

Registros fotográficos de taludes erodidos no Lote II da ERS-608

 P1: 13+920 ao 13+980 – LE	 P2: 15+240 ao 15+310 - LD
 P3: 15+380 ao 15+420 - LE	 P4: 17+540 ao 17+570 - LE

A erosão dos taludes causa o carreamento de sedimentos para drenagens, podendo causar o assoreamento de cursos hídricos. Associado ao carreamento de sedimentos, formam-se sulcos erosivos na superfície do talude, podendo comprometer a estrutura do mesmo, e possivelmente afetar as condições do pavimento.

Sendo assim, deve ser realizada a prevenção e mitigação de processos erosivos ao longo da rodovia, utilizando as técnicas mais apropriadas para conformação da estrutura dos taludes e, principalmente, a cobertura dos mesmos com vegetação, utilizando espécies nativas de rápido crescimento, não tóxicas para saúde animal. A mitigação e prevenção dos processos erosivos ao longo do trecho durante as obras de pavimentação é parte do atendimento das condicionantes estabelecidas na licença ambiental que regulariza as obras de instalação de infraestrutura viária. Conforme apresentado no Projeto de Terraplanagem, será adotada uma inclinação de 1:2 (vertical:horizontal) para a superfície dos taludes a serem conformados, visando manter sua estabilidade, de modo que possa ser realizada a recobertura vegetal dos mesmos, impedindo a ação de processos erosivos.

3.10 DEFINIÇÃO DA INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE E ATERRO

Os cortes previstos ao longo do segmento são feitos parte em solo e parte em rocha. Em razão do tipo de solo observado através da análise dos boletins de sondagem do subleito e observações realizadas em visitas ao trecho, e tendo em vista a utilização dos materiais de 1ª categoria para composição dos volumes de terraplanagem, a análise geológica-geotécnica local recomenda, para estes segmentos, a adoção de taludes de corte com inclinação 1:2 (vertical:horizontal), e taludes de corte em rocha com inclinação 4:1 (vertical:horizontal). Tais inclinações de taludes foram utilizadas com o intuito de garantir a estabilidade e segurança dos mesmos, otimizando os volumes de terraplenagem utilizados no projeto, conforme recomenda a Norma de Projetos Rodoviários do DAER/RS.

Quanto aos aterros concebidos com materiais das escavações ou dos empréstimos laterais, os taludes devem possuir inclinação 1:1,5 (vertical:horizontal), conforme recomenda a Norma de Projetos Rodoviários do DAER/RS.

Evidentemente, estas inclinações de taludes de corte e aterro foram concebidas com base aos estudos disponíveis. Ocorrendo situações supervenientes durante a execução das obras, a Fiscalização poderá adequar os taludes em razão das novas investigações e constatações de campo.

3.11 PROBLEMAS LOCALIZADOS

O relevo local é bastante heterogêneo, com coxilhas íngremes e extensos vales, tendo a presença constante de falhas de grandes extensões. Estas falhas, em conjunto com os fraturamentos, condicionam as linhas de drenagem nas encostas dos morros e no fundo dos vales. Não foram identificados locais ou regiões que necessitem de estudos geológicos aprofundados para a realização do presente projeto.

Quando executadas as obras, é necessária a adoção de medidas para mitigar, controlar ou até mesmo eliminar impactos ambientais relacionados principalmente a ocorrência de processos erosivos. Estas medidas também visam o cumprimento das licenças e legislações ambientais vigentes durante a implantação do empreendimento.

Para o controle dos processos erosivos sobre os solos e taludes expostos pelos cortes e movimentação de material, sugere-se as seguintes medidas de controle ambiental: implantar dispositivos necessários para o bom funcionamento do sistema de drenagem, como canaletas, sarjetas, descidas d'água, escadas hidráulicas e dissipadores de energia, de acordo com o estabelecido em projeto; monitorar visualmente o surgimento de processos erosivos em todas áreas de solo exposto; executar o revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro, além de áreas com solos expostos, quando atingirem sua configuração final, afim de evitar sua exposição às intempéries.

3.12 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

A partir da realização dos Estudos Geológicos para a elaboração de projeto executivo da ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas, foi possível realizar a caracterização da região do projeto de forma a identificar as principais características fisiográficas que condicionam o meio em que o segmento projetado se insere.

Tendo em vista as características observadas na análise do subleito, e considerando a otimização dos volumes de terraplanagem utilizados no projeto, a análise geológica-geotécnica local recomendada a adoção de taludes de corte em solo com inclinação 1:2 (vertical:horizontal), e taludes de corte em rocha com inclinação 4:1 (vertical:horizontal), no intuito de garantir a estabilidade e segurança dos mesmos. Para os aterros concebidos com materiais das escavações ou dos empréstimos laterais, recomenda-se a adoção de taludes com inclinação 1:1,5 (vertical:horizontal), conforme recomenda a Norma de Projetos Rodoviários do DAER, editada em fevereiro de 1991.

Contudo, as inclinações de taludes recomendadas foram concebidas com base nos estudos disponíveis. Ocorrendo situações supervenientes durante a execução das obras, a equipe de fiscalização poderá adequar os taludes em razão das novas investigações e constatações.

4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo é fruto de serviços de readequação do projeto da rodovia ERS-608, trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal). O projeto original foi elaborado pela empresa Magna Engenharia Ltda., como escopo do programa “Asfalto Para Todos”, através do Contrato PJ/CD/037/98. Por tratar-se de readequação de projeto, as informações de campo e os estudos originais serviram de embasamento à presente concepção.

4.2 INTRODUÇÃO

Os estudos geotécnicos foram realizados a partir de informações coletadas no campo, em cartas geológicas e pedológicas, além de investigações de sub-superfície, com o objetivo de conhecer e determinar:

- As propriedades índices (granulometria, plasticidade, compactação) dos materiais do subleito e os valores dos índices de suporte a adotar no dimensionamento do pavimento;
- A localização, características técnicas e estimativas dos volumes dos materiais dos empréstimos e jazidas;
- Alguns condicionantes básicos de projeto da rodovia.

Estes estudos foram desenvolvidos de acordo com as Instruções de Serviço IS-101/94 e IS-102/94 do DAER/RS, cujos textos referem-se ao estudo dos materiais do subleito, empréstimos e jazidas e ao estudo das pedreiras, respectivamente.

4.3 INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

4.3.1 Sondagem do Subleito

As investigações do subleito foram realizadas através da realização de inspeção visual ao longo do trecho com a finalidade de selecionar os segmentos característicos principais da rodovia. Isto posto foram realizadas sondagens a trado com coleta de amostras para a realização de ensaios de maneira a proporcionar a caracterização geotécnica do trecho. Foram utilizadas 46 sondagens do projeto original elaborado em dezembro de 2012, sendo realizadas mais 21 sondagens a trado complementares.

Foi definido um espaçamento de 100 m entre as sondagens nos locais de corte ou aterros menores que 1,0 m, alternando sua posição entre eixo, lado direito e lado esquerdo.

Salienta-se que no segmento do km 20+500 ao km 21+300 não foram realizadas sondagens pois trata-se de local com aterro maior que 1,0 m de espessura, sendo realizada apenas inspeção visual nestes locais, onde foi observado que o solo desta região não apresenta características de solos moles e/ou compressíveis, este critério foi estabelecido obedecendo a IS-101/94 do DAER.

O plano de sondagem é apresentado no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

4.3.2 Ensaios Geotécnicos

Foram realizados os seguintes ensaios geotécnicos em laboratório:

- Análise granulométrica por peneiramento;
- Limites de Atterberg (LL, LP);
- Compactação na energia do Proctor Normal; e
- Índice de Suporte Califórnia (ISC).

Os resultados destes ensaios, bem como as classificações visual e de solos, de acordo com a HRB/AASHTO, estão resumidos nas planilhas apresentadas no Volume 1B - Estudos Geotécnicos.

De acordo com a classificação HRB (Highway Research Board), na qual os solos ensaiados são reunidos por grupos e subgrupos em função da granulometria e plasticidade, observa-se que o subleito é constituído predominantemente de solos do grupo A-2 o qual é caracterizado por pedregulhos e siltes-arenosos, e dos grupos A-6, A-7-5 e A-7-6 (solos finos). O quadro a seguir mostra uma distribuição da classificação dos grupos, conforme os resultados da classificação.

Quadro 4.1 Classificação dos Grupos de Solo

GRUPO	FREQUÊNCIA	
	ABSOLUTA	RELATIVA (%)
A1-A	0	0,0
A1-B	3	2,7
A2-3	0	0,0
A2-4	23	20,72
A2-5	0	0,0
A2-6	30	27,03
A2-7	2	1,80
A3	0	0,0
A4	7	6,31
A6	29	26,13

A7-5	14	12,61
A7-6	3	2,7
GERAL	111	100,00

4.3.3 Ocorrência de Solos Moles

Não foram detectadas ocorrências de solos moles no subleito da rodovia, porém a presença de banhados e regiões alagadiças às margens da rodovia, poderão estar associada à presença de solos com baixa capacidade de suporte. Caso se verifique tal ocorrência, os mesmos deverão ser removidos com espessura mínima de 1,00 m e substituídos por material de boa qualidade com ISC mínimo igual ao ISP.

4.4 ÍNDICE SUPORTE DE PROJETO (ISP)

4.4.1 Determinação Estatística do ISP

O Índice de Suporte de Projeto (ISP) é definido como a capacidade de suporte do subleito a adotar para o dimensionamento da estrutura do pavimento.

Em outras palavras, o ISP é um valor representativo das condições de suporte do subleito que conduz às espessuras mínimas das camadas do pavimento e que compatibiliza as substituições ou reforços do subleito com as disponibilidades de empréstimos e jazidas de solo.

À luz deste conceito e dos estudos geotécnicos, a determinação do ISP foi realizada analisando-se os valores de ISC, levando-se em consideração as seguintes premissas:

- Eliminação de qualquer resultado de ensaio com $ISC < 2\%$ e expansão $> 2\%$;
- Correção do ISC em função do Índice de Grupo das amostras, conforme Tabela 1 da Publicação DNER 667/22;
- Reunião em grupos de acordo com a classificação HRB, determinando o ISC de cada grupo;

Com base a esses elementos, foi realizado tratamento estatístico das amostras.

- Determinação da média e do desvio-padrão de cada grupo amostral;
- Delimitação do intervalo de abrangência;
- Exclusão das amostras situadas fora da faixa do intervalo de abrangência;
- Delimitação da expectativa da média mínima das amostras de cada grupo amostral;
- Determinação da média ponderada da expectativa da média mínima de cada grupo amostral, em relação ao número total de amostras, que foi arredondado para o número inteiro imediatamente inferior e acolhido como ISCp.



A análise estatística feita executada considerando-se todo o comprimento do trecho. O método acolhido apontou predominância relativa de amostras de solos do tipo A2-4, A2-6 e A6, representando, respectivamente, 21.52%, 29.11% e 24.05% das amostras situadas dentro dos intervalos de abrangência.

A seguir, apresentamos o cálculo estatístico que conduziu a determinação do ISCp.

GRUPO	FREQUENCIA		(1) VALORES ESTATÍSTICOS DA AMOSTRA						(2) VALORES ESTATÍSTICOS DA AMOSTRA EXCLUÍDOS OS EXPURGOS						GRUPO	MÉDIA PONDERADA DO IS' MÉD. ESP.
	ABS	RELAT (%)	SOBRE TOTAIS		DESVIO PADRÃO		ARRANGIDOS PELOS LIMITES		SOBRE TOTAIS		DESVIO PADRÃO'		IS' MÉD. ESP.			
			N	IS	N'	IS min	IS máx	N'	IS'	N'	RELAT (%)	IS'		DESVIO PADRÃO'		
GERAL	111	100,00%	111	9,60	4,90	78,00	5,00	14,00	78	78	0,00%	8,90	2,80	8,49	A1-A	-
A1-A	0	0,00%	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	-	-	A1-B	0,52
A1-B	3	2,70%	3	20,00	2,60	2,00	19,00	22,00	2	2	2,53%	21,50	1,20	20,41	A2-3	-
A2-3	0	0,00%	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	-	-	A2-4	1,98
A2-4	23	20,72%	23	10,70	5,40	17,00	6,00	16,00	17	17	21,52%	10,20	3,20	9,20	A2-5	-
A2-5	0	0,00%	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	-	-	A2-6	2,68
A2-6	30	27,03%	30	10,50	4,50	23,00	6,00	15,00	23	23	29,11%	10,00	2,90	9,22	A2-7	0,09
A2-7	2	1,80%	2	5,50	3,50	2,00	2,00	9,00	2	2	2,53%	5,50	2,00	3,68	A3	-
A3	0	0,00%	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	-	-	A4	0,44
A4	7	6,31%	7	8,00	3,70	6,00	5,00	11,00	6	6	7,59%	6,70	1,80	5,75	A5	-
A5	0	0,00%	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00%	-	-	-	A6	2,18
A6	29	26,13%	29	9,10	4,50	19,00	5,00	13,00	19	19	24,05%	9,80	2,50	9,06	A7-5	0,63
A7-5	14	12,61%	14	6,70	3,00	8,00	4,00	9,00	8	8	10,13%	6,90	1,50	6,22	A7-6	0,09
A7-6	3	2,70%	3	4,70	1,20	2,00	4,00	5,00	2	2	2,53%	4,00	0,50	3,54	SOMA	8,61
															ISCP	8,00

Observações: Os valores de ISC foram corrigidos em função do Índice de Grupo (IG) conforme Tabela 1 da Publicação DNER 667-22.

Os parâmetros estatísticos referem-se à amostra total e aos grupos, conforme classificação HRB, onde:

N: Número de elementos considerados

IS: Média do ISC dos "N" elementos

Desvio Padrão: Desvio padrão do "IS" dos "N" elementos

ISmin e ISmáx: valores limitantes do intervalo de abrangência = IS +/- Desvio Padrão

N': Número de elementos abrangidos pelos limites

IS' Méd. Esp.: Expectativa da média mínima (média esperada dos valores) = IS' - (1,29 x Desvio Padrão x (N)^(1/2))

Na sequência, apresentamos o cálculo da média ponderada das expectativas de média mínima.

GRUPO	MÉDIA PONDERADA DO IS' MÉD. ESP.
A1-A	-
A1-B	0.52
A2-3	-
A2-4	1.98
A2-5	-
A2-6	2.68
A2-7	0.09
A3	-
A4	0.44
A5	-
A6	2.18
A7-5	0.63
A7-6	0.09
SOMA	8.61
ISCp	8.00

Definiu-se como Índice Suporte de Projeto (ISP), considerado mais ajustado às características do subleito, o valor único para todo o trecho:

$$ISCp = 8\%.$$

4.4.2 Subtrechos com Substituição de Materiais do Subleito

Os grupos de solos que têm ISC menores que o índice de suporte estabelecido para o trecho deverão ter os materiais do subleito substituídos ou reforçados, observadas as indicações dos projetos de terraplenagem e pavimentação.

Considerando o greide projetado (contribuição estrutural das espessuras de aterro) e o Índice de Suporte de Projeto (ISP), foram definidos os segmentos em que os materiais do subleito necessitam substituição ou remoção face às suas más características geotécnicas ($ISC < ISP$ ou expansão > 2).

Durante a execução da obra, ocorrendo outras situações, não detectadas na fase de projeto, em locais onde o ISC seja inferior ao ISP, ou o subleito apresente expansão $> 2\%$ (ensaio CBR), a Fiscalização deverá indicar outras substituições, mantidas as premissas básicas dos Estudos Geotécnicos e os critérios de dimensionamento adotados no projeto de pavimentação.

No quadro a seguir são apresentados os rebaixos contendo a sua localização, extensão, espessura, e IS dos segmentos com rebaixamento e substituição do subleito.

Quadro 4.2 Informações dos segmentos com necessidade de rebaixos do subleito

DESIGNAÇÃO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	ISC	EXPANSÃO	PROF. REMOÇÃO	VOLUME DE REMOÇÃO
RSL-1	17+540	17+660	6%	0.10%	0.15m	180.00m³
RSL-2	18+040	18+160	7%	0.66%	0.15m	180.00m³
RSL-3	18+440	18+560	6%	0.31%	0.15m	180.00m³
RSL-4	19+140	19+260	6%	0.13%	0.15m	180.00m³
RSL-5	21+740	21+860	6%	0.60%	0.15m	180.00m³
RSL-6	22+320	22+440	7%	0.60%	0.15m	180.00m³

4.5 BOTA-FORAS

O material oriundo de serviços preliminares de limpeza da faixa de terraplanagem, o qual não pode ser utilizado para a construção dos aterros, deverá ser depositado em locais adequados ao longo da rodovia para recuperação de canteiro de obras e recuperação de áreas de apoio, de forma que não prejudiquem o aspecto paisagístico da rodovia, e não causem ocorrências ambientais negativas.

Quanto aos locais de bota-fora, foram indicadas três áreas adjacentes à rodovia, dentro da faixa de domínio, conforme projeto de pavimentação da rodovia. Abaixo é apresentada a localização dos bota-foras indicados.

Quadro 4.3 Resumo dos bota-foras indicados adjacentes à rodovia

IDENTIFICAÇÃO	INÍCIO	FIM	LADO
BF1	18+680	19+000	LD/LE
BF2	19+280	20+260	LD/LE
BF3	20+400	21+280	LD/LE

A conformação da superfície da área dos bota-fora deverá ser realizada de tal modo que propicie a destinação adequada de águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial da rodovia. Após a conclusão dos serviços de espalhamento do material, as áreas de bota-fora deverão ser revestidas com cobertura vegetal de rápido crescimento e não tóxicas à fauna local.

4.5.1 Destinação dos Resíduos de Demolição

Os resíduos provenientes da demolição de ponte no km 14+281 serão destinados para aterro licenciado de resíduos sólidos da construção civil. O material resultante da demolição é composto por concreto armado e alvenaria de pedra. Foram pesquisados aterros licenciados para recebimento do material na região.

Foi identificado no município de Pinheiro Machado aterro municipal licenciado pela Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente do município. O mesmo possui Licença Ambiental LP nº 01/2019 para central de recebimento, beneficiamento e destinação final de resíduos sólidos da construção civil. Localiza-se na rua Pedro Alberto Sarubbi, s/nº, próximo do perímetro urbano de Pinheiro Machado, na coordenada UTM 273533,32 E / 6502730,83 S. Dista cerca de 11,7 km da ponte a ser demolida no km 14+281. A seguir é apresentada imagem de satélite do aterro indicado.



Imagem de satélite do aterro municipal indicado

Em reunião entre o DAER, a projetista e a Prefeitura de Pinheiro Machado, foi definido que o aterro municipal será indicado para a destinação dos 266 m³ de resíduos sólidos, provenientes da demolição de ponte do km 14+281, atendendo ao previsto no projeto de pavimentação da rodovia ERS-608 Lote II.

A licença ambiental do aterro e a declaração da Prefeitura de Pinheiro Machado informando ter condições para o recebimento dos resíduos são apresentados no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

4.6 MATERIAIS DE EMPRÉSTIMOS E JAZIDAS

Uma vez que, na linha geral, o volume de aterros é superior ao volume de cortes compensados, não foi necessária a definição de fontes alternativas de materiais para terraplenagem.

Foram designadas três áreas de empréstimo lateral.

Destaca-se que a exploração dos empréstimos laterais não deve exceder os limites da faixa de domínio da rodovia.

Embora a área dos empréstimos laterais possua horizonte de material de 3ª categoria, as dificuldades inerentes ao desmonte e o elevado custo desta operação levou à modelagem de projeto de tal forma que os materiais utilizados correspondam exclusivamente aos classificados como 1ª Categoria.

ESTACA	SEMI-DISTÂNCIA	ÁREA DE CORTE (m²)	VOLUME DE EMPRÉSTIMO (m³)			
			1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	VOLUME TOTAL (m³)
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-01						
18+100	10.00	13.84	276.80	-	-	276.80
18+120	10.00	9.57	191.40	-	-	191.40
18+140	10.00	27.72	554.40	-	-	554.40
18+160	10.00	13.17	263.40	-	-	263.40
18+180	10.00	18.94	378.80	-	-	378.80
TOTAL UTILIZÁVEL EL-01			1,664.80	-	-	1,664.80
TOTAL UTILIZADO EL-01			1,664.80	-	-	1,664.80
Observação: O EL-01 possui ISC de 7%. Destina-se aos Aterros A5 e A6, necessariamente nas camadas inferiores. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. O proprietário das áreas adjacentes é Colmar Rosa Pereira.						
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-02						
18+560	10.00	12.39	379.40	-	-	247.80
18+580	10.00	23.92	507.20	-	-	478.40
18+600	10.00	56.36	628.00	-	-	1,127.20
18+620	10.00	21.78	621.20	-	-	435.60
18+640	10.00	14.25	23.60	-	-	285.00
18+660	10.00	16.24	57.60	-	-	324.80
TOTAL UTILIZÁVEL EL-02			2,217.00	-	-	2,217.00
TOTAL UTILIZADO EL-02			2,217.00	-	-	2,217.00
Observação: O EL-02 possui ISC de 14%. Destina-se ao Aterro A5. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. O proprietário das áreas adjacentes é Paulo Renato Britto.						
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-03						
21+360	10.00	48.01	252.00	-	-	960.20
21+380	10.00	50.47	214.60	-	-	1,009.40
21+400	10.00	50.66	170.80	-	-	1,013.20
21+420	10.00	49.39	291.60	-	-	987.80
21+440	10.00	60.18	388.40	-	-	1,203.60
21+460	10.00	59.63	422.60	-	-	1,192.60
21+480	10.00	53.36	379.00	-	-	1,067.20
21+500	10.00	35.12	224.60	-	-	702.40
21+520	10.00	27.75	278.00	-	-	555.00
21+540	10.00	27.47	357.40	-	-	549.40
21+560	10.00	26.79	382.80	-	-	535.80
21+580	10.00	24.80	256.80	-	-	496.00
21+600	10.00	24.97	109.00	-	-	499.40
21+620	10.00	14.53	238.60	-	-	290.60
TOTAL UTILIZÁVEL EL-03			3,966.20	-	-	3,966.20
TOTAL UTILIZADO EL-03			3,434.01	-	-	3,434.01
Observação: O EL-03 possui ISC de 10%. Destina-se ao Aterro A6. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. Os proprietários das áreas adjacentes são Claudio Guadrado e Colmar Rosa Pereira.						

A camada superficial do solo dos empréstimos laterais, composta por material rico em matéria orgânica, deve ser removida. Seus volumes estão computados como Limpeza.

Conforme mencionado a exploração do empréstimo lateral restringe-se aos limites da faixa de domínio projetada, não sendo necessárias desapropriações adicionais para exploração destas áreas.

Os proprietários das áreas adjacentes são:

- EL-01, Colmar Rosa Pereira;
- EL-02, Paulo Renato Britto;
- EL-03 Nei Claudio Guadrado e Colmar Rosa Pereira

4.7 ESTUDO DE PEDREIRAS

4.7.1 Considerações Preliminares

Este item dispõe sobre os estudos realizados para a definição de locais propícios à aquisição de material pétreo, como agregados (pedregulhos, brita, pedrisco e pó de pedra), os quais serão utilizados nas obras de pavimentação do Lote II da rodovia ERS-608, trecho entre os municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado.

Na região em que a rodovia se insere foram realizados estudos para identificar os locais que apresentassem material com qualidade e quantidade que favorecessem sua utilização na obra, além de possuir Distância Média de Transporte (DMT) economicamente viável. Para a prospecção de áreas potenciais a aquisição dos agregados, foi utilizado o banco de dados de processos minerários da Agência Nacional de Mineração (ANM), especificamente o Cadastro Mineiro e o SIGMINE, para localizar as jazidas mais viáveis e próximas do empreendimento. Foram priorizadas pedreiras comerciais que possuam título mineral da ANM em vigor, e tenham o empreendimento devidamente licenciado no órgão ambiental competente. A utilização destas pedreiras torna a aquisição do material pétreo mais acessível, uma vez que o empreendimento está em conformidade com a legislação ambiental e mineral vigente.

4.8 METODOLOGIA

Para o estudo dos locais propícios a aquisição de material pétreo, foram realizadas duas etapas: atividades de escritório e atividades de campo. As referidas etapas são caracterizadas abaixo.

a) Atividades de escritório

- Análise do Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul na escala 1:750.000 do Serviço Geológico do Brasil - CPRM do ano de 2008;

- Exame de imagens de satélite utilizando o software Google Earth Pro;
- Análise de dados vetoriais em escala $\leq 1:50.000$ utilizando técnicas de geoprocessamento no software QGIS 3.4.2;
- Compilação da base de dados do SIGMINE e Cadastro Mineiro da ANM;
- Seleção de áreas potenciais à aquisição de agregados;
- Revisão da bibliografia disponível.

b) Atividades de Campo

- Reconhecimento das áreas selecionadas.

4.9 RESULTADOS

Os estudos realizados para identificar áreas potencialmente viáveis a aquisição de agregados para utilização nas obras de pavimentação do Lote II da rodovia ERS-608, foram realizados utilizando levantamento de dados em etapa preliminar, para posterior confirmação. As áreas pesquisadas foram subdivididas e caracterizadas para se definir quais possuem viabilidade para utilização no presente empreendimento.

A seguir são apresentados os resultados obtidos pelos trabalhos de prospecção de áreas potenciais a aquisição de material pétreo (agregados) para utilização nas obras de pavimentação do trecho. No quadro abaixo foram listadas as principais informações das pedreiras pesquisadas, juntamente com suas respectivas DMTs.

Quadro resumo das pedreiras pesquisadas

N	Empreendedor	LOTE II - DMT (km)			Coordenadas UTM	
		NP	P	TOTAL	E	S
P1	ENTEL Construções e Transportes	17,00	76,50	93,50	770537	6530051
P2	Minersul Mineradora Ltda	15,30	86,50	101,80	353284	6486501
P3	Star Service Transporte Ltda - ME	14,40	16,70	31,10	249957	6514223
P4	SBS Engenharia e Construções Ltda	15,30	96,70	112,00	357649	6483154

a) Pedreira P1 - ENTEL Construções e Transportes Ltda.

O empreendimento refere-se a lavra de granito a céu aberto executado por ENTEL Construções e Transportes Ltda, portador do CNPJ nº 89.835.078/0001-30. Possui processo ANM nº 810.135/2008, com poligonal de 7,56 ha, situada no município de Bagé-RS. Dista cerca de 93,50 km do ponto médio do trecho, e possui Licença de Operação nº 2556/2018, emitida pela FEPAM, com validade até 09/05/2023. A pedreira P1 localiza-se nas

coordenadas UTM 770537 E / 6530051 S, Datum SIRGAS2000. Abaixo é apresentada imagem de satélite da área de lavra.

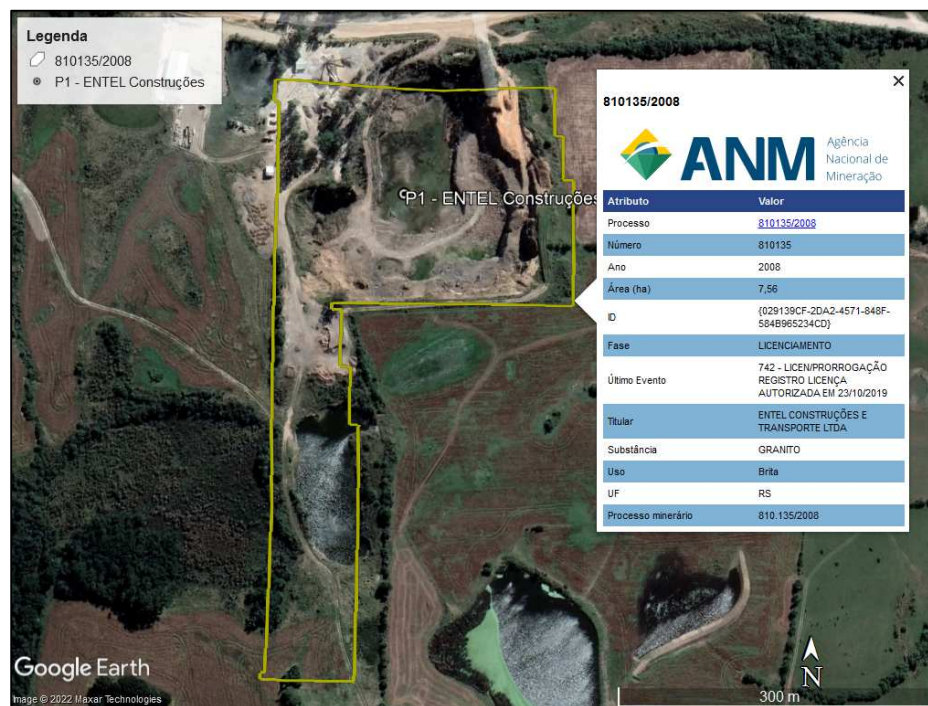


Imagem de satélite da área de lavra da pedra P1

b) Pedreira P2 – Minersul Mineradora Ltda.

A pedreira P2 localiza-se no município de Capão do Leão-RS, pertencente ao empreendedor Minersul Mineradora Ltda, inscrito no CNPJ nº 23.110.922/0001-57. Possui processo ANM nº 810.896/2009, com poligonal de 13,05 ha, sendo executada lavra de granito a céu aberto. Dista 101,80 km do ponto médio do Lote II, possuindo Licença de Operação nº 7206/2017, emitida pela FEPAM, com validade até 14/12/2022. A pedreira P2 situa-se nas coordenadas UTM 353284 E / 6486501 S, Datum SIRGAS2000. Abaixo é apresentada imagem de satélite da área de lavra.

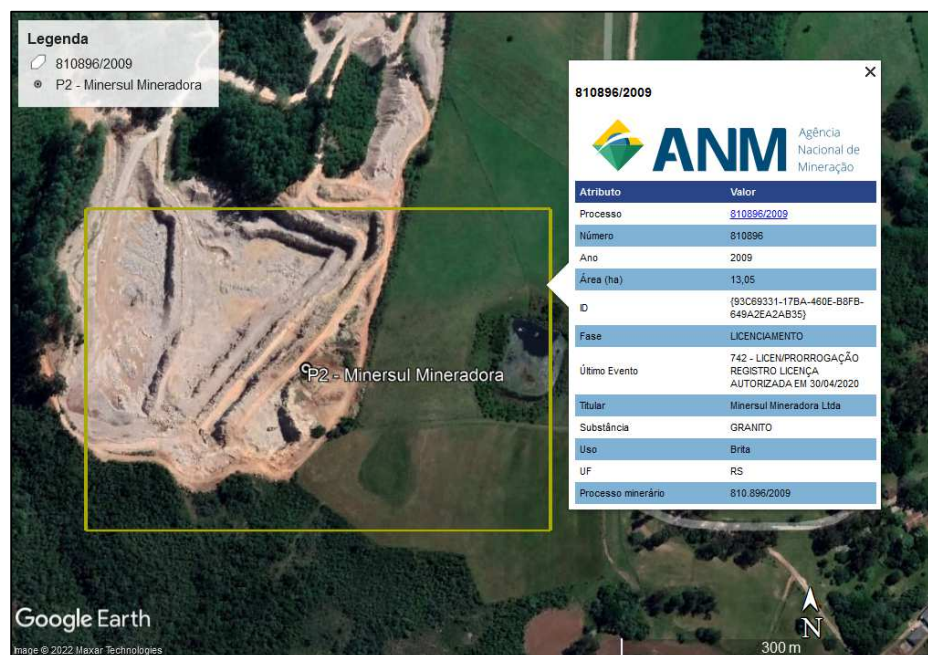


Imagem de satélite da área de lava da pedra P2

c) Pedreira P3 – Star Service Transporte Ltda. – ME

Trata-se da lava de granito e cascalho a céu aberto executada pelo empreendedor Star Service Transporte Ltda. – ME, inscrito no CNPJ nº 10.014.633/0001-02, localizada no município de Candiota-RS, nas coordenadas UTM 249957 E / 6514223 S. O empreendedor possui processo ANM nº 810.303/2014, com área de 13,34 ha, sendo realizada a atividade de lava de granito a céu aberto para uso imediato na construção civil. O empreendimento está devidamente licenciado pela FEPAM, a partir da Licença de Operação nº 6685/2020, válida até 28/10/2025. Dista 31,10 km do ponto médio do Lote II. Abaixo é apresentada imagem de satélite da área de lava.



Imagem de satélite da área de lavra da pedreira P3

d) Pedreira P4 – SBS Engenharia e Construções Ltda.

O empreendimento compreende a lavra de granito e saibro a céu aberto executada por SBS Engenharia e Construções Ltda, inscrito no CNPJ nº 88.348.024/0001-87. Possui processo ANM nº 810.181/2011, com poligonal de 23,11 ha, situada no município de Capão do Leão-RS. Dista 112,00 km do ponto médio do Lote II, e possui Licença de Operação nº 7659/2018, emitida pela FEPAM, com validade até 11/12/2023. A pedreira P4 localiza-se nas coordenadas UTM 357649 E / 6483154 S, Datum SIRGAS2000. Abaixo é apresentada imagem de satélite da área de lavra.

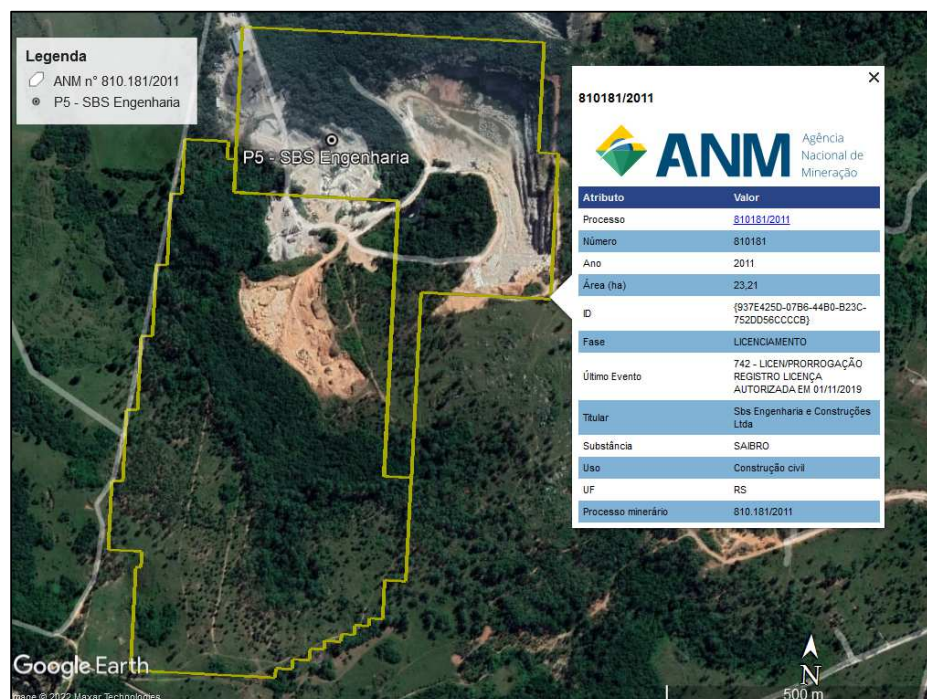


Imagem de satélite da área de lavra da pedra P4

4.10 PEDREIRA INDICADA

Com os dados das pedreiras pesquisadas, foi realizado binômio para definir a pedreira com melhor viabilidade para utilização nas obras de pavimentação da rodovia ERS-608, levando em consideração as Distâncias Médias de Transporte (DMTs) e condições técnicas de fornecimento de material pétreo para atendimento ao previsto no projeto.

Em função das características da pedreira P3 apresentadas no presente estudo, compreendendo lavra de rocha e britagem em operação com o devido licenciamento ambiental e empreendimento regularizado junto à ANM, entende-se que a mesma possui condições para a produção de agregados (rocha, pedrisco, pó de rocha, brita) e fornecimento para as obras de pavimentação da rodovia ERS-608, sendo esta a pedreira indicada para atender ao previsto no projeto. Foi realizada visita técnica à área de lavra do empreendimento, sendo apresentado a seguir os registros fotográficos.



Área de lavra da pedreira P3



Material produzido e central de britagem

Foram realizados ensaios laboratoriais utilizando o material produzido pela pedreira indicada para verificar se suas características atendem aos parâmetros necessários para utilização nas obras de pavimentação do presente projeto. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Abrasão Los Angeles;
- Adesividade a ligantes betuminosos; e
- Sanidade ("soundness test").

Os resultados dos ensaios, assim como a licença de operação e a declaração de fornecimento de material são apresentados no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

4.11 USINA DE ASFALTO

Com relação a usina de asfalto, foram pesquisadas as opções mais viáveis para fornecimento de CBUQ para utilização nas obras de pavimentação da rodovia ERS-608 Lote II, trecho de Pinheiro Machado a Pedras Altas. Foram estudadas três usinas de asfalto, conforme informações demonstradas no quadro abaixo.

Quadro resumo das pedreiras pesquisadas

N	Empreendedor	LOTE II - DMT (km)			Coordenadas UTM	
		NP	P	TOTAL	E	S
UA-1	MAC Engenharia Ltda.	26,60	92,70	119,30	356053	6495156
UA-2	SBS Engenharia e Construções Ltda.	15,30	96,70	112,00	357649	6483154
UA-3	ENCOPAV Engenharia Ltda.	15,30	86,50	101,80	353276	6486998

OBS: UA = Usina de Asfalto; NP = Não Pavimentado; P = Pavimentado.

Foram solicitadas cotações de CBUQ para cada empresa, para realização de binômio e definição da opção com melhor viabilidade para utilização nas obras da ERS-608 Lote II. Tendo em vista as características técnicas analisadas, foi indicada a usina de asfalto da empresa SBS Engenharia e Construções Ltda. para fornecimento de CBUQ às obras de pavimentação do presente projeto. A usina dista cerca de 112,00 km do ponto médio do Lote II, localizada no município de Capão do Leão-RS, nas coordenadas UTM 357649 E / 6483154 S.

O empreendimento está devidamente licenciado pela Licença de Operação nº 2776/2020, válida até 27/01/2025. A referida LO está apresentada no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

4.12 OUTROS MATERIAIS

Para a utilização de outros materiais, como aço, madeira, cimento e artefatos de cimento, foi considerado o comércio local dos municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado, distantes cerca de 15 km do ponto médio do Lote II. Os materiais betuminosos serão oriundos da Refinaria Alberto Pasqualini – Petrobras, situada no município de Canoas-RS, sendo a distribuidora de CAP mais próxima do projeto.

Resumo dos materiais indicados

N	Proprietário	Material	Percurso		Lote II – DMT (km)		
			Origem	Destino	NP	P	TOTAL
P3	Star Service Transporte Ltda. – ME	Granito	Pedreira	Obra	14,40	16,70	31,10
UA-2	SBS Engenharia e Construções Ltda.	CBUQ	Usina	Obra	15,30	96,70	112,00
RSCC	Prefeitura de Pinheiro Machado	Concreto armado e alvenaria de pedra	Ponte km 14+281	Aterro	11,7	0,0	11,7



N	Proprietário	Material	Percurso		Lote II – DMT (km)		
			Origem	Destino	NP	P	TOTAL
CL	Comércio Local (Pinheiro Machado e Pedras Altas)	Aço, madeira, cimento, tubos	Pinheiro Machado	Trecho	15,30	0,00	15,30
			Pedras Altas	Trecho	4,60	10,30	14,90
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualini – Petrobras	Material Betuminoso	REFAP	Usina	0,0	278,0	278,0

OBS: UA = Usina de Asfalto; CL = Comércio Local; RSCC = Resíduos Sólidos da Construção Civil; NP = Não Pavimentado; P = Pavimentado.

Os diagramas lineares dos materiais pesquisados e materiais indicados estão apresentados no Volume 1B – Estudos Geotécnicos.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS



5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os estudos hidrológicos da presente Readequação de Projeto da rodovia ERS-608, trecho: Pedras Altas – Entr. BR/293 teve como objetivo a determinação das contribuições pluviais e escoamentos fluviais associados à probabilidade de ocorrência dos eventos, com a finalidade de fornecer os elementos necessários ao dimensionamento das obras de drenagem da rodovia. A rodovia em estudo está localizada em área dos municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas.

5.2 INTRODUÇÃO

Os Estudos Hidrológicos do projeto original foram elaborados pela Empresa Magna Engenharia LTDA, através do Contrato PJ/CD/037/98. As informações contidas no projeto original serviram de parâmetro para a presente Readequação, mas todos os dados foram reavaliados e o projeto foi profundamente revisado.

A presente readequação teve base em visita técnica de inspeção e análise dos bancos de dados disponíveis na literatura especializada, principalmente nos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas - ANA.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos seguindo a “Recomendação técnica para elaboração de estudos hidrológicos e projetos de drenagem e de obras de arte correntes de rodovias estaduais - RT-EHD-01/17” e outras orientações utilizadas em estudos desta natureza.

5.3 DIRETRIZES

Os estudos hidrológicos, apresentados a seguir, foram elaborados seguindo as diretrizes e recomendações técnicas constantes nas seguintes publicações técnicas:

- RT-SHD-01/18: Recomendação Técnica para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Projetos De Drenagem e de Obras de Arte Correntes de Rodovias Estaduais - DAER;
- Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem - DNIT (2005) - Publicação IPR 715;
- Publicações Técnicas comumente utilizadas em Estudos Hidrológicos.

5.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados teve como finalidade conhecer os aspectos climáticos, pluviométricos, fluviométricos, relevo, solo e vegetação da região, os quais fornecem informações para os



estudos de verificação da suficiência hidráulica da seção das obras de drenagem existentes e projetadas. Este estudo foi concebido mediante o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Coleta, tratamento e análise dos dados de precipitação pluviométrica disponíveis para a região;
- Coleta de informações e subsídios cartográficos e geomorfológicos;
- Demarcação e coleta de informações topográficas e de uso do solo, inclusive seus tipos de cobertura existentes.

5.4.1 CLIMA

Segundo a classificação do Mapa de Clima do Brasil do IBGE o clima dominante, de acordo com Koppen, é subtropical ou temperado oceânico (Cfb), com verões moderados, invernos relativamente frios (com grande ocorrência de geadas).

A topografia da região é situada em um planalto conhecido como Serra de Sudeste, a qual se apresenta bastante irregular, destacando-se a Serra do Passarinho, Serra do Veleda e Serra das Asprezas. O solo caracteriza-se por ser raso e com a presença de aflorações de rochas.

A temperatura média anual é de 16°C, O mês mais quente é janeiro, com temperatura média de 21 °C, enquanto o mês mais frio é julho, com média de 11 °C.

Foi constatado que chove em média 97 dias por ano, podendo haver expressivas oscilações ao longo dos anos, sendo observado um mínimo de 49 dias chuvosos no ano de 2009 e 125 dias chuvosos no ano de 2002. O período mais chuvoso do ano costuma ocorrer entre os meses de julho e outubro.

A pluviosidade média anual dos últimos 54 anos foi de 1511 mm. O mês mais seco é o de novembro com média de 106,8 mm e o de maior precipitação é o mês de julho com média de 147,9 mm. A média mensal é de 125,9 mm.

A máxima pluviosidade acumulada mensal registrada foi de 507,6 mm no mês de julho de 1977, já a mínima pluviosidade acumulada mensal foi de 0,2 mm em abril de 2009.

5.4.2 HIDROGRAFIA

A região entre Pinheiro Machado e Pedras Altas está posicionada na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo, pertencente a região hidrográfica das bacias Litorâneas.

A Lagoa Mirim está dividida em oito bacias hidrográficas menores que são: no território brasileiro, a bacia do São Gonçalo (9.147 km²) – cujo principal afluente é o Rio Piratini -, a



bacia do Arroio Grande (4.080 km²) – que incorpora, dentre outros, o próprio Arroio Grande e o Arroio Chasqueiro – e a bacia do Litoral (6.416 km²), onde estão localizados o Banhado do Taim e a Lagoa Mangueira, entre outras menores; no território uruguaio, a bacia do Tacuari (5.143 km²), a bacia do Cebollati (17.328 km²), a bacia do Sarandi (1.266 km²) e a bacia do São Miguel (6933 km²) – integrada pelo São Miguel e por outros arroios de menor expressão; na divisa entre o Brasil e o Uruguai, está a bacia do Rio Jaguarão, com 8.188 km².



Figura 5.1: Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo.

5.5 PLUVIOMETRIA

Para o estudo das chuvas precipitadas sobre a região, procurou-se junto aos órgãos controladores de postos pluviométricos, dados referentes à pluviometria nas proximidades do trecho em estudo, de interesse para o projeto.

Junto à ANA (Agência Nacional de Águas), foram obtidos os dados de pluviometria do município de Pinheiro Machado. A ANA dispõe de uma rede hidrometeorológica para o estado do Rio Grande do Sul, como se aprecia na Figura 5.2.

