6	55,48	3,096	3,096				4	9	53,189	2,49	0,075
0+980	5 O	11,68	55,872	2,683	2,683	54,98	51,062	-3,918	5 O	11,68	55,872	2,683	2,683
	1	0	50,662	0	-0,4				1	0	50,662	0	-0,400
	2 P	1	50,642	1	-0,02				2 P	6,5	50,792	6,5	0,130
	3 P	2,5	50,612	1,5	-0,03				3	6,51	51,342	0,01	0,550
	4 O	5,71	53,818	3,205	3,205				4	9	51,417	2,49	0,075
1+000	5 O	10,79	53,211	1,794	1,794	49,12	49,29	0,17	5 O	10,79	53,211	1,794	1,794
	1	0	48,89	0	-0,4				1	0	48,89	0	-0,4
	2 P	1	48,87	1	-0,02				2 P	6,5	49,02	6,5	0,13
	3 P	2,5	48,84	1,5	-0,03				3	6,51	49,57	0,01	0,55
	4 O	2,78	49,123	0,283	0,283				4	9	49,645	2,49	0,075
1+020	5 O	9,07	49,719	0,074	0,074	49,384	47,757	-1,626	5 O	9,07	49,719	0,074	0,074
	1	0	47,357	0	-0,4				1	0	47,357	0	-0,4
	2 P	1	47,487	1	-0,02				2 P	6,5	47,487	6,5	0,13
	3 P	2,5	48,137	0,01	0,65				3	6,51	48,137	0,01	0,65
	4 O	9	48,212	2,49	0,075				4	9	48,212	2,49	0,075
1+040	5 O	9,81	49,02	0,808	0,808	51,913	47,651	-4,262	5 O	9,81	49,02	0,808	0,808
	1	0	47,357	0	-0,4				1	0	47,357	0	-0,4
	2 P	1	47,487	1	-0,02				2 P	6,5	47,487	6,5	0,13
	3 P	2,5	48,137	0,01	0,65				3	6,51	48,137	0,01	0,65
	4 O	9	48,212	2,49	0,075				4	9	48,212	2,49	0,075

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
1+060	1	0	47,251	0	-0,4	53,201	48,89	-4,311	1	0	47,251	0	-0,4
	2 P	9,36	46,946	9,363	-0,304				2 P	6,5	47,381	6,5	0,13
	3 P	17	46,794	7,637	-0,153				3 P	11,29	47,476	4,79	0,096
	4	17,07	53,762	0,07	6,968				4 P	11,54	52,373	0,254	4,896
									5 P	12,81	52,318	1,269	-0,055
									6 P	17,89	52,378	5,076	0,06
									7	17,9	52,928	0,01	0,55
									8	21,06	53,023	3,163	0,095
									9 O	21,65	53,611	0,589	0,589
1+080	1	0	48,49	0	-0,4	54,333	50,29	-4,043	1	0	48,49	0	-0,4
	2 P	5	48,39	5	-0,1				2 P	6,1	48,612	6,103	0,122
	3 P	6,5	48,36	1,5	-0,03				3 P	7,7	48,644	1,596	0,032
	4 O	11,22	53,079	4,719	4,719				4 P	7,9	53,814	0,2	5,17
									5 P	8,9	53,814	1	0
									6 P	12,93	53,975	4,028	0,161
									7	12,94	54,525	0,01	0,55
									8	15,43	54,6	2,49	0,075
									9 O	15,89	55,057	0,458	0,458
1+100	1	0	50,973	0	-0,4	54,308	51,373	-2,934	1	0	50,973	0	-0,4
	2 P	5	50,873	5	-0,1				2 P	5	51,073	5,001	0,1
	3 P	6,5	50,843	1,5	-0,03				3 P	11,6	51,205	6,595	0,132
	4 O	7,94	52,28	1,437	1,437				4 P	11,8	56,208	0,205	5,003
									5 P	18,99	56,466	7,187	0,258
									6	19	57,016	0,01	0,55
									7	21,56	57,093	2,556	0,077
									8 O	22,42	57,956	0,864	0,864
1+120	1	0	50,966	0	-0,4	54,126	51,366	-2,76	1 P	5	51,066	5,002	0,1
	2 P	5,69	50,852	5,692	-0,114				2 P	6,5	51,096	1,5	0,03

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM																		
Rodovia: ERS-130																		
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																		
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO									
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos						
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura					
1+140						50,633	50,549	-0,084	3	O	12,01	56,599	5,503	5,503				
									4		15,2	56,849	3,191	0,249				
									5	P	15,2	56,842	0,007	-0,007				
									6	P	16,21	56,841	1,008	-0,001				
									7	P	27,5	57,067	11,286	0,226				
									8		27,51	57,617	0,01	0,55				
									9		30,29	57,7	2,781	0,083				
									10	O	30,9	58,316	0,616	0,616				
		1		0	50,149				0				1	P	5	50,249	5,002	0,1
		2	P	1,51	50,119				1,51				2	P	6,5	50,279	1,5	0,03
1+160						49,706	49,698	-0,008	3	O	10,72	54,497	4,217	4,217				
									4	P	16,67	55,923	5,953	1,426				
									5	P	23,68	56,063	7,005	0,14				
									6		23,69	56,613	0,01	0,55				
									7		26,18	56,688	2,489	0,075				
									8	O	26,22	56,728	0,041	0,041				
		1		0	49,298				0				1	P	5	49,398	3,779	0,076
													2	P	6,5	49,428	1,5	0,03
													3	O	11,9	54,829	5,401	5,401
													4		15,93	54,946	4,029	0,117
1+180						48,846	48,846	0	5		12,06	54,84	-3,866	-0,106				
									6		13,15	54,859	1,086	0,02				
									7		15,93	54,946	2,78	0,087				
									8	P	16,28	54,595	0,351	-0,351				
									9	P	23,3	54,736	7,018	0,14				
									10		23,31	55,286	0,01	0,55				
									11		25,82	55,361	2,51	0,075				
									12	O	25,87	55,325	0,053	-0,035				
		1		0	48,446				0				1	P	5	48,546	2,727	0,055
													2	P	6,5	48,576	1,5	0,03
									3	O	11,08	53,153	4,577	4,577				
									4		13,59	53,256	2,507	0,103				
									5		12,08	53,181	-1,51	-0,075				
									6		12,31	53,234	0,239	0,053				
									7		13,59	53,256	1,271	0,022				
									8	P	14,01	52,83	0,426	-0,426				
									9	P	15,03	52,85	1,015	0,019				
									10	P	21,11	52,972	6,089	0,122				



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
1+200	1	0	47,612	0	-0,4	48,02	48,012	-0,008	11	21,12	53,522	0,01	0,55
									12	23,65	53,597	2,527	0,076
									13	O23,74	53,541	0,085	-0,057
									1 P	5	47,712	2,128	0,043
									2 P	6,5	47,742	1,5	0,03
									3 O	9,34	50,587	2,844	2,844
									4	9,75	50,669	0,407	0,083
									5 P	10,26	50,158	0,511	-0,511
									6 P	11,28	50,188	1,019	0,029
									7 P	17,39	50,31	6,112	0,122
									8	17,4	50,86	0,01	0,55
									9	19,94	50,936	2,536	0,076
1+220	1	0	46,811	0	-0,5	47,34	47,311	-0,029	10	O20,11	51,103	0,167	0,167
									1 P	5,97	47,228	1,886	0,059
									2 P	7,01	47,261	1,045	0,032
									3 P	15,77	47,814	8,757	0,553
									4	15,78	48,364	0,01	0,55
									5	18,32	48,44	2,537	0,076
									6	O18,71	48,835	0,395	0,395
<b>EIXO 17</b>													
0+020						53,488	53,579	0,091	1 P	1,5	53,149	0,405	-0,008
									2 P	3	53,119	1,5	-0,03
									3 O	3,28	52,932	0,28	-0,186
0+040						53,738	53,944	0,206	1 P	1,5	53,514	1,204	-0,024
									2 P	2,5	53,494	1	-0,02
									3 O	2,99	53,17	0,486	-0,324
0+060	1	0	53,909	0	-0,4	54,273	54,309	0,036	1	0	53,909	0	-0,4
	2 P	0,8	53,925	0,799	0,016				2 P	1,5	53,879	1,5	-0,03
									3 P	3	53,849	1,5	-0,03
									4 O	3,05	53,901	0,052	0,052
0+080	1	0	54,274	0	-0,4	54,654	54,674	0,02	1	0	54,274	0	-0,4
	2 P	1,77	54,309	1,767	0,035				2 P	1,5	54,244	1,5	-0,03
									3 P	3	54,214	1,5	-0,03
									4 O	3,18	54,391	0,177	0,177
0+100						55,047	55,038	-0,01					

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM														
Rodovia: ERS-130														
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61														
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO					