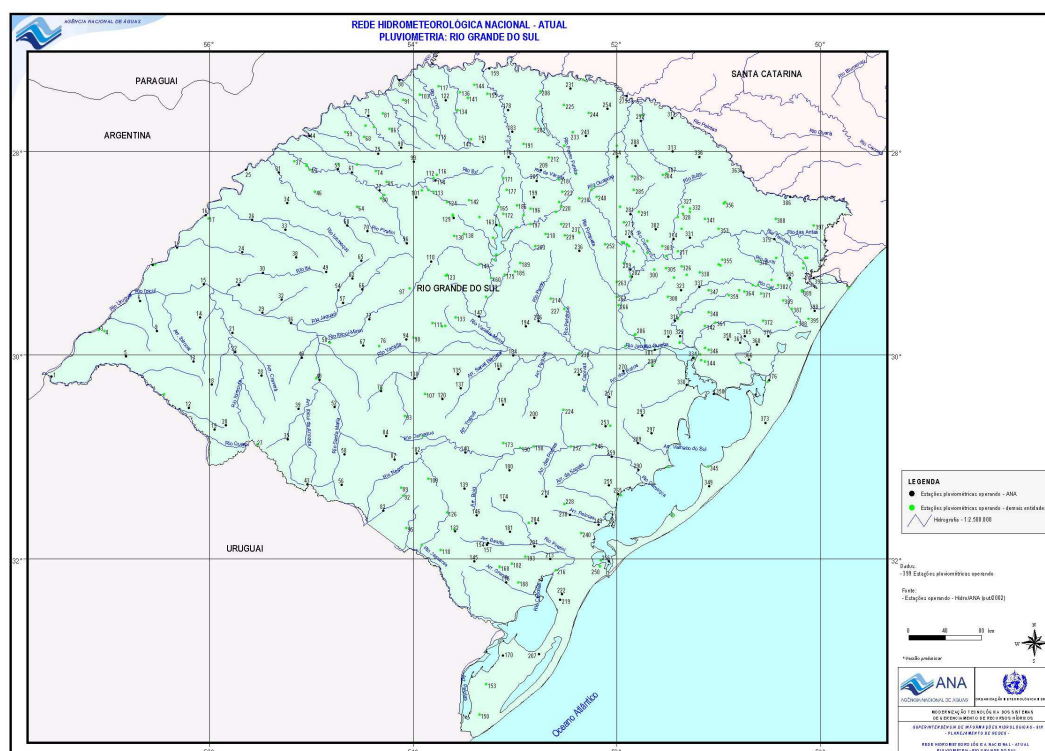


Figura 5.2: Rede Hidrometeorológica do Rio Grande do Sul - Pluviometria. fonte (ANA).

No trecho em estudo, existe uma estação pluviométrica, apresentada na Figura 5.3: Estação Pinheiro Machado código 3153008, sendo responsável a ANA.

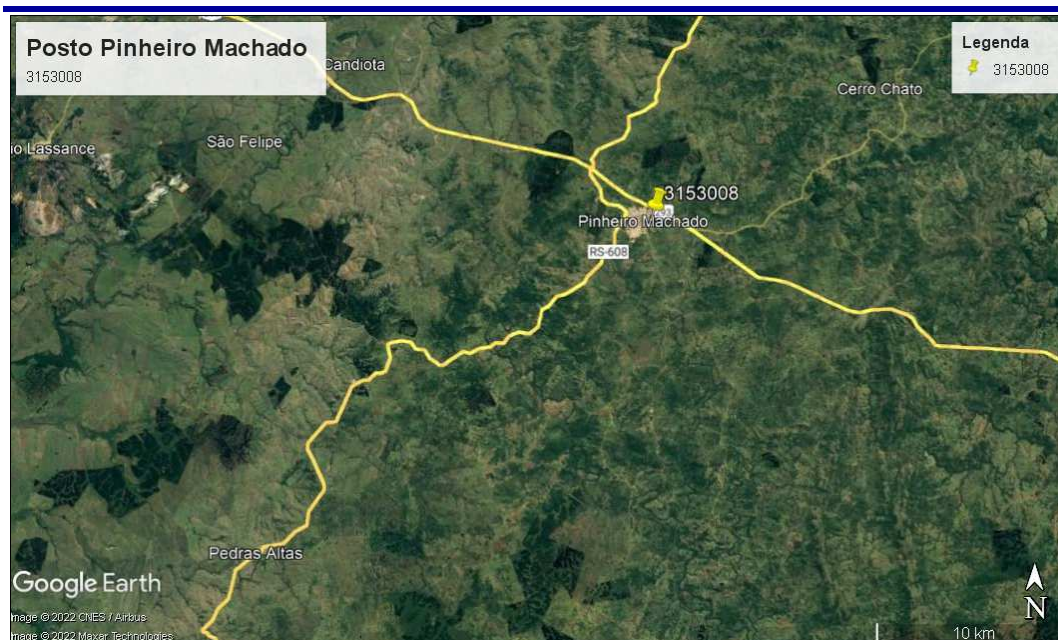


Figura 5.3: Localização da Estação Pluviométrica mais próxima do trecho em estudo.

Levando em consideração a série histórica de dados de precipitação, verificou-se que a Pinheiro Machado, dispõe dados válidos de 1966 a 2019. A seguir, pode-se visualizar o os dados informativos da estação de Pinheiro Machado.

DADOS DA ESTAÇÃO

Código	3153008
Nome	PINHEIRO MACHADO
Bacia	ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE
Sub-bacia	LAGOA MIRIM
Estado	RIO GRANDE DO SUL
Município	PINHEIRO MACHADO
Responsável	ANA
Latitude	-31,5775° S
Longitude	-53,3769° O.
Altitude (m)	440
Número de Anos Válidos	54

A seguir são apresentados os histogramas de precipitação e de número de dias chuvosos médios, máximos e mínimos históricos conforme dados da estação pluviométrica de Pinheiro Machado.

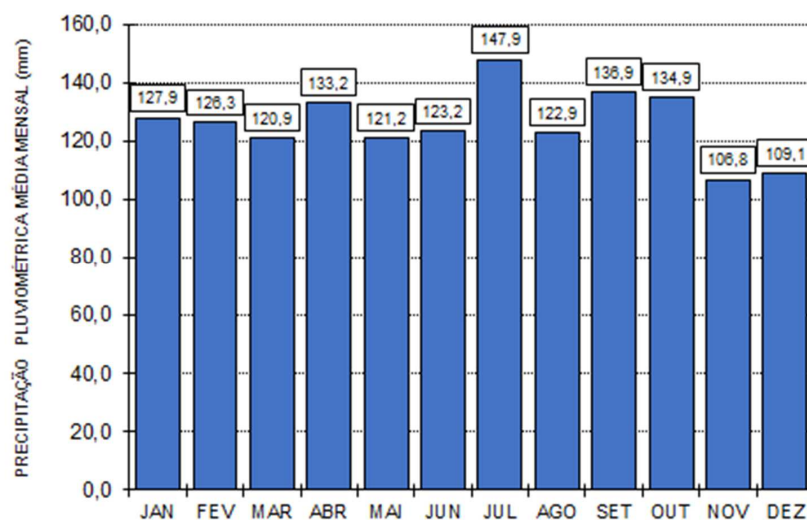


Figura 5.4: Precipitações médias mensais

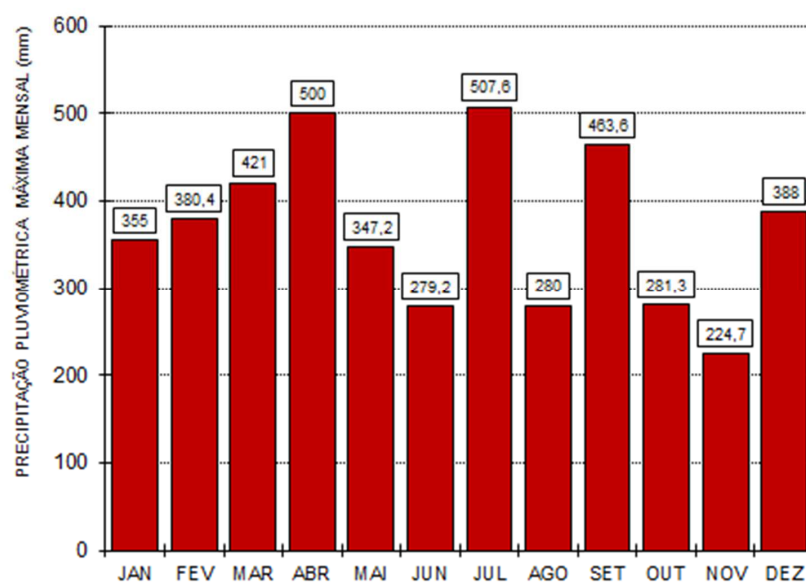


Figura 5.5: Precipitações máximas mensais

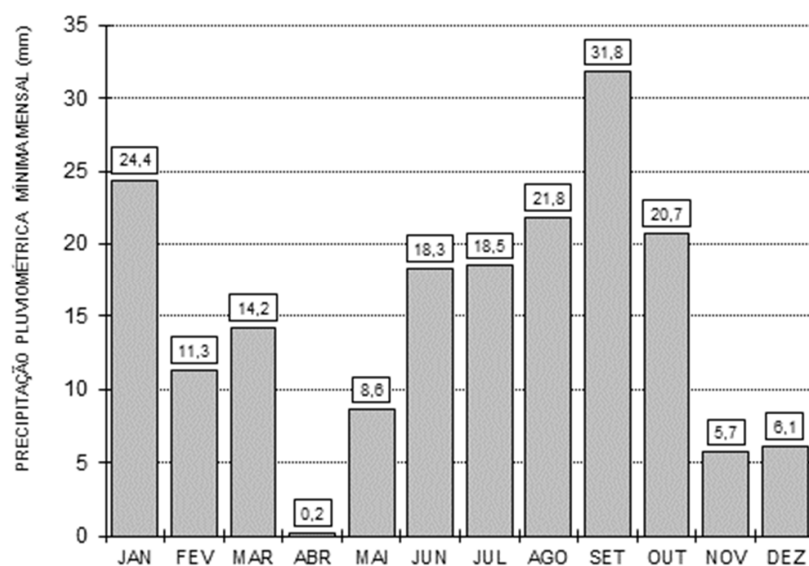


Figura 5.6: Precipitações mínimas mensais

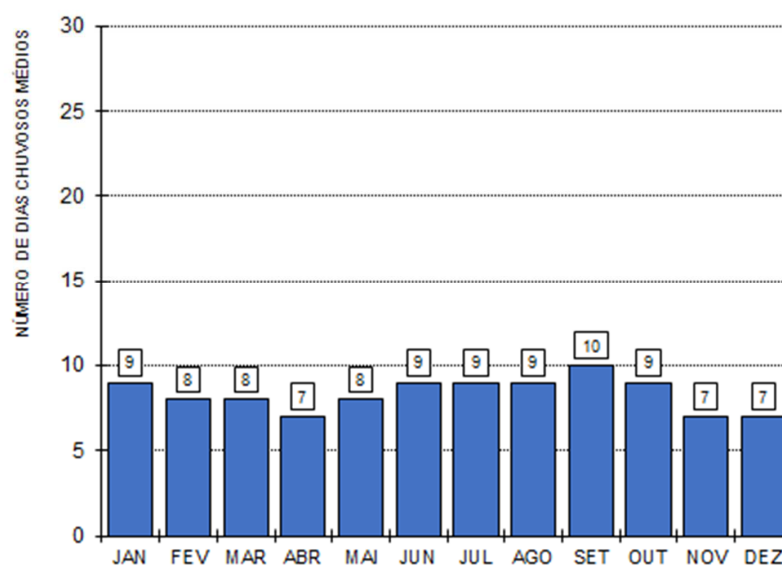


Figura 5.7: Número de dias chuvosos médios

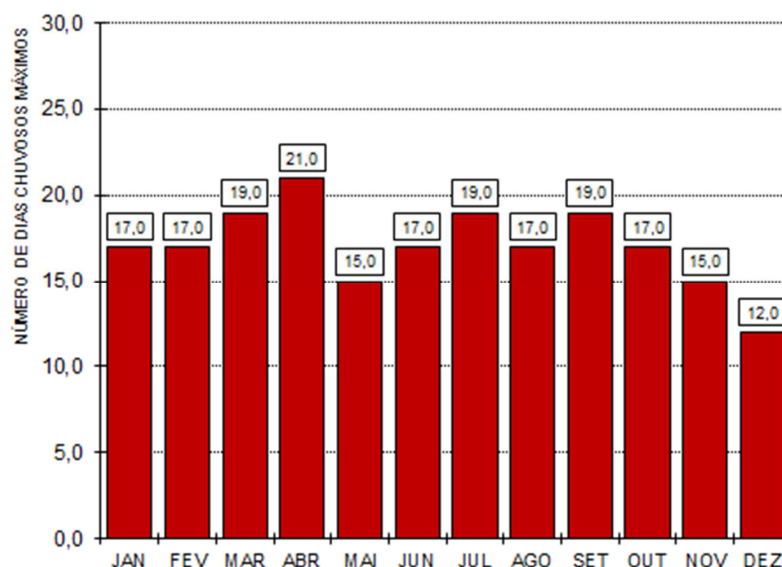


Figura 5.8: Número de dias chuvosos máximos

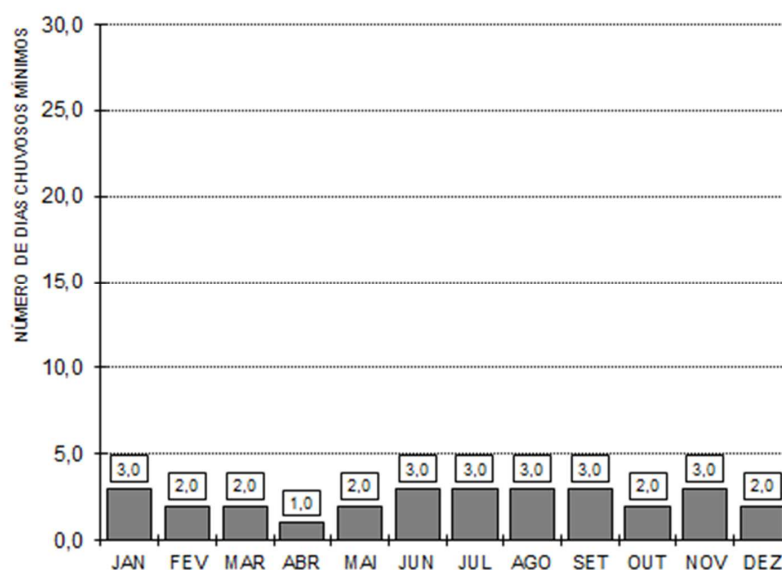


Figura 5.9: Número de dias chuvosos mínimos

5.5.1 Estudo Estatístico das Chuvas

De posse dos dados observados no posto escolhido para análise, procedeu-se à análise e consistência dos mesmos, compreendendo a avaliação das necessidades de preenchimento de falhas e a verificação da homogeneidade.



Após a coleta de dados de chuvas diárias foi elaborado este estudo com o uso e determinação das alturas para diferentes períodos de recorrências e diferentes durações. Para isto, escolheu-se a maior altura de chuva em cada ano de série de máximas anuais. Para tempos de duração menores que um dia, fizeram-se correlações com Método das Isozonas.

Análise dos Dados de Precipitação do Posto Pluviométrico

Abaixo são apresentadas as precipitações máximas anuais da estação considerada. A carga pluviométrica utilizada na avaliação da descarga das bacias foi obtida através dos registros das máximas chuvas diárias de cada ano, coletadas na estação de Pinheiro Machado.

Quadro 4.2: Precipitação máxima diária anual

ANO	P.M.D. (mm)	ANO	P.M.D. (mm)	ANO	P.M.D. (mm)
1966	91,4	1984	131,1	2002	148,0
1967	80,0	1985	91,7	2003	72,1
1968	96,0	1986	56,5	2004	74,5
1969	74,7	1987	56,0	2005	122,2
1970	60,0	1988	129,4	2006	98,0
1971	90,9	1989	117,2	2007	107,0
1972	97,6	1990	103,0	2008	94,0
1973	88,6	1991	83,0	2009	64,6
1974	59,4	1992	95,0	2010	117,2
1975	56,3	1993	153,0	2011	86,2
1976	66,0	1994	120,0	2012	187,0
1977	59,3	1995	150,0	2013	107,8
1978	77,5	1996	64,0	2014	68,8
1979	75,5	1997	67,0	2015	91,0
1980	64,3	1998	95,0	2016	116,0
1981	97,5	1999	100,2	2017	107,0
1982	95,0	2000	148,0	2018	130,0
1983	128,4	2001	93,3	2019	109,4

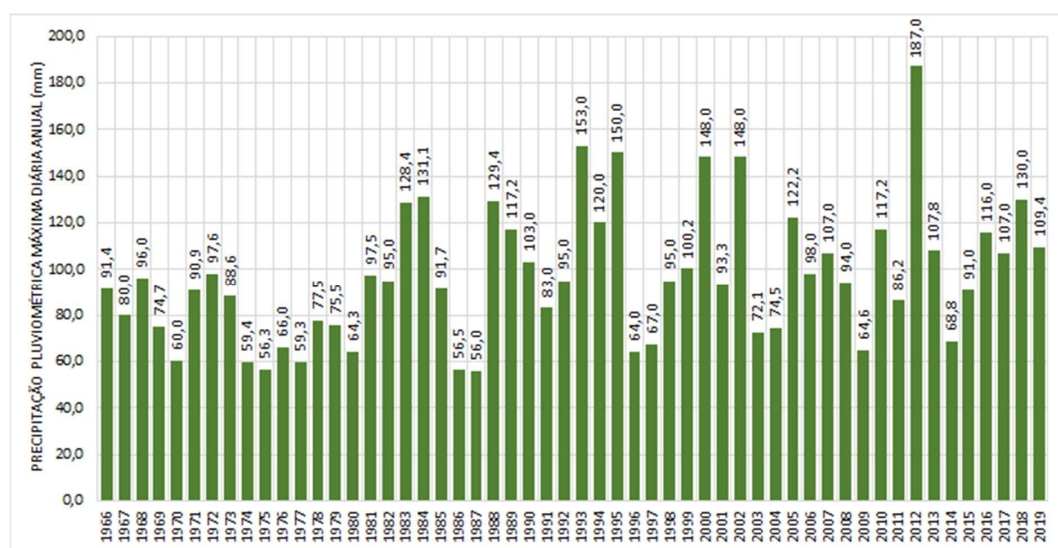


Figura 5.10: Precipitações máximas diárias anuais

Com isso formou-se uma série de 54 valores, na qual se aplicou o tratamento estatístico de Gumbel e o método de isozonas, para a obtenção de alturas e intensidade de chuvas de curta duração, para os tempos de recorrência (TR) selecionados.

Curvas de Intensidade – Duração - recorrência

A necessidade de conhecimento das alturas de precipitação para tempos de duração inferiores a 24 horas e a baixa densidade de postos pluviográficos que possam proporcionar estes dados, obrigam a extrapolações destes postos distantes até o local de projeto. O método das Isozonas, desenvolvido para o Brasil pelo Eng José Jaime Torga Torrico, correlaciona os dados de postos pluviográficos. Esta correlação permite, de maneira simples, a dedução da precipitação para os tempos de concentração necessários inferiores a 24 horas.

Torga construiu um mapa de Isozonas, conforme consta na figura a seguir, levando em consideração os postos pluviométricos e relacionando as alturas de precipitação anual de 24 horas para cada um dos postos estudados pelo Engº Otto Pfafsteter.

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

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

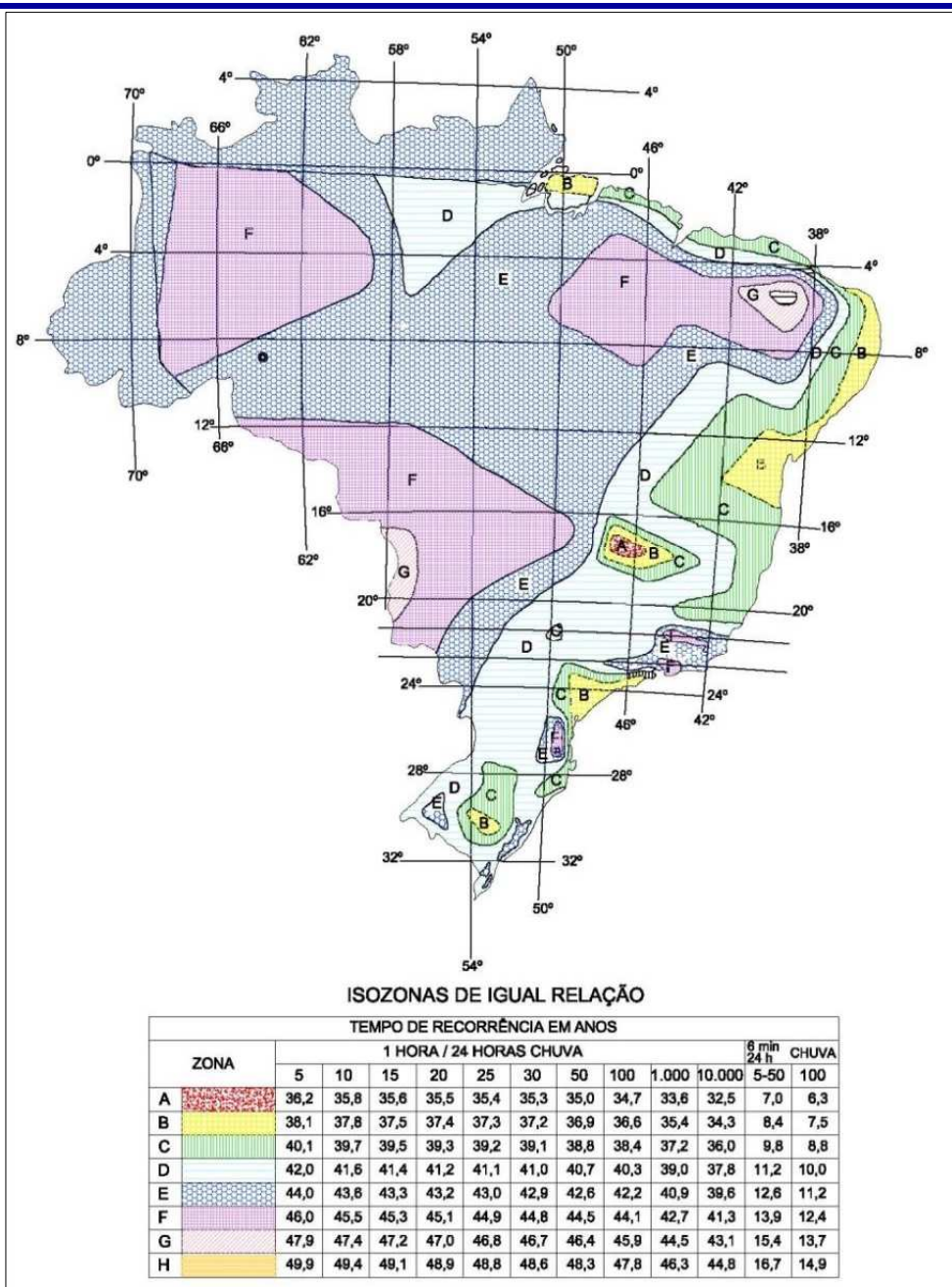


Figura 5.11: Mapa de Isozonas.

5.6 CHUVA DE PROJETO

Para correlacionar as precipitações nas estações pluviométricas, Taborga 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 TR, a percentagem básica de cada uma das isozonas, para o tempo de recorrência de 1 ano, é afetada pelo coeficiente empírico Tr-0,014 que foi deduzido da relação dos coeficientes de Otto Pfafstetter:

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

onde:

- K1hora = fator de probabilidade de ocorrer a chuva de 1 hora/24 horas;
- K24horas = fator de probabilidade de ocorrer a chuva de 1 dia/24 horas;
- β = valor que depende da duração da precipitação;
- γ = 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.

$$P(t) = P_m + \sigma \cdot K(t)$$

Em que:

- P = altura pluviométrica esperada;
- Pm = altura pluviométrica média;
- σ = desvio padrão da série anual;
- K = fator de frequência.

Os valores de K calculados segundo a Lei de Gumbel (M.D. Reid) são apresentados a seguir.



Quadro 5.1: 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	2.470	2.699	3.405	4.105
14	0.981	1.724	2.138	2.437	2.663	3.360	4.052
15	0.967	1.703	2.112	2.410	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	3.250	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	3.860
20	0.919	1.625	2.018	2.302	2.517	3.179	3.836
21	0.911	1.613	2.004	2.286	2.500	3.157	3.810
22	0.905	1.603	1.992	2.272	2.484	3.138	3.787
23	0.899	1.595	1.980	2.259	2.470	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	1.560	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	0.870	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	1.910	2.180	2.385	3.015	3.641
32	0.860	1.530	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	1.520	1.892	2.160	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	0.840	1.499	1.867	2.131	2.331	2.950	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	2.930	3.539
43	0.832	1.485	1.850	2.112	2.311	2.924	3.532
44	0.830	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	2.100	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	2.290	2.898	3.501
49	0.821	1.469	1.830	2.090	2.287	2.894	3.499
50	0.820	1.466	1.827	2.086	2.283	2.889	3.496
51	0.818	1.464	1.824	2.084	2.280	2.883	3.486
52	0.817	1.462	1.821	2.080	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	2.270	2.870	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	0.810	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	3.450

Segundo o mapeamento efetuado por Taborga, a rodovia em estudo está contida na isozona "D", apresentando os seguintes valores para α e β :



Quadro 5.2: Parâmetros α e β da Isozona D

α % (1 hora / 24 horas)						β % (6 min / 24 horas)	
TR5	TR10	TR20	TR25	TR50	TR100	TR5-50	TR100
42	41,6	41,2	41,1	40,7	40,3	11,2	10,0

Considerando as séries de precipitações máximas diárias anuais e a expressão definida por Ven Te Chow, foram obtidas as precipitações esperadas para esta estação pluviométrica analisada conforme Quadro 5.3.

Quadro 5.3: Precipitação de um dia

Pm (mm)	Desvio Padrão	TR (anos)	k	P 1 dia (mm)
88,35	38,81	5	0,814	119,94
		10	1,457	144,90
		20	2,074	168,85
		25	2,27	176,46
		50	2,873	199,86
		100	3,471	223,07

Na sequência (Quadro 5.4), apresenta-se a conversão das máximas chuvas diárias esperadas, previamente definidas para este posto, de acordo com o Método das Isozonas.

Quadro 5.4: Precipitação esperada para 24h, 1h e 6 min

TR (anos)	P (mm)	Fator	P24h (mm)	α	P1h (mm)	β	P6min (mm)
5	119,94	1,095	131,34	0,420	55,16	0,112	14,71
10	144,90		158,67	0,416	66,01	0,112	17,77
20	168,85		184,89	0,412	76,17	0,112	20,71
25	176,46		193,22	0,411	79,45	0,112	21,64
50	199,86		218,85	0,407	89,07	0,112	24,51
100	223,07		244,26	0,403	98,44	0,100	24,43

Após a determinação das alturas de precipitação para duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, para cada tempo de recorrência considerado, marcaram-se estes valores no papel de probabilidade de Hershfield e Wilson (mono-log), e ligando-se os pontos marcados, obtiveram-se as alturas de precipitação para qualquer duração entre 6 minutos (0,1h) e 24 horas.

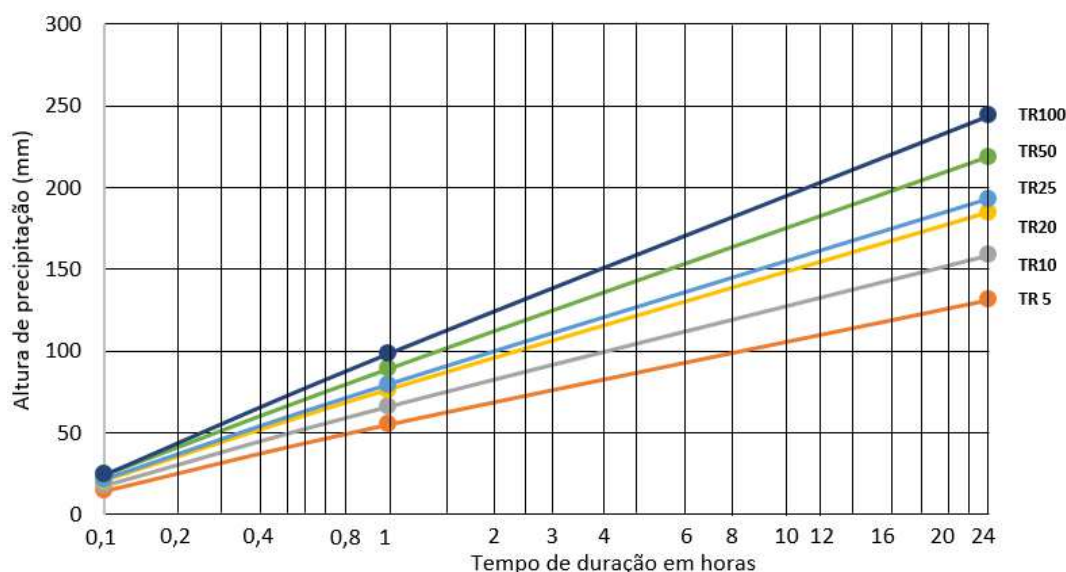


Figura 5.12: Papel de Probabilidades – Hershfield e Wilson.

Já a intensidade de precipitação foi obtida pela seguinte relação:

$$i = P/t$$

Onde:

- P = altura de precipitação (mm);
- i = intensidade pluviométrica (mm/h);
- t = duração da chuva (h).

Por fim, na sequência são apresentados, em resumo, valores de precipitação e intensidade pluviométrica para chuvas de diversas durações.

Quadro 5.5: Altura de precipitação para diversos tempos de duração

TR (anos)	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO (mm)								
	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h
5	14,7	29,8	42,1	55,2	68,3	83,4	100,4	115,6	131,3
10	17,8	35,7	50,4	66,0	82,0	100,4	121,1	139,5	158,7
20	20,7	41,3	58,2	76,2	95,0	116,5	140,8	162,4	184,9
25	21,6	43,2	60,7	79,5	99,1	121,7	147,1	169,7	193,2
50	24,5	48,5	68,2	89,1	111,5	137,2	166,2	192,0	218,8
100	24,4	52,0	74,5	98,4	123,7	152,5	185,1	214,1	244,3

Quadro 5.6: Intensidade de precipitação para diversos tempos de duração

TR (anos)	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/h)								
	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h
5	147,1	119,1	84,1	55,2	34,2	20,9	12,6	8,3	5,5
10	177,7	142,9	100,8	66,0	41,0	25,1	15,1	10,0	6,6
20	207,1	165,4	116,4	76,2	47,5	29,1	17,6	11,6	7,7
25	216,4	172,6	121,4	79,5	49,6	30,4	18,4	12,1	8,1
50	245,1	194,1	136,3	89,1	55,8	34,3	20,8	13,7	9,1
100	244,3	207,9	148,9	98,4	61,8	38,1	23,1	15,3	10,2

A altura de precipitação para qualquer tempo de duração de chuva pode ser obtida pela relação apresentada a seguir:

Tc	Equação (P em mm; tc em min)
$0,1h \leq t \leq 1,0h$	$P = (P_{1,0h} - P_{6 \text{ min}}) \times \log(t) + P_{1,0h}$
$1,0h < t \leq 24h$	$P = \frac{(P_{24h} - P_{1,0h})}{\log(24)} \times \log(t) + P_{1,0h}$

Os gráficos relativos à Precipitação/ Intensidade - Duração - Frequência apresentam-se a seguir.

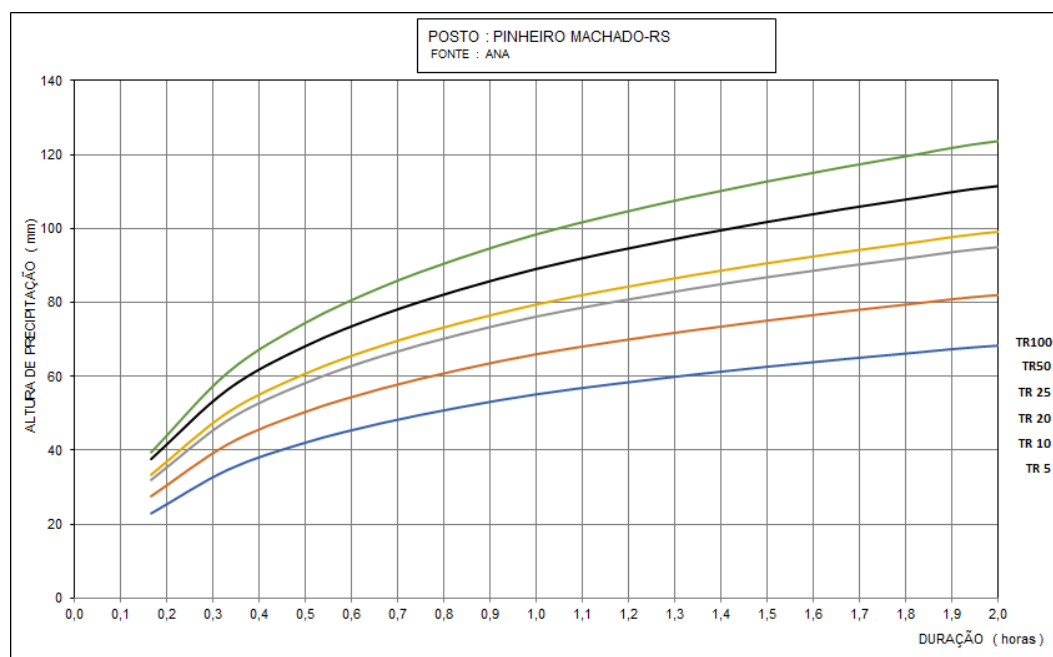


Figura 5.13: Curvas de Precipitação-Duração-Frequência

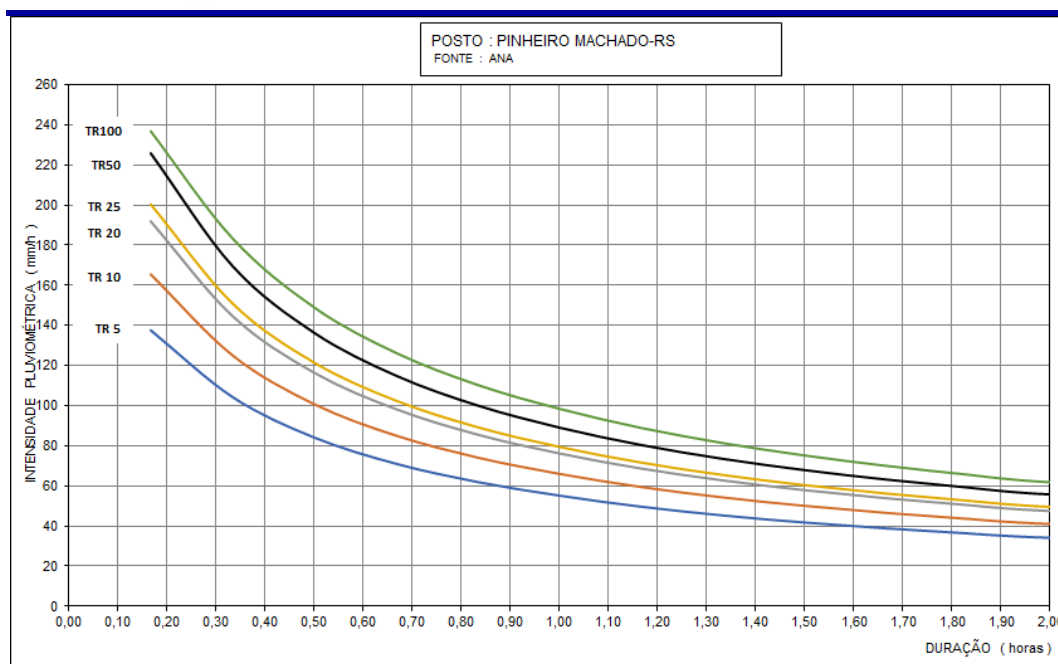


Figura 5.14: Curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF)

5.7 PERÍODOS DE RECORRÊNCIA

De acordo com as recomendações técnicas do DAER, os períodos de recorrência (TR) a serem adotados no projeto de drenagem são os seguintes:

- Drenagem superficial: 5 anos;
- Drenagem profunda: 1 ano;

Transposição de talvegues (operando como canal):

- Bueiros tubulares: 10 anos;
- Bueiros celulares: 20 anos;
- Pontes < 100 m: 50 anos;
- 100 m < pontes < 500 m: 100 anos.

5.8 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.

Dentre as fórmulas empíricas, uma empregada com frequência e recomendada pelo DAER é a expressão do ex-DNOS:

$$TC = \frac{A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{2,4 \cdot K \cdot I^{0,4}}$$

Onde:

Tc - tempo de concentração, em horas;

A - área da bacia de contribuição, em km²;

L - comprimento do talvegue principal, em km;

K - coeficiente relativo ao tipo de solo e cobertura vegetal, sendo adotado para este estudo o valor k = 4,0;

I - declividade média do talvegue principal, em m/m.

Quadro 4.1: Quadro de Valores do Coeficiente K

Características da Área	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa elevada absorção	2,00
Terreno comum, coberto de vegetação e absorção apreciável	3,00
Terreno argiloso, coberto de vegetação e absorção média	4,00
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,50
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,00
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	6,00

Foi aceito o tempo de 15 minutos como o valor mínimo para tempo de concentração, parâmetro este costumeiramente aceito pelo DAER nos projetos de obras rodoviárias.

5.8.1 Cadastro e Delimitação das Bacias Hidrográficas

Como base cartográfica para elaboração dos estudos das bacias hidrográficas que interceptam a rodovia no local do projeto, foram utilizados dados oriundos da ALOS (Advanced Land Observing Satellite). As informações são fornecidas digitalmente pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) através do site da EARTHDATA e fornecem um modelo digital de elevação (MDE) do planeta Terra através da técnica de interferometria que gera imagens com resolução espacial de 12,5 metros.

Para isto foi selecionada a área que compreende o trecho no mapa disponível pelo site e posterior exportação dos dados para o software QGIS, onde foi efetuado o processamento



das imagens e foram obtidas curvas de nível de 10 m em 10 m. Precisão suficiente para delimitar as áreas de contribuição das bacias hidrográficas.

Com posse das curvas de nível da região, foram obtidos os seguintes dados das bacias de contribuição:

- a) Área superficial em hectare (ha);
- b) Extensão longitudinal da linha de talvegue ou quando possível o perfil do talvegue entre o ponto mais distante, nas nascentes da bacia, e o ponto de interceptação do talvegue pelo corpo estradal;
- c) O desnível total da linha de talvegue, entre o ponto mais distante, nas nascentes da bacia, e o ponto de interceptação do talvegue pelo corpo rodovial;
- d) Caracterização dos tipos de cobertura e uso do solo na bacia, em termos de agricultura, áreas desnudas com baixa permeabilidade e o próprio revestimento da estrada.

5.8.2 Características Físicas

5.8.2.1. Características Gerais

A região onde se localiza a rodovia objeto dos estudos é caracterizada como ondulada. A região se caracteriza por apresentar vegetação em toda a sua extensão, com poucas áreas de terreno com solo aparente (desnudo).

5.8.2.2. Infiltração e Impermeabilização

Com base nas observações locais, corroboradas com os resultados dos ensaios geotécnicos de laboratório realizados a partir de amostras, o solo típico da região é intercalado por argilas, siltes e areias, além de apresentar cortes em rocha. Desta forma o solo da região proporciona uma infiltração baixa após a pré-saturação.

Quanto a impermeabilização, esta está presente nos locais onde há rocha exposta e na própria área do leito estradal.

5.8.2.3. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

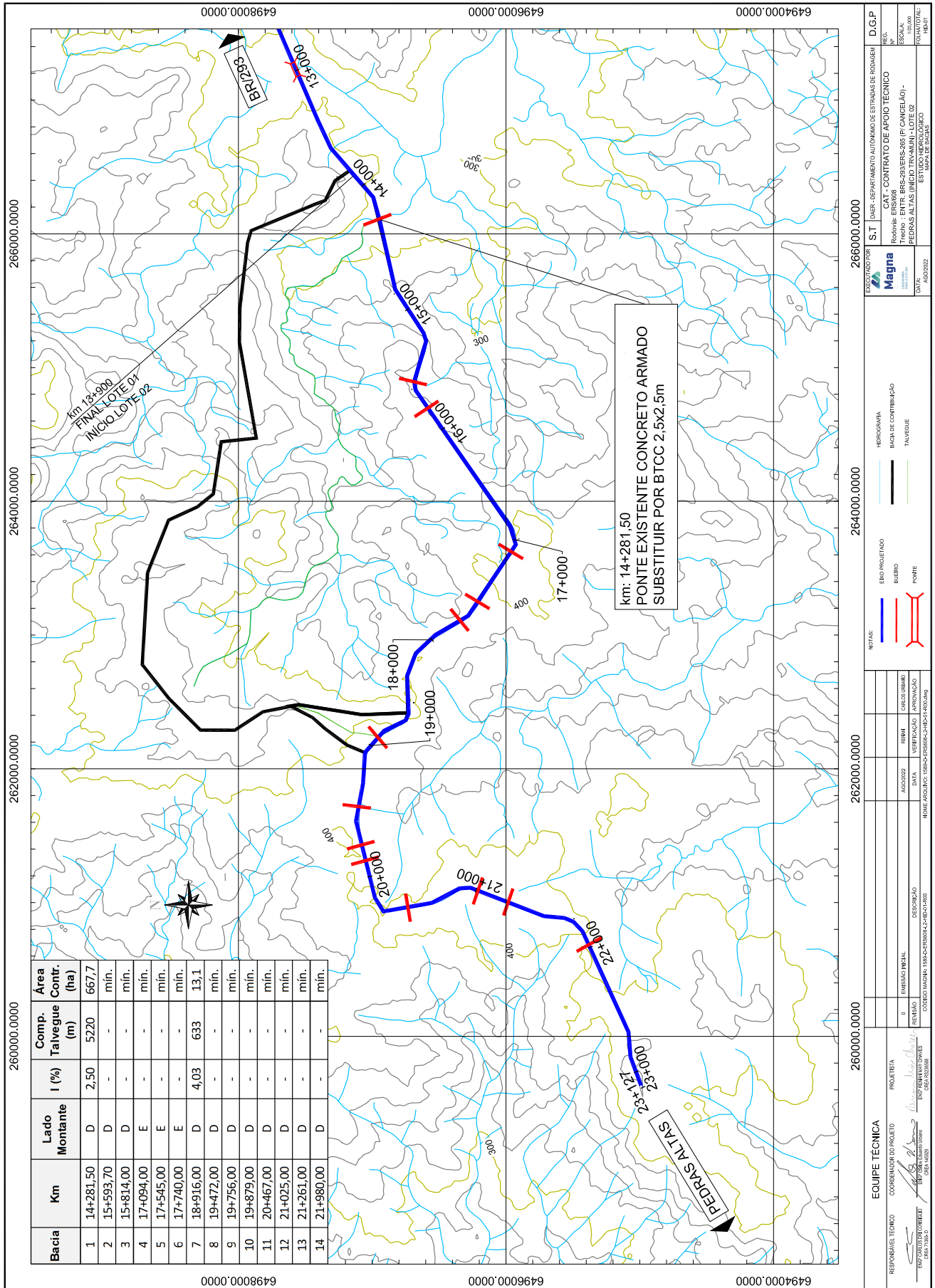
No presente caso, face à topometria, tipo e uso do solo de natureza rural foi estabelecido um Coeficiente de Escoamento Superficial ("Run-Off"), conforme valores mínimos e máximos recomendados pelo Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006), tendo sido adotado neste trabalho o valor de $C=0,40$.



Tabela 1: Coeficiente de Escoamento Superficial (Run-Off)

Características da Superfície	Coeficiente de Escoamento
Revestimento de concreto de cimento portland	0,70 – 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 – 0,95
Revestimento primário	0,40 – 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 – 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 – 0,30
Taludes Gramados	0,50 – 0,70
Prados e campinas	0,10 – 0,40

A seguir é apresentado o mapa de bacias do trecho em estudo



5.8.3 Dimensionamento das Vazões

O DAER/RS recomenda a aplicação dos seguintes métodos de cálculo de vazão de bacias hidrográficas de acordo com a dimensão das suas áreas, conforme a seguir:

$A > 10 \text{ km}^2$: Método do HUT-SCS (Hidrograma Unitário Triangular – Soil Conservation Service)

$A < 10 \text{ km}^2$: Método Racional

5.8.3.1. Método Racional

O Método Racional apresenta formulação indicada a seguir:

$$Q = 0,0028.C.I.A$$

Equação 1: Método Racional

Onde:

- Q = descarga em m^3/s ;
- C = coeficiente de escoamento superficial (0,40);
- I = intensidade pluviométrica (mm/h);
- A = área de drenagem (ha).