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura	
0+120	1	0	54,638	0	-0,4	55,501	55,446	-0,054	1	0	54,638	0	-0,4	
	2 P	1,63	54,67	1,635	0,033				2 P	1,5	54,608	1,5	-0,03	
									3 P	3	54,578	1,5	-0,03	
									4 O	3,21	54,784	0,206	0,206	
0+140	1	0	55,046	0	-0,4	56,124	56,102	-0,022	1	0	55,046	0	-0,4	
	2 P	5,04	55,122	5,041	0,076				2 P	1,5	55,024	1,503	-0,023	
									3 P	3	54,994	1,5	-0,03	
									4 O	3,32	55,315	0,321	0,321	
<b>EIXO 18</b>														
0+020						56,728	56,702	-0,026						
	1	0	56,302	0	-0,4				1	0	56,302	0	-0,4	
	2 P	7	56,442	7	0,14				2 P	1,5	56,272	1,5	-0,03	
	3 P	8,5	56,472	1,5	0,03				3 P	3	56,242	1,5	-0,03	
	4 O	8,66	56,636	0,164	0,164				4 O	3,25	56,488	0,246	0,246	
0+040						56,85	56,806	-0,045						
	1	0	56,406	0	-0,4				1	0	56,406	0	-0,4	
	2 P	3,19	56,485	3,186	0,08				2 P	1,5	56,368	1,5	-0,038	
									3 P	3	56,338	1,5	-0,03	
									4 O	3,3	56,639	0,301	0,301	
0+060						56,792	56,758	-0,034						
	1	0	56,358	0	-0,4				1	0	56,358	0	-0,4	
	2 P	0,85	56,354	0,851	-0,004				2 P	1,5	56,366	1,5	0,007	
									3 P	3	56,373	1,5	0,008	
									4 O	3,27	56,644	0,271	0,271	
0+080						56,606	56,589	-0,016						
	1	0	56,189	0	-0,4				1	0	56,189	0	-0,4	
	2 P	0,96	56,17	0,956	-0,019				2 P	1,5	56,219	1,5	0,03	
									3 P	3	56,249	1,5	0,03	
									4 O	3,21	56,461	0,212	0,212	
0+100						56,23	56,283	0,054						
	1	0	55,883	0	-0,4				1	0	55,883	0	-0,4	
	2 P	1,25	55,858	1,252	-0,025				2 P	1,5	55,913	1,5	0,03	
									3 P	3	55,943	1,5	0,03	
									4 O	3,05	55,997	0,054	0,054	
0+120						55,829	55,868	0,039						

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
									1	0	55,468	0	-0,4
									2 P	1,5	55,498	1,5	0,03
									3 P	3	55,528	1,5	0,03
									4 O	3,24	55,365	0,244	-0,163
<b>EIXO 20</b>													
0+000						47,889	47,889	0	1	0	47,489	0	-0,4
									2	0,01	48,139	0,01	0,65
									3 O	2,49	48,214	2,483	0,074
									4 O	4,33	46,987	1,838	-1,226
<b>EIXO 21</b>													
0+040						47,991	47,998	0,007	1	0,42	48,24	0,01	0,65
									2 O	2,51	48,302	2,09	0,063
									3 O	2,72	48,163	0,208	-0,139
<b>EIXO 22</b>													
0+005						46,173	46,274	0,102	1	0	45,874	0	-0,4
	1	0	45,874	0	-0,4				2 P	1,5	45,874	1,5	0
	2 P	7,11	46,015	7,108	0,141				3 O	1,72	46,095	0,221	0,221
0+010						46,407	46,5	0,093	1	0	46,1	0	-0,4
	1	0	46,1	0	-0,4				2 P	1,5	46,1	1,5	0
	2 P	9,08	46,161	9,077	0,061				3 O	1,78	46,376	0,275	0,275
0+015						46,577	46,528	-0,049	1	0	46,128	0	-0,4
	1	0	46,128	0	-0,4				2 P	1,5	46,128	1,5	0
	2 P	9,77	46,248	9,77	0,12				3 O	1,93	46,562	0,434	0,434
0+020						46,734	46,566	-0,168	1	0	46,166	0	-0,4
	1	0	46,166	0	-0,4				2 P	1,5	46,174	1,5	0,008
	2 P	9,83	46,2	9,832	0,033				3 O	2,07	46,743	0,57	0,57
0+025						46,938	46,858	-0,08	1	0	46,458	0	-0,4
	1	0	46,458	0	-0,4				2 P	1,5	46,458	1,5	0
	2 P	8,83	46,496	8,835	0,038				3 O	1,99	46,947	0,489	0,489
0+030						47,121	47,069	-0,052	1	0	46,669	0	-0,4
	1	0	46,669	0	-0,4				2 P	1,5	46,669	1,5	0
	2 P	7,67	46,728	7,67	0,059				3 O	1,95	47,119	0,45	0,45
<b>EIXO 28</b>													

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM													
Rodovia: ERS-130													
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61													
ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO					EIXO			LADO DIREITO				
	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	Pt.	Val. Absolutos		Val. Relativos	
	Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura				Nº	Dist.	Cota	Dist.	Altura
0+010						45,229	45,225	-0,004					
	1	0	44,825	0	-0,4				1	0	44,825	0	-0,4
	2 P	3,5	44,755	3,5	-0,07				2 P	3,5	44,755	3,5	-0,07
	3	3,51	45,305	0,01	0,55				3	3,51	45,305	0,01	0,55
	4 O	6	45,379	2,49	0,075				4 O	6	45,379	2,49	0,075
	5 O	6,62	44,964	0,623	-0,416				5 O	6,38	45,126	0,379	-0,253
0+020						46,266	46,268	0,002					
	1	0	45,868	0	-0,4				1	0	45,868	0	-0,4
	2 P	3,5	45,798	3,5	-0,07				2 P	3,5	45,798	3,5	-0,07
	3	3,51	46,348	0,01	0,55				3	3,51	46,348	0,01	0,55
	4 O	6	46,423	2,49	0,075				4 O	6,26	46,431	2,751	0,083
	5 O	6,59	46,032	0,587	-0,391				5 O	6,89	46,01	0,631	-0,421

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM																					
Rodovia: ERS-130					Homogeneização:					- Corte 1ª Categoria: 1,300											
Trecho: Interseção BRF																					
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																					
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES GEOMÉTRICOS (m³)						VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)								
	CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO					
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
ERS-130																					
69+560	0,77			0,77				8			8				6			6			
69+580	1,71			1,71				25			25				19			19			
69+600	4,26			4,26				60			60				46			46			
69+620	7,62			7,62				119			119				92			92			
69+640	5,2			5,2				128			128				98			98			
69+660	3,6			3,6				88			88				68			68			
69+680	0,04			0,04	0,54		0,54	36			36	5		5	28			28	5		5
69+700	1,43			1,43				15			15	5		5	12			12	5		5
69+720	2,64			2,64				41			41				32			32			
69+740	2,74			2,74				54			54				42			42			
69+760	1,11			1,11				39			39				30			30			
69+780								11			11				8			8			
EIXO 04																					
0+060	1,43			1,43				14			14				11			11			
0+080	1,32			1,32				28			28				22			22			
0+100	2,51			2,51				38			38				29			29			
0+120								25			25				19			19			
0+140	0,4			0,4	0,54		0,54	4			4	5		5	3			3	5		5
0+160								4			4	5		5	3			3	5		5
0+180	0,18			0,18	0,26		0,26	2			2	3		3	2			2	3		3
0+200					0,68		0,68	2			2	10		10	2			2	10		10
EIXO 06																					
0+080	1,39			1,39				14			14				11			11			
0+100	0,02			0,02	0,58		0,58	14			14	6		6	11			11	6		6
EIXO 07																					
0+030	4,02			4,02				20			20				15			15			
0+040	3,36			3,36				37			37				28			28			
0+050	3,06			3,06				32			32				25			25			
0+060	1,47			1,47				23			23				18			18			
0+070								7			7				5			5			
0+080	0,33			0,33				2			2				2			2			
0+090	0,44			0,44				4			4				3			3			
0+100	0,52			0,52				5			5				4			4			
0+110	0,51			0,51				5			5				4			4			
EIXO 08																					
0+000	0,01			0,01	0,18		0,18														
0+010					0,57		0,57					4		4					4		4
0+020	1,7			0,97	0,11		0,11	7			7	3		3	6			6	3		3