5.8.3.2. Método HUT-SCS

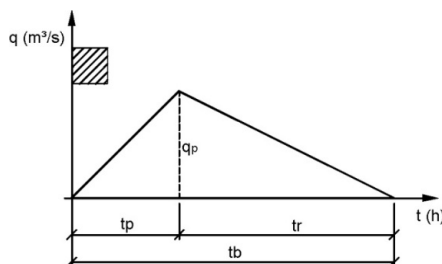
Este método, desenvolvido pelo U.S. Soil Conservation Service, foi utilizado para estudo de bacias hidrográficas com área superior a $10,00 \text{ km}^2$ interceptadas pela rodovia, e executado o dimensionamento e/ou verificação hidráulica das obras de arte encarregadas de drená-las.

A seguir é apresentada a metodologia a ser utilizada:

Parâmetros do Hidrograma Unitário

$$qp = 0,208.\frac{Ad}{tp}$$

sendo:



q_p = vazão máxima do HU, em m³/s;

A = área da bacia contribuinte, em km²;

T_p = tempo de pico, em horas;

$t_p = \Delta t/2 + 0,6 \cdot t_c$, sendo:

t_c = tempo de concentração, em horas;

$\Delta t = t_c/5$ (tempo unitário), em horas;

$t_r = 1,67 \cdot t_p$ (tempo de descida), em horas;

$t_b = 2,67 \cdot t_p$ (tempo base), em horas.

O tempo de concentração foi calculado de acordo com a fórmula do ex-DNOS.

a) Precipitação Efetiva

A avaliação da precipitação efetiva (P_e) a partir da precipitação total (P) foi feita segundo o método proposto pelo U.S. Soil Conservation Service.

De acordo com este método deve-se, em função das características de solo, vegetação e utilização das áreas das bacias hidrográficas, escolher um número de curva (CN) que as caracterize. O valor de CN varia de 0 a 100, conforme apresentado na tabela a seguir e representa o tipo de solo, utilização que lhe é dado e a potencialidade para gerar escoamento superficial. Para o presente projeto adotou-se CN=70.

Uso/Cobertura do Solo	Tipos de solo por grupo hidrológico			
	A	B	C	D
Terrenos não cultivados com pouca vegetação	77	86	91	94
Zonas cultivadas				
Sem conservação do solo	72	81	88	91
Com conservação do solo	62	71	78	81
Pastagens ou terrenos baldios				
Em más condições	68	79	86	89



Uso/Cobertura do Solo	Tipos de solo por grupo hidrológico			
	A	B	C	D
Em boas condições	39	61	74	80
Bosques ou zonas florestais				
Má cobertura	45	66	77	83
Boa cobertura	25	55	70	77
Espaços abertos, relvados, parques, campos de golfe, cemitérios (em boas condições)				
Com relva em mais de 75% da área	39	61	74	80
Com relva em 50% a 75% da área	49	69	79	84
Áreas comerciais e de escritórios	89	92	94	95
Distritos industriais	81	88	91	93
Áreas residenciais				
Tamanho do lote% impermeável				
Até 500m².....65%	77	85	90	92
500 a 1000m².....38%	61	75	83	87
1000 a 1300m².....30%	57	72	81	86
1300 a 2000m².....25%	54	70	80	85
2000 a 4000m².....20%	51	68	79	84
Estacionamentos pavimentados, viadutos, telhados, etc.	98	98	98	98
Ruas e estradas				
Asfaltadas, com drenagem de águas pluviais	98	98	98	98
Pavimentadas com paralelepípedos	76	85	89	91
De terra	72	82	87	89

As seguintes relações são utilizadas:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

onde:

S = armazenamento máximo do solo da bacia (mm);

CN = curve number (adimensional).

$$Pe = \frac{(P - 0,2.S)^2}{(P + 0,8.S)}$$

onde:

Pe = precipitação efetiva (mm);

P = precipitação (mm);

S = armazenamento máximo do solo da bacia (mm).



Observação: Esta equação é válida para valores de $P > 0,2.S$. Caso $P \leq 0,2.S$, considera-se que $P_e = 0$, pois não há precipitação excedente (efetiva).

c) Hidrograma de Projeto

Conhecidas as precipitações efetivas, para cada intervalo (Δt), procede-se o cálculo das vazões de projeto através da “álgebra dos hidrogramas”, ou seja, multiplicando-se as precipitações efetivas pelas ordenadas do hidrograma unitário, retiradas a intervalos de tempo iguais ao intervalo unitário considerado.

Os valores das descargas do hidrograma de projeto, portanto, serão dados por:

$$Q_i = P_{e_i} \cdot q_1 + P_{e_{i-1}} \cdot q_2 + P_{e_{i-2}} \cdot q_3 + \dots + P_{e_i} \cdot q_i$$

5.8.4 Bacia de Área Mínima

Bacia de área mínima é aquela cuja contribuição resulta na máxima vazão capaz de escoar por um bueiro tubular de diâmetro igual a 0,80 m (diâmetro mínimo adotado pelo DAER para projeto de bueiros de talvegue). Servirá de base para os locais onde a área de contribuição é pequena e se tem dificuldade em delimitar com clareza sua área. Para esta avaliação serão então considerados os seguintes parâmetros na equação do Método Racional:

$$C = 0,40;$$

$$TR = 10 \text{ anos};$$

$$t_c = 15,00 \text{ minutos};$$

$$i = 119,06 \text{ mm/h (curva IDF)}.$$

$Q = 0,88 \text{ m}^3/\text{s}$ (capacidade de escoamento do bueiro de $D = 0,80 \text{ m}$, com escoamento hidráulico à plena seção operando no regime crítico).

Com base nestes parâmetros, obteve-se a área mínima da bacia de contribuição igual a 6,65 ha.

5.8.5 Análise dos Bueiros de Transposição Existentes

Com base nas informações contidas no projeto original e nos levantamentos topográficos que materializaram as presentes informações, foi realizada inspeção em campo para avaliar o estado geral dos dispositivos de transposição existentes.

A indicação dos bueiros existentes que serão ou não aproveitados estão apresentados no quadro resumo dos bueiros, capítulo 5.8.8.1.

5.8.6 Verificação Hidráulica das OAC

A área de seção de vazão das obras de drenagem, adequada ao escoamento da descarga máxima prevista, é determinada em função do tipo de obra e suas características de funcionamento hidráulico.

O dimensionamento das obras novas e verificação das obras existentes como canal foram obtidas com a utilização da equação de Manning associada a equação da Continuidade, conforme apresentado no Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006), com as seguintes formulações:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Equação 2: Equação de Manning (canal)

$$V = Q/A$$

Equação 3: Equação da Continuidade (canal)

Onde:

- Q= vazão ou descarga (m³/s);
- n = coeficiente de rugosidade de Manning; função do tipo de revestimento do canal;
- A = área de molhada da seção do canal (m²);
- Rh = raio hidráulico da seção do canal (m);
- I = declividade longitudinal do canal (m/m);
- V = velocidade de escoamento (m/s)

O resultado conclusivo foi obtido mediante análise individual das obras, para a seguinte hipótese:

- Bueiro tubular operando como canal no regime crítico ou supercrítico, no caso de dimensionamento para TR 10 anos, cuja verificação hidráulica pode ser obtida através das seguintes formulações.

<i>Bueiros Tubulares</i>	<i>Bueiros Quadrados</i>	<i>Bueiros Retangulares</i>
$Q_c = 1,533 \cdot D^{5/2}$	$Q_c = 1,705 \cdot L^{5/2}$	$Q_c = 1,705 \cdot B \cdot H^{3/2}$
$V_c = 2,56 \cdot D^{1/2}$	$V_c = 2,56 \cdot L^{1/2}$	$V_c = 2,56 \cdot H^{1/2}$
$I_c = 32,82 \cdot \frac{\eta^2}{D^{1/3}}$	$I_c = 34,75 \cdot \frac{\eta^2}{L^{1/3}}$	$I_c = 2,60 \cdot \frac{\eta^2}{L^{1/3}} \cdot \left(3 + \frac{4H}{B}\right)^{4/3}$



sendo:

Q_c = vazão crítica (m^3/s);

V_c = velocidade crítica (m/s);

I_c = declividade crítica (m/m);

D = diâmetro do bueiro (m);

L = representa um lado da célula (m);

B = representa a base da célula (m);

H = representa a altura da célula (m).

n = coef.de rugosidade de Manning, para obras em concreto $n=0,015$.

A critério do projetista foi inserido um valor de perda na entrada de bueiros formados por 2 ou mais linhas na ordem de 5%.

5.8.7 Parametrização

Os parâmetros utilizados no desenvolvimento dos cálculos hidráulicos estão sinteticamente apresentados a seguir.

5.8.7.1. Parâmetros Genéricos

$TR = 10$ anos (dimensionamento das OAC, como canal)

$C = 0,40$ (coeficiente de escoamento superficial das bacias)

$K = 4,0$ (coeficiente função do tipo de terreno)

5.8.7.2. Parâmetros de Dimensionamento e de Verificação Hidráulica

Coeficiente de Manning [n] = 0,015

Velocidade mínima = 0,80 m/s

Velocidade máxima. = 4,5 m/s

Diâmetro mínimo de bueiro tubular = 0,80 m

5.8.8 Parâmetros Construtivos

Todos os bueiros deverão ser construídos conforme as especificações de serviço do DNIT, bem como apresentado no Álbum De Projetos-Tipo De Dispositivos De Drenagem, 5ª Edição, 2018 do DNIT.



5.8.8.1. Resultados Obtidos

O resumo da avaliação das características das bacias hidrográficas que são interceptadas pela rodovia e da verificação da capacidade hidráulica dos bueiros está relacionado no quadro a seguir. Os detalhamentos das OAC são apresentados no Projeto de Drenagem.

DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE BUEIROS CONSIDERANDO HIPÓTESE DE PROJETO																						
TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN) - LOTE 02																						
RODOVIA: ERS/608																						
Posto Pinheiro																						
Pluviométrico: Machado																						
Localização		Bacia contribuinte										Bueiros Tubular TRI10 / Celular TR20						Canal			Projeto	
Bacia	Km	Lado Montante	I (%)	Comp. Talvegue (m)	K	Área Contr. (ha)	Tc (min)	Run-Off C	I (mm/h)		Q (m³/s)		Existente	Seção (m)	Projetado	Seção (m)	h/D	i (%)	n	V (m/s)	Obra	
							Adot.		10	20	10	20										
1	14+281,50	D	2,50	5220	4	667,7	67,56	0,35	60,9	70,4	39,56	45,69	Ponte	7,5x7,0m	BTCC	2,5x2,5	0,62	0,70	0,015	4,35	BTCC 2,5x2,5m	
2	15+593,70	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,52	2,13	0,015	3,37	BSTC D=0,8m	
3	15+814,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,69	0,89	0,015	2,40	BSTC D=0,8m	
4	17+094,00	E	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,51	2,16	0,015	3,39	BSTC D=0,8m	
5	17+545,00	E	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,49	2,57	0,015	3,62	BSTC D=0,8m	
6	17+740,00	E	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	-	-	BSTC	0,80	0,53	2,00	0,015	3,29	BSTC D=0,8m	
7	18+916,00	D	4,03	633	4	13,1	15,00	0,40	119,1	-	1,73	-	BSTC	0,60	BSTC	1,20	0,45	1,50	0,015	3,50	BSTC D=1,2m	
8	19+472,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,60	BSTC	0,80	0,58	1,50	0,015	2,95	BSTC D=0,8m	
9	19+756,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,58	1,50	0,015	2,95	BSTC D=0,8m	
10	19+879,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,66	1,00	0,015	2,51	BSTC D=0,8m	
11	20+467,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,54	1,85	0,015	3,19	BSTC D=0,8m	
12	21+025,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,80	BSTC	0,80	0,58	1,50	0,015	2,95	BSTC D=0,8m	
13	21+261,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	BSTC	0,40	BSTC	0,80	0,58	1,50	0,015	2,95	BSTC D=0,8m	
14	21+980,00	D	-	-	-	min.	15,00	0,40	119,1	-	0,88	-	-	-	BSTC	0,80	0,72	0,80	0,015	2,29	BSTC D=0,8m	

5.9 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

A Ligação Municipal a Pedras Altas, possui uma malha hidrográfica bastante rica, pertencente à bacia do Sudeste.

Este segmento da rodovia ocasiona a interceptação de talvegues de diversas magnitudes, provocando a previsão de obras de drenagem, tipo bueiros tubulares e celulares.

5.9.1 Ponte Existente: Concreto Armado no Km 14+281,50.

5.9.1.1. Características da Obra Existente

No km 14+281,50, existe uma ponte em concreto armado, tipo 2 vias, com as seguintes características:

- Extensão: 8,10 m
- Largura da pista de rolamento: 7,60 m
- Cota da ponte: 290,10

A bacia contribuinte compreende a área de 6,81 km², com comprimento do talvegue de 5,2 km e declividade de 2,5%.

A través do Método Racional, definimos a vazão máxima de projeto da bacia, caracterizada acima:

A - (Área da Bacia): 6,81 km²

L - (Comprimento do Talvegue): 5,2 km

I - (Declividade da Canal): 0,025 m/m

K - (coef. de caracterização do solo): 4

C - (coef. de escoamento): 0,35

Tc - (tempo de concentração - DNOS): 1,13h

i = 70,1 mm/h, para TR = 20 anos

$$Q = \frac{CiA}{3,6}$$

Q = 46,40 m³/s, para TR = 20 anos.

A lâmina hidráulica foi determinada a partir da vazão de projeto, com base = 6,0 m e taludes 1:1, coeficiente de rugosidade n = 0,030 e declividade i = 0,008 m/m, resultando uma altura máxima de 1,75m.



5.9.1.2. Conclusão

A superestrutura da Ponte encontra-se em bom estado com a presença de guarda-corpo, porém a obra apresenta problemas de estabilização de taludes, a montante e a jusante, ocasionado pôr um processo de erosão.

O problema está localizado na base junto às alas, devido ao estreitamento do canal próximo à ponte. Este processo de erosão resultará na necessidade de serviços de proteção de taludes.

Por todo o exposto anteriormente, chegou-se à conclusão de substituir a Ponte existente por um Bueiro Triplo Celular de Concreto de seção quadrada de 2,5 x 2,5m (BTCC 2,5x2,5).

Importante salientar que a substituição desta ponte já havia sido prevista no projeto original, datado em dezembro de 2012.

Para execução da galeria projetada, será necessário bloquear o trânsito para demolição da ponte existente, sendo assim, o tráfego deverá ser desviado por rota auxiliar. Os quantitativos para demolição da OAE estão previstos no Projeto de Obras Complementares.

Conforme dados do estudo de tráfego e conversa com moradores da região, atualmente, devido às más condições de trafegabilidade da ERS/608, neste segmento, a maioria dos veículos já utilizam uma rota alternativa entre Pinheiro Machado e Pedras Altas, localizada no km 19+100.

Deste modo, durante a obra será extremamente necessária a correta sinalização do local, evitando possíveis acidentes.



Ponte em concreto no km 14+281,50

III PROJETOS

1 PROJETO GEOMÉTRICO



1 PROJETO GEOMÉTRICO

1.1 INTRODUÇÃO

O Projeto geométrico da ERS-608, trecho: Entr. BR/392 – Pedras Altas, Lote II, foi elaborado conforme o que dispõe a Norma de Projetos Rodoviários do DAER - Volume 1 – Projeto Geométrico de Rodovias/ 1991.

A planimetria proposta para o segmento projetado está apresentada nos desenhos que constam no Volume 2, bem como a Altimetria e a Locação dela.

1.2 GENERALIDADES

O lote II da ERS/608 inicia no km 13+900,00m, porém o trecho projetado inicia-se no km 17+500,00m e finda no km 23+127,24m, totalizando 5.627,24 km, em região com topografia ondulada. Os serviços foram desenvolvidos de acordo com as Normas de Projetos Rodoviários do DAER, Volume 1, Projeto Geométrico de Rodovias, de fevereiro/1991.

1.3 PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

Através do VDM definido pelos Estudos de Tráfego e as características da região onde desenvolveu-se o projeto, a classificação do trecho ficou sendo a seguinte:

Classe IV A – Região Ondulada

Apresenta-se no quadro a seguir, os parâmetros correspondentes as Normas de Projetos Rodoviários do DAER, de 1991 e os projetados.

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	CARACTERÍSTICAS
		NORMA
Velocidade Diretriz	Km/h	40
Distância de Visibilidade de Parada	m	45
Distância de Visibilidade de Ultrapassagem	m	230
Superelevação Máxima	%	6
Raio Mínimo de Curva Horizontal c/ Transição	m	55
Raio Mínimo de Curva Horizontal s/ Transição	m	350
Rampa Máxima	%	7
Largura da Faixa de Rolamento	m	3,50
Largura dos Acostamentos (mínimo)	m	0,50
Inclinação Transversal em Tangente	%	2
Largura da Faixa de Domínio	m	40
Semi plataforma de Terraplenagem	m	C= 5,00
		A= 4,50

1.4 SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

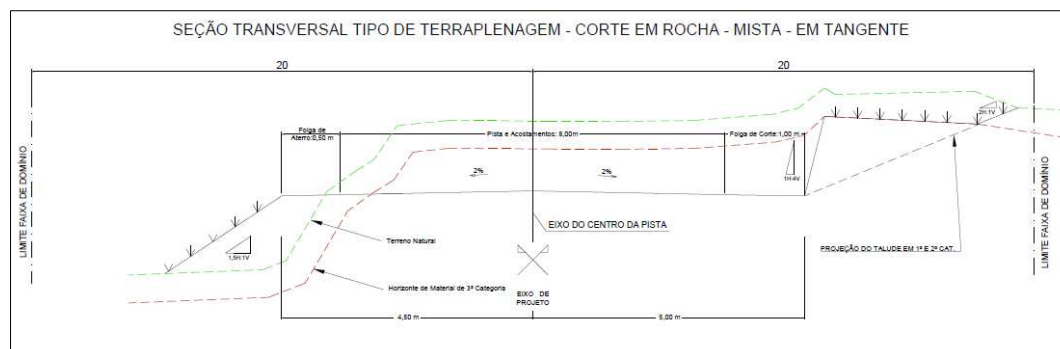
As larguras das semi plataformas de terraplenagem seguem os critérios apresentados pelo DAER nas Normas de Projeto Rodoviários do Volume 1 – Projeto Geométrico de Rodovias, Quadro 03 – Características básicas do projeto geométrico das rodovias estaduais.

Nos locais onde está prevista a execução de paradas de ônibus a seção transversal é modificada, acrescentando-se o espaço necessário para a parada dos coletivos.

As seções transversais tipo de terraplenagem adotadas no projeto são compostas dos seguintes elementos geométricos:

DISCRIMINAÇÃO	PISTA NORMAL
Faixa de Rolamento	3,50
Acostamento	0,50
Terceira Faixa	-
Folga de Terraplenagem (Aterro)	0,50
Folga de Terraplenagem e Sarjeta (Corte)	1,00
Semi - Plataforma (Aterro)	4,50
Semi - Plataforma (Corte)	5,00

Para trechos com cortes em rocha, as seções tipo possuem a configuração a seguir:



A configuração da seção-tipo de corte em rocha foi firmada através de orientação da ATE expressa por correio eletrônico em 11 de julho de 2023, a qual definiu que o ponto de offset é delimitado de acordo com a “projeção virtual” do talude de corte em solo à partir do bordo da plataforma de terraplenagem. Ou seja, prevê lance iniciando no ponto em que ocorre crista do talude de interface entre os materiais de 3ª e 1ª ou 2ª categoria, com extensão variável até a interseção com a “projeção virtual”; e à partir deste ponto desenvolve lance com inclinação de 2,00H:1,00V até o offset.

É inerente à modelagem do horizonte de 3ª categoria as possibilidades de variações e incertezas com relação à sua profundidade real em relação ao terreno, ao longo da seção natural.



Nesses casos, pequenas e pontuais medidas de adaptações geométricas podem ser acolhidas em obra desde que não causem prejuízo à finalidade da configuração. Isto é, são permitidos ajustes na geometria da plataforma de equilíbrio para acomodar a variação no horizonte de 3ª categoria, desde que o reflexo implique em volumes desprezíveis dado que os fatores de homogeneização acolhidos para cálculo de volumes de terraplenagem contemplam as incertezas associadas eventuais perdas de material. Destaca-se necessidade de especial atenção para que o critério de medição seja atendido, ao longo da execução da obra (através de levantamento topográfico das seções executadas).

É fundamental evidenciar que a segurança e estabilidade da obra devem ser priorizados, e as eventuais adaptações pontuais na geometria da plataforma de equilíbrio devem ser cuidadosamente avaliadas para garantir que não comprometam esses aspectos.

1.5 PROJETO PLANIMÉTRICO

O projeto planimétrico foi elaborado acompanhando o traçado existente. Desenvolve-se, predominantemente, em tangentes e apresenta, em seu percurso curvas com raios variados, alguns suficientemente amplos, outros bastante reduzidos.

Nos quadros a seguir, apresentam-se as características do traçado planimétrico do segmento projetado da ERS-608.

CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PLANTA		
CARACTERÍSTICAS	DESENVOLVIMENTO OU EXTENSÃO (m)	PORCENTAGEM (%)
EXTENSÃO EM TANGENTE	2,909.90 m	51.7%
EXTENSÃO EM CURVA	2,717.34 m	48.3%
TOTAL	5,627.24 m	100%

CARACTERÍSTICAS	VALORES
RAIO MÍNIMO DE CURVATURA HORIZONTAL	60,00 m
FREQUÊNCIA DE RAIO MÍNIMO	01
N.º TOTAL DE CURVAS HORIZONTAIS	16
N.º DE CURVAS P/ QUILOMETRO	2,84 km

RAIO (m)	FREQUÊNCIA		DESENVOLVIMENTO	
	ABSOLUTO	RELATIVO (%)	ABSOLUTO	RELATIVO (%)
R > 50				
50 < R ≤ 100	03	18.8 %	360.90 m	13.3 %
100 < R ≤ 200	01	6.3 %	297.29 m	10.9 %



200 < R ≤ 300	01	6.3 %	379.91 m	14.0 %
300 < R ≤ 400	08	50.0 %	1,102.95 m	40.6 %
400 < R ≤ 500	02	12.5 %	323.48 m	11.9 %
500 < R ≤ 600	01	6.3 %	252.81 m	9.3 %
600 < R ≤ 700				
700 < R ≤ 800				
800 < R ≤ 900				
900 < R ≤ 1000				
1000 < R ≤ 2000				
R > 2000				
TOTAL	16	100 %	2,717.34 m	100 %

1.6 PROJETO ALTIMÉTRICO

Os critérios adotados no lançamento do greide foram os seguintes:

- aproveitamento máximo do leito estradal existente;
- análise das sondagens do subleito e dos Estudos Geotécnicos, dando-se preferência aos aterros baixos e evitando-se cortes em material de 3ª categoria;
- adequação do movimento das massas de modo a proporcionar, para o projeto de terraplenagem, pequenas distâncias médias de transportes;
- adequação das normas vigentes de projeto as situações geradas pelos itens anteriores considerando-se, principalmente, os custos da obra a ser implantada.

Nos quadros a seguir são apresentadas as características altimétricas dos segmentos projetados.

CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PERFIL	
CARACTERÍSTICAS	VALORES
RAMPA MÁXIMA (%)	7.01 %
RAMPA MÍNIMA (%)	0.10 %
EXTENSÃO MÁXIMA DA MAIOR RAMPA (m)	316.40 m
EXTENSÃO MÁXIMA DA MENOR RAMPA (m)	219.27 m
EXTENSÃO EM NÍVEL (m)	0,00 m
EXTENSÃO EM CURVAS (m)	3,135.00 m

ACLIVES (%)	EXTENSÃO		DECLIVES (%)	EXTENSÃO	
	ABSOLUTA (m)	RELATIVA (%)		ABSOLUTA (m)	RELATIVA (%)
0 < % ≤ 1	304.84 m	9.7 %	0 < % ≤ 1	219.27 m	8.0 %
1 < % ≤ 2	1,565.40 m	49.8 %	1 < % ≤ 2	1,356.94 m	49.4 %
2 < % ≤ 3	699.37 m	22.3 %	2 < % ≤ 3	478.58 m	17.4 %



3 < % ≤ 4			3 < % ≤ 4	248.69 m	9.1 %
4 < % ≤ 5	142.15 m	4.5 %	4 < % ≤ 5		
5 < % ≤ 6	115.01 m	3.7 %	5 < % ≤ 6	444.02 m	16.2 %
6 < % ≤ 7			6 < % ≤ 7		
7 < % ≤ 8	316.40 m	10.1 %	7 < % ≤ 8		
8 < % ≤ 9			8 < % ≤ 9		
9 < % ≤ 10			9 < % ≤ 10		
10 < % ≤ 11			10 < % ≤ 11		
11 < % ≤ 12			11 < % ≤ 12		
12 < % ≤ 13			12 < % ≤ 13		
13 < % ≤ 14			13 < % ≤ 14		
14 < % ≤ 15			14 < % ≤ 15		
TOTAL	3,143.17 m	100.0 %	TOTAL	2,747.50 m	100.0 %

1.7 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

No quadro a seguir são apresentadas as características operacionais estabelecidas para o trecho projetado.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS		
CARACTERÍSTICAS		VALORES
CLASSE		IV A
REGIÃO		Ondulada
VELOCIDADE DIRETRIZ		40 km/h
DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE PARADA (m)	Desejável	45m
DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE PARADA (m)	Absoluta	45m
DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE ULTRAPASSAGEM (m)		350m

1.8 SUPERELEVÇÃO E SUPERLARGURA

1.8.1 Superelevação

No projeto em questão a superelevação máxima adotada foi de 6%, conforme determina as normas para Projetos Rodoviários do DAER/RS de 1991 para rodovias Classe IV A, em região ondulada.

Para o cálculo da superelevação máxima das curvas com velocidade diretriz de 40 km/h, foram utilizados os parâmetros do item 13.5 da página 35 do Volume I das referidas Normas.

A superelevação nas curvas girou em torno do eixo e seguiu os critérios contidos nas normas do DAER/RS (Anexo 6).

Todos os cálculos e determinações descritos foram realizados e processados por sistema computacional, com modelagem em planilha excel e ajuste no software AutoCad Civil 3D.

1.8.2 Superlargura

As diversas Normas Técnicas do Projeto Geométrico consagraram ao longo do tempo os procedimentos para distribuição da superlargura nas curvas, que pode ser totalmente no lado interno (mais usual) ou metade para cada faixa da pista.

Para determinação do início e final da distribuição da superlargura foram adotados os critérios contidos nas normas do DAER/RS (Anexo 6), definindo-se ainda, como determina a mesma norma, a superlargura mínima de 40 cm para cada curva.

O cálculo da superlargura foi executado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$S = n (R - (R^2 - E^2)^{\frac{1}{2}}) + \frac{V}{10 (R)^{\frac{1}{2}}}.$$

onde:

S = superlargura calculada, em m;

n = número de faixas de tráfego (no caso = 2);

R = raio da curva projetada, em m;

V = velocidade diretriz do respectivo segmento, em Km/h;

E = distância entre dois eixos da parte rígida do veículo (6,00 m).

Todos os cálculos e determinações foram processados por sistema computacional.

1.9 TALUDES

A partir da realização dos Estudos Geológicos para a elaboração de projeto executivo da ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado e Pedras Altas, foi possível realizar a caracterização da região do projeto de forma a identificar as principais características fisiográficas que condicionam o meio em que o segmento projetado se insere.

Tendo em vista as características observadas na análise do subleito, e considerando a otimização dos volumes de terraplanagem utilizados no projeto, a análise geológica-geotécnica local recomenda-se a adoção de taludes de corte em solo com inclinação 1:2 (vertical:horizontal), e taludes de corte em rocha com inclinação 4:1 (vertical:horizontal), no intuito de garantir a estabilidade e segurança dos mesmos. Para os aterros concebidos com materiais das escavações ou dos empréstimos laterais, recomenda-se a adoção de taludes com inclinação 1:1,5 (vertical:horizontal), conforme recomenda a Norma de Projetos Rodoviários do DAER, editada em fevereiro de 1991.



Contudo, as inclinações de taludes recomendadas foram concebidas com base nos estudos disponíveis. Ocorrendo situações supervenientes durante a execução das obras, a equipe de fiscalização poderá adequar os taludes em razão das novas investigações e constatações.

1.10 FAIXA DE DOMÍNIO

A faixa de domínio adotada pelo projeto de acordo com as normas do DAER é de 20 metros para cada lado, a partir do eixo da rodovia existente.

1.11 TERCEIRAS FAIXAS

Conforme a análise das rampas e do tráfego contidas na Parte I - Subitem A.5 dos Estudos de Tráfego, nos segmentos em questão, não foi identificada a necessidade de implantação de 3a faixa.

1.12 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto satisfaz em linhas gerais as características geométricas definidas pelas Normas de Projetos Rodoviários do DAER/RS.

A seguir é apresentada a Planilha de Coordenadas do eixo projetado.

PLANILHA DE LOCAÇÃO - ERS608											
PONTOS NOTÁVEIS			ALINHAMENTO								
PI	km	Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Lc / Dc (m)	T / Ts (m)	BD (m)	
		N (y)	E (x)								
39	PC 17+577.46m	1497544.6628	200294.3808	330° 58' 59.44"	026.9244 (d)	D	400.000m	187.968m	95.752m	11.301m	
	PI	1497598.2883	200215.0535								
	PT 17+765.43m	1497682.0215	200168.6073								
40	PC 17+945.37m	1497839.3759	200081.3239	320° 41' 39.62"	010.2888 (d)	E	400.000m	71.830m	36.012m	1.618m	
	PI	1497870.8672	200063.8559								
	PT 18+017.20m	1497898.7322	200041.0440								
41	PC 18+067.20m	1497937.4244	200009.3685	268° 42' 05.77"	051.9927 (d)	E	380.000m	344.829m	185.309m	42.776m	
	PI	1498080.8121	199891.9834								
	PT 18+412.03m	1498076.6131	199706.7224								

PLANILHA DE LOCAÇÃO - ERS608											
PONTOS NOTÁVEIS			ALINHAMENTO								
PI	km	Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Lc / Dc (m)	T / Ts (m)	BD (m)	
		N (y)	E (x)								
42	TE 18+593.70m	1498072.4965	199525.0952	333° 23' 10.56"	036.0368 (d)	D	80.000m	40.000m	26.022m	4.126m	
	EC 18+633.70m	1498074.9134	199485.2795								
	PI	1498070.8845	199453.9719								
	CE 18+684.02m	1498100.4359	199442.8766								
	ET 18+724.02m	1498134.4884	199422.1024								

PLANILHA DE LOCAÇÃO - ERS608										
PONTOS NOTÁVEIS		ALINHAMENTO								
PI	km	Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Lc / Dc (m)	T / Ts (m)	BD (m)
		N (y)	E (x)							
43	TE 18+817.46m	1498218.0292	199380.2432	273° 49' 09.52"	032.0650 (d)	E	250.000m	120.000m	71.840m	10.117m
	EC 18+937.46m	1498320.4156	199318.2476							
	PI	1498400.7155	199288.7060							
	CE 19+077.37m	1498396.8397	199203.2323							
	ET 19+197.37m	1498414.3264	199084.8234							
44	PC 19+291.65m	1498420.6063	198990.7533	282° 28' 13.87"	008.6512 (d)	D	400.000m	60.397m	30.256m	1.143m
	PI	1498422.6217	198960.5646							
	PT 19+352.05m	1498429.1551	198931.0225							
45	PC 19+448.77m	1498450.0411	198836.5817	258° 19' 45.42"	024.1412 (d)	E	600.000m	252.806m	128.307m	13.566m
	PI	1498477.7474	198711.3017							
	PT 19+701.58m	1498451.7926	198585.6473							
46	PC 20+077.76m	1498375.6949	198217.2373	239° 34' 16.55"	018.7580 (d)	E	400.000m	130.956m	66.069m	5.420m
	PI	1498362.3300	198152.5341							
	PT 20+208.72m	1498328.8682	198095.5655							
	TE 20+235.95m	1498315.0774	198072.0865							
47	EC 20+265.95m	1498297.8320	198047.6404	172° 22' 17.52"	038.5518 (d)	E	60.000m	40.371m	20.983m	3.563m
	PI	1498287.0967	198024.4494							
	CE 20+306.32m	1498262.2184	198030.2925							
	ET 20+336.32m	1498232.3388	198031.7833							
48	PC 20+575.14m	1497995.6381	198063.4856	150° 13' 53.42"	022.1400 (d)	E	500.000m	193.208m	97.824m	9.480m
	PI	1497898.6795	198076.4717							
	PT 20+768.34m	1497813.7642	198125.0412							
49	TE 20+856.64m	1497737.1165	198168.8817	201° 54' 48.75"	028.7637 (d)	D	100.000m	40.000m	25.642m	3.235m
	EC 20+896.64m	1497701.2134	198186.3542							
	PI	1497677.4597	198203.0040							
	CE 20+946.85m	1497651.6534	198189.7567							
	ET 20+986.85m	1497613.6993	198177.3550							
50	PC 21+504.75m	1497133.2117	197984.0682	186° 59' 06.39"	014.9284 (d)	E	500.000m	130.275m	65.509m	4.273m
	PI	1497072.4362	197959.6200							
	PT 21+635.03m	1497007.4138	197951.6534							
51	TE 21+638.95m	1497003.5230	197951.1767	246° 22' 07.06"	033.6004 (d)	D	200.000m	90.000m	60.384m	8.917m
	EC 21+728.95m	1496915.4601	197933.6112							
	PI	1496844.7855	197931.7280							
	CE 21+846.24m	1496822.7356	197864.5547							
	ET 21+936.24m	1496780.6796	197785.2143							

PLANILHA DE LOCAÇÃO - ERS608										
PONTOS NOTÁVEIS		ALINHAMENTO								
PI	km	Coordenadas (m)		AZ (gms)	AC (gms)	Lado E/D	R (m)	Lc / Dc (m)	T / Ts (m)	BD (m)
		N (y)	E (x)							
	PC 22+624.02m	1496504.9801	197155.1035							



52	PI		1496474.2818	197084.9426	268° 02' 44.48"	021.6771 (d)	D	400.000m	151.334m	76.583m	7.265m
	PT	22+775.36m	1496471.6701	197008.4043							
	PC	22+838.88m	1496469.5039	196944.9204							
53	PI		1496467.6903	196891.7707	252° 53' 57.81"	015.1463 (d)	E	400.000m	105.741m	53.181m	3.520m
	PT	22+944.62m	1496452.0525	196840.9412							
	PC	23+014.72m	1496431.4390	196773.9386							
54	PI		1496424.0928	196750.0602	244° 44' 01.52"	008.1656 (d)	E	350.000m	49.881m	24.983m	0.890m
	PT	23+064.60m	1496413.4295	196727.4674							
PF	PI	23+127.24m	1496386.6946	196670.8230	-	-	-	-	-	-	-

2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O projeto de terraplenagem da rodovia ERS-608, trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II, foi elaborado com base nas informações contidas no Projeto Geométrico, Projeto de Drenagem e Estudos Geotécnicos.

A premissa fundamental do Projeto de Terraplenagem para esta obra rodoviária é minimização de volumes de movimentação de materiais, em consonância com as diretrizes definidas pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Sul e as condicionantes expressas pela geometria da estrada primitiva.

Procurou-se preservar o alinhamento e perfil longitudinal da pista existente, de modo a minimizar as intervenções.

Quanto à vinculação altimétrica, procurou-se praticar cotas e rampas condizentes com as encontradas na estrada primitiva.

Há predominância de cortes sobre aterros no projeto de terraplenagem. Este desequilíbrio de compensação de volumes ao longo da via resultou na necessidade da utilização de bota-foras.

2.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES QUANTO AO PROJETO

O presente projeto de terraplenagem é fruto de serviços de readequação do projeto da rodovia ERS-608, trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II. O projeto original foi elaborado pela empresa Magna Engenharia Ltda., como escopo do programa Asfalto Para Todos, através do Contrato PJ/CD/037/98-.

Do projeto original, foram aproveitadas parcialmente as sondagens realizadas nos estudos geotécnicos, e foram realizadas sondagens suplementares onde não foi possível o aproveitamento das originais.

As alterações de ordem geométrica do eixo e perfil do presente projeto em relação ao projeto original levaram à nova concepção na distribuição dos volumes de terraplenagem.

A presente reformulação também objetiva correlacionar os serviços e quantitativos de execução às composições SICRO e especificações de serviços adotadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que trata-se de conduta recentemente acolhida pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem em detrimento de composições próprias da autarquia, que eram aplicadas até então.

O projeto original foi parcialmente implantado. Os estudos que conduziram à elaboração desta readequação estendem-se do KM 13+900 ao KM 23+127, todavia destaca-se que há serviço de pavimentação executado entre o KM 13+900 e KM 17+500 e, portanto, este intervalo fica excluído das soluções de terraplenagem ora apresentadas, depreendendo daí que o segmento a que refere-se esta Readequação de Projeto é do KM 17+500 ao KM 23+127.

2.3 SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO DE TERRAPLENAGEM

A seção transversal típica de terraplenagem foi definida de acordo com o Projeto Geométrico, incluindo as larguras de pavimento e folgas necessárias à compactação dos corpos de aterro, bem como para construção dos dispositivos de drenagem.

As seções transversais tipo de terraplenagem são apresentadas no Volume 2 – Projeto de Execução, e possuem as seguintes configurações:

- Inclinação de taludes de corte em material de 1ª Cat.: 2,00H:1,00V
- Inclinação de taludes de corte em material de 2ª Cat.: 2,00H:1,00V
- Inclinação de taludes de corte em material de 3ª Cat.: 1,00H:4,00V
- Inclinação de taludes de aterro em solo: 1,50H:1,00V
- Inclinação de taludes de aterro em rocha ou misto: 1,50H:1,00V
- Inclinação transversal da pista em tangente: 2%
- Folga de terraplenagem em corte (A): 1,00m
- Folga de terraplenagem em aterro (B): 0,50m
- Largura do Acostamento (C): 0,50m
- Largura da Pista de Rolamento (D): 3,50m
- Largura Total da Plataforma de Corte (A+A+C+C+D+D): 10,00m
- Largura Total da Plataforma de Aterro (B+B+C+C+D+D): 09,00m
- Largura Total de Plataforma em Seção Mista (A+B+C+C+D+D): 09,50m
- Largura Adicional em Paradas de Ônibus: 3,00m (suprime acostamento)
- Empréstimo Lateral: limitado à região compreendida entre limites da folga de terraplenagem e limites da faixa de domínio, que é de 20,00m.
- Bota-Foras: limitado à região compreendida entre limites da folga de terraplenagem e limites da faixa de domínio, que é de 20,00m.

Observação:

A configuração da seção-tipo de corte em rocha foi firmada através de orientação da ATE expressa por correio eletrônico em 11 de julho de 2023, a qual definiu que o ponto de offset é delimitado de acordo com a “projeção virtual” do talude de corte em solo à partir do bordo da plataforma de terraplenagem. Ou seja, prevê lance iniciando no ponto em que ocorre crista do talude de interface entre os materiais de 3ª e 1ª ou 2ª categoria, com extensão variável até a interseção com a “projeção virtual”; e à partir deste ponto desenvolve lance com inclinação de 2,00H:1,00V até o offset.

É inerente à modelagem do horizonte de 3ª categoria as possibilidades de variações e incertezas com relação à sua profundidade real em relação ao terreno, ao longo da seção natural.

Pequenas e pontuais medidas de adaptações geométricas podem ser acolhidas em obra desde que não causem prejuízo à finalidade da configuração. Isto é, são permitidos ajustes na geometria da plataforma de equilíbrio para acomodar a variação no horizonte de 3ª categoria, desde que o reflexo implique em volumes desprezíveis dado que os fatores de homogeneização acolhidos para cálculo de volumes de terraplenagem contemplam as incertezas associadas eventuais perdas de material. Destaca-se necessidade de especial atenção para que o critério de medição seja atendido, ao longo da execução da obra (através de levantamento topográfico das seções executadas).

É fundamental evidenciar que a segurança e estabilidade da obra devem ser priorizados, e as eventuais adaptações pontuais na geometria da plataforma de equilíbrio devem ser cuidadosamente avaliadas para garantir que não comprometam esses aspectos.

2.4 PARADAS DE ÔNIBUS

A seção transversal típica de terraplenagem para parada de ônibus é apresentada no Volume 2 – Projeto de Execução.

O detalhamento destes dispositivos está apresentado no Projeto de Obras Complementares.

A localização das paradas de ônibus é apresentada no quadro a seguir.

BAIA	LOCAÇÃO DAS BAIAS DE PARADA DE ÔNIBUS	
	LADO	LOCAÇÃO
1	LE	13+934
2	LD	14+036

BAIA	LOCAÇÃO DAS BAIAS DE PARADA DE ÔNIBUS	
	LADO	LOCAÇÃO
3	LE	19+223
4	LD	19+333
5	LE	20+424
6	LD	20+543

As paradas de ônibus do KM 13+964 e KM 14+036 foram implantadas na execução da terraplenagem do KM 13+900 ao KM 17+500.

2.5 SERVIÇOS PRELIMINARES

As atividades de desmatamento, destocamento e limpeza estão contemplados como serviços preliminares.

Os solos superficiais compreendidos entre os limites dos offsets de terraplenagem e os bordos de pista existentes deverão ser removidos previamente à execução dos serviços de escavação de materiais de cortes, bem como deve preceder a deposição de materiais para construção de aterros, até a espessura máxima de 0,20m. Nesta operação, também, consta a supressão e destocamento de árvores com até 0,15m de diâmetro.

O material removido na execução desta atividade será destinado às áreas de bota-fora, bem como, se necessário, poderá ser utilizado nas áreas de canteiro e recuperação de áreas de apoio à execução da obra.

Deverá ser efetuada supressão e destocamento de árvores com diâmetro superior a 0,15m.

O desmatamento e destocamento deverá estender-se até um acréscimo de 1,00m para cada lado além dos limites dos offsets.

2.6 ATERROS

Os aterros previstos serão executados em material de 1ª Categoria, 2ª e 3ª Categoria oriundo dos cortes, conforme apontado nos estudos geotécnicos da obra.

Quando for em 1ª ou 2ª Categoria, as três camadas finais da terraplenagem, com espessura total de 0,60m, deverão ser executadas em camadas individuais com espessura máxima de 0,20m e grau de compactação de 100% em relação à densidade máxima obtida através do ensaio DNER-ME 129/94 – Método B (energia de compactação intermediária).

As demais camadas deverão ser feitas em espessuras individuais de até 0,30m (após densificação), com grau de compactação mínimo de 100% em relação à densidade máxima obtida através do ensaio DNER-ME 129/94 – Método A (energia de compactação normal).

Já quando os aterros forem em material de 3ª Categoria, o material deve ser depositado em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75 m. Os últimos 2,00 m do corpo do aterro devem ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

O quadro de volumes de aterro contendo a designação atribuída a cada aterro, bem como sua localização, volumes de camadas inferiores e superiores, centro de massa e volume total estão apresentados no curso deste capítulo e no Volume 02 – Projeto de Execução.

Os aterros serão constituídos por materiais escavados da linha-geral.

2.7 CORTES

Os serviços de escavação deverão ser materializados em conformidade com as disposições da Especificação de Serviço correspondente.

Com base nas sondagens, constatou-se que os materiais de cortes classificam-se como material de 1ª, 2ª e 3ª Categoria, com predominância de materiais de 1ª Categoria.

A procedência e destinação dos materiais estão apresentados no Quadro de Origem e Destino dos materiais.

Nos volumes calculados, estão contemplados todos os serviços necessários à conformação da plataforma de terraplenagem.

Os locais com corte em rocha deverão ser rebaixados 30 centímetros além da cota de terraplenagem, e deverão ser preenchidos com camada drenante e drenos longitudinais, atendendo às especificidades previstas no Capítulo “4.4 Drenagem Profunda” do Projeto de Drenagem incluído no presente volume. O quantitativo da recomposição, dada a natureza da finalidade, foi computado como serviço de drenagem. Os locais identificados para rebaixos de corte em rocha estão apresentados a seguir.

RELAÇÃO DOS CORTES									
CORTE		LOCALIZAÇÃO (km ao km)			CENTRO GEOMÉTRICO	VOLUME TOTAL DE CORTE (m³)	VOLUME POR CATEGORIA		
							1ª CAT (m³)	2ª CAT (m³)	3ª CAT (m³)
REBAIXOS DE CORTE EM ROCHA									
RCR-1	18+100	ao	18+180	18+140	240			240	
RCR-2	18+560	ao	18+660	18+610	315			315	
RCR-3	21+360	ao	21+620	21+490	842			842	

2.8 SOLOS MOLES

Os estudos geotécnicos não previram a ocorrência de materiais com ISC <2% e expansão >4%.

2.9 SOLOS INADEQUADOS

Foram encontrados 6 locais com capacidade de suporte inferior ao ISP. Deste modo, está prevista sua remoção e reposição com material de 3ª categoria oriundo dos cortes, conforme apresentado no Quadro de Distribuição de Volumes.

A espessura de remoção faz alusão à necessidade estrutural associada ao volume de tráfego e propriedades geotécnicas do material de subleito. Portanto, o dimensionamento é apresentado no Projeto de Pavimentação. As espessuras calculadas constam apresentadas no quadro abaixo

DESIGNAÇÃO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	ISC	EXPANSÃO	PROF. REMOÇÃO	VOLUME DE REMOÇÃO
RSL-1	17+540	17+660	6%	0.10%	0.15m	180.00m³
RSL-2	18+040	18+160	7%	0.66%	0.15m	180.00m³
RSL-3	18+440	18+560	6%	0.31%	0.15m	180.00m³
RSL-4	19+140	19+260	6%	0.13%	0.15m	180.00m³
RSL-5	21+740	21+860	6%	0.60%	0.15m	180.00m³
RSL-6	22+320	22+440	7%	0.60%	0.15m	180.00m³

2.10 PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL

Os taludes de corte, taludes de aterro, canteiros da interseção e áreas de bota-fora deverão ser revestidos com leiva, conforme Projeto de Obras Complementares.

2.11 DENTEAMENTOS

Não foi constatada a necessidade de execução de escalonamento (denteamento) da plataforma de terraplenagem.

2.12 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, a superfície final dos cortes deverá ser conformada através da execução de regularização do subleito.

Este serviço, por definição da especificação DNIT 137/2010-ES, compreende cortes ou aterros de até 20 cm de espessura.

2.13 BOTA-FORA

O material oriundo de serviços preliminares de limpeza da faixa a ser terraplenada, o qual não pode ser utilizado para a construção dos aterros, deverá ser depositado em bota-fora ou em locais adequados ao longo da rodovia para recuperação de canteiro de obras e recuperação

de áreas de apoio; de forma que não prejudiquem o aspecto paisagístico da rodovia, e nem venham a causar algum tipo de transtorno ambiental.

Os materiais excedentes das operações de corte deverão ser destinados aos seguintes locais:

IDENTIFICAÇÃO	INÍCIO	FIM	LADO
BF1	18+680	19+000	LD/LE
BF2	19+280	20+260	LD/LE
BF3	20+400	21+280	LD/LE

A deposição de material em bota fora deve restringir-se à área limitada pela faixa de domínio da rodovia.

A conformação da superfície da área dos bota-fora deverá ser realizada de tal modo que propicie adequada destinação de águas pluviais.

Após a conclusão dos serviços de espalhamento do material, as áreas de bota-fora deverão ser revestidas com cobertura vegetal conforme orientações do Projeto de Obras Complementares.

2.14 EMPRÉSTIMOS LATERAIS E JAZIDAS

Uma vez que, na linha geral, o volume de aterros é superior ao volume de cortes compensados, não foi necessária a definição de fontes alternativas de materiais para terraplenagem.

Foram designadas três áreas de empréstimo lateral.

Destaca-se que a exploração dos empréstimos laterais não deve exceder os limites da faixa de domínio da rodovia.

Embora a área dos empréstimos laterais possua horizonte de material de 3ª categoria, as dificuldades inerentes ao desmonte e o elevado custo desta operação levou à modelagem de projeto de tal forma que os materiais utilizados correspondam exclusivamente aos classificados como 1ª Categoria.

ESTACA	SEMI-DISTÂNCIA	ÁREA DE CORTE (m²)	VOLUME DE EMPRÉSTIMO (m³)			
			1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	VOLUME TOTAL (m³)
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-01						
18+100	10.00	13.84	276.80	-	-	276.80
18+120	10.00	9.57	191.40	-	-	191.40
18+140	10.00	27.72	554.40	-	-	554.40
18+160	10.00	13.17	263.40	-	-	263.40
18+180	10.00	18.94	378.80	-	-	378.80
TOTAL UTILIZÁVEL EL-01			1,664.80	-	-	1,664.80
TOTAL UTILIZADO EL-01			1,664.80	-	-	1,664.80
Observação: O EL-01 possui ISC de 7%. Destina-se aos Aterros A5 e A6, necessariamente nas camadas inferiores. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. O proprietário das áreas adjacentes é Colmar Rosa Pereira.						
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-02						
18+560	10.00	12.39	379.40	-	-	247.80
18+580	10.00	23.92	507.20	-	-	478.40
18+600	10.00	56.36	628.00	-	-	1,127.20
18+620	10.00	21.78	621.20	-	-	435.60
18+640	10.00	14.25	23.60	-	-	285.00
18+660	10.00	16.24	57.60	-	-	324.80
TOTAL UTILIZÁVEL EL-02			2,217.00	-	-	2,217.00
TOTAL UTILIZADO EL-02			2,217.00	-	-	2,217.00
Observação: O EL-02 possui ISC de 14%. Destina-se ao Aterro A5. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. O proprietário das áreas adjacentes é Paulo Renato Britto.						
EMPRÉSTIMO LATERAL EL-03						
21+360	10.00	48.01	252.00	-	-	960.20
21+380	10.00	50.47	214.60	-	-	1,009.40
21+400	10.00	50.66	170.80	-	-	1,013.20
21+420	10.00	49.39	291.60	-	-	987.80
21+440	10.00	60.18	388.40	-	-	1,203.60
21+460	10.00	59.63	422.60	-	-	1,192.60
21+480	10.00	53.36	379.00	-	-	1,067.20
21+500	10.00	35.12	224.60	-	-	702.40
21+520	10.00	27.75	278.00	-	-	555.00
21+540	10.00	27.47	357.40	-	-	549.40
21+560	10.00	26.79	382.80	-	-	535.80
21+580	10.00	24.80	256.80	-	-	496.00
21+600	10.00	24.97	109.00	-	-	499.40
21+620	10.00	14.53	238.60	-	-	290.60
TOTAL UTILIZÁVEL EL-03			3,966.20	-	-	3,966.20
TOTAL UTILIZADO EL-03			3,434.01	-	-	3,434.01
Observação: O EL-03 possui ISC de 10%. Destina-se ao Aterro A6. A exploração deve restringir-se aos limites da faixa de domínio de projeto. Os proprietários das áreas adjacentes são Claudio Guadrado e Colmar Rosa Pereira.						

A camada superficial do solo dos empréstimos laterais, composta por material rico em matéria orgânica, deve ser removida. Seus volumes estão computados como Limpeza.

Conforme mencionado a exploração do empréstimo lateral restringe-se aos limites da faixa de domínio projetada, não sendo necessárias desapropriações adicionais para exploração destas áreas.

Os proprietários das áreas adjacentes são:

- EL-01, Colmar Rosa Pereira;
- EL-02, Paulo Renato Britto;
- EL-03, Nei Claudio Guadrado e Colmar Rosa Pereira

2.15 DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

As distâncias de transportes foram determinadas entre os centros de gravidade das massas transportadas, projetadas sobre o eixo da rodovia.

Os materiais classificados foram subdivididos em faixas de transporte, para elaboração de planilha de quantitativos de orçamento.

2.16 DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES

A partir dos elementos geométricos definidos no projeto planialtimétrico, foram determinados através do Software Civil 3D 2018 as áreas de corte e aterro, e pelo método da média dessas áreas, os volumes entre estacas dos corredores.

Quanto a classificação dos solos, a análise geotécnica determinou, para o horizonte de abrangência do projeto, como 1ª, 2ª e 3ª Categoria os materiais escavados.

2.16.1 Homegeinização dos Volumes

Para a correção dos volumes das escavações em 1ª, 2ª e 3ª categoria, destinados aos aterros compactados, foram estabelecidos os coeficientes de 1.30, 1.09 e 0.64, respectivamente, considerando-se a alteração de volumes das escavações para os aterros e as perdas na execução dos serviços de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação.

2.16.2 Cálculo de Volumes

O cálculo resumo dos volumes está apresentado a seguir:

Os cálculos de volume de corte e aterro por estaca (cada 20 m) são apresentados no Volume 1A – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes.

Quadro 2.3 – Resumo dos volumes

CORTES GEOMÉTRICOS (m³)		
CORTES	31,250	57,112
CORTES DE COMPENSAÇÕES LATERAIS	485	
CORTES DE REBAIXO DE SUBLEITO	1,080	
CORTES DE REBAIXO DE CORTE EM ROCHA	1,397	
EMPRÉSTIMO LATERAL	7,316	
LIMPEZA	15,585	
ATERROS COMPENSADOS (m³)		
ATERROS	40,208	57,112
ATERROS DE COMPENSAÇÃO LATERAL	629	
REATERRO DE MATERIAIS REMOVIDOS DO SUBLEITO	690	
BOTA-FORAS	15,585	

Compensações Volumétricas

No tocante ao aproveitamento dos materiais escavados para a compensação dos aterros, os ensaios realizados concluíram pela possibilidade de seu aproveitamento integral. Quando o ISC for inferior ao ISC_p, o material é destinado às camadas inferiores dos aterros. Para o que for excedente, será feito uso de locais para bota fora, incluindo-se material oriundo de serviços de limpeza.

2.16.3 Cortes

A seguir apresenta-se o resumo dos cortes do QOD:

Quadro 2.4 – Resumo dos volumes de Corte

Rodovia : ERS-608 Trecho : Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II Segmento : 17+500 ao 23+127			
Designação	CORTES		
	1ª Cat.	2ª Cat.	3ª Cat.
Cortes	21,087	368.00	9,795
Empréstimo Lat.	7,316		0
Remoção de Material Inadequado	1,080		
Limpeza	15,585		
Compens. Lateral	485		
Rebaixo de corte em rocha			1,396
TOTAL	45,553	368	11,191

2.16.4 Aterros

A seguir apresenta-se o resumo dos aterros do QOD:

Quadro 2.5 – Resumo dos volumes de Aterro

Rodovia : ERS-608 Trecho : Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II Segmento : 17+500 ao 23+127			
Designação	TIPOS DE ATERROS		
	Volume Geométrico	Empolamento	Volume com Empolamento
Aterros de Camada Sup. (GC a 100% PROCTOR INTERM.) - 1ª Cat	10,913	1.30	14,187
Aterros de Camada Sup. (GC a 100% PROCTOR INTERM.) - 2ª Cat.	338	1.09	368
Aterros de Camada Inf. (GC a 100% PROCTOR NORMAL) - 1ª Cat.	12,139	1.30	15,781
Aterros de Camada Inf. (GC a 100% PROCTOR NORMAL) - 2ª Cat.	0	1.09	0
Aterros de em Rocha - Camada Inferior (3ª Cat)	9,704	0.64	6,210
Aterros de em Rocha - Camada Superior (3ª Cat)	6,704	0.64	4,291
Recomposição de Rebaixo de Subleito (Rocha ou Misto)	1,080	0.64	690
Bota-Fora	15,585		15,585
TOTAL	56,463		57,112

2.16.5 Convenções do quadro de origem e destino (QOD)

No quadro de distribuição de materiais apresentado no Volume 2 – Projeto de Terraplenagem, foram convencionadas nomenclaturas individuais para cada maciço, conforme apresentado abaixo:

Quadro 2.6 – Convenções do quadro de origem e destino

CONVENÇÕES:
ORIGEM DOS MATERIAIS
C: CORTES LOCALIZADOS NA LINHA GERAL
EL: EMPRÉSTIMO LATERAL
CV: CAMADA VEGETAL (LIMPEZA)
CL: COMPENSAÇÃO LATERAL
RSI: REMOÇÃO DE MATERIAL PARA REBAIXO DE SUBLEITO
RCR: REBAIXO DE CORTE EM ROCHA
DESTINO DOS MATERIAIS
A: ATERROS LOCALIZADOS LINHA GERAL
BF: BOTA-FORA LOCALIZADO NAS ÁREAS DOS EMPRÉSTIMOS LATERAIS
CL: COMPENSAÇÃO LATERAL
RSL: RECOMPOSIÇÃO DE REBAIXO DE SUBLEITO

2.17 QUADRO RESUMO DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

O quadro resumo da distribuição de materiais - origem e destino (QOD) - é apresentado a seguir.

Quadro 2.7 – Resumo da distribuição dos materiais:

Rodovia : ERS-608 Trecho : Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II Segmento : 17+500 ao 23+127													
RESUMO DO MOVIMENTO DE TERRAS - GERAL													
Discriminação	Origem dos Materiais - Volumes geométricos (seções transversais)					Destino - Volumes empregados							
	Emprestimo		Corte	Remoção de Material Inadequado	Limpeza	Compens. Lateral	Rebaixo de corte em rocha	Total (m³)	Bota-Fora	Corpo de Aterro	Camada Final	Recomposição de Rebaixo de Subleito	Total (m³)
	Lateral	Concentr.											
1ª Categoria			21,087					45,553	15,585	15,781	14,187		45,553
2ª Categoria		-	368		-			368			368		368
3ª Categoria		-	9,795					11,191		6,210	4,291	690	11,191
TOTAL			31,250	1,080	15,585	485	1,396	57,112	15,585	21,991	18,846	690	57,112

Compensações (1) - Com empolamento				Compactação				Volume com Empolamento	
Natureza do Serviço	Volume (m³)	Discrim.	DMT	Volume Geométrico	Empolamento				
Longitudinal	31,250	1ª Cat.	0,578	Aterros de Camada Sup. (GC a 100% PROCTOR INTERM.) - 1ª Cat	10,913	1,30	14,187		
Lateral (3) - DMT=0,030km	485	2ª Cat.	0,793	Aterros de Camada Sup. (GC a 100% PROCTOR INTERM.) - 2ª Cat.	338	1,09	368		
Rebaixo Corte em Rocha	1,396	3ª Cat.	0,983	Aterros de Camada Inf. (GC a 100% PROCTOR NORMAL) - 1ª Cat.	12,139	1,30	15,781		
Limpeza	15,585			Aterros de Camada Inf. (GC a 100% PROCTOR NORMAL) - 2ª Cat.		1,09			
Rem. Mat. Inad.	1,080			Aterros de em Rocha - Camada Interior (3ª Cat)	9,704	0,64	6,210		
Emprestimo Lat.	7,316			Aterros de em Rocha - Camada Superior (3ª Cat)	6,704	0,64	4,291		
				Recomposição de Rebaixo de Subleito (Rocha ou Misto)	1,080	0,64	690		
Total	57,112			Total	40,878		41,527		

Bota-Fora		Volume Geométrico		Volume Excedente	
Bota-Fora		15,585		15,585	
Total Aterros		56,463		57,112	

Observações:	
(1) - Volumes à escavar	
(2) - Volumes Compensados	



2.18 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

Os serviços de terraplenagem a serem executados para materialização do projeto deverão ser realizados em consonância com as seguintes especificações:

- DNIT 104/2009 - ES Terraplenagem - Serviços Preliminares
- DNIT 106/2009 - ES Terraplenagem - Cortes
- DNIT 108/2009 - ES Terraplenagem - Aterros

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A presente readequação do projeto de pavimentação da rodovia ERS-608, trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (p/Cancelão) – Pedras Altas (início trevo municipal), Lote II, compreende a determinação das camadas que compõem a estrutura a ser adotada para o pavimento de tal modo que haja resistência mecânica suficiente para suportar, transmitir e distribuir as tensões aplicadas pelo tráfego de veículos ao subleito, sem que ocorram deformações apreciáveis no período de vida do projeto.

Desta forma, o projeto de pavimentação foi concebido em consonância com as prescrições da Instrução de Serviço DNER IS-208/99.

Foi utilizado o método de projeto de pavimentos flexíveis proposto pelo Engenheiro Murillo Lopes de Souza, adotado tanto pelo DNIT quanto pelo DAER. Através deste método, as espessuras das camadas do pavimento são calculadas em função da capacidade de suporte do subleito determinada pelo CBR e pelo número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t (número "N").

3.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ORIGINAL E SITUAÇÃO ATUAL DA OBRA

Para a presente readequação, o DAER/RS disponibilizou o Projeto Original, datado de dezembro de 2012, o qual também fora elaborado pela empresa MAGNA Engenharia Ltda.

Do KM 13+900 ao KM 17+500 da presente readequação, fora executada camada de sub-base de macadame seco e base de brita graduada simples, presumivelmente conforme projeto original, com espessuras de, respectivamente, 19cm e 24cm, assentadas sobre subleito com ISC maior ou igual ao ISCp do Projeto Original, que é de 7%.

Entretanto, a exposição às intempéries e tráfego degradaram profundamente o pavimento parcialmente executado.

Desta forma, a concepção da presente readequação tem por objetivo fundamental compatibilizar a solução de projeto com a situação vigente, tendo por fim investigar e propor eventual solução diversa da original, tendo em especial atenção as solicitações promovidas pelo incremento no fluxo de veículos na rodovia traduzido pelo aumento do número "N" em relação ao auferido na época da concepção do projeto. Associado a isto, a presente readequação aponta solução para recuperação do pavimento parcialmente executado entre os KM 13+900 e 17+500.



3.3 ÍNDICE DE SUPORTE DE PROJETO DO SUBLEITO

O Índice de Suporte de Projeto (ISP) foi definido em consideração às investigações geotécnicas e as características geomecânicas dos solos amostrados ao longo do subleito, conforme procedimento pormenorizado nos Estudos Geotécnicos do Volume 1 e Volume 1B, da presente readequação.

Nestes termos, foi definido um valor único de $ISP = 8\%$, a ser adotado no projeto de pavimentação, válido para o trecho compreendido entre o KM 17+500 ao KM 23+127.

Já para o trecho parcialmente executado (do KM 13+900 ao KM 17+500), infere-se do projeto original que o pavimento foi assentado sobre subleito com $ISP = 7\%$. Neste cenário, não é razoável que neste segmento o valor do índice de suporte seja alterado dado que o subleito encontra-se executado presumivelmente nas circunstâncias previstas no Projeto Original.

3.4 NÚMERO N

Os estudos de tráfego realizados por esta consultora determinaram o número equivalente de operações do eixo padrão rodoviário de 8,2 t, para a vida de projeto, como $3,22 \times 10^6$.

3.5 DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO NOVO

A concepção das diversas camadas que compõem a estrutura do pavimento foi fundamentalmente estabelecida com base na disponibilidade de materiais, no número, no microclima regional e na capacidade de suporte dos materiais disponíveis.

3.5.1 Revestimento

O método de dimensionamento adotado recomenda que, para $10^6 N \leq 5 \times 10^6$, sejam executados revestimentos em concreto asfáltico com espessura de 5,00cm.

Com relação aos acostamentos rodoviários, BRASIL (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Pavimentação. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 2006. 278 p. Publicação IPR-719) discorre:

*“ Não se dispõe de dados seguros para o dimensionamento dos acostamentos, sendo que **a sua espessura está, de antemão, condicionada à da pista de rolamento**, podendo ser feitas reduções de espessura, praticamente, apenas na camada de revestimento. A solicitação de cargas é, no entanto, diferente e pode haver uma solução estrutural diversa da pista de rolamento.*

*A adoção nos acostamentos da mesma estrutura da pista de rolamento tem efeitos benéficos no comportamento desta última e **simplifica os problemas de drenagem**; geralmente, na parte correspondente às camadas de reforço e sub-base,*

adota-se, para acostamentos e pista de rolamento, a mesma solução, procedendo-se de modo idêntico para a parte correspondente à camada de base, quando o custo desta camada não é muito elevado. O revestimento dos acostamentos pode ser, sempre, de categoria inferior ao da pista de rolamento.

Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.

Algumas sugestões têm sido apontadas para a solução dos problemas aqui focalizados, como:

- a) Adoção, nos acostamentos, na parte correspondente à camada de base, de materiais próprios para sub-base granular e de excepcional qualidade, incluindo solos modificados por cimento, cal, etc.*
- b) **Consideração, para efeito de escolha de revestimento, de um tráfego nos acostamentos da ordem de, até 1% do tráfego na pista de rolamento***

Do ponto de vista estrutural, para OLIVEIRA (Eiliane de Lourdes Martini de. **Considerações sobre o projeto de acostamentos para rodovias**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes, 2007. 124p.), a adoção de um tráfego nos acostamentos da ordem de 1% em relação ao valor da pista é inferior àqueles considerados internacionalmente, que é de 2% a 8%. O autor avalia, através da representatividade do custo da execução dos acostamentos em relação ao custo de execução da pista, que a adoção de valor de 5% do tráfego da pista é recomendável, em viés técnico e econômico.

Neste sentido, 5% do valor de “N” ($3,22 \times 10^6$) corresponde a $1,61 \times 10^5$ e, sendo assim, o método de dimensionamento adotado recomenda que o revestimento dos acostamentos (cada um com 0,50m) seja executado em Tratamento Superficial.

Entretanto, dada a exígua largura dos acostamentos, foi considerado impraticável que sua solução seja diversa à da pista de rolamento.

Desta forma, considerando o tráfego do trecho, as condições climáticas e o histórico de obras da região, optou-se por concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) em toda a largura da pista de rolamento e acostamentos.

Nos alargamentos, acessos-tipo e paradas de ônibus, a solução deve ser análoga à da pista: CBUQ.

Deve-se utilizar Concreto Asfáltico de faixa granulométrica “C” da Especificação DNIT 031/2006-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico, confeccionado com CAP 50/70 e utilização de cal hidratada como *filler* ativo.



A determinação de quantitativos de projeto de ligante asfáltico de projeto, bem como parâmetros de massa específica do ligante asfáltico e massa específica do concreto asfáltico, tomam como referência orientação da ATE/DG expressa na Ajuda a Memória de Reunião de 24 de fevereiro de 2023, e Composição 6416078 “Usinagem de concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais”, data-base Outubro de 2022. Sendo assim, o teor de CAP 50/70 em relação à massa de Concreto Asfáltico é de 6,32%; a massa específica do ligante foi considerada como 1,00 tonelada/m³; e a massa específica do Concreto Asfáltico foi considerada 2,40 tonelada/m².

No entanto, fica destacado que o Projeto de Dosagem de Concreto Asfáltico a ser desenvolvido pela empresa executora da obra para materialização dos serviços configura-se como diretriz superlativa às definidas neste Projeto de Engenharia no que concerne a teor de ligante e massas específicas de ligante e mistura. Debruçada pelos resultados oriundos de emprego dos Controles Tecnológicos da obra e controle de notas fiscais dos insumos, a Fiscalização deve estar atenta para medir quantitativo efetivamente utilizado, dado que os parâmetros de Projeto de Dosagem a ser realizado pela executora podem divergir das variáveis empenhadas no desenvolvimento deste Projeto de Pavimentação.

3.5.2 Base e Sub-base

Considerando a disponibilidade de materiais na região, optou-se pela utilização de materiais britados estabilizados granulometricamente (Brita Graduada Simples) na base, e macadame seco na sub-base.

A **Base de Brita Graduada Simples** deverá ser confeccionada segundo diretrizes estabelecidas na norma DNIT 141/2010 – ES: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente.

A faixa granulométrica deverá ser “E” ou “F” da Tabela 1 da norma supracitada, e deverá ter ISC maior ou igual a 60% dado que o N é menor do que 5×10^6 .

Para fins de concepção deste Projeto de Pavimentação, a massa específica da base de brita graduada compactada foi definida como 2,20 toneladas/m³, conforme orienta o Volume 1: Metodologia e Conceitos, do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes. A massa específica aparente solta do material é utilizada como parte de mecanismo de orçamento e consta apresentada no Volume 4 do presente projeto de Engenharia. A empresa executora deverá disponibilizar à Fiscalização o Projeto de Dosagem da Base de Brita Graduada Simples, que deverá identificar a massa específica do material em condição compactada e, também, solta, para que seja utilizada como critério fático de controle tecnológico e medição de serviços.



Já a **Sub-Base de Macadame Seco** deverá ser executada conforme a especificação DAER ES-P 07/91: Macadame Seco. Tanto o material de bloqueio quanto o material de enchimento deverão atender às faixas granulométricas expostas na norma, e a fim de permitir o controle tecnológico, a empresa executora deverá apresentar seu Projeto de Dosagem de Bloqueio para Macadame e Projeto de Dosagem de Enchimento de Macadame, contemplando o ajuste granulométrico e a determinação do Equivalente de Areia dos materiais, dentre outros parâmetros descritos na norma. A especificação admite que o mesmo produto se destine a ambas as finalidades.

Para concepção do presente Projeto de Pavimentação, a massa específica do macadame seco foi definida como 2,10 toneladas/m³, conforme orienta o Volume 1: Metodologia e Conceitos, do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes.

O agregado graúdo do Macadame Seco deve ter diâmetro máximo de 5 polegadas (que é inferior a 2/3 da espessura da camada), e mínimo de 2 polegadas.

3.5.3 Substituição de materiais de subleito

Os estudos geotécnicos apontam para a necessidade de substituição de materiais de subleito em locais identificados com ISC inferior ao ISCp. O quadro que identifica os locais de substituição está apresentado no Projeto de Terraplenagem do Volume 1 da presente readequação.

3.5.4 Coeficientes estruturais

Conforme indicado no método de dimensionamento, foram adotados os coeficientes de equivalência estrutural apresentados no quadro a seguir.

CAMADA	SÍMBOLO	COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA
Revestimento em CBUQ	K _{R1}	2,0
Base de Brita Graduada	K _B	1,0
Sub-Base de Macadame Seco	K _{SB}	1,0
Reforço de Subleito	K _{REF}	0,71

3.6 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO NOVO

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método Murillo (DNIT), com as espessuras também verificadas através de curvas de dimensionamento.



O Projeto de Pavimentação elaborado consiste em uma seção-tipo única para toda a extensão do projeto, correspondente à pavimentação da linha-geral. Excetua-se o pavimento parcialmente executado, entre KM 13+900 e 17+500.

A equação para cálculo da espessura total do pavimento, em termos de base granular, sobre subleito com ISP = 8%, é a seguinte:

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISP^{-0,598} \quad (1)$$

Onde:

H_t = espessura total do pavimento (cm);

N = Número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 t.

ISP = Índice de Suporte de Projeto.

As inequações para o cálculo das espessuras de base, sub-base e reforço de subleito são as seguintes:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20} \quad (2)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} \geq H_n \quad (3)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} + h_{REF} \times K_{REF} \geq H_m \quad (4)$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm);

B = espessura da base (cm);

h_{20} = espessura da sub-base (cm);

h_{REF} = espessura do reforço de subleito (cm);

H_{20} = espessura estrutural de $R+B$ (cm);

H_n = espessura estrutural de $R+B+h_{20}$ (cm);

H_m = espessura estrutural de $R+B+h_{20}+h_{REF}$ (cm).

Temos que nestas condições, a aplicação das fórmulas conduzem:

- Em (1), para $N = 3,22 \times 10^6$ e $ISP=8\%$;

$H_t = 46,12\text{cm}$ Adotado: $H_t = 47,00\text{cm}$

$H_{20} = 27,00\text{cm}$

- Em (2), para $R = 5,00\text{cm}$ e $H_{20} = 27,00\text{cm}$:



$B \geq 17,00\text{cm}$, Adotado: $B = 17,00\text{cm}$

- Em (3), para $R = 5,00\text{cm}$, $B=17,00\text{cm}$ e $H_n = H_8 = 47,00\text{cm}$:

$H_{20} \geq 20,00\text{cm}$. Adotado: $H_{20} = 20$,

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

CAMADA	ESPESSURAS (cm)		FATOR DE EQUIVALÊNCIA
	REAL	ESTRUTURAL	
CBUQ	5,00	10,00	2,00
Base de Brita Graduada Simples	17,00	17,00	1.00
Sub-Base de Macadame Seco	20,00	20,00	1.00
TOTAL (cm)	42,00	47.00	

Já o dimensionamento dos reforços de subleito foi realizado com base no ISC local, aplicando-se o mesmo roteiro de cálculo para ISC variando de 8% a 1%. Os resultados são apresentados a seguir:



ISC	ESPESSURA DE REFORÇO PARA ISC INFERIOR AO ISCP																PAV. NORMAL	
	ISC 8%		ISC 7%		ISC 6%		ISC 5%		ISC 4%		ISC 3%		ISC 2%		ISC 1%		ISC 8%	
EspeSSuras	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico	Estrut.	Físico
EspeSSura do Revestimento	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
EspeSSura da Base	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
EspeSSura da Sub-Base	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
EspeSSura do Reforço de Subleito (Calculada)	-	-	5	5	12	12	22	22	33	33	51	51	84	84	160	160	-	-
EspeSSura do Reforço de Subleito (Adotada)*	-	-	15	15	15	15	25	25	35	35	55	55	85	85	160	160	-	-
EspeSSura Total	47	42	62	57	62	57	72	67	82	77	102	97	132	127	207	202	47	42

3.7 PAVIMENTO A REABILITAR

Do KM 13+900 ao KM 17+500 da rodovia objeto da presente readequação, a situação encontrada é camada de sub-base de macadame seco e base de brita graduada simples, presumivelmente executadas conforme projeto original, com espessuras de, respectivamente, 19cm e 24cm, assentado sobre subleito com ISC maior ou igual a 7%.

O pavimento parcialmente executado e exposto ao tráfego e intempéries encontra-se com degradações de diversos tipos, tais como a descaracterização da seção-transversal original, formação de sulcos de erosão face à carreamento de partículas, contaminação por finos plásticos trazidos por águas e por rodado de veículos, desagregações, etc.

Diante deste cenário, a concepção do projeto buscou encontrar alternativa de reabilitação que admitisse a recuperação funcional e estrutural dos serviços executados, para que fosse admitida, depois, a execução de revestimento e entrega da obra com qualidade e vida útil, no mínimo, análogas ao do restante do trecho em estudo.

O método pensado parte da busca pela restituição da seção-transversal, e a re-homogeneização dos materiais, de tal modo que as desagregações e segregações da granulometria sejam neutralizadas pela mistura *in-situ* da base existente.

A contaminação por finos plásticos, por outro lado, trata-se de um evento deletério de difícil neutralização. Quando presente na base, este tipo de material tende provocar menor entrosamento entre partículas e encontra grande afinidade em sujeitar o material, como um todo, à comprometimento de suas propriedades associadas à presença de água (expansão, ascensão capilar, absorção e erodibilidade).

Neste sentido, a melhoria das propriedades mecânicas e hidráulicas de bases de brita graduadas através estabilização química com cimento Portland encontra respaldo na literatura técnica.

Considerando que o método de reestabilização da base com adição de 3% de cimento Portland atende às premissas para reabilitação funcional do pavimento parcialmente executado e que o custo unitário desta intervenção é inferior ao da reestabilização com adição de 30% de brita graduada comercial, fica sendo esta a solução acolhida na presente readequação.

3.7.1 Compatibilidade estrutural do pavimento a reabilitar

Dado que trata-se de caso alheio ao prescrito nas normas de projetos rodoviários, o dimensionamento do pavimento parcialmente executado a ser reabilitado passou por duas análises: a primeira, empírica à luz das formulações preconizadas pelo método Murillo



(DNIT); e a outra, atendendo a aspectos de deformação elástica traduzida pela deflexão admissível para a base acabada, conforme proposta por RUIZ (C.L.. **Sobre el calculo de espesores de refuerzo de pavimentos**. 5ª Reunião Anual de Pavimentação, ABPv, Rio De Janeiro, 1964).

A equação para cálculo da espessura total do pavimento, em termos de base granular, sobre subleito com ISP = 7%, conforme preconizado pelo Método Murillo, é a seguinte:

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISP^{-0,598} \quad (1)$$

Onde:

H_t = espessura total do pavimento (cm);

N = Número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 t.

ISP = Índice de Suporte de Projeto.

As inequações para o cálculo das espessuras de base, sub-base e reforço de subleito são as seguintes:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20} \quad (2)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} \geq H_n \quad (3)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} + h_{REF} \times K_{REF} \geq H_m \quad (4)$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm);

B = espessura da base (cm);

h_{20} = espessura da sub-base (cm);

h_{REF} = espessura do reforço de subleito (cm);

H_{20} = espessura estrutural de $R+B$ (cm);

H_n = espessura estrutural de $R+B+h_{20}$ (cm);

H_m = espessura estrutural de $R+B+h_{20}+h_{REF}$ (cm).

Temos que nestas condições, a aplicação das fórmulas conduzem:

- Em (1), para $N = 3,22 \times 10^6$ e $ISP=7\%$;

$H_t = 49,95\text{cm}$ Adotado: $H_t = 50,00\text{cm}$

$H_{20} = 27,00\text{cm}$



- Em (2), para R = 5,00cm e H20 = 27,00cm:

B ≥ 17,00cm, Adotado: B = 17,00cm

- Em (3), para R = 5,00cm, B=17,00cm e Hn = H7 = 50,00cm:

H20 ≥ 23,00cm. Adotado: H20 = 23,

O projeto originalmente concebido possuía espessura de base de 19cm e macadame seco de 24cm, enquanto o redimensionamento apontou necessidades estruturais de base de 17cm e sub-base de 23cm. Dado que os serviços encontram-se parcialmente executados, não é razoável que esta redução de espessuras seja materializada em campo. Sendo assim, é aceito o atendimento ao critério de dimensionamento do pavimento parcialmente executado, sem sequer fazer alusão ao incremento coeficiente de equivalência estrutural promovido pela adição de cimento à base.

O segundo método, por sua vez, destina-se como uma proposição de controle executivo auxiliar.

A especificação DNER-PRO 11/79 apresenta a seguinte expressão para cálculo da deflexão admissível do revestimento em concreto betuminoso:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \cdot \log N$$

Daí, temos que a Deflexão Admissível para um N de $3,22 \times 10^6$ é de 74×10^{-2} mm.

RUIZ (1964) propõe método para determinar a deflexão admissível de uma camada de pavimento, conhecendo a deflexão admissível da camada imediatamente superior, traduzida pela seguinte fórmula termos h fixado e Dh como incógnita:

$$h = \frac{R}{0,434} \times \log \frac{D_0}{D_h}$$

Onde:

h = Espessura da camada (convertida para equivalente em CBUQ);

R = Coeficiente relativo à capacidade do material da camada. Na prática, quando o material é CBUQ, o valor de R pode ficar limitado entre 17 e 20 de acordo com a experiência. Para outros materiais, o mais conveniente é transformar as alturas “h” em alturas equivalentes de CBUQ usando os coeficientes de equivalência estrutural correspondentes e mantendo o mesmo valor de “R” adotado para o CBUQ. A normativa DNER-PRO 11-79, fixa para a expressão “R/0,434” integrante da fórmula anterior um valor constante igual a 40, o que resulta em um valor de R = 17,36 que passa a ser recomendado porque está dentro do intervalo antes referido.



D0 = Deflexão Benkelman do pavimento sem reforço, em centésimos de milímetro.

Dh = Deflexão Benkelman depois do reforço de altura “h”, em centésimos de milímetro

Ao resolvermos formula apresentada por RUIZ (1964), temos que a Deflexão Admissível para a base, é de $97 \times 10^{-2} \text{ mm}$.

3.8 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços de regularização de subleito estão previstos em áreas de cortes ou aterros com espessura de até 20 cm. Estes serviços deverão ser executados conforme a especificação DNIT 137/2010- ES.

A área de regularização de subleito foi obtida através do software AutoCAD Civil 3D.

3.9 IMPRIMAÇÃO

A imprimação, necessária a prover impermeabilização e coesão à superfície da base, deverá ser executada com asfalto emulsionado específico para tal finalidade em consonância com a especificação DNIT 144/2014-ES.

A imprimação deverá ser executada com Emulsão Asfáltica própria para imprimação (EAI). A prescrição deste insumo objetiva reduzir os impactos ambientais decorrentes do tradicional emprego de asfaltos diluídos de petróleo.

O quantitativo de ligante previsto em projeto baseia-se no consumo de material estipulado na Composição SICRO 4011352 “Imprimação com Emulsão Asfáltica”, data-base Outubro de 2022, correspondendo a 1,30 litros/m². No entanto, a taxa a ser aplicada em campo pode variar em razão da textura da base executada. Compete à Fiscalização medir o quantitativo efetivamente aplicado no momento da execução da obra, por meio de ensaios de verificação de taxa e controle de notas fiscais do insumo.

Como forma de validação ou verificação de necessidade de ajuste na taxa de ligante a ser aplicada em campo, no momento de execução da obra, recomendamos o método proposto por PESSOA JUNIOR, Elci (Manual de obras rodoviárias e pavimentação urbana: execução e fiscalização, 2014), em todas as vezes em que se alterarem propriedades do material da base.

A metodologia consiste em delimitar nove quadrados de 1,00m x 1,00m em local plano e apropriadamente varrido, e aplicar, com auxílio de provetas de 1.000ml, diferentes quantidades de ligante, iniciando com 800ml no primeiro quadrado e terminando com 1.600ml no nono, espalhado com auxílio de vassoura de piaçava previamente mergulhada em ligante (a fim de evitar absorção do material espalhado) por toda a área do quadrado tão logo o ligante seja despejado. A área do ensaio deve ser mantida livre de poeira e ação do tráfego por 24



horas, e após isso, os engenheiros devem avaliar em qual quadrado houve maior penetração sem sobra de material, definindo aí a taxa a ser utilizada.

3.10 PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura de ligação, a fim de garantir aderência entre o revestimento e a base imprimada, deverá ser executada conforme a especificação DNIT 1445/2014-ES imediatamente antes da execução do revestimento.

A pintura de ligação deverá ser executada com Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C. O quantitativo de projeto utiliza o consumo expresso na Composição SICRO 4011353 “Pintura de Ligação”, data-base Outubro de 2022, correspondendo a 0,45 litros/m². Destaca-se, no entanto, que deverá ser adicionada água à emulsão na proporção de 1:1. Isto é, para fins de controle na pista, a taxa é de 0,90 litros/m² (emulsão + água), mas o quantitativo de consumo de emulsão é de 0,45 litros/m².

Por razão da natureza dos materiais empregados na obra, pode haver variação na taxa de ligante utilizada para garantia da finalidade do serviço. Sendo assim, compete à Fiscalização observar o quantitativo efetivamente aplicado por meio da realização de ensaios de verificação de taxa e controle de notas fiscais do insumo.

3.11 SEÇÃO TIPO DO PAVIMENTO

A Seção Tipo do pavimento encontra-se apresentada no Volume 2 - Projeto Executivo.

3.12 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

A seguir, apresentamos a memória de cálculo dos quantitativos.



3.12.1 Do KM 13+500 ao KM 17+500

SEGMENTO 01: DO KM 13+900 AO 17+500									
Nº	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	ESPESSURA (cm)	%	DENS. (t/m³)	TAXA (l/m²)	LARGURA TOPO (m)	LARGURA BASE (m)	QUANT. POR KM
1	Concreto Asfáltico	m³	5.00		2.40		8.00		400.000
2	Pintura de Ligação	m²					8.00		8.000.000
3	Imprimação	m²					8.00		8.000.000
4	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico	t		6.32	1.00				60.672
5	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação	t			1.00	0.45			3.600
6	EAP Imprima usado na imprimação	t			1.00	1.30			10.400
7	Reestabilização da base ou sub-base	m³	19.00		2.20		8.00	-	1.556.100
ACRÉSCIMOS DE SUPERLARGURAS									
ACRÉSCIMOS LIMPA RODAS									
ACRÉSCIMOS INTERSEÇÕES E ACESSOS									
EXTENSÃO									
ACRÉSCIMOS DE PARADAS DE ÔNIBUS									
13+934									
14+036									



Nº	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	TANGENTE	SUPER-LARGURAS	PARADAS DE ÔNIBUS	LIMPA-RODAS	INTER-SEÇÕES	SOMA
1	Concreto Asfáltico	m³	1,440.000	-	-	-	-	1,440.00
2	Pintura de Ligação	m²	28,800.000	239.560	239.560	-	-	29,039.56
3	Imprimação	m²	28,800.000	239.560	239.560	-	-	29,039.56
4	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico	t	218.419	1.817	1.817	-	-	220.24
5	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação	t	12.960	0.108	0.108	-	-	13.07
6	EAP Imprima usado na imprimação	t	37.440	0.311	0.311	-	-	37.75
7	Reestabilização da base ou sub-base	m³	5,601.960	46.597	46.597	-	-	5,648.56

3.12.2 Do KM 17+500 a 23+127

SEGMENTO 02: DO KM 17+500 AO 23+127

Nº	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	ESPESSURA (cm)	%	DENS. (t/m³)	TAXA (l/m²)	LARGURA TOPO (m)	LARGURA BASE (m)	QUANT. POR KM
1	Concreto Asfáltico	m³	5.00		2.40		8.00		400.000
2	Pintura de Ligação	m²					8.00		8.000.000
3	Imprimação	m²					8.00		8.000.000
4	Base de Brita Graduada Simples	m³	17.00		2.20		8.00	8.34	1.388.900
5	Sub-Base de Macadame Seco	m³	20.00		2.10		8.34	8.74	1.708.000
6	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico	t		6.32	1.00				60.672
7	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação	t			1.00	0.45			3.600
8	EAP Imprima usado na imprimação	t			1.00	1.30			10.400

ACRÉSCIMOS DE SUPERLARGURAS		
18+574 ao 18+744	91.13	m²
18+757 ao 19+245	103.90	m²
20+221 ao 20+351	84.46	m²
20+837 ao 21+007	72.17	m²
21+604 ao 21+981	124.37	m²

ACRÉSCIMOS DE PARADAS DE ÔNIBUS		
19+223	119.81	m²
19+333	122.21	m²
20+424	119.78	m²
20+543	119.78	m²

ACRÉSCIMOS INTERSEÇÕES E ACESSOS		
Interseção 01: 19+020 ao 19+107	1,150.87	m²
Interseção 02: 20+250 ao 20+332	1,247.37	m²

EXTENSÃO EM TANGENTE	5,627.00m
----------------------	-----------

ACRÉSCIMOS	3,355.85m²
------------	------------

Nº	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	TANGENTE	SUPER- LARGURAS	PARADAS DE ÔNIBUS	LIMPA- RODAS	INTER- SEÇÕES	SOMA
1	Concreto Asfáltico	m³	2,250.800	23.802	24.079		119.912	2,418.59
2	Pintura de Ligação	m²	45,016.000	476.030	481.580		2,398.240	48,371.85
3	Imprimação	m²	45,016.000	476.030	481.580		2,398.240	48,371.85
4	Base de Brita Graduada Simples	m³	7,815.340	82.645	83.608		416.364	8,397.96
5	Sub-Base de Macadame Seco	m³	9,610.916	101.632	102.817		512.024	10,327.39
6	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico	t	341.401	3.610	3.652		18.188	366.85
7	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação	t	20.257	0.214	0.217		1.079	21.77
8	EAP Imprima usado na imprimação	t	58.521	0.619	0.626		3.118	62.88



3.13 QUADRO DE ORIGEM E DESTINO DE MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO

N	Proprietário	Material	Percurso		Lote II – DMT (km)		
			Origem	Destino	NP	P	TOTAL
P3	Star Service Transporte Ltda. – ME	Granito	Pedreira	Obra	14,40	16,70	31,10
UA-2	SBS Engenharia e Construções Ltda.	CBUQ	Usina	Obra	15,30	96,70	112,00
RSCC	Prefeitura de Pinheiro Machado	Concreto armado e alvenaria de pedra	Ponte km 14+281	Aterro	11,7	0,0	11,7
CL	Comércio Local (Pinheiro Machado e Pedras Altas)	Aço, madeira, cimento, tubos	Pinheiro Machado	Trecho	15,30	0,00	15,30
			Pedras Altas	Trecho	4,60	10,30	14,90
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualini – Petrobras	Material Betuminoso	REFAP	Usina	0,0	278,0	278,0

3.14 QUADRO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO

A seguir, apresentamos o quadro de quantidades dos serviços de pavimentação.

QUADRO DE QUANTIDADES				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
PAVIMENTAÇÃO				
PAVIMENTO NOVO E REESTABILIZAÇÃO DO REMANESCENTE				
4011209	Regularização do subleito		m ²	8,868.320
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais		t	9,264.000
4011276	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial		m ³	8,400.000
4011279	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial		m ³	10,330.000
4011352	Imprimação com emulsão asfáltica		m ²	77,415.000
4011212	Varredura da superfície para execução de revestimento asfáltico		m ²	77,415.000
4011353	Pintura de Ligação		m ²	77,415.000
4011347	Reestabilização de camada de base com adição de 3% de cimento		m ³	5,650.000
LIGANTES				
	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico		t	590.000
	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação		t	35.000
	EAP Imprima usado na imprimação		t	105.000
TRANSPORTES				
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia pavimentada (BASE)	16.70	tkm	308,616.000
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia pavimentada (SUB-BASE)	16.70	tkm	362,273.100
5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia pavimentada (MASSA ASFÁLTICA)	96.70	tkm	895,828.800
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia em revestimento primário (BASE)	14.40	tkm	266,112.000
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia em revestimento primário (SUB-BASE)	14.40	tkm	312,379.200
5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia em revestimento primário (MASSA ASFÁLTICA)	15.30	tkm	141,739.200
	Transporte asfalto quente (CAP 50/70)	278.00	tkm	164,020.000
	Transporte asfalto frio (RR-2C)	278.00	tkm	9,730.000
	Transporte asfalto frio (EAP Imprima)	278.00	tkm	29,190.000

3.15 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

A execução dos serviços de pavimentação deverá ser conduzida pelas seguintes especificações técnicas:

- **NORMA DNIT 137/2010 – ES:** Pavimentação – Regularização do subleito
- **NORMA DNIT 031/2006 – ES:** Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico
- **NORMA DNIT 141/2010 – ES:** Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente
- **NORMA DER/PR ES-P 16/18:** Pavimentação: Brita graduada tratada com cimento



-
- **NORMA DAER ES-P 07/91:** Macadame Seco
 - **NORMA DNIT 144/2014-ES:** Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico
 - **NORMA DNIT 145/2012-ES:** Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico

4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES



4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

4.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Drenagem consiste na definição e posicionamento dos dispositivos responsáveis pela captação e condução para deságue seguro e adequado das águas que possam atingir o corpo estradal causando danos à sua estrutura.