0+030	5,3			4,2				35			35	1		1	27			27	1		1
EIXO 09																					
0+000	4,03			4,03	0,05		0,05														
0+020	25,75			25,75				298			298	1		1	229			229	1		1
0+040	55,42			55,42				812			812				625			625			
0+060	41,71			41,71				971			971				747			747			
0+080	46,46			46,46				882			882				678			678			
0+100	54,33			54,33				1008			1008				775			775			
0+120	45,54			45,54				999			999				768			768			
0+140	27,09			27,09				726			726				558			558			
0+160	62,13			62,13	0,53		0,53	892			892	5		5	686			686	5		5
0+180	0,21			0,21	2,12	0,52	2,65	623			623	27	5	32	479			479	27	5	32
0+200	25,33			25,33				256			256	21	5	26	197			197	21	5	26
0+220	39,89			39,89				652			652				502			502			
0+240	60,28			60,28				1002			1002				771			771			
0+260	72,08			72,08				1324			1324				1018			1018			
0+280	53			53				1251			1251				962			962			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM																						
Rodovia: ERS-130					Homogeneização:					- Corte 1ª Categoria: 1,300												
Trecho: Interseção BRF																						
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																						
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES GEOMÉTRICOS (m³)						VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)									
	CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO						
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	
0+300	21,37			21,37				744			744				572			572				
0+320	3,61			3,61	2,67	1,3	3,98	250			250	27	13	40	192			192	27	13		40
0+340	4,78			4,78	3,05	1,7	4,76	84			84	57	30	87	65			65	57	30		87
0+360	4,02			4,02	2,59	0,71	3,3	88			88	57	24	81	68			68	57	24		81
0+380	3,14			3,14	3,07	1,32	4,39	72			72	57	20	77	55			55	57	20		77
0+400	1,84			1,84	3,67	1,94	5,61	50			50	67	33	100	38			38	67	33		100
0+420					7,62	2,2	9,83	18			18	113	41	154	14			14	113	41		154
0+440	0,77			0,77	4,2	1,79	6	8			8	118	40	158	6			6	118	40		158
0+460					5,86	1,55	7,42	8			8	101	34	135	6			6	101	34		135
0+480	0,01			0,01	5,88	1,73	7,61					118	33	151					118	33		151
0+500					3,72	0,88	4,6					96	26	122					96	26		122
0+520	0,14			0,14	3,43	0,37	3,81	1			1	72	13	85	1			1	72	13		85
0+540	3,21			3,21	0,01		0,01	34			34	35	4	39	26			26	35	4		39
0+560	1,47			1,47	2,13	0,38	2,52	47			47	21	4	25	36			36	21	4		25
0+580					11	5,75	16,75	15			15	131	61	192	12			12	131	61		192
0+600					14,17	36,49	50,67					252	423	675					252	423		675
0+620					15,72	69	84,72					299	1055	1354					299	1055		1354
0+640					15,93	100,51	116,45					317	1695	2012					317	1695		2012
0+660					16,31	107,95	124,27					323	2085	2408					323	2085		2408
0+680					16,7	109,79	126,5					330	2178	2508					330	2178		2508
0+700					15,23	71,64	86,88					319	1814	2133					319	1814		2133
0+720	0,96			0,96	7,58	11,81	19,4	10			10	228	835	1063	8			8	228	835		1063
0+740	2,2			2,2	8,07	11,14	19,22	32			32	157	230	387	25			25	157	230		387
0+760					11,54	13,75	25,29	22			22	196	249	445	17			17	196	249		445
0+780					10,76	12,79	23,55					223	265	488					223	265		488
0+800	10,16			10,16	1,12		1,12	102			102	119	128	247	78			78	119	128		247
0+820	11,73			11,73				219			219	11		11	168			168	11			11