Os dispositivos de drenagem projetados deverão possibilitar uma adequada proteção ao corpo estradal. A partir do que fora exposto nos Estudos Hidrológicos, procedeu-se o dimensionamento hidráulico das obras necessárias ao sistema de drenagem da rodovia.

A proteção ambiental, principalmente no aspecto de proteção contra erosão, foi considerada em todas as etapas do projeto, adotando medidas preventivas, tais como:

- correto posicionamento dos dispositivos;
- emprego de dissipadores de energia;
- redução da declividade das obras no máximo possível;
- revestimento adequado.

Todos os dispositivos de drenagem projetados deverão ser construídos de acordo com o Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT (2018), seguindo as normas e especificações gerais do mesmo órgão, com exceção dos dispositivos que foram indicados conforme as especificações do DAER.

Foi verificada a necessidade de serem projetados os seguintes sistemas de drenagem:

- a) Drenagem Superficial;
- b) Drenagem Subsuperficial ou de pavimento;
- c) Drenagem Subterrânea ou profunda; e
- d) Transposição de talwegues ou obras de arte correntes.

Importante salientar que se trata de uma Readequação de Projeto existente e desta forma procurou-se manter sempre que possível as mesmas diretrizes do projeto original.

O trecho da ERS/608 entre o km 13+900 e o km 17+500 encontra-se parcialmente pavimentado e por isso neste segmento foram projetadas apenas obras de drenagem superficial, ou seja, foi inferido que neste local a drenagem profunda e de pavimento que foi projetada no projeto original já foi executada. Foi também verificada a situação dos bueiros existentes e a possibilidade de aproveitamento.

4.2 DRENAGEM SUPERFICIAL

O objetivo principal da drenagem superficial consiste em conduzir adequadamente as águas pluviais para fora da pista de maneira segura aos usuários da via e de forma que não ocorram erosões na plataforma e no terreno adjacente a pista de rolamento, garantindo segurança e trafegabilidade aos usuários.

Os elementos que compõem o sistema de drenagem superficial proposto são relatados, resumidamente a seguir.

4.2.1 Valetas de Proteção de Aterros

As valetas de proteção de aterro foram indicadas com o objetivo de interceptar as águas que escoam pelo terreno à montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Além disso, têm a finalidade de receber as águas das sarjetas de corte, conduzindo-as com eficiência ao deságue natural. Em projeto foram definidas valetas de aterro revestidas em concreto e em grama.

4.2.2 Valetas de Proteção de Cortes

As valetas de proteção de corte foram indicadas com o objetivo de interceptar as águas que escoam pelo terreno à montante, impedindo-as de atingir a crista do talude de corte e posteriormente a plataforma estradal, conduzindo-as com eficiência ao deságue natural. Em projeto foram definidas valetas de corte em concreto.

4.2.3 Valas Existentes

No trecho parcialmente pavimentado (km 13+900 ao km 17+500) existem diversos segmentos de valas/valetões já implantados. Estas valas serão aproveitadas e deverão serem limpas e desobstruídas durante a obra.

4.2.4 Sarjetas de Corte

As sarjetas de corte foram dimensionadas em grama e em concreto, de acordo com a velocidade de escoamento em cada trecho e terão a finalidade de coletar e conduzir as águas precipitadas sobre a plataforma e taludes dos cortes. Estarão posicionadas no bordo do acostamento ou pista segundo a largura projetada no segmento em questão, tendo, normalmente, a mesma declividade longitudinal do greide.

4.2.5 Transposição de Segmentos de Sarjetas

Foram projetadas transposições de segmentos de sarjetas nos locais em que sarjetas de corte interceptaram acessos laterais a rodovia.



4.2.6 Caixas Coletoras

Consistem em dispositivos para captação e condução da água proveniente de sarjetas, valetas e drenos. São caixas construídas em concreto simples de tipo (CCS), com tampa de grelha de ferro (TCC-02).

4.2.7 Descidas D' água em Cortes

Tratando-se de cortes, as descidas d'água têm como objetivo principal conduzir as águas das valetas quando atingem seu comprimento crítico, ou de pequenos talvegues, desaguando numa caixa coletora ou na sarjeta de corte.

4.2.8 Dissipadores de energia

Estes dispositivos serão implantados nas extremidades jusante das saídas de valetas de proteção, nas sarjetas de corte e nas saídas dos bueiros de modo a dissipar parte da energia hidráulica, evitando-se assim, a ocorrência de erosão nestes locais.

4.2.9 Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem Superficial

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi realizado através da determinação da seção de vazão, calculada mediante a fórmula de Manning e associada à equação da continuidade.

A verificação da vazão de escoamento nos dispositivos foi feita através do Método Racional, conforme apresentado na Equação 4.

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{360}$$

Equação 4: Método Racional

Onde:

Q =descarga em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial – Run-Off (adimensional);

i = intensidade pluviométrica (mm/h).

A = área de drenagem (ha)

A definição da intensidade pluviométrica foi estabelecida conforme apresentado nos Estudos Hidrológicos.



O tempo de retorno hidrológico considerado foi conforme estabelecido pelo DAER no valor de 5 anos, já o tempo de duração da chuva foi de 6 minutos, valor mínimo calculado pelo Método das Isozonas.

A verificação da capacidade de vazão dos dispositivos de drenagem superficial foi feita através da equação de Manning, associada à da continuidade, conforme apresentado na Equação 7.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Equação 5: Equação de Manning

$$Q = V \cdot A$$

Equação 6: Equação da Continuidade

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Equação 7: Equação de Manning associada à da Continuidade

onde:

Q= vazão ou descarga (m³/s);

n = coeficiente de rugosidade de Manning; função do tipo de revestimento do canal (m^{-1/3}s);

A = área de molhada da seção do canal (m²);

Rh = raio hidráulico da seção do canal (m);

I = declividade longitudinal do canal (m/m);

V = velocidade de escoamento (m/s).

4.2.9.1. Coeficientes de escoamento ou Run-off:

Devido ao material de revestimento do terreno natural e da plataforma estradal foram estabelecidos os seguintes coeficientes de Run-Off:

- Valetas de Proteção de Corte: C = 0,50
- Valetas de Proteção de Aterro: C = 0,50 (valor médio considerando contribuições da plataforma e terreno adjacente)
- Sarjetas de corte: C = 0,70

4.2.9.2. Coeficiente de rugosidade (Coef. de Manning):

- $n = 0,015$ – elementos de concreto;
- $n = 0,030$ – revestimento em grama.

4.2.10 Velocidade de escoamento máxima admissível para revestimentos:

Como referências para velocidades máximas admissíveis dos revestimentos utilizados em projeto foi utilizada a tabela 31 do Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006), apresentado a seguir.

COBERTURA SUPERFICIAL	Velocidade máxima m/s
Grama comum firmemente implantada	1,50 – 1,80
Tufos de grama com solo exposto	0,60 – 1,20
Argila	0,80 – 1,30
Argila coloidal	1,30 – 1,80
Lodo	0,35 – 0,85
Areia fina	0,30 – 0,40
Areia média	0,35 – 0,45
Cascalho fino	0,50 – 0,80
Silte	0,70 – 1,20
Alvenaria de tijolos	2,50
Concreto de cimento portland	4,50
Aglomerados consistentes	2,00
Revestimento betuminoso	3,00 – 4,00

(Adaptado de DNIT: Manual de Drenagem de Rodovias, 2006)

4.2.11 Cortes em material de 3ª categoria

É inerente à modelagem do horizonte de 3ª categoria as possibilidades de variações e incertezas com relação à sua profundidade real em relação ao terreno, ao longo da seção natural. Nesta seara, em acolhimento à circunstância expressa pela ATE em reunião firmada em 11 de julho de 2023 em resposta ao Ofício TRA-1589-C-07-23, pequenas e pontuais medidas de adaptações geométricas podem ser acolhidas em obra para execução da terraplenagem, desde que não causem prejuízo à finalidade da configuração.

De mesmo modo, por razão da propagação de tais arranjos de campo na execução da terraplenagem na disciplina de drenagem do projeto, ajustes no posicionamento da drenagem da plataforma de equilíbrio para acomodar a variação no horizonte de 3ª categoria são admitidos em obra. Destaca-se necessidade de especial atenção para que o critério de



medição seja atendido, ao longo da execução da obra, e fica orientada a Fiscalização a acionar o apoio do CAT em situações em que as condicionantes encontradas em obra necessitem de análise especial.

É fundamental evidenciar que a segurança e estabilidade da obra devem ser priorizados, e as eventuais adaptações pontuais na drenagem da plataforma de equilíbrio devem ser cuidadosamente avaliadas para garantir que não comprometam esses aspectos.

4.2.12 Comprimento Crítico de Dispositivos Lineares

Para elementos lineares, como sarjetas e valetas, costuma-se empregar o cálculo de comprimento crítico. A bacia de contribuição considerado para estes elementos tem a forma de um paralelepípedo de altura igual a precipitação (P) para determinado Tc e TR de projeto, cuja largura é a largura de implúvio (l) e o comprimento (L) é o comprimento crítico (Lc) a ser determinado. A largura de implúvio se trata da projeção horizontal da largura de contribuição, sendo a soma da largura da semi-pista (trecho em tangente) mais a largura de contribuição do corte e/ou terreno adjacente.

O comprimento crítico é determinado pela Equação 8, baseada na igualdade entre a Equação de Manning associada à da Continuidade (Equação 7) e a Equação do Método Racional (Equação 4).

$$L_c = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot A_m \cdot R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}}{n \cdot C \cdot i \cdot l}$$

Equação 8: Comprimento Crítico

Lc= comprimento crítico (m);

A_m = área de molhada da seção do canal (m²);

R_h = raio hidráulico da seção do canal (m);

I = declividade longitudinal do canal (m/m);

n = coeficiente de rugosidade de Manning; função do tipo de revestimento do canal (m^{-1/3}.s);

C = coeficiente de escoamento superficial – Run-Off (adimensional);

i = intensidade pluviométrica (mm/h);

l = largura de implúvio (m).

Para facilitar os trabalhos foram elaborados quadros e gráficos apresentando comprimentos críticos para cada tipo de dispositivo considerando situações de declividade de greide de projeto e de larguras de implúvio, conforme apresentado nas figuras a seguir:

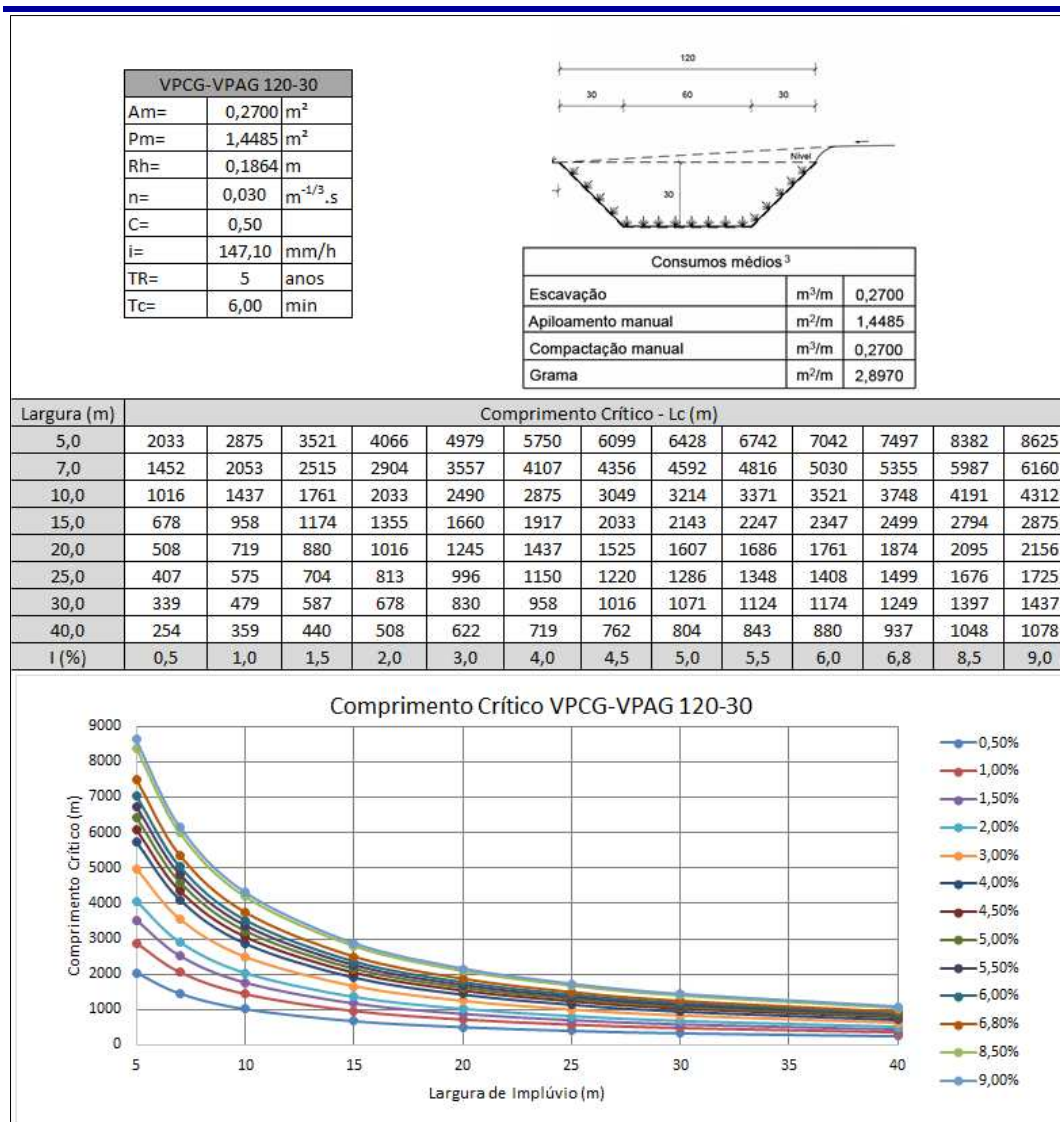


Figura 15: Comprimento Crítico de Valeta de Proteção de Aterro/Corte – VPAG/VPCG 120-30

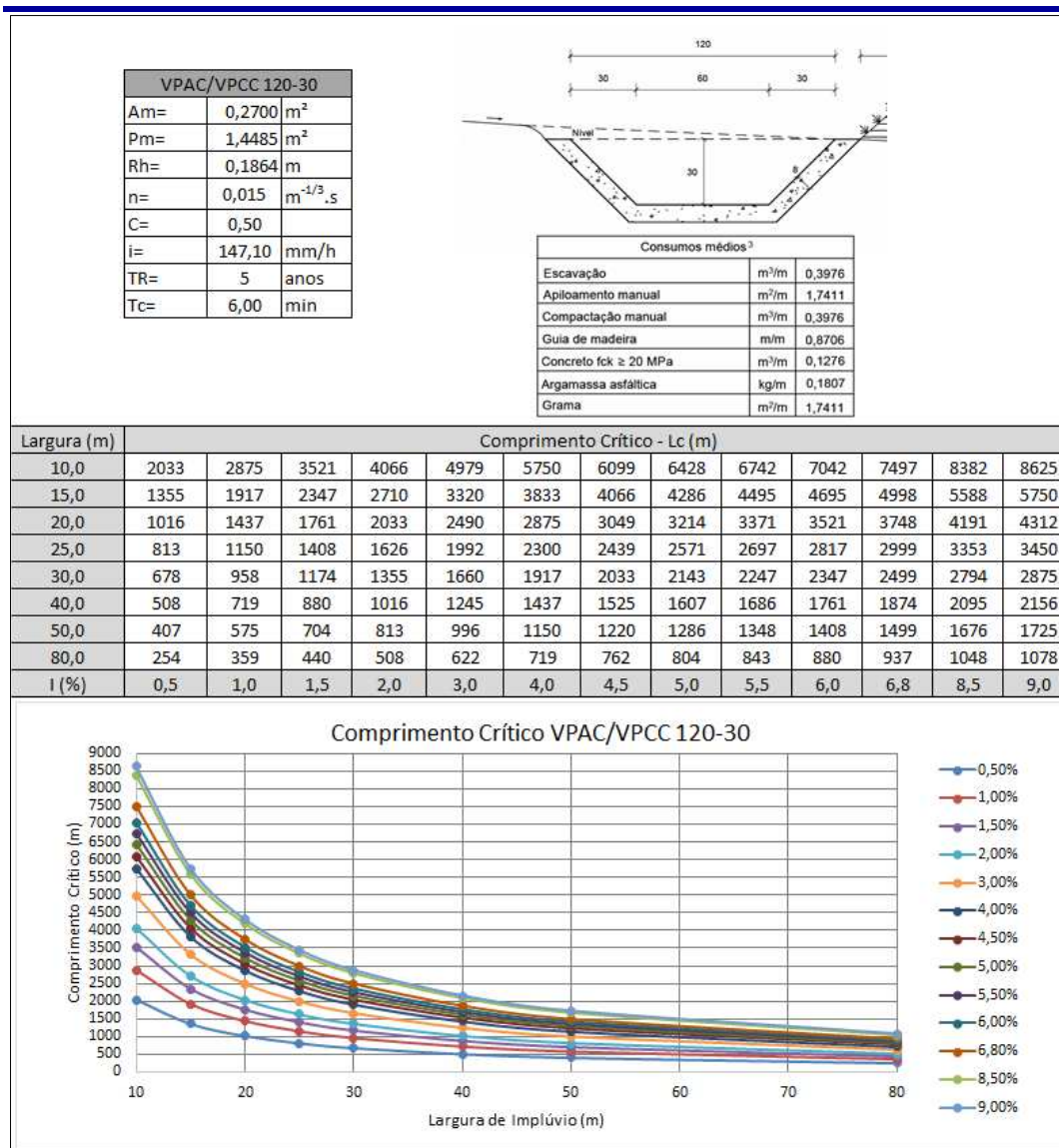
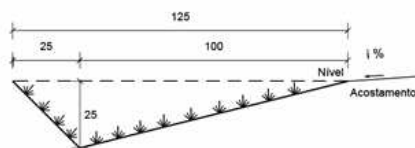


Figura 16: Comprimento Crítico de Valeta de Proteção de Aterro/Corte – VPAC/VPCC 120-30

STG 125-25		
Am=	0,1563	m ²
Pm=	1,3843	m ²
Rh=	0,1129	m
n=	0,030	m ^{-1/3} .s
C=	0,70	
i=	147,10	mm/h
TR=	5	anos
Tc=	6,00	min



Consumos médios ³		
Escavação	m ³ /m	0,1563
Apiloamento manual	m ² /m	1,3843
Gramma	m ² /m	1,3843

Largura (m)	Comprimento Crítico - Lc (m)												
5,0	601	851	1042	1203	1345	1701	1804	1902	1995	2083	2218	2480	2552
6,0	501	709	868	1002	1121	1418	1504	1585	1662	1736	1848	2067	2126
8,0	376	532	651	752	841	1063	1128	1189	1247	1302	1386	1550	1595
10,0	301	425	521	601	672	851	902	951	997	1042	1109	1240	1276
15,0	200	284	347	401	448	567	601	634	665	694	739	827	851
20,0	150	213	260	301	336	425	451	475	499	521	555	620	638
25,0	120	170	208	241	269	340	361	380	399	417	444	496	510
30,0	100	142	174	200	224	284	301	317	332	347	370	413	425
I (%)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,8	8,5	9,0

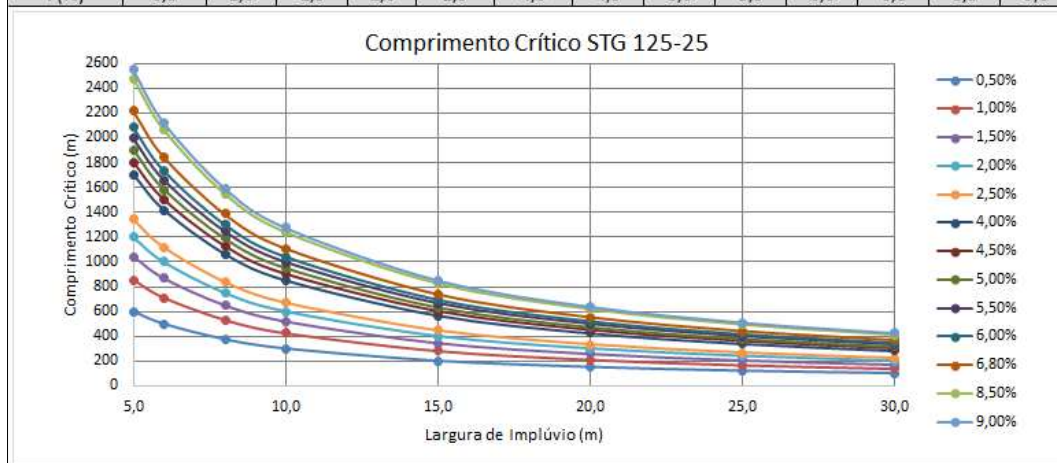
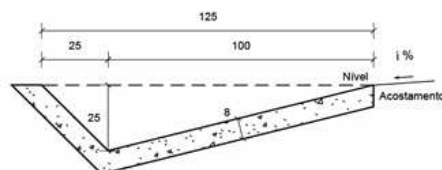


Figura 17: Comprimento Crítico de Sarjeta de Corte em Grama – STG 125-25

STC-125-25		
Am=	0,1563	m ²
Pm=	1,3843	m ²
Rh=	0,1129	m
n=	0,015	m ^{-1/3} .s
C=	0,70	
i=	147,10	mm/h
TR=	5	anos
Tc=	6,00	min



Consumos médios ³		
Escavação	m ³ /m	0,2730
Apiloamento manual	m ² /m	1,5349
Guia de madeira	m/m	0,7675
Concreto fck ≥ 20 MPa	m ³ /m	0,1168
Argamassa asfáltica	kg/m	0,1655

Largura (m)	Comprimento Crítico - Lc (m)											
5,0	1203	1701	2083	2406	2690	3402	3609	3804	3990	4167	4436	5103
6,0	1002	1418	1736	2005	2241	2835	3007	3170	3325	3472	3697	4253
8,0	752	1063	1302	1504	1681	2126	2255	2377	2493	2604	2773	3190
10,0	601	851	1042	1203	1345	1701	1804	1902	1995	2083	2218	2552
15,0	401	567	694	802	897	1134	1203	1268	1330	1389	1479	1701
20,0	301	425	521	601	672	851	902	951	997	1042	1109	1276
25,0	241	340	417	481	538	680	722	761	798	833	887	1021
30,0	200	284	347	401	448	567	601	634	665	694	739	851
I (%)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,8	9,0

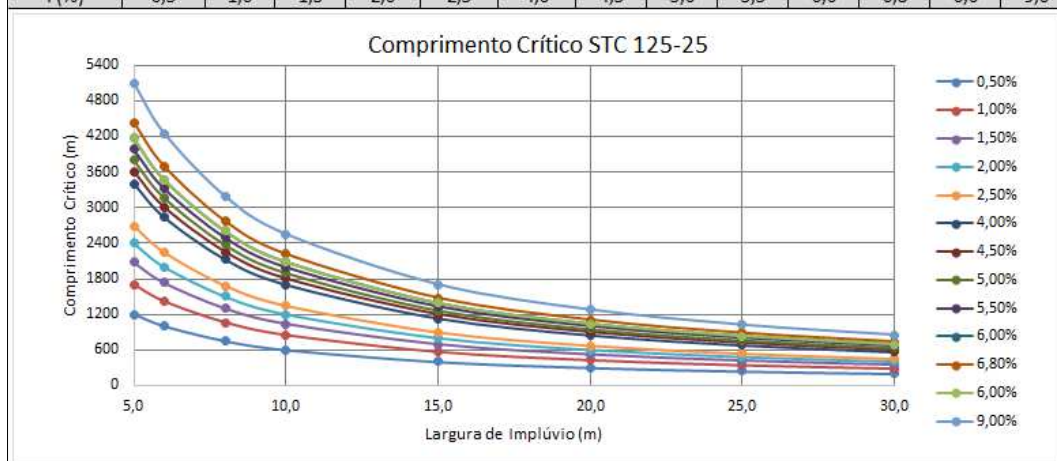


Figura 18: Comprimento Crítico de Sarjeta de Corte em Concreto – STC 125-25

4.3 DRENAGEM SUBSUPERFICIAL

As águas que penetram o revestimento asfáltico podem variar numa taxa de 33 a 50%, conforme abordado no Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006). Essa quantidade de água pode ocasionar sérios danos à estrutura do pavimento, inclusive na base e na sub-base, se não forem adotadas medidas especiais para drená-las.

Em certas condições de saturação total podem ocorrer pressões pulsantes ocasionadas pelas cargas repetidas, que, entre outros efeitos, podem ocasionar erosão interna e ejeção para fora da estrutura de partículas constituintes das camadas do pavimento.



Deste modo, a drenagem subsuperficial foi projetada visando a drenagem do pavimento, com a finalidade de evitar que a água que penetra em suas camadas ocasione sérios danos à sua estrutura, através do desenvolvimento de pressões neutras e de fluxos de água livre.

A drenagem subsuperficial prevista é constituída de drenos subsuperficiais transversais, tipo DSS 02 sendo seu material drenante composto por pedregulho de diâmetro variável entre 1 e 1 ½" (K=0,42 m/s) com saídas em bocas tipo BSD 03, a serem implantados nos pontos baixos de curvas côncavas verticais.

4.4 DRENAGEM PROFUNDA

A drenagem profunda visa o rebaixamento dos lençóis d'água subterrâneos, propiciando um subleito em condições adequadas de umidade. O objetivo principal da drenagem profunda está em proteger a estrutura do pavimento, da plataforma de terraplenagem e seus taludes.

A drenagem subterrânea foi projetada com base nos subsídios fornecidos pelos estudos geotécnicos, onde foram anotadas as ocorrências de água freática nos furos executados no subleito, e com base nas inspeções de campo.

Foi prevista a utilização de dreno longitudinal profundo para corte em solo o tipo DPS 07, acoplado a bocas de saída do tipo BSD 02.

A relação constante no projeto poderá, entretanto, ser modificada durante a execução das obras, em função de novas informações de presença de água que se verificarem em campo. Recomenda-se também que durante a obra sejam verificadas as características de vazão e as dimensões dos cortes, de modo que os dispositivos projetados sejam adequados as características reais da obra.

Para o dimensionamento do dreno longitudinal profundo, foi utilizado a metodologia apresentada no Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006), que considera a determinação da descarga de entrada, conforme a lei de Darcy:

$$qe = \frac{K \cdot H^2}{2 \cdot X}$$

Equação 9: Lei de Darcy em meios porosos

onde:

qe= descarga de entrada no meio poroso (m³/s/m);

K= coeficiente de permeabilidade (solo argiloso = 10-5);

H = altura máxima do lençol (m);

X = distância entre o tubo e o ponto de altura máxima do lençol (m).



A vazão máxima que o dreno longitudinal deverá atender pode ser determinada pela Equação de Manning associada a da continuidade, resultando no seguinte:

$$Qtubo = \frac{1}{n} \cdot A \cdot Rh^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Equação 10: Vazão de escoamento do tubo

onde:

Q= vazão ou descarga (m³/s);

n = coeficiente de rugosidade de Manning; função do tipo de revestimento do tubo, neste caso PEAD (m-1/3.s);

A = área de molhada da seção do tubo de PEAD (m²);

Rh = raio hidráulico da seção do tubo (m);

I = declividade longitudinal do tubo (m/m);

V = velocidade de escoamento (m/s).

Por fim, para determinar o comprimento crítico dos drenos longitudinais profundos basta relacionar a vazão admitida para o dreno com a vazão de descarga, resultando na seguinte expressão:

$$Lc = \frac{Qtubo}{qe}$$

Equação 11: Comprimento crítico do dreno longitudinal profundo

onde:

Lc = comprimento crítico (m).

Neste projeto, nos locais de corte em solo, foi adotado o dispositivo de dreno longitudinal profundo para corte em solo DPS-07, sendo seu material drenante composto por pedregulho de diâmetro variável entre 1 e 1 ½" (K=0,42 m/s) e o tubo de PEAD corrugado perfurado de diâmetro igual a 200 mm (diâmetro interno = 175 mm). O DNIT recomenda que o coeficiente de rugosidade para este tipo de dreno varie entre 0,015 e 0,016, tendo sido adotado neste projeto o valor de 0,016. A seguir é apresentado o quadro resumo de dimensionamento dos drenos projetados.



Km		Lado	Dreno Longitudinal Profundo de Corte em Solo - DPS 07											
Início	Final		L (m)	k solo (m/s)	X (m)	H (m)	qe (m³/s/m)	Di (m)	Rh (m)	v (m/s)	n	i mín. (%)	Qtub (m³/s)	Lc (Qtub/qe)
17+675	17+735	LE	60	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,55	0,016	0,50	0,0132	219,97
17+680	17+710	LD	30	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,55	0,016	0,50	0,0132	219,97
22+017	22+116	LE	99	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,55	0,016	0,50	0,0132	219,97
22+037	22+455	LD	418	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,88	0,016	1,30	0,0213	354,69
22+280	22+440	LD	160	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,55	0,016	0,50	0,0132	219,97
22+300	22+440	LE	140	1,00x10 ⁻⁰⁵	1,5	3	3x10 ⁻⁰⁵	0,175	0,04	0,55	0,016	0,50	0,0132	219,97

Para efeito de dimensionamento foi adotada uma declividade mínima de 0,50%, porém, os drenos deverão ser executados preferencialmente com a declividade do greide (que neste caso são maiores do que 0,50%).

Nos locais de corte em contato com rocha foi previsto a execução de camada drenante com espessura mínima de 30 cm. Longitudinalmente, nos bordos, foi previsto a execução de dreno tipo DPR 02, sendo seu material drenante composto por pedregulho de diâmetro variável entre 1 e 1 1/2" (K=0,42 m/s) e o tubo de PEAD corrugado perfurado de diâmetro igual a 200 mm (diâmetro interno = 175 mm). O DNIT recomenda que o coeficiente de rugosidade para este tipo de dreno varie entre 0,015 e 0,016, tendo sido adotado neste projeto o valor de 0,016. A seguir é apresentado o quadro resumo de dimensionamento dos drenos projetados.

Km inicial	Km final	Lado	Dreno Longitudinal Corte Rocha																		
			PARÂMETROS															DRENO COM TUBO			
			Compr. (m)	Tipo	Tc (h)	TR	P (mm)	i (m/h)	C	A (m²)	qe (m³/s)	D (m)	alfa (m/m)	beta (transv.) (m/m)	L (m)	X (m)	I (m/m)	Di (m)	v (m/s)	Qtub (m³/s)	Lc (Qtub/qe)
18+100	18+180	E	80,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	24,58	1,26E-04	7,01	0,030	0,030	5,00	4,92	0,042	0,18	1,33	0,0321	894,81
18+100	18+180	D	80,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	24,58	1,26E-04	7,01	0,030	0,030	5,00	4,92	0,042	0,18	1,33	0,0321	894,81
18+560	18+660	E	100,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	10,25	5,24E-05	5,40	0,012	0,030	5,00	2,05	0,032	0,18	0,86	0,0207	749,77
18+560	18+660	D	100,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	10,25	5,24E-05	5,40	0,012	0,030	5,00	2,05	0,032	0,18	0,86	0,0207	749,77
21+360	21+620	E	260,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	23,17	1,18E-04	6,82	0,028	0,030	5,00	4,63	0,041	0,18	1,29	0,0311	893,58
21+360	21+620	D	260,00	DPR 02	1,00	1	44,32	0,0443	0,42	23,17	1,18E-04	6,82	0,028	0,030	5,00	4,63	0,041	0,18	1,29	0,0311	893,58

Também foram inseridos drenos transversais tipo DPR02 à jusante das camadas drenantes de modo a evitar acúmulo de água nestes pontos ocasionados pelo escoamento longitudinal nas rampas.

4.5 OBRAS DE ARTE CORRENTES

O Projeto de Obras-de-Arte Correntes visa definir a localização e detalhamento dos bueiros tubulares e celulares e dos dispositivos auxiliares na captação e condução à deságue seguro das águas provenientes das bacias interceptadas pelo corpo estradal.

4.5.1 Inspeção de Bueiros Existentes

Por ocasião da realização de vistorias e cadastramento dos bueiros existentes tomou-se conhecimento das dimensões e da situação de conservação deles.



Foi definido o aproveitamento, substituição e/ou remoção das obras-de-arte correntes existentes, conforme fora relatado nos Estudos Hidrológicos.

4.5.2 Projeto de Obras de Arte Corrente Novas (Bueiros)

São condutos destinados à transposição das águas provenientes das bacias e do escoamento sob a plataforma estradal. Os bueiros são dispositivos posicionados transversalmente e as vezes obliquamente (esconsos) ao corpo estradal.

Em projeto foram definidos bueiros tubulares e celulares feitos de concreto de dimensão nominal variável, de acordo com a vazão de contribuição de sua bacia de contribuição, conforme apresentado nos Estudos Hidrológicos.

4.5.3 Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico dos bueiros projetados foi apresentado no capítulo de Estudos hidrológicos.

4.5.4 Cabeceiras

Deverão ser executadas nas extremidades de montante e de jusante de todos os bueiros projetados, arrematando externamente o corpo e favorecendo a entrada e saída do fluxo da água com um mínimo de turbilhonamento.

As cabeceiras dos bueiros adotadas poderão ser do tipo nível do terreno, compostas de soleira, muro de testa e alas.

Os detalhes construtivos das cabeceiras constam do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem (2018), do DNIT.

A localização dos bueiros está apresentada em planilha anexa no final deste capítulo.

4.5.5 Obras Auxiliares

Foram indicados ainda, como forma de facilitar a captação e remoção das águas que transpõem a rodovia, alguns dispositivos auxiliares, tais como:

a) Valas de saída:

Tem a função de conduzir a local de deságue seguro as águas provenientes dos bueiros que, de alguma forma, possam causar danos à plataforma estradal ou propriedades vizinhas.

As valas de derivação não deverão ter esconsidade superior a 40º em relação ao eixo longitudinal dos bueiros.

b) Valas de Entrada:

Tem a função de facilitar a condução das águas provenientes da bacia até a cabeceira à montante do bueiro, colaborando também com a prevenção ao aparecimento de erosão à montante deles.

4.5.6 Bueiros de acesso:

No trecho foram projetados alguns acessos que interceptam o caminho de algumas das sarjetas e valetas de proteção projetadas. Deste modo, para transpor os acessos, foram projetados “bueiros de acesso”, de DN 0,60m conforme locais que podem ser verificados nos desenhos de projeto e nas notas de serviço dos bueiros, apresentadas no final deste capítulo.

4.6 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Existe uma ponte de concreto armado no km 14+281,50. Conforme relatado no capítulo de Estudos Hidrológicos, esta ponte será substituída por uma galeria tipo BTCC 2,50m x 2,50m. Importante salientar que a substituição desta ponte já havia sido prevista no projeto original, datado em dezembro de 2012.

4.7 PROJETOS TIPO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os dispositivos de drenagem deverão ser construídos conforme os projetos tipo apresentados no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT (2018), os quais são apresentados no Volume 2 deste projeto.

Quanto as especificações técnicas, deverão ser seguidas as seguintes Especificações de Serviço do DNIT e do DAER, conforme elencadas no quadro a seguir:

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
2003315	Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	DNIT 018/2006 - ES	SARJETAS E VALETAS
2003311	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPAG 120-30 - escavação mecânica		
2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		
2003338	Sarjeta triangular de grama - STG 125-25 - escavação mecânica		
2003319	Sarjeta triangular de concreto - STC 125-25 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		
2003365	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 05 - areia e brita comerciais	DNIT 019/2004 - ES	TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS E VALETAS

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
2003487	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 02 - areia e brita comerciais	DNIT 026/2004 - ES	CAIXAS COLETORAS
2003403	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 04 - areia e brita comerciais	DNIT 021/2004 - ES	ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA
2003441	Dissipador de energia - DES 01 - areia e pedra de mão comerciais	DNIT 022/2006 - ES	DISSIPADORES DE ENERGIA
2003445	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais		
2003455	Dissipador de energia - DEB 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
4915710	Limpeza de vala de drenagem	DNIT 028/2004 - ES	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
4915712	Limpeza de bueiro		
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	DNIT 106_2009_ES	TERRAPLENAGEM - CORTES
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	DNIT 108_2009_ES	TERRAPLENAGEM - ATERROS
804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	DNIT 023/2006 - ES	BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO
804031	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
0804047	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
804377	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
804385	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
0804401	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
0705378	Corpo de BTCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	DNIT 025/2004 - ES	BUEIROS CELULARES DE CONCRETO
0705418	Boca de BTCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 0° - areia extraída e brita produzida		
2003578	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD e brita comercial	DNIT 015/2006 - ES	DRENOS SUBTERRÂNEOS
2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais		
2003859	Colchão drenante com espalhamento e compactação mecânicos - brita produzida		
2003590	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 02 - tubo PEAD e brita produzida		
2003607	Dreno subsuperficial - DSS 02 - brita comercial	DNIT 016/2006 - ES	DRENOS SUB-SUPERFICIAIS
2003613	Boca de saída para dreno sub-superficial - BSD 03 - areia e brita comerciais		



ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	DNIT 027/2004 - ES	DEMOLIÇÃO DE DISPOSITIVOS DE CONCRETO
1600438	Demolição de concreto armado (ala de bueiros)		

4.8 NOTAS DE SERVIÇO E QUADRO DE QUANTIDADES

Neste capítulo são apresentadas as notas de serviço e o respectivo quadro de quantidades, com itens do SICRO, referente aos dispositivos de drenagem indicados em projeto.

DESCIDA DE ÁGUA EM DEGRAUS EM CORTE			
LOCALIZAÇÃO (km)	Lado	Tipo	Comp. (m)
18+140	LE	DCD 02	0,40
21+356	LD	DCD 02	9,20
21+360	LE	DCD 02	2,00
21+559	LD	DCD 02	1,20
21+630	LE	DCD 02	1,20
21+630	LD	DCD 02	1,20
TOTAL DCD 02		15,20	m

DISSIPADORES DE ENERGIA				
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)	Lado	Tipo	Observação
LG	15+337	LE	DES 01	
LG	16+497	LE	DES 01	
LG	16+755	LE	DES 01	
LG	17+740	LD	DEB 04	
LG	17+931	LE	DES 03	
LG	17+997	LD	DES 03	
LG	18+238	LD	DES 03	
LG	18+315	LD	DES 03	
LG	18+353	LD	DES 01	
LD	18+372	LE	DES 01	
LG	18+456	LD	DES 03	
LG	18+670	LE	DES 01	
LG	18+916	LE	DEB 06	
LG	19+017	LD	DES 01	
LG	19+363	LD	DES 03	
LG	20+254	LE	DES 01	
LG	20+467	LE	DEB 04	
LG	21+586	LE	DES 03	
LG	21+656	LE	DES 01	
LG	21+701	LD	DES 03	
LG	21+849	LE	DES 01	
LG	22+255	LE	DES 03	
LG	22+493	LE	DES 03	
LG	22+641	LD	DES 01	
LG	23+127	LE	DES 01	
LG	23+127	LD	DES 01	
TOTAL DES 01			13,00	unid.
TOTAL DES 03			10,00	unid.
TOTAL DEB 04			2,00	unid.
TOTAL DEB 06			1,00	unid.