0+840	4,69			4,69	1,95	0,22	2,18	164			164	20	2	22	126			126	20	2		22
0+860	5,82			5,82	3,01	1,75	4,77	105			105	50	20	70	81			81	50	20		70
0+880	6,1			6,1	1,5	0,01	1,51	119			119	45	18	63	92			92	45	18		63
0+900	13,1			13,1	0,01		0,01	192			192	15		15	148			148	15			15
0+920	13,53			13,53	0,13		0,13	266			266	2		2	205			205	2			2
0+940	3,88			3,88	2,39	0,04	2,44	174			174	25		25	134			134	25			25
0+960	1,82			1,82	0,8		0,8	57			57	32		32	44			44	32			32
0+980	2,43			2,43	1,49		1,49	43			43	23		23	33			33	23			23
1+000	3,01			3,01	2,24	1,02	3,27	55			55	37	10	47	42			42	37	10		47
1+020	0,28			0,28	5,01	3,35	8,36	33			33	73	44	117	25			25	73	44		117
1+040	0,86			0,86	1,9	0,28	2,19	12			12	69	36	105	9			9	69	36		105
1+060	0,64			0,64				15			15	19	3	22	12			12	19	3		22
1+080	0,87			0,87				15			15				12			12				
1+100	0,84			0,84				17			17				13			13				
1+120	0,93			0,93				18			18				14			14				
1+140	0,79			0,79				17			17				13			13				
1+160	0,33			0,33				11			11				8			8				
1+180	0,34			0,34				7			7				5			5				
1+200	0,15			0,15				5			5				4			4				
EIXO 10																						
0+030	0,22			0,22	0,4		0,4	1			1	2		2	1			1	2		2	
0+040	0,13			0,13	0,89		0,89	2			2	7		7	2			2	7		7	
0+050	0,13			0,13	1		1	1			1	9		9	1			1	9		9	
0+060	0,32			0,32	0,58		0,58	2			2	8		8	2			2	8		8	
0+070	0,28			0,28	0,59		0,59	3			3	6		6	2			2	6		6	
0+080	1,84			1,84				11			11	3		3	8			8	3		3	
0+090	1,23			1,23	0,29		0,29	15			15	1		1	12			12	1		1	
0+100	0,75			0,75				10			10	1		1	8			8	1		1	
0+110	0,56			0,56				7			7				5			5				
0+120	1,32			1,32				9			9				7			7				

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM																					
Rodovia: ERS-130				Homogeneização:				- Corte 1ª Categoria: 1,300													
Trecho: Interseção BRF																					
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																					
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)					VOLUMES GEOMÉTRICOS (m³)						VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)									
	CORTE			ATERRO		CORTE			ATERRO			CORTE		ATERRO							
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+130	3,52			3,52				24			24				18			18			
0+140								18			18				14			14			
EIXO 12																					
0+020	92,89			92,89				464			464				357			357			
0+030	179,56			179,56				1362			1362				1048			1048			
0+040	193,8			193,8				1867			1867				1436			1436			
0+050	70,32			70,32				1321			1321				1016			1016			
0+060								352			352				271			271			
EIXO 13																					
0+010	0,65			0,65	0,31		0,31	3			3	2		2	2			2			2
0+020	1,32			1,32				10			10	2		2	8			8			2
0+030	0,26			0,26	2,5	1,04	3,55	8			8	13	5	18	6			6	13	5	18
0+040	0,11			0,11	4,37	2,52	6,9	2			2	34	18	52	2			2	34	18	52
0+050	0,15			0,15	1,56	0,02	1,59	1			1	30	13	43	1			1	30	13	43
0+060	0,09			0,09	5,82	5,2	11,02	1			1	37	26	63	1			1	37	26	63
0+070	0,12			0,12	5,72	6,41	12,14	1			1	58	58	116	1			1	58	58	116
0+080	0,11			0,11	5,93	1,19	7,13	1			1	58	38	96	1			1	58	38	96
0+090	0,1			0,1	1,59		1,59	1			1	38	6	44	1			1	38	6	44
0+100	0,14			0,14	5,71	1,94	7,66	1			1	37	10	47	1			1	37	10	47