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS SARJETA				
LOCALIZAÇÃO (Km)		LADO	Extensão (m)	TIPO
INÍCIO	FIM			
19+073	19+078	LD	6,00	TSS 05
19+153	19+160	LE	8,00	TSS 05
23+114	23+125	LD	11,00	TSS 05
TOTAL TSS 06			25,00	m

SARJETA TRIANGULAR DE CORTE							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Deságue	Observação
	Início	Fim					
LG	15+260	15+500	LD	237,00	STC 125-25	Valeta Existente	
LG	15+337	15+490	LE	155,00	STC 125-25	DES 01	
LG	16+497	16+670	LE	174,00	STC 125-25	DES 01	
LG	16+757	16+900	LE	144,00	STC 125-25	DES 01	
LG	16+919	17+085	LE	172,00	STC 125-25	BUEIRO DE ACESSO	
LG	17+246	17+543	LE	298,00	STC 125-25	BUEIRO EXISTENTE	
LG	17+260	17+400	LD	139,00	STC 125-25	VALETA EXISTENTE	
LG	17+497	17+536	LD	41,00	STG 125-25	BUEIRO EXISTENTE	
LG	17+550	17+636	LE	88,00	STG 125-25	TN	
LG	17+550	17+630	LD	82,00	STG 125-25	TN	
LG	17+672	17+711	LE	39,00	STC 125-25	VPAG 120-30	
LG	17+678	17+706	LD	30,00	STC 125-25	TN	
LG	17+950	18+088	LE	142,00	STC 125-25	VPCC 120-30	
LG	18+010	18+324	LD	320,00	STC 125-25	VPCC 120-30	
LG	18+088	18+300	LE	207,00	STC 125-25	DCD 02	
LG	18+088	18+140	LE	52,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	18+140	18+190	LE	51,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	18+149	18+171	LD	26,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	18+353	18+524	LD	173,00	STC 125-25	DES 01	
LG	18+371	18+524	LE	153,00	STC 125-25	DES 01	
LG	18+524	18+684	LD	156,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	18+524	18+670	LE	151,00	STC 125-25	DES 01	
LG	18+550	18+640	LD	90,00	STC 125-25	STC 125-25	Banqueta
LG	18+640	18+672	LD	33,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	18+590	18+612	LE	26,00	STC 125-25	STC 125-25	Banqueta
LG	19+017	19+059	LD	84,00	STC 125-25	DES 01	Seguir Ramo INT 01 ACESSO - Forçar caimento para correto deságue
LG	19+040	19+153	LE	110,00	STC 125-25	TSS 05	
LG	19+061	19+073	LD	41,00	STC 125-25	TSS 05	Seguir Ramo INT 01 ACESSO
LG	19+077	19+340	LD	263,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	19+160	19+253	LE	93,00	STC 125-25	BUEIRO DE ACESSO	
LG	19+618	19+644	LD	27,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	19+780	19+813	LD	33,00	STG 125-25	VPAG 120-30	
LG	20+254	20+385	LE	122,00	STC 125-25	DES 01	
INT 02 ACESSO	00+000	00+038	LE	11,00	STC 125-25	TN	RAMO ACESSO
LG	20+297	20+397	LD	133,00	STC 125-25	TN	
LG	20+853	20+873	LE	20,00	STG 125-25	VPAG 120-30	
LG	21+295	21+662	LD	368,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	21+300	21+656	LE	355,00	STC 125-25	DES 01	
LG	21+356	21+559	LD	203,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	21+360	21+630	LE	271,00	STC 125-25	DCD 02	Banqueta
LG	21+559	21+630	LD	75,00	STC 125-25	DCD02	Banqueta
LG	21+764	21+848	LE	91,00	STC 125-25	DES 01	
LG	21+777	21+877	LD	99,00	STC 125-25	VPAG 120-30	



SARJETA TRIANGULAR DE CORTE							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Deságue	Observação
	Início	Fim					
LG	22+021	22+455	LD	435,00	STC 125-25	VPAC 120-30	Forçar caimento
LG	22+040	22+120	LE	80,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+160	22+197	LE	38,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+305	22+455	LE	149,00	STC 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+565	22+582	LE	19,00	STG 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+568	22+594	LD	27,00	STG 125-25	TN	
LG	22+640	22+722	LD	82,00	STC 125-25	DES 01	
LG	22+825	22+865	LD	40,00	STG 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+835	22+865	LE	30,00	STG 125-25	VPAC 120-30	
LG	22+865	22+898	LD	34,00	STG 125-25	VPAG 120-30	
LG	22+865	22+877	LE	14,00	STG 125-25	TN	
LG	22+952	23+114	LD	162,00	STC 125-25	TSS 05	
LG	22+970	23+127	LE	161,00	STC 125-25	DES 01	
LG	23+125	23+127	LD	6,50	STC 125-25	DES 01	
TOTAL STG 125-25				428,00	m		
TOTAL STC 125-25				6427,50	m		

LIMPEZA DE VALAS					
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Observação
	Início	Fim			
LG	13+975	13+989	LD	14,00	
LG	13+997	14+022	LD	27,00	
LG	14+440	14+503	LE	64,00	
LG	14+470	14+780	LD	312,00	
LG	14+920	15+260	LD	338,00	
LG	15+000	15+082	LE	82,00	
LG	15+090	15+123	LE	33,00	
LG	15+500	15+590	LD	91,00	
LG	15+594	15+763	LD	173,00	
LG	15+769	15+813	LD	44,00	
LG	15+815	16+561	LD	746,00	
LG	17+096	17+247	LE	151,00	
LG	17+400	17+465	LD	65,00	
TOTAL LIMPEZA DE VALAS				2140,00	m

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Deságue	Observação
	Início	Fim					
LG	17+950	18+088	LE	136,00	VPCC 120-30	VPAC 120-30	
LG	18+000	18+145	LD	147,00	VPCC 120-30	DES 03	
LG	18+237	18+315	LD	83,00	VPCC 120-30	DES 03	
LG	18+455	18+549	LD	96,00	VPCC 120-30	VPAC 120-30	
LG	21+318	21+353	LD	39,00	VPCC 120-30	DCD-02	
LG	21+420	21+662	LD	253,00	VPCC 120-30	VPAC 120-30	
LG	21+475	21+586	LE	109,00	VPCC 120-30	DES 03	
LG	22+306	22+455	LE	151,00	VPCC 120-30	VPAC 120-30	
LG	22+565	22+583	LE	18,00	VPCC 120-30	VPAC 120-30	
TOTAL VPCC 120-30				1032,00	m		

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Deságue	Observação
	Início	Fim					
LG	17+711	17+738	LE	28,00	VPAG 120-30	BUEIRO	

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Deságue	Observação
	Início	Fim					
LG	17+742	17+808	LE	67,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	17+817	17+900	LD	84,00	VPAG 120-30	TN	
LG	17+930	17+948	LE	18,00	VPAC 120-30	DES 03	
LG	18+684	18+915	LD	232,00	VPAC 120-30	BUEIRO	
LG	19+340	19+362	LD	22,00	VPAC 120-30	TN	
LG	19+473	19+618	LD	147,00	VPAC 120-30	BUEIRO	
LG	19+644	19+755	LD	110,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	19+757	19+780	LD	23,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	19+813	19+846	LD	34,00	VPAG 120-30	STG 125-25	
LG	19+947	20+152	LD	208,00	VPAG 120-30	TN	
LG	20+194	20+272	LD	83,00	VPAG 120-30	TN	
LG	20+397	20+465	LD	67,00	VPAG 120-30	STC 125-25	
LG	20+467	20+661	LD	194,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	20+698	20+896	LD	199,00	VPAG 120-30	TN	
LG	20+785	20+853	LE	70,00	VPAG 120-30	TN	
LG	21+060	21+226	LE	168,00	VPAG 120-30	TN	
LG	21+097	21+234	LD	138,00	VPAG 120-30	TN	
LG	21+234	21+260	LD	27,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	21+662	21+700	LD	40,00	VPAC 120-30	DES 03	
LG	21+877	21+978	LD	100,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	21+933	21+977	LE	44,00	VPAG 120-30	BUEIRO	
LG	21+982	22+021	LD	39,00	VPAC 120-30	BUEIRO	Forçar caimento sentido contrario ao greide.
LG	21+982	22+040	LE	58,00	VPAC 120-30	BUEIRO	Forçar caimento sentido contrario ao greide.
LG	22+120	22+160	LE	40,00	VPAC 120-30	VPCC 120-30	
LG	22+197	22+240	LE	43,00	VPAC 120-30	STC 125-25	
LG	22+255	22+306	LE	54,00	VPAC 120-30	DES 03	
LG	22+492	22+565	LE	77,00	VPAC 120-30	DES 03	
LG	22+583	22+835	LE	255,00	VPAC 120-30	VPCC 120-30	
LG	22+722	22+825	LD	103,00	VPAC 120-30	STC 125-25	
LG	22+898	22+952	LD	56,00	VPAG 120-30	STC 125-25	
TOTAL VPAG 120-30				1700,00	m		
TOTAL VPAC 120-30				1128,00	m		

DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (Km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Saída	Observação
	Início	Fim					
LG	17+672	17+735	LE	63,00	DPS 07	BSD 02	
LG	17+678	17+709	LD	31,00	DPS 07	BSD 02	
LG	21+997	22+260	LD	263,00	DPS 07	BSD 02	Forçar caimento sentido contrario ao greide.
LG	22+018	22+120	LE	102,00	DPS 07	BSD 02	Forçar caimento sentido contrario ao greide.
LG	22+280	22+455	LD	185,00	DPS 07	BSD 02	Saída transversal
LG	22+300	22+455	LE	155,00	DPS 07	BSD 02	
TOTAL DPS 07				799,00	m		



DRENO LONGITUDINAL CORTE EM ROCHA							
Eixo	LOCALIZAÇÃO (Km)		Lado	Extensão (m)	Tipo	Saída	Observação
	Início	Fim					
LG	17+948	18+180	LE	232,00	DPR 02	BSD 02	
LG	18+000	18+180	LD	180,00	DPR 02	BSD 02	
LG	18+100		EIXO	10,00	DPR 02	BSD 02	TRANSVERSAL
LG	18+560	18+686	LD	126,00	DPR 02	BSD 02	
LG	18+560	18+671	LE	111,00	DPR 02	BSD 02	
LG	18+560		EIXO	11,00	DPR 02	BSD 02	TRANSVERSAL
LG	21+360	21+662	LE	302,00	DPR 02	BSD 02	
LG	21+360	21+662	LD	302,00	DPR 02	BSD 02	
LG	21+620		EIXO	10,00	DPR 02	BSD 02	TRANSVERSAL
TOTAL DPR 02				1284,00	m		

BOCA DE SAÍDA DE DRENO PROFUNDO				
Eixo	LOCALIZAÇÃO (km)	Lado	Tipo	Observação
LG	17+709	LD	BSD 02	
LG	17+735	LE	BSD 02	
LG	17+947	LE	BSD 02	
LG	18+000	LD	BSD 02	
LG	18+670	LE	BSD 02	
LG	18+690	LD	BSD 02	
LG	21+662	LE	BSD 02	
LG	21+662	LD	BSD 02	
LG	21+997	LD	BSD 02	
LG	22+018	LE	BSD 02	
LG	22+280	LE	BSD 02	
LG	22+300	LE	BSD 02	
TOTAL BSD 03			12,00	unid.

CAMADA DRENANTE							
LOCALIZAÇÃO (Km)		LARGURA (m)	LADO	EXTENSÃO (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME RACHÃO (m³)
18+100	18+180	10,00	E/D	80,00	0,30	800,00	240,00
18+560	18+660	10,50	E/D	100,00	0,30	1050,00	315,00
21+360	21+630	10,00	E/D	270,00	0,30	2700,00	810,00
TOTAL				450,00	-	4550,00	1365,00

DRENO SUB-SUPERFICIAL					
Ramo	LOCALIZAÇÃO (Km)	Lado	Compr. (m)	Tipo	Saída
LG	17+750	Transversal	10,00	DSS 02	BSD 03
LG	19+389	Transversal	10,00	DSS 02	BSD 03
LG	21+036	Transversal	10,00	DSS 02	BSD 03
LG	22+036	Transversal	10,00	DSS 02	BSD 03
TOTAL DSS 02			40,00	m	

BOCA DE SAÍDA DE DRENO SUB-SUPERFICIAL			
LOCALIZAÇÃO (km)	Lado	Tipo	Observação
17+750	LD	BSD 03	
19+388	LE	BSD 03	
21+036	LE	BSD 03	



BOCA DE SAÍDA DE DRENO SUB-SUPERFICIAL			
LOCALIZAÇÃO (km)	Lado	Tipo	Observação
22+036	LE	BSD 03	
TOTAL BSD 03		4,00	unid.

4.9 QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID	QUANT.
4		DRENAGEM			
4.1		Drenagem Superficial			
4.1.1	2003315	Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	1.128,000
4.1.2	2003311	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPAG 120-30 - escavação mecânica		m	1.700,000
4.1.3	2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	1.032,000
4.1.4	2003338	Sarjeta triangular de grama - STG 125-25 - escavação mecânica		m	428,000
4.1.5	2003319	Sarjeta triangular de concreto - STC 125-25 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	6.427,500
4.1.6	2003365	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 05 - areia e brita comerciais		m	25,000
4.1.7	2003399	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 02 - areia e brita comerciais		m	15,200
4.1.8	2003441	Dissipador de energia - DES 01 - areia e pedra de mão comerciais		unid.	13,000
4.1.9	2003445	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais		unid.	10,000
4.1.10	2003455	Dissipador de energia - DEB 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais		unid.	2,000
4.1.11	2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais		unid.	1,000
4.1.12	4915710	Limpeza de vala de drenagem		m	2.140,000
4.2		Obras de Arte Correntes			
4.2.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria		m³	897,000
4.2.2	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório		m³	538,000
4.2.3	1106165	Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais		m³	31,400
4.2.4	804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	17,000
4.2.5	804031	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	91,000
4.2.6	804047	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	16,000
4.2.7	705378	Corpo de BTCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais		m	18,000
4.2.8	804377	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	2,000
4.2.9	804385	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	16,000
4.2.10	804401	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	2,000
4.2.11	705419	Boca de BTCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais		unid.	2,000
4.2.12	1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros		m	67,200
4.2.13	1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento (alas bueiros)		m³	10,000
4.3		Drenagem Sub-superficial e Subterrânea			
4.3.1	2003578	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD e brita comercial		m	799,000



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
4.3.2	2003607	Dreno subsuperficial - DSS 02 - brita comercial		m	40,000
4.3.3	2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais		unid.	12,000
4.3.4	2003613	Boca de saída para dreno sub-superficial - BSD 03 - areia e brita comerciais		unid.	4,000
4.3.5	COMP. 2003859	Colchão drenante com espalhamento e compactação mecânicos - brita comercial		m³	1.365,000
4.3.6	2003591	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 02 - tubo PEAD e brita comercial		m	1.284,000

5 PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS

5 PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS

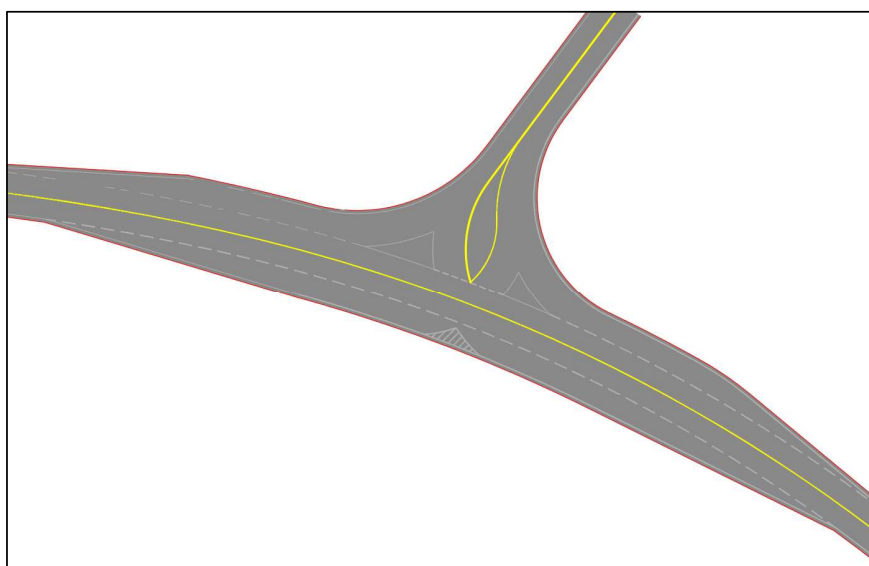
5.1 INTRODUÇÃO

Para o segmento em questão, pelo baixo fluxo de veículos, foram previstos acessos tipo, prevendo alargamento do acesso em questão, e implantando transições entre o bordo da pista projetada de rodovia em questão, adotando raios mínimos de 20,00 m para a concordância dos pontos de interseção dos acessos.

5.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os locais onde foi previsto projeto tipo de acesso às rodovias municipais está apresentado na sequência:

LOCALIZAÇÃO (km)	TIPO	LADO
19+065	Acesso Tipo	LD
20+290	Acesso Tipo	LD



5.3 PONTOS DE PARADA DE ÔNIBUS

O critério utilizado para definição dos pontos foi o de contemplar, prioritariamente, locais onde já existem paradas de ônibus, e prever outros locais em função da existência de acessos a vias secundárias ou concentrações prediais.

Foi prevista a implantação de baias de ônibus nos seguintes locais:

BAIA	LOCAÇÃO DAS BAIAS DE PARADA DE ÔNIBUS	
	LADO	LOCAÇÃO
1	LE	13+934
2	LD	14+036
3	LE	19+223
4	LD	19+333
5	LE	20+424
6	LD	20+543

5.4 GEOMETRIA DAS INTERSEÇÕES (ACESSO TIPO)

As interseções projetadas no lote II da ERS-608, foram projetadas de modo a trazerem segurança e fluidez ao tráfego, seguindo as normas do DAER para interseções.

A separação dos fluxos principais foi projetada com um canteiro central demarcado com tachões, além de pintura demarcadora. Todos os tapers e as faixas de aceleração e desaceleração apresentam comprimento compatível com a velocidade diretriz da via principal, igual a 40 Km/hora.

Os ramos possuem tem raio mínimo igual a 20m, compatível com a velocidade de 40 km/hora.

O detalhamento das interseções está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

6.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização fornece a disposição adequada dos vários elementos empregados para regular e disciplinar o trânsito da rodovia, de forma a indicar aos usuários a forma correta e segura de circulação e propiciar maior fluidez ao tráfego.

O aspecto de segurança foi analisado em função dos parâmetros geométricos do traçado, proporcionando aos usuários informações sobre as condições da rodovia, posicionando sinais específicos a fim de minimizar as possibilidades de acidentes.

Localizado em zona rural com região topográfica ondulada, a rodovia ERS-608, código 608ERS0010, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão) - Pedras Altas (Início Trv-Mun) – Lote II – km 13+900 (14+030-SRE) a km 23+127 (23+637-SRE), Classe IV-A, com velocidade diretriz de 40 km/h.

O projeto aqui apresentado segue as Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia – IS-115 - DAER/2021, Especificação Técnica DNIT-ES-100/2018 – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal e DNIT-ES-101/2009 – Sinalização Vertical.

- Volume I do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito conforme Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022, referente à Sinalização Vertical de Regulamentação.
- Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, conforme Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022, referente à Sinalização Vertical de Advertência,
- Volume III do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito uniformiza e padroniza a Sinalização Vertical de Indicação conforme Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022.
- Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022, referente à Sinalização Horizontal. Deverão ser seguidos e aplicados no desenvolvimento do Projeto de Sinalização e, no que couber, após implantação deste.
- Volume VI do Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022, referente aos Dispositivos Auxiliares.
- Volume VII do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito conforme Resolução CONTRAN nº973, de 18 julho 2022, referente à Sinalização Temporária.



Feito os estudos pertinentes foi possível projetar a rodovia para a velocidade de 40 km/h, para as curvas horizontais, segundo os critérios do HCM (Highway Capacity Manual - 1985), foram determinadas as velocidades máximas para que os veículos possam percorrê-las com segurança, estando todas elas compatíveis com a velocidade adotada.

Os desenhos constantes no Volume 02 - Projeto de Execução, mostram, esquematicamente, as posições em relação ao estaqueamento da rodovia onde deverão ser implantadas as placas, bem como as formas, símbolos e mensagens das diversas placas, além da pintura sobre o pavimento.

6.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

6.2.1 Generalidades

O projeto foi elaborado com o emprego de sinais de regulamentação, advertência, indicação, educação, serviço auxiliar, marcos quilométricos delineadores.

As dimensões das placas foram fixadas em função do número de caracteres e de forma a atender a velocidade diretriz da rodovia.

Nas proximidades dos acessos tipos considerou-se a diferenciação de velocidades nos fluxos de tráfego, apresentando sinais que necessitam ser vistos e entendidos apenas pelo trânsito de movimentação lenta e sinais que deverão ser vistos e entendidos pelo trânsito rápido.

As dimensões das placas foram definidas em função das mensagens indicativas contidas nas mesmas, de acordo com a altura das letras definidas pelas normas vigentes.

As cores e dimensões das placas utilizadas no projeto estão descritas a seguir:

1 - Placas de Regulamentação.

As placas de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da rodovia.

As placas de regulamentação terão os seguintes formatos, dimensões e cores, sendo que o tipo de película é determinado pela classe da rodovia (Classe IV-A):

1.1 - Circular (refletiva) Ø = 0,80m

Fundo: Branco, em película refletiva, Tipo III;

Letras e símbolos: Preto, em película não-refletiva, Tipo IV;

Orla e Tarja: Vermelho, em película refletiva, Tipo III;



1.2 - Octogonal (refletiva) L = 0,40m

Fundo: Vermelho, em película refletiva, Tipo III;

Borda interna e letras: Branco, em película refletiva, Tipo III.

1.3 - Triangular (refletiva) L = 0,90m

Fundo: Branco, em película refletiva, Tipo III;

Orla: Vermelho, em película refletiva, Tipo III.

2- Placas de Advertência.

As placas de advertência têm por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

As placas de advertência terão os seguintes formatos, dimensões e cores, sendo que o tipo de película é determinado pela classe da rodovia (Classe IV-A):

2.1 - Quadrada (refletiva) L = 0,80m.

Fundo: Amarelo, em película refletiva, Tipo III;

Símbolos e borda interna: Preto, em película não-refletiva, Tipo IV;

2.2 - Retangular (refletiva) L = 2,10x1,00m.

Fundo: Amarelo, em película refletiva, Tipo III;

Símbolos e borda interna: Preto, em película não-refletiva, Tipo IV;

3 - Placas de Indicação.

Estas placas têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, e as distâncias.

3.1- Retangular de solo (refletiva), L= 2,10x1,00, 2,20x1,20, 2,50x1,00, 2,50x1,20, 2,80x1,20m.

Fundo: Verde, em película refletiva, Tipo III;

Borda interna, letras e setas: Branco, em película refletiva, Tipo III;

Fundo: Azul, em película refletiva, Tipo III;

Borda interna, letras e setas: Branco, em película refletiva, Tipo III.



4 - Placas Educativas.

A finalidade destas placas é educar os usuários da via quanto ao seu comportamento adequado e seguro no trânsito. Podem conter mensagens que reforcem normas gerais de circulação e conduta.

4.1 - Retangular de solo (refletiva), L= 2,50x1,20m.

Fundo: Branco, em película refletiva, Tipo III;

Borda interna e letras: Preto, em película não-refletiva, Tipo IV.

5 - Serviços Auxiliares

São utilizadas com o objetivo de indicar aos condutores e pedestres os locais onde podem dispor dos serviços indicados, orientando sua direção ou identificando estes serviços.

5.1 - Retangular (refletiva) L = 0,60x1,00m.

Fundo: Azul, em película refletiva, Tipo III;

Letras e setas: Branco, em película refletiva, Tipo IV.

6 - Placas de Marco Quilométrico.

São dispositivos auxiliares, que informam ao usuário da via sua localização em termos de distância em relação a um ponto que é considerado inicial pelo SRE – Sistema Rodoviário do Estado do Rio Grande do Sul.

6.1- Retangular (refletiva) L = 0,50x0,85.

Fundo: Azul, em película refletiva, Tipo III;

Borda interna e letras: Branco, em película refletiva, Tipo III.

7 – Marcador de Alinhamento – L= 0,50x0,60m.

Estas placas alertam o condutor do veículo sobre alteração no alinhamento horizontal da via, tal como trecho em curva e estreitamento de pista, entre outros.

Fundo: Preto, em película não-refletiva, Tipo IV;

Símbolos: Amarelo, em película refletiva, Tipo III.

6.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

6.3.1 Generalidades

Os serviços de sinalização vertical deverão ser executados em concordância com os informes contidos no Projeto de Execução e com as presentes especificações particulares.

6.3.1.1. Placas

As placas serão confeccionadas em chapas de aço nº 16 com área inferior ou igual a 2m² e chapa nº 18 com área superior a 2m², zincadas em conformidade com a ABNT NBR 11904/2015.

A modulação ou quadro de reforço para fixação das placas de suportes colapsíveis, deverão seguir o Manual de Instalação do fabricante, assim como, todos os elementos de fixação deverão ser certificados pelo fornecedor. As placas com área igual ou superior a 2m² deverão ter quadro de reforço na chapa em função das suas dimensões, mesmo que não apresentem modulação, pois, por não existir item específico no SICRO para placas com quadro de reforço serão englobadas no quadro de quantidades com as moduladas por se tratar de estrutura de reforço semelhante.

As dimensões das placas da sinalização vertical e de seus suportes, em função das áreas das mesmas e da altura mínima enterrada, deverão atender ao impacto de ventos de 40m/s e um eventual impacto sem que a placa se destaque do suporte, não trazendo risco aos demais veículos da rodovia.

As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca; deverão ser submetidas a uma decapagem (limpeza e desengraxamento) por processo químico e, após, lavadas e secas em estufa, de modo a remover qualquer resíduo de produto químico e proporcionar boa aderência à película de tinta.

6.3.1.2. Tipos de Películas

Todos os símbolos, fundos, letras e tarjas, devem ser executadas em película refletiva com exceção para cor preta que deverá ser não-refletiva, apresentando as mesmas cores tanto nos períodos diurnos como noturnos. As cores serão as especificadas na NBR-14891/21 – Sinalização Vertical Viária Placas. Sendo indicado para este projeto em função da classe da rodovia (Classe IV-A) os seguintes tipos de películas:

- Película refletiva, tipo III (Alta Intensidade Prismática);
- Película não-refletiva, IV;

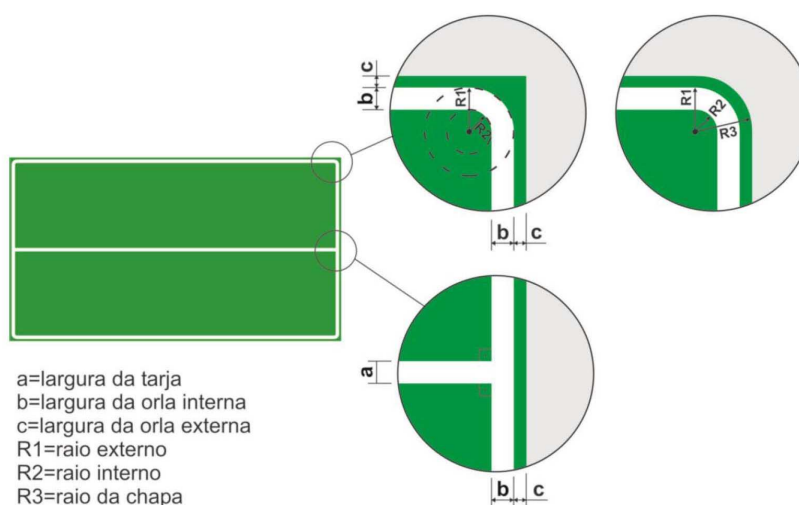
A aplicação da película refletiva só deverá ocorrer após a completa secagem da tinta de acabamento e deverá obedecer rigorosamente às instruções do fabricante.

Orlas, Tarjas, Setas, Pictogramas, Símbolos e Diagramas.

As orlas e tarjas têm dimensões que variam conforme a altura da letra maiúscula utilizada nas placas. A orla externa deve ter uma dimensão mínima de 10mm, e a orla interna e a tarja, de 20mm, exceto em placa com área inferior a 1 m².

A tabela indicada abaixo apresenta as dimensões de orlas e tarjas (milímetros) em função da área da placa, de forma a proporcionar uma legibilidade mais adequada. A placa poderá ser confeccionada com cantos vivos ou arredondados, conforme mostram os detalhes abaixo.

A = área da placa (m²)	a = b	c	R1	R2	R3
$A < 1$	10	10	25	15	35
$1 \leq A \leq 3$	20	10	50	30	60
$3 \leq A \leq 6$	30	15	80	50	95
$A > 6$	50	25	120	70	145



Detalhe da orla de placas indicativas

As setas, pictogramas, símbolos e diagramas serão inseridos em função do número de informações e da altura da letra maiúscula, conforme apresentado nas tabelas de dimensionamento contidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação – CONTRAN/2022.

Os detalhes referentes a diagramação dos sinais de regulamentação e advertência devem ser executados de acordo com os desenhos constantes nas Instruções para Sinalização Rodoviária.

6.3.1.3. Placas Diagramadas

A altura mínima da letra maiúscula a ser adotada na legenda deve ser escolhida em função da velocidade regulamentada na via e da sua classificação, urbana ou rural.

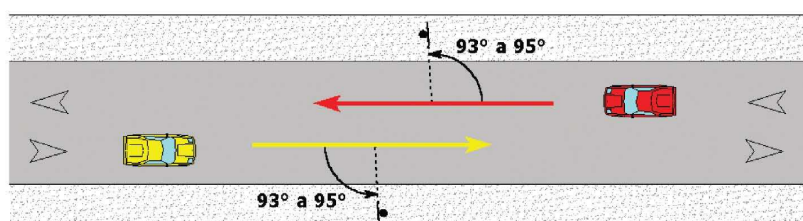
Para o projeto em questão, foi adotada altura de letra maiúscula de 150mm, sendo utilizada as tabelas de dimensões e espaçamentos dos caracteres alfanuméricos e sinais gráficos do tipo Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings – Série E(M) e Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings– Série D, conforme descrito no Manual de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação – CONTRAN/2022.

Deve ser adotada a mesma altura de letra em todas as legendas contidas na placa.

Apresentamos no Volume 02 – Projeto de Execução, a diagramação das placas indicativas e de advertência, projetadas para o trecho, em escala gráfica de acordo com as tabelas indicadas acima.

6.3.1.4. Ângulo de Implantação das Placas

Para execução do projeto, as placas deverão ser instaladas na posição vertical fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via conforme orientações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. – CONTRAN/2022. A figura a seguir ilustra esta inclinação em relação ao eixo da rodovia.



Ângulo de implantação das placas.

6.3.1.5. Postes de Sustentação

a) Suportes de Madeira

O projeto prevê a utilização de suportes de madeira em cerne de eucalipto ou madeira de lei, com seção quadrada de $0,08 \times 0,08 \times (h = \text{variável})$, com as arestas chanfradas.

Deverão ser implantados nas placas com área inferior ou igual a 2m^2 , sendo simples ou duplos tendo as seguintes características:

- Até $1,0 \text{m}^2$: Suporte simples;
- De $1,0$ a $2,0 \text{m}^2$: Suporte duplo.

Devem ser fixados de modo a manter as placas rigidamente, em sua posição permanente e apropriada, evitando que balancem com o vento e que sejam giradas ou deslocadas.

A pintura dos postes de sustentação deverá ser feita com tinta a óleo, de cor branca.

A tinta deve ser aplicada diretamente sobre a madeira, devendo a primeira mão ser mais diluída. Depois de seca, a superfície deve ser lixada com lixa-de-madeira no 220, sendo o pó removido com escova.

Após a primeira demão, deve-se dar mais duas demãos, diluídas o suficiente para se obter boas condições de aplicação e espalhamento.

Os detalhes de implantação estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

b) Suportes Colapsíveis

O projeto prevê a utilização de suportes colapsíveis em placas retangulares (moduladas/com quadro) maiores que 2m^2 , com seção quadrada de $0,08 \times 0,08 \times (h = \text{variável})$.

As placas de sinalização devem ser implantadas lateralmente à rodovia com um afastamento mínimo de $1,20 \text{m}$, medido entre a borda lateral da placa e a borda externa do acostamento. Consequentemente, o suporte, dependendo da dimensão da placa, ficará a $1,50 \text{m}$ ou mais no caso de placas retangulares.

Os suportes colapsíveis deverão atender a ABNT NBR 16033/2021 e serem certificados de acordo com a Norma Européia EN.12767.

6.3.2 Execução

6.3.2.1. Fixação dos Sinais

O sistema de fixação, barra chata, abraçadeira, parafusos, porcas, arruelas e outros elementos metálicos devem atender ABNT NBR 7397/2016 - Produto de aço ou ferro fundido



revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio e deverão seguir as especificações do fabricante.

6.3.2.2. Instalação dos Sinais

As placas com suportes de madeira, deverão ter um afastamento mínimo de 1,20m entre o bordo do acostamento e a lateral da placa e altura mínima de 1,20m da placa ao solo, para as placas de marcadores de alinhamento (MA) e marcos quilométricos (MQ) a altura mínima será de 0,90m da placa ao solo, seguindo os parâmetros do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação – CONTRAN/2022.

As cavas de fixação dos postes de madeira deverão ser circulares, com diâmetro de 30cm e profundidade em torno de 80cm, devendo ser feita a compactação do enchimento com aterro e pedras a fim de que o sinal fique na posição indicada.

As placas com suportes colapsíveis, devem ter cavas circulares com diâmetro de 30cm, profundidade mínima de 0,90m e compactação conforme orientação do fabricante.

Quanto à altura dos suportes indicados, sugere-se uma verificação 'in loco' pela empresa vencedora do certame para a implantação da sinalização no sentido de confirmar ou identificar a necessidade de alterar as alturas dos suportes.

Os detalhes das instalações típicas estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

6.4 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

6.4.1 Generalidades

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se as cores branco-neve para as linhas de borda, setas, palavras e linhas de eixo, para linhas de divisão de fluxo utilizou-se cor amarelo.

Todas as marcas devem ser refletivas, apresentando ampla visibilidade diurna e noturna:

LBO – Linha de Bordo será contínua, na cor branco com 0,10m de largura, são as marcações longitudinais que delineiam a parte da pista destinada ao rolamento, separando-a do acostamento.

LCO – Linha de Continuidade - na cor branco com 0,10m, da continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento.

- Paradas de ônibus - interrompidas na relação de 1,00 m de pintura por 1,00 m de espaçamento,



- Taper de aceleração e desaceleração dos acessos laterais - sendo em branco neve com 0,10m de largura, interrompidas na relação de 1,00 m de pintura por 1,00 m de espaçamento.

LCA – Linha de Canalização, delimita o pavimento reservado à circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança e fluidez, na cor amarela quando direcionando fluxo de sentidos opostos com 0,10 m de largura e na cor branca quando direciona fluxo de mesmo sentido; com 0,10m de largura, ambas com extensão variável.

LFO-1 – Linha Simples Contínua - divide fluxos opostos, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, na cor amarelo-âmbar com 0,10 m de largura e extensão variável.

LFO-2 – Linha Simples Seccionada - divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Serão em amarelo com 0,10m de largura, interrompidas na relação de 2,00 m de pintura por 6,00 m de espaçamento e extensão variável.

LFO-3 – Linha Dupla Contínua - divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro, na cor amarelo com 0,10m de largura.

LFO-4 – Linha Contínua/Seccionada - divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem, a transposição e deslocamento lateral são proibidos ou permitidos, na cor amarelo com 0,10m de largura sendo contínua e, interrompida na relação de 2,00 m de pintura por 6,00 m de espaçamento.

A pintura das setas e legendas será em branco-neve e obedecerá aos modelos recomendados pelo DAER.

Pinturas Especiais:

- Setas (PEM e MOF): as setas indicativas de posicionamento na pista e de mudança obrigatória de faixa estão apresentadas ao longo do projeto. São utilizadas na aproximação dos acessos onde existem faixas de trânsito destinadas a movimentos específicos e serão pintados na cor branca.



- Símbolos (SIP): indicado nas intersecções com a via. Servirá de complementação e reforço do sinal de regulamentação R-2 (dê a preferência). A cor será branca e os detalhes serão apresentados no Volume 02 - Projeto de Execução;
- Legendas: formadas através de combinações de letras e algarismos, aplicadas no pavimento da pista de rolamento. A cor será branca e os detalhes serão apresentados no Volume 02 - Projeto de Execução;
- Zebrados (ZPA, MCB, MAO ou MAN): os zebrados serão com linhas brancas ou amarelas de condução, terão largura de 0,40m e espaçamento de 1,20 com linhas inclinadas a ângulo aproximado de 45º graus e linha simples contínua nos bordos dos zebrados.

A marcação de confluência, bifurcação e entroncamento será utilizada para direcionar parte do fluxo viário na entrada ou saída de uma via em relação a outra, ordenando o movimento em trevos com alças e faixas de aceleração/desaceleração.

As marcas de aproximação de obstáculos permanentes serão utilizadas para canalizar os fluxos de tráfego nas proximidades de obstáculos fixos na pista de rolamento.

A marcação de áreas de pavimento não utilizáveis, deve ser implantada em pontos onde não será permitida a circulação de veículos.

Os detalhes de linhas de retenção (LRE), linhas de dê a preferência (LDP) ou demais marcações obedecerá aos modelos recomendados pelo DAER.

Sendo adotado as seguintes dimensões:

LRE = 0,40m;

LPD = 0,40m

As cores listadas anteriormente serão branco-neve (tonalidade N 9,5) e amarelo-âmbar (tonalidade 10 YR 7,5/14).

Todas as pinturas foram dimensionadas em relação à velocidade diretriz da rodovia.

6.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

6.5.1 Generalidades

Os serviços de sinalização horizontal deverão ser executados em concordância com os informes contidos no Projeto de Execução e com a presente Especificação Particular.



6.5.1.1. Materiais

Para a demarcação do pavimento deve ser usada tinta acrílica emulsionada em água com garantia de 24 meses de duração na linha geral e áreas especiais.

A tinta a ser utilizada deve estar de acordo com as especificações da ABNT NBR 13699/2021 e ES-100/2018-DNIT.

6.5.1.2. Execução

Para as demarcações do pavimento, deverá estar perfeitamente limpo e seco antes da aplicação da tinta. Recomenda-se o emprego de jatos de ar pouco antes da aplicação, que deverá ser feita, de preferência, com máquina automotriz de pistola automática.

Excepcionalmente, na pintura de detalhes das setas indicadoras de direção, de símbolos e de letras, admitir-se-á o uso de pincel.

Durante a aplicação, a mistura deve ser constantemente movimentada pelos agitadores automáticos da máquina aplicadora, ou manualmente, em intervalos não superiores a 30 minutos.

Cuidados especiais devem ser tomados na regulagem da pressão e da altura da pistola, para que se obtenha a largura de faixa padronizada.

Na Linha Geral foi previsto largura de 0,10m tanto para a linha dupla como para a linha simples. Nos bordos a pintura terá a largura de 0,10 m. As cores, branco ou amarelo-âmbar, e a cadência destas linhas deverão seguir o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN/2022 e ABNT NBR 15405/2016.

A pintura nos ilhamentos condutores dos fluxos de tráfego deverá ser zebra, com 0,40 m de largura e 1,20 m de espaçamento. Deverá ainda ser de cor branco-neve, quando os fluxos que a circundam tiverem o mesmo sentido, e de cor amarelo-âmbar quando tiverem sentidos opostos.

Na execução da pintura deverão ser observados os seguintes requisitos:

- as cores branco-neve e amarelo-âmbar devem se manter constantes durante todo o período de garantia do serviço;
- a espessura mínima da película da pintura definitiva será de 0,5 mm para linha geral e áreas especiais;
- a temperatura de aplicação deverá ser tal que não venha a alterar as propriedades físicas e químicas do composto, inclusive as cores nas tonalidades exigidas;
- o ponto de fusão do material já aplicado não deve ser inferior a 8°C.

Para implantação das pinturas, serão utilizadas as especificações de serviço da ES-100/2018-DNIT e ABNT NBR 15405/2016.

6.6 SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA

6.6.1 Tacha Refletiva

As especificações particulares para implantação da tacha refletiva são as que se seguem:

6.6.1.1. Generalidades

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado a circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito.

A cor do corpo poderá ser branca ou amarela, de acordo com a marca viária a ela conjugada. O elemento refletivo deverá ser:

- Branco: para ordenar fluxos de mesmo sentido;
- Amarelo: para ordenar fluxos de sentidos opostos;
- Vermelho: em rodovias de pista simples e duplo sentido de tráfego, podem ser utilizadas unidades refletivas desta cor, junto à linha de bordo do sentido oposto.

A cadência indicada para o trecho em questão é de 8,00m x 8,00m ao longo do trecho, tanto no eixo como nos bordos. Nos segmentos de curvas acentuadas, numa extensão de 150,00m antes do início da curva circular, as taxas do bordo no sentido do tráfego terão em uma extensão de 80,00m a cadência de 6,00m x 6,00m e após em uma extensão de 70,00m a cadência de 2,00m x 2,00m. Ao iniciar-se a curva circular a cadência voltará aos 6,00m x 6,00m ao longo de todo segmento em curva passando ao final da curva, novamente para a cadência de 8,00m x 8,00m. No eixo a cadência de 8,00m x 8,00m passa a ser de 6,00m x 6,00m no início e ao longo de toda curva entre as linhas duplas de proibição de ultrapassagem (LFO-3).

Deverá ser executado de acordo às instruções do fabricante e ao disposto nesta Especificação.

6.6.1.2. Material

Deverá ser utilizado a tacha refletiva, com dimensões de 97 x 100 x 16 mm aproximadamente, na cor amarela ou branca. O corpo da tacha poderá ser do tipo "A" resina sintética ou "B" em plástico injetado e sua lente do Tipo III retrorrefletiva com revestimento antiabrasivo (face de vidro), devendo ser monodirecional (refletivo apenas em um lado) ou bidirecional (refletivo em



ambos os lados) de acordo com a ABNT NBR 14636/2021. A estrutura da tacha deverá absorver esforço de compressão de até 15 toneladas.

6.6.1.3. Execução

A execução consistirá na fixação por pino (parafuso tipo cabeça francesa). Preferencialmente não serão implantadas sobre a sinalização horizontal. Deverão ser instaladas, sempre que possível, junto a linha de bordo deslocados para o lado externo em cerca de 0,05m, de forma a não prejudicar futuras intervenções na demarcação da via.

No caso de linha dupla contínua, deverão ser implantadas no espaço entre as linhas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas.

Os detalhamentos de implantação das tachas estão apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução.

O projeto seguiu as diretrizes conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VI - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN/2022.

Cabe salientar que de acordo com a Resolução Nº 336/2009 do CONTRAN, é vedada a utilização de tachas ou tachões transversalmente à via pública.

6.6.2 TACHÕES

A indicação dos tachões tem como objetivo principal garantir a segurança dos usuários da via, fornecendo orientação e alertas visuais sobre a condição da estrada, tanto no período diurno como no período noturno.

No caso das interseções dos km 19+160 e km 20+300, com relevo ondulado e curvas horizontais de raios de 250,00m e 60,00m, respectivamente, temos baixa visibilidade em pontos com tráfego diário de carros de passeio, ônibus e caminhões. Com isso, a indicação dos tachões se torna ainda mais importante devido à presença de refúgios para conversão à esquerda.

Esses refúgios são áreas específicas nas vias onde os veículos podem aguardar uma oportunidade segura para realizar a conversão. Eles foram projetados para garantir a segurança dos motoristas ao permitir que eles se afastem da via principal e aguardem até que seja seguro entrar ou cruzar a estrada.

Nas condições descritas, é essencial que esses refúgios sejam claramente sinalizados para que os motoristas possam identificá-los com antecedência e tomar as devidas precauções ao realizar a conversão.

As especificações particulares para implantação do tachão refletivo são as que se seguem.



6.6.2.1. Generalidades

Os tachões refletivos são elementos refletores destinados à demarcação das pistas de rolamento, dividindo fluxos de sentidos opostos, funcionando paralelamente como elemento obstrutivo.

Para o presente projeto deverão ser refletivos em resina sintética (esferas de vidro espalhado), com dois pinos incorporados à base, para fixação no pavimento, conforme ABNT – NBR 15576/2015 - Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaios.

Deverão ser monodirecionais (Branco ou amarelo), nas linhas contínuas e áreas especiais (zebrados) com o espaçamento de 2,00m ou 4,00m e bidirecionais (Branco ou amarelo) no eixo na aproximação dos acessos laterais em no mínimo 150m, com o espaçamento de 4,00m.

Os elementos estão identificados em projeto e notas de serviço com suas respectivas localizações, cores, espaçamento e quantidades.

As cores dos catadióptricos estão estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro – Lei Nº 9.503/97, em seu Anexo II – Resolução Nº 160/04 – CONTRAN.

Deverá ser executado de acordo com os elementos de projeto incluídos no Projeto de Execução, atendendo ainda, às instruções do fabricante e ao disposto nesta Especificação.

6.6.2.2. Material

Deverá ser utilizado o tachão refletivo Tipo II, com dimensões de 150 x 240 x 46 mm aproximadamente, na cor branco-neve, confeccionado em fibra de vidro e resina sintética. O tachão deverá possuir estrutura de reforço em chapa de ferro com dois parafusos ancoradores para sua fixação na pista de rolamento.

Deverá ainda possuir os elementos refletivos do tipo catadióptricos, devendo ser monodirecional ou bidirecional (refletivo em um ou em ambos os lados), conforme indicado nas Plantas do Projeto de Sinalização. A estrutura do tachão deverá absorver esforço de compressão de até 15 toneladas.

6.6.2.3. Execução

A execução consistirá no chumbamento dos tachões sobre a pista de rolamento pré-perfurada, através de adesivo adequado para pavimentos.



6.7 CADASTRO DE SINALIZAÇÃO EXISTENTE

Conforme levantamento específico, não foi verificada sinalização existente ao longo do trecho, portanto não haverá a necessidade de remoção de placas.

6.8 DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO – DEFENSAS

As especificações, detalhamentos e quantidades das defensas metálicas e elementos prismáticos, estão apresentadas no Projeto de Obras Complementares. A localização está representada nas plantas do Projeto de Sinalização.

6.9 CONCORDÂNCIA ENTRE MARCOS QUILOMÉTRICOS E SRE/DAER

km placa	EIXO DE PROJETO (km)	LADO	EIXO SRE (km)
14	14+000	LD	14+130
15	15+000	LE	15+130
16	16+000	LD	16+130
17	17+000	LE	17+130
18	18+000	LD	18+330
19	18+990	LE	19+330
20	20+010	LD	20+330
21	21+000	LE	21+330
22	22+000	LD	23+300
23	23+000	LE	23+637

6.10 SINALIZAÇÃO DE OBRAS

As especificações referentes a sinalização de obras visam estabelecer os parâmetros e quantidades mínimas a serem utilizadas dos diversos elementos de sinalização de obras. Todos os casos omissos deverão seguir as normas e recomendações constantes no Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – Publicação IPR-738 e Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária – CONTRAN/2022.

Será executada por intermédio de pintura horizontal provisória e sinais móveis (placas, cavaletes, tambores, cones e balizas) com função de proteção dos trabalhadores e dos usuários da rodovia.

6.10.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Todos os sinais usados nos serviços de conservação e construção de rodovias deverão obedecer rigorosamente às especificações do Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – Publicação IPR-738, Manual Brasileiro de Sinalização de



Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária – CONTRAN/2022 e deverão ser mantidos em perfeito estado e uso de conservação.

Todos os sinais deverão ser iluminados ou refletorizados, sendo que quando a refletorização não fornecer visibilidade satisfatória, deverá ser usada a iluminação.

A iluminação nunca deverá causar ofuscamento nos motoristas, enquanto a refletorização será da seguinte forma: fundo não refletorizado, letra ou símbolo e tarja refletorizada.

É obrigação do executante da sinalização de obras a manutenção de todos os dispositivos de sinalização implantados, tanto no que se refere à limpeza dos dispositivos, para sua boa visualização, quanto à imediata reposição dos materiais danificados ou furtados. Para tanto, devem ser mantidos no canteiro de obras alguns dispositivos de reserva para rápida reposição, assim que houver detecção de algum problema. Deve-se, também, cuidar para que os sinais implantados, em especial os portáteis, permaneçam sempre em locais adequados.

Exige-se que a executante implante sinais de aviso de 500 a 1000 metros antes e depois do local da obra, onde as operações interfiram com o uso da estrada pelo tráfego. Os sinais de aviso deverão estar de acordo com símbolos e padrões em vigor.

Em hipótese alguma poderá ser justificada a falta de sinalização em trechos danificados, que estejam em obras ou não.

6.10.2 SINALIZAÇÃO MÓVEL

A sinalização para trechos em obras, serviços de restauração ou similares agrupam-se de acordo com suas características em:

- Sinalização vertical;
- Sinalização horizontal;
- Dispositivos Auxiliares.

6.10.2.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical temporária utiliza elementos que regulamentam as obrigações, limitações, proibições ou restrições para a área, via ou trecho da via em intervenção, adverte os usuários sobre a mudança nas condições da via, as restrições de acessibilidade e da intervenção em curso naqueles aspectos em que a segurança e o desempenho podem ser afetados e indicam caminhos alternativos para a transposição do trecho com obra, serviço ou evento, durante o seu tempo de duração.

Os sinais mais utilizados em sinalização vertical temporária são:



- Sinais de advertência: para alertar os usuários sobre a intervenção e identificar seu caráter temporário;
- Sinais especiais de advertência: sinais que contêm informações que advertem sobre situações específicas de obra ou serviço;
- Sinais de regulamentação: contêm mensagens imperativas, cujo desrespeito constitui infração de trânsito;
- Sinais de orientação de destino: contêm mensagens informativas de trajetos para motoristas ou pedestres;
- Sinais de orientação para pedestres: contêm mensagens informativas de localização, de equipamentos, de restrições de percurso ou de novos trajetos para pedestres;
- Sinais de orientação para ciclistas: contêm mensagens informativas de localização, de restrições de percurso ou de novos trajetos para ciclistas.

Padrão de Cores

Sinais de regulamentação: fundo na cor branca; orla e tarjas na cor vermelha e símbolos na cor preta, exceto o sinal R-1 – “Parada obrigatória”, com fundo e orla externa na cor vermelha, legenda e orla interna na cor branca;

Sinais de advertência: fundo e orla externa na cor laranja; orla interna, legendas e símbolos na cor preta;

Sinais especiais de advertência: orla externa e fundo na cor laranja; orla interna, tarja, legendas e símbolos na cor preta;

Sinais de indicação de orientação de destino: fundo e orla externa na cor laranja; orla interna, tarja legendas e símbolos na cor preta;

Sinais de indicação para pedestres ou ciclistas: fundo na cor laranja; tarjas, legendas, orla externa e símbolos na cor preta.

As películas utilizadas na confecção das placas devem obedecer à norma técnica ABNT NBR 14644/2021 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos e ABNT NBR 1489/2021 – Sinalização Vertical Viária - Placas.

Dimensões:

As dimensões recomendadas para os sinais de regulamentação (diâmetro) e advertência (lado), são as seguintes:

- Via Urbana - Dimensões (diâmetro ou lado)
 - ✓ 0,75m para vias de trânsito rápido;



- ✓ 0,50m para demais vias.
- Via Rural - Dimensões (diâmetro ou lado)
 - ✓ 1,20m para rodovias de Classes 0 e IA;
 - ✓ 1,00m para rodovias de Classe IB e II;
 - ✓ 0,75m para rodovias de Classes III e IV e estradas.

As placas de orientação de tráfego temporárias têm dimensões idênticas às da sinalização permanente e devem obedecer às disposições do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação do CONTRAN/2022.

Padrões Alfanuméricos:

Os sinais de regulamentação, de advertência e de orientação de uso temporário têm diagramação idêntica à dos sinais de uso permanente, assim como as fontes alfanuméricas e demais elementos. A sinalização especial de advertência e de orientação temporárias têm letras e algarismos com as seguintes alturas recomendadas:

- Via urbana:
 - ✓ 25,0 cm para vias de trânsito rápido;
 - ✓ 20,0 cm para vias arteriais;
 - ✓ 15,0 cm para vias coletoras;
 - ✓ 12,5 cm para vias locais.
- Via rural
 - ✓ 30,0 cm para rodovias Classes 0 e IA;
 - ✓ 17,5 a 25,0 cm para rodovias Classes IB, II, III e IV;
 - ✓ 15,0 cm para estradas.

As mensagens da sinalização temporária em via rural devem utilizar as fontes alfanuméricas do tipo “Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings”, séries “D” ou “E(M)”.

A informação complementar que expressa distâncias deve ser grafada da seguinte forma:

- Medidas iguais ou maiores que 1000m (números inteiros) devem ser expressas em quilômetros (1km, 1,2km, 1,5km, 2km);
- Medidas inferiores a 1000m devem ser escritas com dois ou três dígitos expressas em metros (500m, 200m, 100m, 50m).

Refletorização ou Iluminação:



Os elementos da sinalização vertical podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em rodovia e em via urbana de trânsito rápido não dotadas de iluminação pública, as placas devem ser retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas.

As películas retrorrefletivas devem seguir as normas contidas na ABNT NBR-14891/2021.

6.10.2.2. Sinalização Horizontal

O uso da sinalização horizontal durante o período da obra é determinado pela necessidade de ordenação do tráfego e melhoria da segurança no local, considerando as características físicas e operacionais da via, em especial o volume de tráfego, a velocidade e, principalmente, o risco de acidentes provocado pela intervenção temporária.

Sua utilização pode ser dispensada nos casos de obra de curta duração ou quando os sinais verticais e os dispositivos de canalização e segurança se mostram suficientes.

A sinalização horizontal no trecho em obra pode ser implantada desde a área de advertência até a área de retorno à situação normal.

Padrão de Cores

O padrão de cores utilizado em situações temporárias de obra segue as mesmas disposições contidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal do CONTRAN/2022.

Aplicação, Manutenção e Remoção da Sinalização Horizontal:

O material utilizado na sinalização horizontal temporária deve manter suas características durante todo o período da intervenção e a sua manutenção deve ser executada sempre que necessária.

Nas intervenções em que ocorre conflito entre a sinalização horizontal permanente e a temporária, a primeira deve ser removida. Ao término da intervenção, toda sinalização horizontal temporária que conflita com a sinalização permanente deve ser definitivamente removida, sendo vedado o uso de tinta de demarcação na cor preta ou cor semelhante à do pavimento para cobrir a sinalização horizontal conflitante.

Nos casos em que há necessidade de aguardar o período de cura do pavimento, para a aplicação da sinalização horizontal permanente, e que haja a necessidade da liberação da pista ao tráfego, pode ser executada sinalização horizontal provisória conforme previsto no Vol. VII – Sinalização Temporária – CONTRAN/2022, até que seja possível a aplicação da sinalização horizontal definitiva.

Marcas Viárias

As marcas viárias utilizadas em situações temporárias de obra devem seguir as mesmas disposições contidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal do CONTRAN/2022.

6.10.2.3. Dispositivos Auxiliares:

Os dispositivos auxiliares são agrupados, de acordo com suas funções, em:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Proteção Contínua;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Uso Temporário.

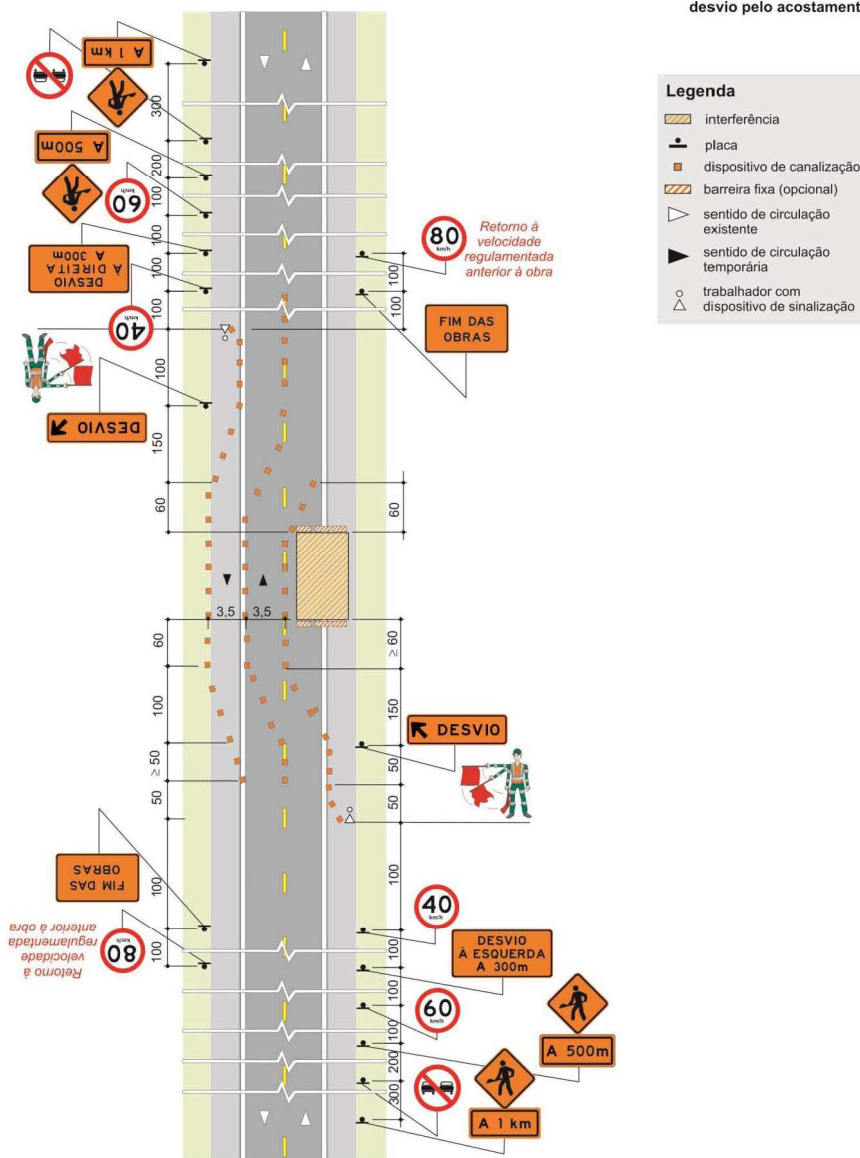
Os dispositivos auxiliares obedecem às cores e demais características estabelecidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VI – Dispositivos Auxiliares do CONTRAN/2022.

6.10.2.4. Projeto Tipo

Visto que a rodovia apresenta VDM de 516 veículos e Classe IV-A, sugerimos para sinalização de obra do trecho em questão, o Projeto Tipo Nº 02 – Pista Simples – Bloqueio de meia pista com desvio pelo acostamento, conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária– CONTRAN/2022.

É apresentado, a seguir, o desenho tipo e a diagramação das placas indicadas.

VIA RURAL
PROJETO - TIPO 2
PISTA SIMPLES
Bloqueio de meia pista com desvio pelo acostamento



Sinalização Temporária

206

Resumo da diagramação das placas indicadas no Projeto Tipo

Placa	Detalhes	Materiais
	OBRA-01 Status: Implementar Dimensões: 1,0 x 0,5 m	Chapa: Aço 16 0,5 m ² Película fundo: III Laranja: 0,5 m ² Película elementos: IV Preto: 0,153 m ² Suporte: Simples
	OBRA-02 Status: Implementar Dimensões: 1,0 x 0,5 m	Chapa: Aço 16 0,5 m ² Película fundo: III Laranja: 0,5 m ² Película elementos: IV Preto: 0,199 m ² Suporte: Simples
	OBRA-03 Status: Implementar Dimensões: 1,0 x 0,5 m	Chapa: Aço 16 0,5 m ² Película fundo: III Laranja: 0,5 m ² Película elementos: IV Preto: 0,199 m ² Suporte: Simples
	OBRA-04 Status: Implementar Dimensões: 2,0 x 1,0 m	Chapa: Aço 16 2,0 m ² Película fundo: III Laranja: 2,0 m ² Película elementos: IV Preto: 0,625 m ² Suporte: Duplo
	OBRA-05 Status: Implementar Dimensões: 2,0 x 1,0 m	Chapa: Aço 16 2,0 m ² Película fundo: III Laranja: 2,0 m ² Película elementos: IV Preto: 0,561 m ² Suporte: Duplo
	OBRA-06 Status: Implementar Dimensões: 2,0 x 1,0 m	Chapa: Aço 16 2,0 m ² Película fundo: III Laranja: 2,0 m ² Película elementos: IV Preto: 0,302 m ² Suporte: Simples
	OBRA-07 Status: Implementar Dimensões: 2,0 x 1,0 m	Chapa: Aço 16 2,0 m ² Película fundo: III Laranja: 2,0 m ² Película elementos: IV Preto: 0,388 m ² Suporte: Simples

6.11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
SINALIZAÇÃO			
Segurança no Tráfego Rodoviário - Sinalização Horizontal:			
5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
4915724	Pintura de Meios Fios - Caiação mecanizada com fixador de cal	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219615	Tacha refletiva monodirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219608	Tacha refletiva bidirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219644	Tachão refletivo Monodirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219643	Tachão refletivo bidirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
Segurança no Tráfego Rodoviário - Sinalização Vertical:			
5213572 / 5213578	Fornecimento e implantação de placa modulada em aço, galvanizado, com película retrorrefletiva	DNIT-ES-101/2009	Chapas planas de aço zincadas para confecção de placas de sinalização viária - Sinalização vertical viária - /Placas
5213352	Suporte colapsível	DNIT-ES-101/2009	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Vertical
5216111	Suporte em madeira de lei	DNIT-ES-101/2009	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Vertical



6.12 QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.
1		SINALIZAÇÃO			
1.1		Sinalização Horizontal			
1.1.1	5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm (2 anos)	DNIT-100/2018 - ES	m²	3.629,81
1.1.2	5213407	Pinturas de setas e zebros com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm (2 anos)	DNIT-100/2018 - ES	m²	262,96
1.1.3	4915724	Pintura de Meios Fios - Caiação mecanizada com fixador de cal	DNIT-100/2018 - ES	m²	49,50
1.2		Sinalização Vertical			
1.2.1		Refletiva Tipo III/III		m²	2,25
1.2.1.1	5213572	Placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - Placa Octogonal L = 0,40	DNIT 101/2009 - ES	m²	2
1.2.1.2	5213572	Placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - Placa Triangular L = 0,90	DNIT 101/2009 - ES	m²	2
1.2.2		Refletiva Tipo III/IV		m²	23,64
1.2.2.1	DBR5213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - Placa Circular Ø = 0,80	DNIT 101/2009 - ES	m²	47
1.2.3		Refletiva Tipo III/IV		m²	33,36
1.2.3.1	DBR5213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - Placa Quadrada L=0,80	DNIT 101/2009 - ES	m²	39
1.2.3.2	DBR5213578-A	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + IV - fornecimento e implantação - 2,10x1,00	DNIT 101/2009 - ES	m²	4
1.2.4		Refletiva Tipo III/IV		m²	115,74
1.2.4.1	DBR5213578-A	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + IV - fornecimento e implantação - 2,50x1,20	DNIT 101/2009 - ES	m²	8
1.2.4.2	DBR5213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,50x0,60	DNIT 101/2009 - ES	m²	292
					87,60

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.	ÁREA (m²)
1.2.4.3	DBR5213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,60x1,00	DNIT 101/2009 - ES	m²	6	3,60
1.2.4.4	DBR5213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,30x0,90	DNIT 101/2009 - ES	m²	2	0,54
1.2.5		Refletiva Tipo III/III				
1.2.5.1	5213572	placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - 0,50x0,85	DNIT 101/2009 - ES	m²	10	4,25
1.2.5		Refletiva Tipo III/III		m²		29,70
1.2.5.1	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,10x1,00	DNIT 101/2009 - ES	m²	2	4,20
1.2.5.2	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,20x1,20	DNIT 101/2009 - ES	m²	2	5,28
1.2.5.3	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,50x1,00	DNIT 101/2009 - ES	m²	3	7,50
1.2.5.4	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,50x1,20	DNIT 101/2009 - ES	m²	2	6,00
1.2.5.5	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,80x1,20	DNIT 101/2009 - ES	m²	2	6,72
1.3		Suportes				
1.3.1	DBR5216111-A	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação (h=2,50m)	DNIT 101/2009 - ES	unid.	146	
1.3.2	5216111	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação (h=3,00m)	DNIT 101/2009 - ES	unid.	108	
1.3.3	DBR5213352-A	Suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 8 cm para placa de sinalização - fornecimento e implantação (h=3,50m)	DNIT 101/2009 - ES	unid.	18	
1.3.4	5213352	Suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 8 cm para placa de sinalização - fornecimento e implantação (h=4,00m)	DNIT 101/2009 - ES	unid.	28	
1.4		Sinalização por Condução Ótica				
1.4.1	5219615	Tacha refletiva em plástico injetado - Monodirecional Tipo III - com um pino - fornecimento e colocação	DNIT-100/2018 - ES	unid.	253	
1.4.2	5219608	Tacha refletiva em plástico injetado - Bidirecional Tipo III - com um pino - fornecimento e colocação	DNIT-100/2018 - ES	unid.	4.424	

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.	ÁREA (m²)
1.4.3	5219644	Tachão refletivo em resina sintética - Monodirecional - fornecimento e instalação	DNIT-100/2018 - ES	unid.	108	
1.4.4	5219643	Tachão refletivo em resina sintética - Bidirecional - fornecimento e instalação	DNIT-100/2018 - ES	unid.	244	
1.5		Sinalização de Obra				
1.5.1		Refletiva Tipo III/IV				
1.5.1.1	DBR5212557-A	Placa de regulamentação para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel - Ø= 1,00 m - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	1.400	
1.5.1.2	DBR5212560-A	Placa de advertência para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel, L=1,00 m - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	700	
1.5.1.3	DBR5212556-B	Placa para sinalização de obras montada em cavalete metálico - 0,50 x 1,00 - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 - implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	525	
1.5.1.4	DBR5212556-C	Placa para sinalização de obras montada em cavalete metálico - 1,00 x 2,00 - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 - implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	700	
1.6		Sinalização Complementar				
1.6.1	5213835	Cone plástico para canalização de trânsito - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	39.250	
1.6.2	5213345	Barreira de sinalização tipo II de direcionamento ou bloqueio - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária	DNIT 101/2009 - ES	unid.dia	17.500	
1.6.3	5213850	Operação de sinalização por bandeira de tecido ou com placa metálica	DNIT 101/2009 - ES	h	2.800	

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



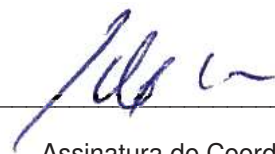
6.13 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Eng. Carlos Eduardo Urbano, coordenador de projetos, Eng. Gilberto José da Silveira Migliavacca responsável pelo projeto de sinalização da rodovia ERS-608, código 608ERS0010, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão) - Pedras Altas (Início Trv-Mun) – Lote II – km 13+900 (14+030-SRE) a km 23+127 (23+637-SRE), e a empresa Magna Engenharia Ltda., declaramos o que segue:

- O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com os Manuais e as resoluções do Contran, de acordo com as Normas Técnicas da ABNT, bem como com as Instruções do DAER, em suas versões vigentes.
- As notas de serviço e os quantitativos foram calculados e verificados, e os itens e serviços do projeto foram indicados de maneira a garantir o atendimento aos critérios técnicos e ao princípio de economicidade, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Por fim, assumimos total responsabilidade quanto à veracidade das informações apresentadas no projeto.



Assinatura do Coordenador



Assinatura do Responsável pelo Projeto de Sinalização

7 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

271

7 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Projeto de Obras Complementares foi elaborado de acordo com o escopo da Instrução de Serviço do DAER e especificamente para o trecho projetado compreende os seguintes serviços:

- Proteção Vegetal;
- Remanejamento de Postes;
- Cercas;
- Dispositivos de contenção
- Meio fio;
- Paradas de ônibus
- Passeio;
- Demolição da Ponte Existente.

7.2 ENLEIVAMENTO

Enleivamentos foram previstos em todos os locais erodíveis desde que exista a possibilidade da grama se desenvolver, tais como: saias de aterro construído com material não rochoso, taludes de cortes em material não rochoso, áreas de bota-fora e canteiros centrais nas interseções. Estes serviços deverão ser executados de acordo com a Especificação DNIT 102/2009 - ES. A seguir está apresentado o quadro com as áreas de enleivamento para a rodovia projetada, as notas de serviço referentes ao enleivamento estão apresentadas no Volume 2 - Projeto de execução.

PROTEÇÃO VEGETAL			
LOCALIZAÇÃO	Lado	Área (m²)	Tipo
LINHA GERAL	LD	9482,09	Enleivamento
LINHA GERAL	LE	10240,63	Enleivamento
TALUDE 1	LE	296,20	Enleivamento
TALUDE 2	LD	196,02	Enleivamento
TALUDE 3	LE	64,14	Enleivamento
TALUDE 4	LE	96,21	Enleivamento
INTERSEÇÃO 01	LD	556,03	Enleivamento
INTERSEÇÃO 02	LD	366,18	Enleivamento
BANQUETAS	LD	2064,02	Enleivamento
BANQUETAS	LE	1725,28	Enleivamento
BF-1	LD/LE	7,99	Enleivamento
BF-2	LD/LE	14,31	Enleivamento

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

272

PROTEÇÃO VEGETAL			
LOCALIZAÇÃO	Lado	Área (m²)	Tipo
BF-3	LD/LE	15,58	Enleivamento
TOTAL ENLEIVAMENTO (m²)		25124,67	

A seguir são apresentadas as Notas de Serviço do enleivamento.

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
TALUDE 1						
0,00	0,00	3,81	13+920.000			
38,00	38,00	3,79	13+930.000			
77,38	39,39	4,09	13+940.000			
120,45	43,07	4,52	13+950.000			
171,16	50,71	5,62	13+960.000			
232,48	61,32	6,64	13+970.000			
296,20	63,72	6,10	13+980.000			
TALUDE 2						
			15+240.000	1,87	0,00	0,00
			15+250.000	1,67	17,68	17,68
			15+260.000	2,62	21,41	39,08
			15+270.000	3,68	31,46	70,55
			15+280.000	4,05	38,65	109,20
			15+290.000	3,10	35,75	144,95
			15+300.000	2,29	26,96	171,90
			15+310.000	2,53	24,12	196,02
TALUDE 3						
0,00	0,00	1,55	15+380.000			
14,88	14,88	1,43	15+390.000			
29,00	14,12	1,40	15+400.000			
44,84	15,84	1,77	15+410.000			
64,14	19,30	2,09	15+420.000			
TALUDE 4						
0,00	0,00	5,50	17+540.000			
46,66	46,66	3,84	17+550.000			
77,81	31,15	2,39	17+560.000			
96,21	18,40	1,29	17+570.000			
LINHA GERAL						
0,00	0,00	0,49	17+500.000	0,10	0,00	0,00
9,37	9,37	0,45	17+520.000	0,06	1,51	1,51
15,55	6,18	0,17	17+540.000	0,72	7,73	9,25
25,87	10,32	0,86	17+560.000	0,35	10,71	19,95
39,79	13,92	0,53	17+580.000	0,33	6,86	26,81
48,82	9,02	0,37	17+600.000	0,80	11,37	38,18
55,11	6,30	0,26	17+620.000	0,25	10,58	48,76
60,09	4,97	0,24	17+640.000	1,20	14,51	63,26
72,45	12,37	1,00	17+660.000	3,30	45,02	108,28
91,90	19,45	0,95	17+680.000	0,11	34,13	142,41
110,88	18,98	0,95	17+700.000	0,47	5,79	148,20
132,79	21,90	1,24	17+720.000	2,49	29,63	177,83
173,72	40,93	2,86	17+740.000	3,43	59,21	237,04
232,33	58,61	3,01	17+760.000	3,37	68,04	305,08
289,32	56,99	2,69	17+780.000	3,91	72,83	377,91
336,84	47,52	2,06	17+800.000	3,04	69,48	447,39
368,92	32,08	1,15	17+820.000	1,58	46,16	493,55
391,69	22,77	1,13	17+840.000	0,71	22,82	516,37
414,33	22,64	1,14	17+860.000	0,68	13,85	530,22
430,90	16,56	0,52	17+880.000	0,16	8,34	538,56
442,14	11,24	0,60	17+900.000	0,03	1,84	540,40
452,92	10,78	0,47	17+920.000	0,20	2,27	542,68
460,19	7,27	0,25	17+940.000	0,34	5,40	548,08

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

273

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
465,62	5,43	0,29	17+960.000	0,55	8,88	556,95
485,31	19,69	1,68	17+980.000	0,14	6,86	563,82
537,78	52,47	3,57	18+000.000	0,21	3,48	567,29
600,19	62,41	2,67	18+020.000	0,06	2,67	569,96
658,89	58,71	3,20	18+040.000	1,33	13,86	583,83
714,60	55,71	2,37	18+060.000	1,41	27,32	611,15
769,64	55,04	3,13	18+080.000	2,08	34,91	646,07
834,30	64,66	3,33	18+100.000	4,07	61,56	707,62
913,24	78,94	4,56	18+120.000	3,32	73,94	781,56
1034,70	121,46	7,59	18+140.000	4,32	76,41	857,97
1138,64	103,94	2,81	18+160.000	2,54	68,61	926,58
1224,07	85,43	5,74	18+180.000	3,25	57,98	984,55
1283,01	58,94	0,16	18+200.000	2,06	53,19	1037,74
1296,61	13,60	1,20	18+220.000	1,03	30,93	1068,67
1315,31	18,71	0,67	18+240.000	0,10	11,27	1079,93
1327,85	12,53	0,58	18+260.000	2,81	29,06	1108,99
1336,83	8,98	0,31	18+280.000	4,67	74,78	1183,78
1340,81	3,98	0,08	18+300.000	1,77	64,39	1248,16
1342,31	1,50	0,07	18+320.000	0,34	21,04	1269,20
1344,90	2,59	0,19	18+340.000	0,49	8,23	1277,43
1348,38	3,48	0,16	18+360.000	0,57	10,53	1287,96
1350,55	2,16	0,06	18+380.000	1,98	25,45	1313,41
1358,01	7,46	0,69	18+400.000	1,57	35,50	1348,91
1389,54	31,53	2,47	18+420.000	1,65	32,15	1381,06
1441,27	51,73	2,71	18+440.000	1,58	32,22	1413,28
1498,43	57,15	3,01	18+460.000	1,32	28,94	1442,22
1547,07	48,65	1,86	18+480.000	1,41	27,28	1469,50
1584,46	37,39	1,88	18+500.000	2,39	37,97	1507,47
1622,49	38,03	1,92	18+520.000	2,79	51,81	1559,28
1663,77	41,28	2,21	18+540.000	3,51	63,03	1622,32
1715,17	51,40	2,93	18+560.000	3,27	67,80	1690,12
1781,75	66,58	3,73	18+580.000	5,28	85,53	1775,65
1836,67	54,92	1,77	18+600.000	4,85	101,32	1876,97
1898,72	62,05	4,44	18+620.000	6,29	111,36	1988,33
1965,81	67,09	2,27	18+640.000	8,69	149,71	2138,04
1992,78	26,97	0,43	18+660.000	6,84	155,26	2293,30
2004,98	12,20	0,79	18+680.000	6,35	131,91	2425,21
2035,34	30,36	2,24	18+700.000	0,69	70,40	2495,61
2080,34	45,00	2,26	18+720.000	0,77	14,58	2510,19
2131,47	51,12	2,86	18+740.000	1,00	17,69	2527,88
2186,76	55,29	2,67	18+760.000	2,37	33,71	2561,59
2239,30	52,54	2,58	18+780.000	2,17	45,39	2606,98
2300,63	61,34	3,55	18+800.000	1,51	36,80	2643,77
2388,95	88,31	5,28	18+820.000	1,43	29,39	2673,16
2501,64	112,69	5,99	18+840.000	2,98	44,05	2717,21
2624,27	122,64	6,27	18+860.000	4,28	72,57	2789,79
2750,51	126,24	6,35	18+880.000	4,85	91,26	2881,04
2877,73	127,22	6,37	18+900.000	5,33	101,80	2982,84
3003,35	125,62	6,19	18+920.000	6,17	114,99	3097,84
3119,28	115,93	5,40	18+940.000	5,40	115,72	3213,55
3220,65	101,37	4,73	18+960.000	5,23	106,36	3319,92
3308,38	87,73	4,04	18+980.000	4,33	95,57	3415,49
3382,18	73,80	3,34	19+000.000	2,15	64,71	3480,19
3436,65	54,47	2,10	19+020.000	0,77	29,18	3509,37
3459,35	22,70	0,17	19+040.000	3,68	44,52	3553,88
3479,14	19,80	1,81	19+060.000	0,00	36,79	3590,68
3520,49	41,35	2,32	19+080.000	0,00	0,00	3590,68
3558,42	37,92	1,47	19+100.000	1,83	18,35	3609,03
3581,01	22,59	0,79	19+120.000	2,37	42,04	3651,07
3602,86	21,85	1,40	19+140.000	1,44	38,08	3689,15
3630,82	27,96	1,40	19+160.000	2,07	35,07	3724,22

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
3661,98	31,16	1,72	19+180.000	3,82	58,89	3783,11
3698,98	36,99	1,98	19+200.000	1,00	48,16	3831,27
3738,99	40,01	2,02	19+220.000	0,98	19,71	3850,99
3776,22	37,23	1,70	19+240.000	2,03	30,04	3881,03
3805,60	29,38	1,23	19+260.000	0,19	22,18	3903,21
3822,05	16,45	0,41	19+280.000	0,39	5,85	3909,06
3835,16	13,12	0,90	19+300.000	0,61	10,02	3919,08
3859,48	24,32	1,53	19+320.000	1,27	18,80	3937,88
3898,65	39,17	2,39	19+340.000	0,12	13,88	3951,76
3948,24	49,59	2,57	19+360.000	1,93	20,50	3972,26
3998,38	50,14	2,44	19+380.000	1,85	37,81	4010,07
4049,52	51,14	2,67	19+400.000	2,30	41,43	4051,50
4104,94	55,42	2,87	19+420.000	2,38	46,73	4098,23
4160,93	55,99	2,73	19+440.000	2,71	50,92	4149,15
4221,08	60,15	3,29	19+460.000	3,13	58,48	4207,63
4286,78	65,70	3,28	19+480.000	3,02	61,57	4269,20
4352,59	65,81	3,30	19+500.000	3,16	61,80	4331,00
4416,04	63,44	3,05	19+520.000	2,44	55,97	4386,97
4475,24	59,20	2,87	19+540.000	1,96	44,02	4430,99
4534,52	59,28	3,05	19+560.000	2,28	42,36	4473,35
4591,27	56,75	2,62	19+580.000	1,60	38,77	4512,11
4636,93	45,65	1,94	19+600.000	0,72	23,20	4535,32
4670,41	33,49	1,40	19+620.000	0,28	10,01	4545,32
4698,85	28,44	1,44	19+640.000	0,57	8,54	4553,87
4725,96	27,11	1,27	19+660.000	0,45	10,22	4564,08
4759,82	33,86	2,12	19+680.000	1,33	17,83	4581,92
4804,34	44,52	2,34	19+700.000	1,46	27,99	4609,91
4853,22	48,88	2,55	19+720.000	1,38	28,41	4638,31
4900,70	47,48	2,20	19+740.000	0,97	23,50	4661,81
4934,55	33,85	1,19	19+760.000	0,50	14,76	4676,57
4952,37	17,82	0,59	19+780.000	0,07	5,69	4682,26
4965,51	13,15	0,72	19+800.000	0,94	10,06	4692,32
4981,43	15,91	0,87	19+820.000	0,02	9,59	4701,91
5001,67	20,24	1,15	19+840.000	0,79	8,15	4710,07
5024,60	22,93	1,14	19+860.000	0,39	11,88	4721,95
5052,16	27,56	1,62	19+880.000	0,70	10,92	4732,87
5090,43	38,27	2,21	19+900.000	1,13	18,28	4751,15
5135,22	44,79	2,27	19+920.000	1,84	29,71	4780,86
5180,07	44,85	2,22	19+940.000	1,56	34,06	4814,91
5222,89	42,83	2,07	19+960.000	1,90	34,66	4849,58
5262,31	39,42	1,87	19+980.000	2,01	39,15	4888,73
5304,90	42,59	2,38	20+000.000	1,97	39,83	4928,55
5352,61	47,71	2,39	20+020.000	1,77	37,42	4965,97
5401,62	49,01	2,51	20+040.000	1,66	34,32	5000,30
5445,00	43,38	1,82	20+060.000	1,53	31,91	5032,21
5488,33	43,33	2,51	20+080.000	1,53	30,59	5062,80
5536,96	48,63	2,35	20+100.000	1,41	29,33	5092,13
5577,78	40,81	1,73	20+120.000	1,73	31,35	5123,48
5615,65	37,87	2,06	20+140.000	1,76	34,89	5158,37
5654,31	38,66	1,81	20+160.000	1,15	29,04	5187,40
5691,16	36,85	1,88	20+180.000	1,23	23,72	5211,13
5728,23	37,07	1,83	20+200.000	0,71	19,34	5230,47
5764,04	35,81	1,75	20+220.000	0,79	14,98	5245,44
5790,43	26,39	0,88	20+240.000	0,05	8,39	5253,84
5802,87	12,44	0,36	20+260.000	0,40	4,44	5258,28
5823,87	21,00	1,74	20+280.000	0,00	3,96	5262,24
5879,82	55,95	3,85	20+300.000	0,00	0,00	5262,24
5966,18	86,36	4,78	20+320.000	4,54	45,39	5307,63
6059,95	93,78	4,60	20+340.000	5,57	101,10	5408,74
6133,18	73,23	2,73	20+360.000	3,21	87,78	5496,52
6161,52	28,33	0,11	20+380.000	1,45	46,53	5543,05

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
6168,86	7,34	0,63	20+400.000	0,82	22,64	5565,68
6186,59	17,73	1,15	20+420.000	0,44	12,63	5578,32
6209,17	22,58	1,11	20+440.000	0,58	10,22	5588,53
6227,30	18,13	0,70	20+460.000	1,12	16,99	5605,53
6252,73	25,43	1,84	20+480.000	0,75	18,77	5624,29
6286,62	33,89	1,55	20+500.000	1,30	20,56	5644,85
6322,10	35,48	2,00	20+520.000	0,92	22,24	5667,09
6359,73	37,63	1,76	20+540.000	1,43	23,55	5690,64
6393,94	34,22	1,66	20+560.000	1,54	29,70	5720,34
6432,49	38,54	2,19	20+580.000	1,27	28,10	5748,44
6469,70	37,22	1,53	20+600.000	1,24	25,13	5773,57
6500,50	30,79	1,55	20+620.000	0,79	20,26	5793,83
6527,39	26,90	1,14	20+640.000	1,11	18,93	5812,77
6554,10	26,71	1,53	20+660.000	1,37	24,80	5837,56
6583,44	29,34	1,40	20+680.000	1,12	24,94	5862,51
6606,11	22,67	0,87	20+700.000	0,74	18,66	5881,17
6618,93	12,82	0,42	20+720.000	0,59	13,30	5894,47
6630,12	11,19	0,70	20+740.000	1,28	18,69	5913,15
6648,85	18,73	1,17	20+760.000	1,02	23,04	5936,19
6672,23	23,37	1,17	20+780.000	0,80	18,20	5954,39
6697,33	25,10	1,34	20+800.000	1,24	20,35	5974,74
6726,17	28,84	1,54	20+820.000	1,78	30,17	6004,91
6756,91	30,74	1,53	20+840.000	1,03	28,10	6033,01
6784,36	27,44	1,21	20+860.000	0,20	12,34	6045,36
6808,53	24,18	1,21	20+880.000	0,73	9,35	6054,71
6852,61	44,07	3,20	20+900.000	1,36	20,88	6075,59
6916,06	63,45	3,14	20+920.000	1,65	30,03	6105,62
6976,02	59,96	2,85	20+940.000	1,83	34,80	6140,42
7029,40	53,38	2,49	20+960.000	2,05	38,80	6179,22
7078,76	49,36	2,45	20+980.000	2,05	40,99	6220,21
7130,82	52,06	2,76	21+000.000	1,56	36,11	6256,31
7186,04	55,21	2,77	21+020.000	0,65	22,11	6278,42
7234,93	48,89	2,12	21+040.000	1,14	17,95	6296,37
7273,41	38,49	1,72	21+060.000	1,57	27,10	6323,47
7301,02	27,61	1,04	21+080.000	1,81	33,78	6357,25
7315,42	14,40	0,40	21+100.000	1,46	32,64	6389,89
7321,57	6,14	0,21	21+120.000	1,58	30,35	6420,24
7333,07	11,51	0,94	21+140.000	1,84	34,25	6454,49
7353,31	20,24	1,08	21+160.000	1,46	33,08	6487,57
7375,87	22,55	1,17	21+180.000	1,15	26,15	6513,72
7395,03	19,16	0,74	21+200.000	0,30	14,48	6528,20
7417,78	22,75	1,53	21+220.000	0,42	7,14	6535,34
7453,16	35,38	2,01	21+240.000	1,12	15,34	6550,68
7496,82	43,65	2,36	21+260.000	1,55	26,64	6577,32
7533,16	36,34	1,28	21+280.000	0,34	18,88	6596,20
7546,74	13,58	0,08	21+300.000	0,17	5,06	6601,26
7579,81	33,07	3,23	21+320.000	2,11	22,71	6623,96
7680,38	100,56	6,83	21+340.000	5,48	75,86	6699,82
7805,07	124,69	5,64	21+360.000	7,97	134,51	6834,33
7877,14	72,08	1,57	21+380.000	1,55	95,22	6929,54
7906,13	28,99	1,33	21+400.000	1,28	28,35	6957,89
7941,45	35,31	2,20	21+420.000	2,49	37,71	6995,60
7997,02	55,57	3,36	21+440.000	3,68	61,71	7057,31
8067,02	70,00	3,64	21+460.000	3,57	72,51	7129,83
8135,09	68,07	3,16	21+480.000	3,22	67,82	7197,65
8189,29	54,20	2,26	21+500.000	1,78	49,93	7247,58
8241,96	52,67	3,01	21+520.000	3,76	55,42	7303,00
8323,67	81,71	5,16	21+540.000	5,04	88,06	7391,06
8419,68	96,00	4,44	21+560.000	3,45	84,95	7476,01
8487,27	67,60	2,32	21+580.000	2,37	58,28	7534,29
8515,14	27,87	0,47	21+600.000	1,00	33,69	7567,98

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
8529,78	14,65	1,00	21+620.000	1,26	22,57	7590,55
8554,10	24,31	1,43	21+640.000	1,85	31,15	7621,70
8574,18	20,08	0,58	21+660.000	0,18	20,29	7641,99
8590,99	16,82	1,11	21+680.000	0,95	11,30	7653,29
8622,04	31,04	2,00	21+700.000	2,24	31,91	7685,20
8665,32	43,29	2,33	21+720.000	2,71	49,50	7734,70
8714,56	49,24	2,59	21+740.000	2,01	47,19	7781,89
8742,73	28,17	0,22	21+760.000	1,57	35,74	7817,63
8757,49	14,76	1,25	21+780.000	0,32	18,91	7836,54
8781,85	24,36	1,18	21+800.000	1,44	17,67	7854,21
8806,37	24,52	1,27	21+820.000	1,92	33,60	7887,82
8823,18	16,81	0,41	21+840.000	2,21	41,27	7929,09
8830,80	7,63	0,35	21+860.000	0,96	31,74	7960,83
8846,42	15,61	1,21	21+880.000	0,44	14,08	7974,91
8882,69	36,27	2,42	21+900.000	1,31	17,53	7992,44
8930,10	47,41	2,33	21+920.000	1,67	29,76	8022,20
8972,09	41,99	1,87	21+940.000	2,06	37,22	8059,42
9013,33	41,23	2,25	21+960.000	1,88	39,31	8098,73
9059,79	46,46	2,40	21+980.000	0,92	27,92	8126,64
9096,97	37,18	1,32	22+000.000	0,39	13,04	8139,68
9118,46	21,49	0,83	22+020.000	0,48	8,71	8148,39
9128,36	9,90	0,16	22+040.000	0,32	8,06	8156,45
9135,53	7,17	0,55	22+060.000	0,75	10,70	8167,15
9147,18	11,65	0,61	22+080.000	1,83	25,80	8192,95
9164,91	17,73	1,16	22+100.000	1,98	38,12	8231,08
9177,82	12,91	0,13	22+120.000	0,37	23,52	8254,60
9181,23	3,41	0,21	22+140.000	0,20	5,70	8260,30
9184,55	3,31	0,12	22+160.000	1,53	17,25	8277,56
9196,13	11,59	1,04	22+180.000	0,98	25,11	8302,67
9207,02	10,89	0,05	22+200.000	1,01	19,97	8322,64
9213,00	5,98	0,55	22+220.000	0,63	16,43	8339,06
9220,38	7,38	0,19	22+240.000	1,29	19,22	8358,28
9231,44	11,06	0,92	22+260.000	0,29	15,84	8374,12
9249,05	17,61	0,85	22+280.000	0,00	2,91	8377,03
9262,08	13,03	0,46	22+300.000	0,91	9,07	8386,09
9273,93	11,86	0,73	22+320.000	0,79	16,99	8403,08
9293,76	19,82	1,25	22+340.000	1,64	24,34	8427,42
9317,61	23,86	1,13	22+360.000	2,34	39,82	8467,24
9345,18	27,57	1,63	22+380.000	2,58	49,15	8516,39
9425,17	79,99	6,37	22+400.000	2,41	49,90	8566,29
9537,18	112,01	4,83	22+420.000	2,32	47,30	8613,58
9610,19	73,01	2,47	22+440.000	1,32	36,32	8649,90
9635,81	25,62	0,09	22+460.000	0,31	16,29	8666,19
9644,54	8,74	0,79	22+480.000	0,74	10,49	8676,68
9669,39	24,84	1,70	22+500.000	0,70	14,31	8691,00
9699,69	30,31	1,33	22+520.000	0,81	15,07	8706,07
9725,02	25,32	1,20	22+540.000	0,86	16,72	8722,79
9752,61	27,59	1,56	22+560.000	1,54	23,96	8746,75
9770,35	17,74	0,22	22+580.000	0,78	23,11	8769,86
9778,86	8,51	0,64	22+600.000	0,65	14,25	8784,11
9787,51	8,65	0,23	22+620.000	0,98	16,33	8800,44
9795,41	7,90	0,56	22+640.000	0,35	13,36	8813,80
9816,29	20,88	1,53	22+660.000	4,47	48,20	8862,00
9845,71	29,42	1,41	22+680.000	4,71	91,79	8953,79
9863,69	17,97	0,38	22+700.000	3,61	83,20	9036,99
9870,55	6,86	0,30	22+720.000	2,98	65,87	9102,87
9879,02	8,47	0,54	22+740.000	0,34	33,14	9136,01
9889,57	10,55	0,51	22+760.000	0,62	9,58	9145,58
9904,86	15,29	1,02	22+780.000	0,45	10,69	9156,28
9925,26	20,40	1,02	22+800.000	0,58	10,28	9166,55
9941,58	16,32	0,61	22+820.000	0,13	7,10	9173,66

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

277

Talude			Eixo	Talude		
Área acum. (m²)	Área média (m²)	Tal. Inc. (m)	Estaca	Tal. Inc. (m)	Área média (m²)	Área acum. (m²)
9954,73	13,15	0,70	22+840.000	0,99	11,20	9184,86
9972,82	18,09	1,10	22+860.000	1,42	24,10	9208,97
9984,72	11,90	0,09	22+880.000	0,02	14,36	9223,32
9989,47	4,75	0,39	22+900.000	0,09	1,02	9224,34
9996,95	7,48	0,36	22+920.000	0,09	1,74	9226,08
10005,79	8,84	0,53	22+940.000	0,36	4,45	9230,53
10016,65	10,85	0,56	22+960.000	0,43	7,89	9238,42
10027,50	10,85	0,53	22+980.000	0,52	9,49	9247,91
10047,91	20,41	1,51	23+000.000	1,86	23,80	9271,71
10075,56	27,65	1,25	23+020.000	1,68	35,47	9307,18
10118,43	42,87	3,04	23+040.000	2,71	43,98	9351,17
10170,62	52,19	2,18	23+060.000	2,69	54,05	9405,22
10213,83	43,21	2,14	23+080.000	1,35	40,37	9445,59
10235,46	21,64	0,02	23+100.000	0,68	20,22	9465,82
10240,63	5,17	0,49	23+120.000	0,95	16,28	9482,09

BANQUETAS			
15,93	15,93	1,59	18+100.000
55,46	39,53	2,36	18+120.000
96,20	40,74	1,71	18+140.000
172,67	76,48	5,93	18+160.000
249,06	76,38	1,70	18+180.000

			18+560.000	2,23	22,35	22,35
			18+580.000	6,14	83,76	106,10
24,78	24,78	2,70	18+600.000	10,48	166,21	272,31
			18+620.000	3,68	141,64	413,95
			18+640.000	0,52	42,06	456,01
			18+660.000	2,67	31,91	487,93

14,45	14,45	4,16	21+360.000	2,07	20,69	20,69
142,31	127,86	8,62	21+380.000	8,42	104,86	125,56
330,45	188,14	10,19	21+400.000	9,82	182,38	307,93
516,63	186,18	8,43	21+420.000	9,08	188,99	496,92
667,36	150,74	6,65	21+440.000	7,09	161,72	658,64
801,95	134,59	6,81	21+460.000	6,56	136,52	795,16
950,47	148,52	8,04	21+480.000	6,18	127,33	922,49
1097,00	146,52	6,61	21+500.000	5,99	121,67	1044,16
1201,01	104,02	3,79	21+520.000	4,20	101,88	1146,05
1258,00	56,99	1,91	21+540.000	3,45	76,50	1222,55
1298,11	40,11	2,10	21+560.000	2,56	60,10	1282,65
1353,16	55,05	3,40	21+580.000	3,99	65,50	1348,15
1414,00	60,84	2,68	21+600.000	7,17	111,67	1459,82
1451,44	37,44	1,06	21+620.000	2,78	99,51	1559,33

7.3 REMANEJAMENTO DE POSTES

Em decorrência da implantação da rodovia, cuja pista ocupou uma área maior que a atual, verificou-se a necessidade de remanejamento de postes existentes para o limite da faixa de domínio, conforme apresentado no quadro a seguir.