0+110	0,07			0,07	4,55	1,05	5,6	1			1	51	15	66	1			1	51	15	66
0+120	0,04			0,04	2,22	0,11	2,34	1			1	34	6	40	1			1	34	6	40
0+130	0,09			0,09	2,09	0,14	2,23	1			1	22	1	23	1			1	22	1	23
0+140	0,09			0,09	3,35	0,47	3,82	1			1	27	3	30	1			1	27	3	30
0+150	0,04			0,04	6,71	8,9	15,62	1			1	50	47	97	1			1	50	47	97
0+160					5,53	12,78	18,32					61	108	169					61	108	169
0+170	0,01			0,01	3,94	4,81	8,76					47	88	135					47	88	135
0+180	0,06			0,06	0,56		0,56					23	24	47					23	24	47
0+190												3		3					3		3
EIXO 14																					
0+060	0,67			0,67				7			7				5			5			
0+080	1,84			1,84				25			25				19			19			
0+100	1,48			1,48				33			33				25			25			
0+120	1,88			1,88				34			34				26			26			
0+140	0,15			0,15	0,01		0,01	20			20				15			15			
0+160	0,01			0,01	2,13	0,01	2,15	2			2	21		21	2			2	21		21
0+180	0,04			0,04	1,67		1,67	1			1	38		38	1			1	38		38
0+200	0,17			0,17	0,76		0,76	2			2	24		24	2			2	24		24
0+220	0,85			0,85	0,5		0,5	10			10	13		13	8			8	13		13
0+240	2,35			2,35	5,52	9,98	15,5	32			32	60	100	160	25			25	60	100	160
0+260	12,22			12,22	6,27	13,3	19,58	146			146	118	233	351	112			112	118	233	351
0+280	4,52			4,52	6,68	17,55	24,23	168			168	130	309	439	129			129	130	309	439
0+300					9,64	14,55	24,19	45			45	163	321	484	35			35	163	321	484
0+320	2,23			2,23	1,08		1,08	22			22	107	146	253	17			17	107	146	253
0+340	28,27			28,27				305			305	11		11	235			235	11		11
0+360	9,8			9,8				381			381				293			293			
0+380	3,73			3,73	0,26		0,26	135			135	3		3	104			104	3		3
0+400					5,99	0,94	6,93	37			37	63	9	72	28			28	63	9	72
0+420					4,62		4,62					106	9	115					106	9	115
0+440					11,64	27	38,65					163	270	433					163	270	433
0+460					12,29	49,96	62,26					239	770	1009					239	770	1009
0+480					14,8	77,29	92,1					271	1273	1544					271	1273	1544
0+500					16,82	97,53	114,36					316	1748	2064					316	1748	2064
0+520					14,26	81,27	95,54					311	1788	2099					311	1788	2099
0+540					12,55	51,9	64,46					268	1332	1600					268	1332	1600
0+560					12,77	75,28	88,05					253	1272	1525					253	1272	1525
0+580					12,29	72,93	85,22					251	1482	1733					251	1482	1733
0+600					15,45	56,72	72,18					277	1297	1574					277	1297	1574

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM																					
Rodovia: ERS-130						Homogeneização:						- Corte 1ª Categoria: 1,300									
Trecho: Interseção BRF																					
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																					
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES GEOMÉTRICOS (m³)						VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)								
	CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO			CORTE			ATERRO					
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+620	0,94			0,94	3,81	0,26	4,07	9			9	193	570	763	7			7	193	570	763
0+640	2,13			2,13	1,38		1,38	31			31	52	3	55	24			24	52	3	55
0+660	3,81			3,81				59			59	14		14	45			45	14		14
0+680	5,71			5,71				95			95				73			73			
0+700	5,77			5,77				115			115				88			88			
0+720	1,89			1,89	0,01		0,01	77			77				59			59			
0+740	2,38			2,38	0,98		0,98	43			43	10		10	33			33	10		10
0+760	5,73			5,73	1,35		1,35	81			81	23		23	62			62	23		23
0+780	3,58			3,58				93			93	14		14	72			72	14		14
0+800	2,48			2,48				61			61				47			47			
0+820	2,86			2,86				54			54				42			42			
0+840	5,44			5,44				83			83				64			64			
0+860	2,15			2,15	0,71		0,71	76			76	7		7	58			58	7		7
0+880	5,73			5,73	0,06		0,06	79			79	8		8	61			61	8		8
0+900	6,7			6,7				124			124	1		1	95			95	1		1
0+920	7,59			7,59				143			143				110			110			
0+940	21,54			21,54				291			291				224			224			
0+960	43,14			43,14				647			647				498			498			
0+980	48,38			48,38				915			915				704			704			
1+000	2,15			2,15	0,81		0,81	505			505	8		8	388			388	8		8
1+020	13,28			13,28				154			154	8		8	118			118	8		8
1+040	139,92			139,92				1532			1532				1178			1178			
1+060	80,27			80,27				2202			2202				1694			1694			
1+080	74,11			74,11				1544			1544				1188			1188			
1+100	71,86			71,86				1460			1460				1123			1123			
1+120	55,71			55,71	0,03		0,03	1276			1276				982			982			
1+140	23,75			23,75	1,45		1,45	795			795	15		15	612			612	15		15
1+160	20,23			20,23	0,23		0,23	440			440	17		17	338			338	17		17
1+180	14,89			14,89	0,17		0,17	351			351	4		4	270			270	4		4
1+200	12,39			12,39	0,02		0,02	273			273	2		2	210			210	2		2
1+220	7,15			7,15				195			195				150			150			
EIXO 17																					
0+020					0,15		0,15					2		2					2		2
0+040					0,55		0,55					7		7					7		7
0+060	0,42			0,42				4			4	6		6	3			3	6		6
0+080	0,81			0,81				12			12				9			9			
0+100	0,96			0,96				18			18				14			14			
0+120	1,93			1,93				29			29				22			22			
0+140	1,63			1,63				36			36				28			28			
0+160								16			16				12			12			
EIXO 18																					
0+020	2,4			2,4				24			24				18			18			
0+040	1,58			1,58				40			40				31			31			
0+060	0,97			0,97				26			26				20			20			
0+080	0,86			0,86				18			18				14			14			
0+100	0,5			0,5				14			14				11			11			
0+120	0,06			0,06	0,64		0,64	6			6	6		6	5			5	6		6
0+140								1			1	6		6	1			1	6		6
EIXO 20																					
0+000					2,06	0,29	2,36														
0+020												21	3	24					21	3	24
EIXO 21																					
0+040					0,92		0,92					9		9					9		9
EIXO 22																					
0+005	1,16			1,16	0,01		0,01	3			3				2			2			
0+010	1,43			1,43	0,01		0,01	7			7				5			5			
0+015	2,61			2,61	0,01		0,01	10			10				8			8			



<b>VOLUMES DE TERRAPLENAGEM</b>																						
Rodovia: ERS-130				Homogeneização:				- Corte 1ª Categoria: 1,300														
Trecho: Interseção BRF																						
Segmento: km: 69+320,00 ao km: 70+899,61																						
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES GEOMÉTRICOS (m³)						VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)									
	CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO					
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	
0+020	3,87			3,87	0,02		0,02	16			16				12			12				
0+025	2,58			2,58	0,02		0,02	16			16				12			12				
0+030	2,14			2,14	0,01		0,01	12			12				9			9				
EIXO 28																						
0+010	1,68			1,68	1,63		1,63	8			8	8			6			6	8			8
0+020	1,67			1,67	1,93		1,93	17			17	18			13			13	18			18

**PARTE III – QUADRO DE QUANTIDADE**