LOCALIZAÇÃO (km)	ESTRUTURA PADRÃO	Lado
13+950,163	T1	LD
14+523,257	N4	LE
14+625,296	END(T1)CFus	LE
14+921,920	T2	LE
15+034,946	T1	LD
16+165,605	T1-ETRNsp-2SL1	LD
16+757,553	U1	LD
16+878,663	U3DT1	LD
17+078,978	U3DT1	LD
17+255,724	T1	LD
17+301,711	T1-PR	LD
17+731,386	T1	LE
19+101,079	2S1L	LE
19+222,371	T2	LE
20+175,504	2S1L	LD
20+212,330	2S1L	LD
20+215,136	Religador	LE
20+218,579	FIBRA	LE
20+260,029	T1-ETRNsp-2SL1	LE
20+340,464	T1	LE
20+385,716	N4	LE
20+430,874	N4	LE
20+515,857	T1	LE
20+606,606	T2	LE
20+692,935	T2	LE
20+781,665	T1	LE
20+866,249	N4	LE
20+950,273	N4	LD
21+054,222	T1	LD
21+155,988	T1	LD
21+261,226	U3DT1	LD
21+266,139	U4	LE
21+398,540	T1	LD
21+524,889	T1	LD
21+679,182	N3N3	LE
21+758,971	T1	LE
22+739,483	N3N3	LE
22+849,156	T1	LE
22+958,972	T1	LE
23+051,374	T1	LD
23+060,004	U4	LE
23+125,152	U3DT1	LD
TOTAL		43

7.4 CERCAS

Foi prevista a implantação de cercas padrão DNIT, com mourões de madeira com a finalidade de delimitar a faixa de domínio da rodovia. Deverão ser executadas em conformidade com o que determina a Especificação DNIT 099/2009 - ES. A seguir é apresentada o quadro resumo de implantação de cercas.

IMPLANTAÇÃO DE CERCAS				
LOCALIZAÇÃO (km)		LADO	EXTENSÃO	OBSERVAÇÃO
Início	Fim			
15+289,70	15+377,40	LE	95,00	
17+633,00	17+813,00	LD	175,00	
17+909,00	17+959,00	LD	50,00	
17+873,00	18+017,00	LE	144,00	
18+111,00	18+301,00	LD	200,00	
18+217,00	18+548,00	LE	320,00	
18+355,00	19+050,00	LD	688,00	
18+671,00	18+819,00	LD	156,00	
18+820,00	18+911,00	LE	89,00	
19+013,00	19+045,00	LE	28,00	
19+082,00	19+640,00	LD	565,00	
19+054,00	19+164,00	LE	105,00	
19+164,00	19+686,00	LE	531,00	
19+771,00	19+847,00	LD	76,00	
19+852,00	20+271,00	LD	430,00	
19+755,00	19+951,00	LD	195,00	
19+951,00	20+318,00	LD	339,00	
20+301,00	20+343,00	LD	56,00	
20+323,00	21+184,00	LE	869,00	
21+183,00	21+226,00	LE	42,00	
20+430,00	20+537,00	LD	106,00	
20+537,00	21+639,00	LD	1096,00	
21+233,00	21+481,00	LE	246,00	
21+531,00	21+825,00	LE	306,00	
21+857,00	21+904,00	LD	34,00	
22+618,00	23+098,00	LD	482,00	
TOTAL IMPLANTAÇÃO DE CERCAS			7479,00	m

As cercas que se encontram dentro da faixa de domínio foram cadastradas e deverão ser removidas, conforme o quadro a seguir.

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

280

REMOÇÃO DE CERCAS				
LOCALIZAÇÃO (km)		LADO	EXTENSÃO	OBSERVAÇÃO
Início	Fim			
15+289,70	15+377,40	LE	100,00	
17+633,00	17+818,00	LD	200,00	
17+909,00	17+959,00	LD	46,20	
17+873,00	18+014,00	LE	139,00	
18+111,00	18+301,00	LD	198,00	
18+219,00	18+548,00	LE	324,00	
18+355,00	19+059,00	LD	710,00	
18+671,00	18+820,00	LE	164,00	
18+820,00	18+912,00	LE	89,00	
19+013,00	19+045,00	LE	39,00	
19+082,00	19+641,00	LD	566,00	
19+054,00	19+164,00	LE	120,00	
19+160,00	19+256,00	LE	98,00	
19+260,00	19+368,00	LE	88,00	
19+368,00	19+528,00	LE	170,00	
19+528,00	19+687,00	LE	157,00	
19+770,00	19+849,00	LD	89,00	
19+854,00	20+043,00	LD	206,00	
20+043,00	20+271,00	LD	237,00	
19+755,00	19+952,00	LE	213,00	
19+952,00	20+318,00	LE	355,00	
20+302,00	20+343,00	LD	74,00	
20+323,00	21+184,00	LE	881,00	
21+184,00	21+228,00	LE	44,00	
20+430,00	20+537,00	LD	115,00	
20+537,00	21+649,00	LD	1113,00	
21+233,00	21+480,00	LE	248,00	
21+529,00	21+857,00	LE	335,00	
21+825,00	21+906,00	LD	101,00	
22+576,00	22+613,00	LD	53,00	
22+618,00	23+098,00	LD	492,00	
TOTAL REMOÇÃO DE CERCAS			7764,20	m

7.5 DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO - DEFENSAS

As defensas metálicas constituem-se em perfis metálicos, fixados em postes metálicos cravados no solo por martetele hidráulico, tipo bate estaca, dimensionados para em conjunto absorver a energia cinética na colisão de veículos desgovernados, através da deformação do

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

281

dispositivo. O posicionamento das defensas e o seu tipo foram estudados conjuntamente com o Projeto de Sinalização.

As defensas indicadas serão tipo dupla onda de 4,00m e poste “C”, com nível de contenção ‘H1’, área de trabalho ‘W1’ ($\leq 0,60\text{m}$) e índice de severidade de impacto ASI classe ‘A’ ($\leq 1,0$).

Para manter o nível de seguridade previsto, todos os elementos construtivos de implantação e fixação deverão apresentar certificados de acordo com a Norma Europeia EN1317:1/2 e atender a ABNT NBR 15486/2016 e ABNT NBR 6971/2012.

Atendendo a NBR 15486 – ‘Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto, a largura da zona livre para a velocidade ≤ 60 km/h, VDM inferior a 750 veículos, talude considerado ‘recuperável’, ou seja, com uma inclinação máxima de 1:5, é de 3,0 m da borda do acostamento.

Este segmento está inserido em uma região ondulada e por conseguinte na busca de otimizar a compensação dos volumes de terraplenagem a inclinação dos taludes preconizada é de 1:1,5 o que redundará na necessidade de defensas em taludes com mais de 3 m de altura.

Pode-se substituir a defesa defletida e abatida por outro equipamento de segurança: um terminal absorvedor de energia que se constitui num dispositivo de contenção pontual acoplado a um sistema de contenção longitudinal que ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo impactante, conduzindo-o a uma parada segura e quando impactado lateralmente permite desenvolver uma tensão redirecionando o veículo à pista.

Os quantitativos de defensas foram incluídos no Quadro de Quantidade no Projeto de Sinalização, os detalhes tipo estão apresentados no Volume 02 – Projeto de execução.

7.5.1 TERMINAIS ABSORVEDORES DE ENERGIA

São dispositivos de contenção pontual acoplados a um sistema de contenção longitudinal que ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo impactante, conduzindo-o a uma parada segura e quando impactado lateralmente, através de sua ancoragem, permita desenvolver uma tensão, redirecionando o veículo à pista.

Recomenda-se a implantação de terminal absorvedor rediretivo, para se conectarem com as defensas acima especificadas, com índice de severidade de impacto ASI classe ‘A’ e velocidade de 50 km/h.

Para manter o nível de seguridade previsto, todos os elementos construtivos de implantação e fixação deverão apresentar certificados de acordo com a Norma Europeia EN1317:4 e atender a ABNT NBR 15486/2016.

7.5.2 Notas de Serviço de Defensas

A relação de defensas a serem implantadas e suas localizações estão discriminadas na planilha, a seguir:

DEFENSAS METÁLICAS									
LADO ESQUERDO					LADO DIREITO				
Início		Fim	Extensão	Absorvedor de energia	Início		Fim	Extensão	Absorvedor de energia
14+220	A	14+300	80	2	14+272	A	14+308	36	2
18+120	A	18+180	60	2	18+560	A	18+660	100	2
18+820	A	18+940	120	2	18+880	A	18+960	80	2
21+340	A	21+560	220	2	21+340	A	21+600	260	2

7.6 ELEMENTOS REFLETIVOS PARA DEFENSAS METÁLICAS

São peças confeccionadas em chapas de aço galvanizado a fogo, bitola nº 14 e dimensões principais de 80 mm X 75 mm x 55 mm. O verso da chapa deverá ser pintado com tinta epóxi na cor preta fosca. Na face principal deverá ser aplicada película tipo III como especificado na ABNT NBR 14891/2021 e NBR 15486/2021.

7.6.1 Cores e Cadência

Os elementos refletivos terão seus refletores na cor branca e vermelha, nas vias de fluxos de sentidos opostos, acompanhando as cores das tachas bidirecionais e com cadência de 4,00 m x 4,00 m.

7.7 PARADAS DE ÔNIBUS

O critério utilizado para definição dos pontos foi o de contemplar locais onde já existem paradas de ônibus e prever outros locais em função da existência de acessos a vias secundárias. Foi prevista a implantação de recuos para as paradas de ônibus nos seguintes locais:

BAIA	LOCAÇÃO DAS BAIAS DE PARADA DE ÔNIBUS	
	LADO	LOCAÇÃO
1	LE	13+934
2	LD	14+036
3	LE	19+223
4	LD	19+333
5	LE	20+424
6	LD	20+543

Os detalhes estão apresentados no Volume 02 – Projeto de execução.

7.7.1 MEIO FIO

Os meios fios de concreto, dimensionados para serem utilizados nas paradas de ônibus serão do tipo MFC-05. Estes meios-fios têm o objetivo de limitar as áreas das paradas de ônibus.

A execução deste serviço deverá estar de acordo com a Especificação de Serviço DNIT 020/2006 - ES - Meios-fios e guias.

MEIO FIO DE CONCRETO			
INÍCIO	FIM	LADO	EXTENSÃO (m)
13+928	13+961	LE	33,00
14+028	14+061	LD	33,00
19+213	19+246	LE	33,00
19+322	19+355	LD	33,00
20+415	20+448	LE	33,00
20+533	20+566	LD	33,00

Os detalhes estão apresentados no Volume 02 – Projeto de execução.

7.7.2 PASSEIO

Para a estrutura do pavimento do passeio será utilizado concreto fck=20 MPa e optou-se pela indicação de espessura de 10,0cm, executada sobre camada de lastro de brita também com 10,0cm de espessura.

O lastro de brita deverá ser executado entre réguas de madeira que delimitarão a largura do passeio, estas réguas deverão ser devidamente alinhadas e niveladas, para assim, posteriormente ser executada a camada do piso de concreto.

Será previsto passeio somente nos locais de pontos de paradas de ônibus. Os detalhes estão apresentados no Volume 02 – Projeto de execução juntamente com o detalhamento das paradas de ônibus.

7.8 DEMOLIÇÃO DA PONTE EXISTENTE – KM 14+281,50

Conforme já havia sido previsto no projeto original, será necessário substituir a ponte existente de concreto armado do km 14+281,50 por uma galeria tipo BTCC 2,50 x 2,50 m, sendo assim, a seguir é apresentado o quantitativo para a execução do serviço de demolição da OAE.

Memória de cálculo para demolição				
* Ponte sobre o arroio Passo dos Pires 2				
OBRA (9,80m x 8,00m)	Unid.	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	Material
Tabuleiro	1	78,40	39,20	concreto armado
Alas (4x7,30)	4	29,20	70,08	pedra
Paredes + fundação aparente (9,8 x 7,30)	2	71,54	143,08	concreto armado
Volumes Totais				
Concreto			192,00	m³
Pedra			74,00	m³

Para efeito de quantitativos foi acrescido um percentual de 5% nos volumes de Concreto e Pedra, além de o resultado total ser arredondado para cima.

O resíduo proveniente da demolição deverá ser destinado para aterro devidamente licenciado para recebimento, beneficiamento e destinação final de resíduos sólidos da construção civil. Foi indicado aterro municipal licenciado pela Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente de Pinheiro Machado. O mesmo possui Licença Ambiental LP nº 01/2019 para central de recebimento, beneficiamento e destinação final de resíduos sólidos da construção civil. Localiza-se na rua Pedro Alberto Sarubbi, s/nº, próximo do perímetro urbano de Pinheiro Machado, na coordenada UTM 273533,32 E / 6502730,83 S. Dista cerca de 11,7 km da ponte a ser demolida no km 14+281. Os quantitativos para transporte do material estão apresentados no quadro de quantidades.

7.9 PROJETOS TIPO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os dispositivos deverão ser construídos conforme os projetos tipo apresentados nas plantas do projeto. Quanto as especificações técnicas, deverão ser seguidas as seguintes Especificações de Serviço do DNIT, conforme elencadas no quadro a seguir:

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
4413996	Enleivamento	DNIT 102/2009 - ES	Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal
1600966	Remoção de cercas	DNIT –ES 099/2009	Cercas de arame farpado
3713610	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais		
2003377	Meio fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - forma de madeira	DNIT 020/2006 - ES	Meios-fios e guias
1107892	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	NBR 12255:1990	Execução e utilização de passeios públicos
903845	Lastro de brita comercial - espalhamento mecânico (exclusive transporte)	NBR 12255:1990	Execução e utilização de passeios públicos

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento	DNIT 027/2004 - ES	Demolição de Dispositivos de Concreto
Composição	Defensa dupla onda, certificada, nível de contenção H1, área de trabalho W1, índice de severidade de impacto ASI classe A,	NBR 6971/2012 NBR 15486/2021	Defensa metálicas-projeto e implantação/Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.
3713902	Terminal absorvedor de energia de abertura com nível de contenção de TL3 para defesa metálica - fornecimento e implantação	NBR 6971/2012 NBR 15486/2021	Defensa metálicas-Projeto e Implantação/Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.
Composição	Elementos refletivos prismáticos para defensas	NBR 14891/2021 NBR 15486/2021	Sinalização vertical viária — Placas / Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.

7.10 QUADRO DE QUANTIDADES

A seguir é apresentado o quadro de quantidades do projeto de obras complementares, com itens SICRO.

QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
6		OBRAS COMPLEMENTARES			
6.1	4413996	Enleivamento		m²	25124,67
6.2	1600966	Remoção de cercas		m	7.764,20
6.3	3713610	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais		m	7.479,00
6.4	2003377	Meio fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - forma de madeira		m	198,00
6.5	1107892	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais		m³	21,60
6.6	903845	Lastro de brita comercial - espalhamento mecânico (exclusive transporte)		m³	21,60
6.7		Dispositivo de Contenção - Defesa Metálica			
6.7.1	Composição	Defensa dupla onda, certificada, nível de contenção H1, área de trabalho W1, índice de severidade de impacto ASI classe A,		m	956,00
6.7.2	3713902	Terminal absorvedor de energia de abertura com nível de contenção de TL3 para defesa metálica - fornecimento e implantação		unid.	16,00
6.8		Elementos refletivos			
6.8.1	Composição	Elementos refletivos prismáticos para defensas		unid.	239,00

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

286

QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
6.9		Remanejamento de redes (postes)			
6.9.1	Composição	Remanejamento de postes TIPO 1 - T1		unid.	15,00
6.9.2	Composição	Remanejamento de postes TIPO 2 - T1-PR		unid.	1,00
6.9.3	Composição	Remanejamento de postes TIPO 3 - N4		unid.	5,00
6.9.4	Composição	Remanejamento de postes TIPO 4 - FIBRA		unid.	1,00
6.9.5	Composição	Remanejamento de postes TIPO 5 - U3DT1		unid.	4,00
6.9.6	Composição	Remanejamento de postes TIPO 6 - END(T1)Cfus		unid.	1,00
6.9.7	Composição	Remanejamento de postes TIPO 7 - T2		unid.	4,00
6.9.8	Composição	Remanejamento de postes TIPO 8- T1-ETRNsp-2SL1		unid.	2,00
6.9.9	Composição	Remanejamento de postes TIPO 9- 2S1L		unid.	3,00
6.9.10	Composição	Remanejamento de postes TIPO 10- RELIGADOR		unid.	1,00
6.9.11	Composição	Remanejamento de postes TIPO 11 - U1		unid.	2,00
6.9.12	Composição	Remanejamento de postes TIPO 12 - U4		unid.	2,00
6.9.13	Composição	Remanejamento de postes TIPO 13 - N3N3		unid.	2,00
6.9.14	SINAPI-101009	Carga, Manobra E Descarga De Poste De Concreto Em Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck) 11,7 Tm. Af. 07/2020		T	56,50
6.9.15	SINAPI-100952	Transporte Com Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck), Momento Máximo De Carga 11,7 Tm, Em Via Urbana Pavimentada, Dmt Até 30km (Unidade: Txkm). Af. 07/2020	30	TXKM	1.695,00
6.9.16	SINAPI-100953	Transporte Com Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck), Momento Máximo De Carga 11,7 Tm, Em Via Urbana Pavimentada, Adicional Para Dmt Excedente A 30 Km (Unidade: Txkm). Af. 07/2020	366	TXKM	20.679,00
6.10		Demolição de Ponte de Concreto Armado (OAE)			
6.10.1	2510 DAER	Demolição Alvenaria Pedra		m³	74,00
6.10.2	1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento		m³	192,00
6.10.3	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (alvenaria de pedra γ=1800kg/m³)		t	133,20
6.10.4	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (concreto armado OAE γ=2500kg/m³)		t	480,00
6.10.5	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (concreto armado ALAS bueiros γ=2500kg/m³)		t	25,00
6.10.6	5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (alvenaria de pedra)	11,7	t x km	1.558,44
6.10.7	5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (concreto armado)	11,7	t x km	5.908,50
6.10.8	4413942	Espalhamento de material em bota-fora (aterro de RSCC)		m³	276,00

8 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

8 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

8.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é descrito o projeto de desapropriação desenvolvido para a Readequação de Projeto Final de Engenharia, para implantação e pavimentação asfáltica da rodovia ERS/608, código SRE 608ERS0010, trecho ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN), Lote II, com uma extensão total de 9,23 km.

O projeto de desapropriação tem como objetivo a realização do levantamento físico e cadastral das propriedades que possam ser atingidas pela nova faixa de domínio implantada, determinada no projeto em estudo, bem como, a elaboração da estimativa de custos da desapropriação dos imóveis. Os trabalhos do Projeto de Desapropriação estão baseados nas orientações contidas na IS nº 118/2021 - Estudo Desapropriatório para projeto final de engenharia do DAER. Para o desenvolvimento do projeto, foram adotados os seguintes critérios:

- estudo da nova faixa de domínio;
- cálculos das áreas;
- quadro resumo das propriedades atingidas;
- pesquisa de valores e avaliação dos imóveis;
- plantas e croquis de situação.

O plano de coordenadas adotado nas desapropriações segue o modelo apresentado nos Estudos Topográficos, onde é utilizado o plano LTM (Local Transversa de Mercator), para que se tenha uma maior precisão no processamento dos pontos. O sistema de georeferenciamento encontra-se implantado ao longo do trecho, com RN's que estão distantes entre si aproximadamente 500 metros, e pares de marcos topográficos a cada 5 Km.

8.2 FAIXA DE DOMÍNIO

A faixa de domínio adotada pelo projeto de acordo com as normas do DAER é de 20 metros para cada lado, a partir do eixo da rodovia existente. Este critério foi utilizado no trecho onde o eixo projetado se desenvolve por uma variante. Para os demais segmentos, ficou estabelecido que a nova faixa de domínio terá um afastamento de três metros após o limite do offset de terraplenagem.

Será considerada para fins de desapropriação, as construções existentes que forem atingidas pelos dispositivos projetados, entretanto, aquelas que dentro da faixa de domínio estabelecida não forem atingidas e atenderem aos requisitos de segurança, não serão desapropriadas

8.3 CÁLCULO DAS ÁREAS

Para o cálculo das áreas dos terrenos e benfeitorias atingidos na desapropriação, foi utilizado um software CAD, considerando as premissas adotadas e descritas acima.

8.4 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS E PESQUISA E VALORES

No decorrer do cadastramento das propriedades lindeiras à rodovia procurou-se fazer um levantamento dos valores das propriedades, com a finalidade de adotar um valor médio a ser considerado como referência. Verificou-se que ao longo do trecho em questão, há uma ampla variação de valores determinados por fatores, tais como: localização, idade do imóvel e características das benfeitorias, dentre outras.

Como referência de valores, foi adotado o **Relatório de Análise de Mercado de Terras no Estado do Rio Grande do Sul – RAMT/RS** (junho de 2020), realizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e anexado aos arquivos editáveis, entregues ao DAER.

Os municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado pertencem ao Mercado Regional de Terras Campanha – MRT 01, e o estudo considera como referência de Terra Nua (VTN) em Zona de Agricultura e Pecuária – Terra Agrícola de Soja e Pastagem Nativa/Melhorada - Piratini, o valor médio de R\$ 10.210,22 por hectares (Tabela 2), o que corresponde a R\$ 1,02 reais por metro quadrado.

Tabela 2 - Tabela Valores (Fonte: RAMT/RS - junho de 2020)

PPR/SR(11)RS/2020/MRT 01 – CAMPANHA						
TIPOLOGIA/NÍVEL	LIMITE INF. (15%)	MÉDIA (VTN/ha)	LIMITE SUP. (15%)	LIMITE INF. (15%)	MÉDIA (VTN/ha)	LIMITE SUP. (15%)
MÉDIA GERAL						
MRT 1	9.755,59	11.477,16	13.198,74	10.104,34	11.887,45	13.670,57
1º NÍVEL CATEGÓRICO						
Agricultura	14.882,62	17.508,96	20.135,31	15.482,56	18.214,77	20.946,99
Pecuária	7.012,28	8.249,74	9.487,77	7.278,77	8.563,26	9.847,75
Agricultura e Pecuária	10.888,21	12.809,66	14.731,11	11.140,96	13.107,01	15.073,06
2º NÍVEL CATEGÓRICO						
Agricultura → Terra Agrícola de Média Produtividade de Grãos – Soja	18.816,78	22.137,38	25.457,99	20.104,35	23.652,18	27.200,01
Agricultura → Terra Agrícola de Baixa Produtividade de Grãos – Soja	12.415,03	14.605,92	16.796,80	12.742,03	14.990,62	17.239,22
Agricultura → Terra Agrícola de Arroz e de Grãos – Soja	15.636,82	18.396,26	21.155,69	15.913,21	18.721,43	21.529,64
Agricultura e Pecuária → Terra Agrícola de Soja e Pastagem Nativa/Melhorada	11.175,81	13.149,19	15.121,57	11.428,70	13.445,53	15.462,36
Pecuária → Pastagem de Alto Suporte	8.273,98	9.734,10	11.194,21	8.609,56	10.128,89	11.649,23
Pecuária → Pastagem de Baixo Suporte	5.313,82	6.251,56	7.189,29	5.487,33	6.455,68	7.424,04
3º NÍVEL CATEGÓRICO						
Agricultura → Terra Agrícola de Média Produtividade de Grãos – Soja → Bagé	20.509,10	24.128,35	27.747,60	21.795,12	25.641,31	29.487,51
Agricultura → Terra Agrícola de Média Produtividade de Grãos – Soja → Caçapava do Sul	15.560,34	19.462,76	22.405,17	17.850,00	21.000,00	24.150,00
Agricultura → Terra Agrícola de Baixa Produtividade de Grãos – Soja → Bagé	12.751,61	15.013,66	17.265,71	13.059,11	15.363,66	17.669,21
Agricultura → Terra Agrícola de Baixa Produtividade de Grãos – Soja → Caçapava do Sul	12.126,21	14.266,13	16.406,05	12.477,80	14.679,76	16.881,73
Agricultura → Terra Agrícola de Arroz e de Grãos – Soja → Bagé	16.441,32	19.342,73	22.244,14	16.652,92	19.591,67	22.530,42
Agricultura → Terra Agrícola de Arroz e de Grãos – Soja → Caçapava do Sul	10.809,78	12.717,39	14.625,00	11.475,00	13.500,00	15.525,00
Agricultura e Pecuária → Terra Agrícola de Soja e Pastagem Nativa/Melhorada → Bagé	13.080,43	15.388,74	17.697,05	13.307,65	15.656,05	18.004,46
Agricultura e Pecuária → Terra Agrícola de Soja e Pastagem Nativa/Melhorada → Caçapava do Sul	9.258,19	10.804,00	12.525,78	9.601,69	11.296,10	12.990,52
Agricultura e Pecuária → Terra Agrícola de Soja e Pastagem Nativa/Melhorada → Piratini	8.678,69	10.210,22	11.741,76	8.784,94	10.335,22	11.885,51
Pecuária → Pastagem de Alto Suporte → Bagé	10.725,25	12.617,94	14.510,63	11.570,63	13.512,50	15.654,38
Pecuária → Pastagem de Alto Suporte → Caçapava do Sul	8.893,25	10.462,65	12.032,04	9.598,06	11.291,84	12.985,61
Pecuária → Pastagem de Alto Suporte → Piratini	7.684,82	9.040,96	10.397,11	7.827,74	9.209,10	10.590,47
Pecuária → Pastagem de Baixo Suporte → Bagé	5.957,68	7.009,04	8.060,40	6.050,36	7.118,07	8.185,78
Pecuária → Pastagem de Baixo Suporte → Caçapava do Sul	4.948,48	5.821,74	6.695,00	5.229,63	6.152,50	7.075,38
Pecuária → Pastagem de Baixo Suporte → Piratini	5.266,55	6.195,94	7.125,33	5.415,10	6.370,71	7.326,32

8.5 QUADRO RESUMO

O Quadro Resumo (Tabela 3) descreve a sequência das áreas, pela quilometragem e lado da rodovia, com os dados de proprietário e área atingida pela nova faixa de domínio.

Tabela 3 - Quadro Resumo

ÁREAS A SEREM DESAPROPRIADAS								
ÁREA	LOCALIZAÇÃO		LADO	PROPRIETÁRIO	TELEFONE	ÁREA DO TERRENO (m²)	BENFEITORIAS (m²)	VALOR ESTIMADO (R\$)
	INICIAL	FINAL						
1	17+663	17+823	D	Cristiane Azevedo	53 999438294	1.495,24	-	1.525,14
2	18+122	18+199	E	Colmar Rosa Pereira	53 999514327	267,58	-	272,93
3	18+542	18+685	D	Paulo R. Britto	53 999723303	855,21	-	872,31
4	18+859	19+043	D	Paulo R. Britto	53 999723303	720,65	-	735,06
5	21+740	22+615	E	Claiton Pereira	53 999794400	30.785,30	-	31.401,01
6	22+626	22+763	D	Votorantim Cimentos	51 34589900	872,23	-	889,67
TOTAL ESTIMADO A DESAPROPRIAR						34.996,21	-	35.696,13
Rodovia: ERS-608						PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO		
Trecho: ERS/608, código SRE 608ERS0010, trecho ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/ CANCELÃO) - PEDRAS ALTAS (INÍCIO TRV-MUN), Lote II.								
Extensão: 9,23 km						PLANILHA RESUMO		

Portanto, o custo total estimado para desapropriação de terra nua é de R\$ 35.696,13 (trinta e cinco mil seiscentos e noventa e seis reais e treze centavos).

8.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foi realizado o registro fotográfico da área afetada, procurando materializar a situação existente durante o projeto.

8.6.1 Cristiane Borsser de Azevedo – Km 17+663 ao Km 17+823 – Lado Direito.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.



Figura 19 - Localização da Área 01

8.6.2 Colmar Rosa Pereira – Km 18+122 ao Km 18+199 – Lado Esquerdo.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.



Figura 20 - Localização da Área 02

8.6.3 Paulo Renato Britto – Km 18+542 ao Km 18+685 – Lado Direito.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.



Figura 21 - Localização da Área 03

8.6.4 Paulo Renato Britto – Km 18+859 ao Km 19+043 – Lado Direito.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.



Figura 22 - Localização da Área 04

8.6.5 Claiton Pereira – Km 21+740 ao Km 22+615 – Lado Esquerdo.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



Figura 23 - Localização da Área 05

8.6.6 Votorantim Cimentos – Km 22+626 ao Km 22+763 – Lado Direito.

A área não possui infraestrutura predial. As imagens a seguir apresentam o local indicado.

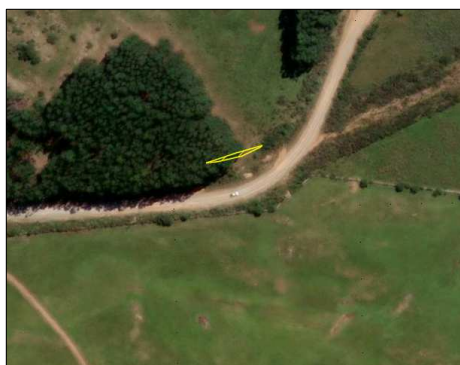


Figura 24 - Localização da Área 08

8.7 PLANTA GERAL

A fim de possibilitar uma visualização mais abrangente das áreas a serem desapropriadas ao longo do trecho, a seguir é apresentado a Planta Geral de Desapropriação.

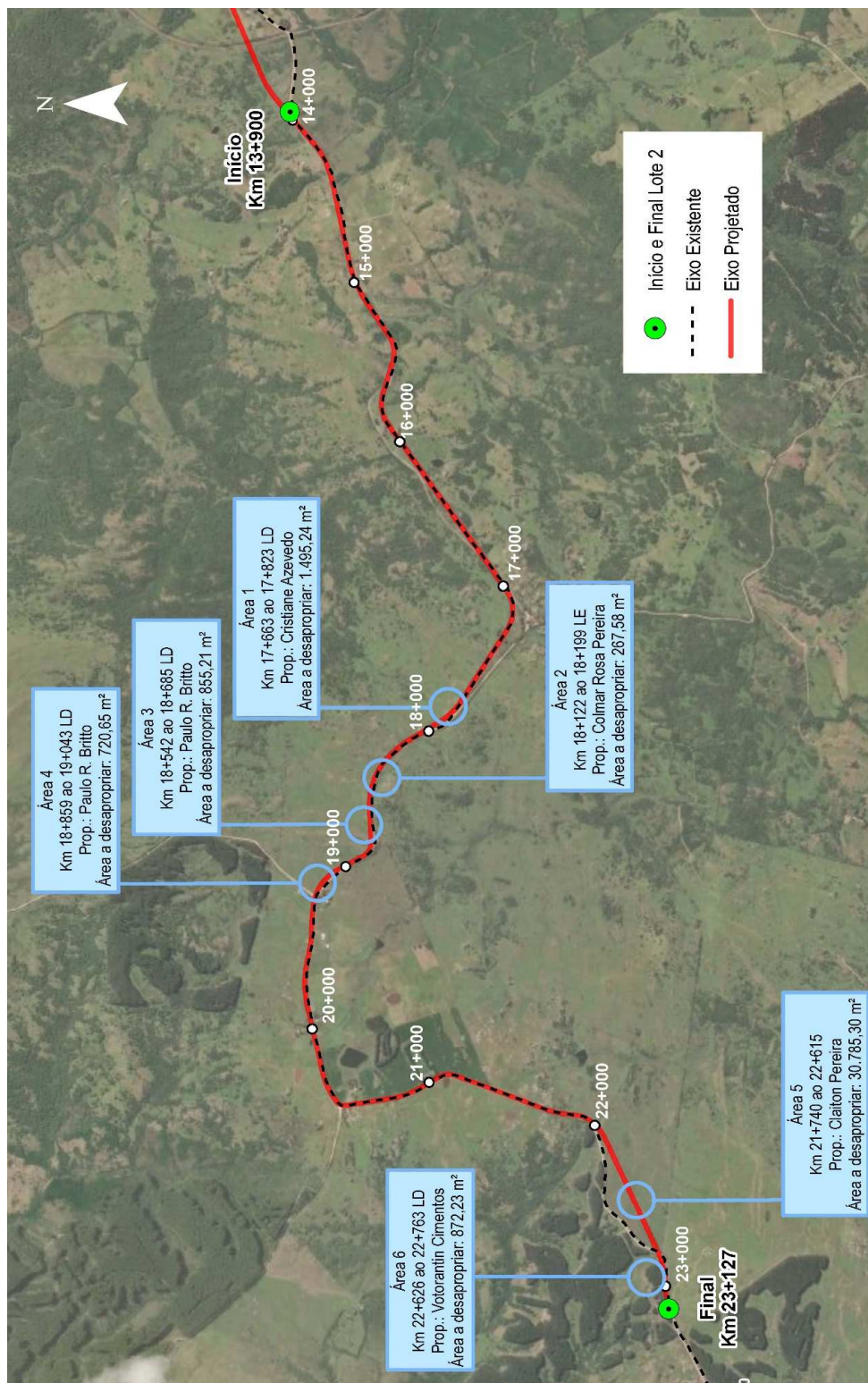


Figura 25 - Planta Geral de Desapropriação

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04

8.8 PLANTAS DE DESAPROPRIAÇÃO E CROQUIS DE SITUAÇÃO

Com base nos levantamentos topográficos e com apoio do projeto geométrico, foram elaboradas as plantas de desapropriação, onde constam a delimitação das propriedades atingidas. Nos croquis representativos estão assinalados os limites dos imóveis atingidos, anotando-se as estacas iniciais e finais e as suas confrontações, devidamente amarradas ao eixo de projeto.

Não houve ocorrência de nenhuma área atingida com edificações e benfeitorias pela nova faixa de domínio.

As plantas estão apresentadas no Volume 2 – Projeto de Execução.

8.9 MEMORIAIS DESCRITIVOS

Com base nas informações obtidas nas plantas de desapropriação, foram gerados os memoriais descritivos das áreas a serem desapropriadas, e que estão sendo apresentados a seguir.

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 01

Proprietário: Cristiane Borsser de Azevedo

Localidade: Município de Pedras Altas/RS

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Cristiane Borsser de Azevedo, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 1.495,24m², localizado entre os quilômetros 17+663,00 a 17+823,00 lado direito da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1497606,692 e E 200237,064 em direção ao vértice V-2, azimute 300°23'30", medindo 28,95m; do vértice V-2 de coordenadas N 1497622,624 e E 200212,893 em direção ao vértice V-3, azimute 306°57'32", medindo 18,07m; do vértice V-3 de coordenadas N 1497633,488 e E 200198,456 em direção ao vértice V-4, azimute 316°10'00", medindo 16,83m; do vértice V-4 de coordenadas N 1497645,631 e E 200186,797 em direção ao vértice V-5, azimute 326°03'47", medindo 17,26m; do vértice V-5 de coordenadas N 1497659,952 e E 200177,161 em direção ao vértice V-6, azimute 332°12'40", medindo 17,77m; do vértice V-6 de coordenadas N 1497675,67 e E 200168,877 em direção ao vértice V-7, azimute 338°00'23", medindo 18,59m; do vértice V-7 de coordenadas N 1497692,908 e E 200161,915 em direção ao vértice V-8, azimute 341°31'39", medindo 18,89m; do vértice V-8 de coordenadas N 1497710,82 e E 200155,931 em direção ao vértice V-9, azimute 343°40'26", medindo 26,44m; do vértice V-9 de coordenadas N 1497736,19 e E 200148,5 em direção ao vértice V-10, azimute 147°04'14", medindo 27,41m; do vértice V-10 de coordenadas N 1497713,187 e E 200163,398 em direção ao vértice V-11, azimute 149°47'50", medindo 10,20m; do vértice V-11 de coordenadas N 1497704,371 e E 200168,529 em direção ao vértice V-12, azimute 151°42'38", medindo 28,77m; do vértice V-12 de coordenadas N 1497679,035 e E 200182,166 em direção ao vértice V-13, azimute 147°13'53", medindo 27,32m; do vértice V-13 de coordenadas N 1497656,059 e E 200196,955 em direção ao vértice V-14, azimute 142°44'48", medindo 22,92m; do vértice V-14 de coordenadas N 1497637,818 e E 200210,836 em direção ao vértice V-1, azimute 139°56'58", medindo 40,70, junto à estaca 17+823.



ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360- D

Responsável Técnico
Magna Engenharia Ltda

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 02

Proprietário: Colmar Rosa Pereira.

Localidade: Município de Pedras Altas/RS

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Colmar Rosa Pereira, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 267,58m², localizado entre os quilômetros 18+122,00 a 18+199,00 lado esquerdo da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1497966,054 e E 199959,856 em direção ao vértice V-2, azimuth 299°39'14", medindo 15,85m; do vértice V-2 de coordenadas N 1497973,898 e E 199946,079 em direção ao vértice V-3, azimuth 319°59'02", medindo 20,27m; do vértice V-3 de coordenadas N 1497989,422 e E 199933,045 em direção ao vértice V-4, azimuth 298°02'27", medindo 30,02m; do vértice V-4 de coordenadas N 1498003,535 e E 199906,549 em direção ao vértice V-5, azimuth 324°07'58", medindo 7,74m; do vértice V-5 de coordenadas N 1498009,804 e E 199902,017 em direção ao vértice V-6, azimuth 109°00'03", medindo 8,72m; do vértice V-6 de coordenadas N 1498006,964 e E 199910,263 em direção ao vértice V-7, azimuth 118°28'15", medindo 16,23m; do vértice V-7 de coordenadas N 1497999,228 e E 199924,529 em direção ao vértice V-8, azimuth 127°11'23", medindo 16,99m; do vértice V-8 de coordenadas N 1497988,956 e E 199938,067 em direção ao vértice V-9, azimuth 134°41'11", medindo 18,05m; do vértice V-9 de coordenadas N 1497976,263 e E 199950,899 em direção ao vértice V-1, azimuth 138°44'15", medindo 13,58m, junto à estaca 18+122.



ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360- D

Responsável Técnico
Magna Engenharia Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 03

Proprietário: Paulo Renato Britto.

Localidade: Município de Pedras Altas/RS.

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Paulo Renato Britto, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 855,21 m², localizado entre os quilômetros 18+542,00 a 18+685,00 lado direito da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1498088,275 e E 199576,005 em direção ao vértice V-2, azimuth 258°40'27", medindo 12,41m; do vértice V-2 de coordenadas N 1498085,838 e E 199563,837 em direção ao vértice V-3, azimuth 257°13'32", medindo 19,66m; do vértice V-3 de coordenadas N 1498081,491 e E 199544,665 em direção ao vértice V-4, azimuth 260°56'47", medindo 17,57m; do vértice V-4 de coordenadas N 1498078,727 e E 199527,315 em direção ao vértice V-5, azimuth 272°41'25", medindo 16,63m; do vértice V-5 de coordenadas N 1498079,507 e E 199510,708 em direção ao vértice V-6, azimuth 285°21'13", medindo 15,77m; do vértice V-6 de coordenadas N 1498083,682 e E 199495,502 em direção ao vértice V-7, azimuth 297°29'16", medindo 16,40m; do vértice V-7 de coordenadas N 1498091,25 e E 199480,957 em direção ao vértice V-8, azimuth 307°19'31", medindo 16,25m; do vértice V-8 de coordenadas N 1498101,103 e E 199468,034 em direção ao vértice V-9, azimuth 317°31'52", medindo 16,42m; do vértice V-9 de coordenadas N 1498113,213 e E 199456,949 em direção ao vértice V-10, azimuth 123°21'46", medindo 31,67m; do vértice V-10 de coordenadas N 1498095,794 e E 199483,404 em direção ao vértice V-11, azimuth 108°14'11", medindo 14,92m; do vértice V-11 de coordenadas N 1498091,124 e E 199497,579 em direção ao vértice V-12, azimuth 84°56'30", medindo 15,66m; do vértice V-12 de coordenadas N 1498092,504 e E 199513,174 em direção ao vértice V-13, azimuth 91°14'19", medindo 18,55m; do vértice V-13 de coordenadas N 1498092,103 e E 199531,723 em direção ao vértice V-14, azimuth 107°16'49", medindo 12,89m; do vértice V-14 de coordenadas N 1498088,275 e E 199544,031 em direção ao vértice V-1, azimuth 89°59'57", medindo 31,97m, junto à estaca 18+542.



ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360-D

Responsável Técnico
Magna Engenharia Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 04

Proprietário: Paulo Renato Britto.

Localidade: Município de Pedras Altas/RS.

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Paulo Renato Britto, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 720,65m², localizado entre os quilômetros 18+859,00 a 19+043,00 lado direito da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1498260,105 e E 199371,105 em direção ao vértice V-2, azimute 328°56'29", medindo 27,28m; do vértice V-2 de coordenadas N 1498283,477 e E 199357,03 em direção ao vértice V-3, azimute 324°02'22", medindo 16,27m; do vértice V-3 de coordenadas N 1498296,645 e E 199347,477 em direção ao vértice V-4, azimute 323°45'35", medindo 5,7m; do vértice V-4 de coordenadas N 1498301,24 e E 199344,109 em direção ao vértice V-5, azimute 320°20'10", medindo 20,71m; do vértice V-5 de coordenadas N 1498317,182 e E 199330,89 em direção ao vértice V-6, azimute 315°20'09", medindo 18,14m; do vértice V-6 de coordenadas N 1498330,087 e E 199318,136 em direção ao vértice V-7, azimute 312°43'17", medindo 23,5m; do vértice V-7 de coordenadas N 1498346,032 e E 199300,869 em direção ao vértice V-8, azimute 313°27'05", medindo 20,44m; do vértice V-8 de coordenadas N 1498360,093 e E 199286,027 em direção ao vértice V-9, azimute 308°11'10", medindo 20,38m; do vértice V-9 de coordenadas N 1498372,694 e E 199270,005 em direção ao vértice V-10, azimute 311°07'40", medindo 20,02m; do vértice V-10 de coordenadas N 1498385,863 e E 199254,924 em direção ao vértice V-11, azimute 312°50'37", medindo 18,38m; do vértice V-11 de coordenadas N 1498398,364 e E 199241,445 em direção ao vértice V-12, azimute 122°32'00", medindo 4,04m; do vértice V-12 de coordenadas N 1498396,191 e E 199244,851 em direção ao vértice V-13, azimute 125°19'41", medindo 17,12m; do vértice V-13 de coordenadas N 1498386,289 e E 199258,822 em direção ao vértice V-14, azimute 126°51'27", medindo 55,89m; do vértice V-14 de coordenadas N 1498352,763 e E 199303,544 em direção ao vértice V-15, azimute 133°30'34", medindo 14,85m; do vértice V-15 de coordenadas N 1498342,538 e E 199314,315 em direção ao vértice V-16, azimute 136°46'33", medindo 17,74m; do vértice V-16 de coordenadas N 1498329,612 e E 199326,464 em direção ao vértice V-17, azimute 139°07'47", medindo 11,48m; do vértice V-17 de coordenadas N 1498320,928 e E 199333,978 em direção ao vértice V-18, azimute 140°20'13", medindo 12,65m; do vértice V-18 de coordenadas N 1498311,191 e E 199342,051 em direção ao vértice V-19, azimute 149°13'44", medindo 34,18m; do vértice V-19 de coordenadas N 1498281,823 e E 199359,538 em direção ao vértice V-20, azimute 150°11'19", medindo 8,61m; do vértice V-20 de coordenadas N 1498274,352 e E 199363,819 em direção ao vértice V-21, azimute 151°48'34", medindo 7,80m; do vértice V-21 de coordenadas N 1498267,477 e E 199367,504 em direção ao vértice V-1, azimute 153°57'37", medindo 8,20m, junto à estaca 19+043.


ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360- D

Responsável Técnico
Magna Engenharia Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 05

Proprietário: Claiton Pereira.

Localidade: Município de Pedras Altas/RS.

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Claiton Pereira, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 30.785,30m², localizado entre os quilômetros 21+740,00 a 22+615,00 lado esquerdo da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1496897,041 e E 197948,693 em direção ao vértice V-2, azimute 209°45'12", medindo 44,01m; do vértice V-2 de coordenadas N 1496858,83 e E 197926,85 em direção ao vértice V-3, azimute 217°22'00", medindo 21,99m; do vértice V-3 de coordenadas N 1496841,35 e E 197913,502 em direção ao vértice V-4, azimute 223°05'46", medindo 21,99m; do vértice V-4 de coordenadas N 1496825,291 e E 197898,476 em direção ao vértice V-5, azimute 228°49'33", medindo 21,99m; do vértice V-5 de coordenadas N 1496810,811 e E 197881,921 em direção ao vértice V-6, azimute 234°30'52", medindo 21,89m; do vértice V-6 de coordenadas N 1496798,105 e E 197864,098 em direção ao vértice V-7, azimute 239°20'41", medindo 21,47m; do vértice V-7 de coordenadas N 1496787,16 e E 197845,631 em direção ao vértice V-8, azimute 242°54'46", medindo 21,03m; do vértice V-8 de coordenadas N 1496777,586 e E 197826,912 em direção ao vértice V-9, azimute 245°13'32", medindo 20,58m; do vértice V-9 de coordenadas N 1496768,961 e E 197808,224 em direção ao vértice V-10, azimute 246°21'55", medindo 696,41m; do vértice V-10 de coordenadas N 1496489,769 e E 197170,232 em direção ao vértice V-11, azimute 43°30'20", medindo 18,81m; do vértice V-11 de coordenadas N 1496503,411 e E 197183,18 em direção ao vértice V-12, azimute 27°24'07", medindo 23,47m; do vértice V-12 de coordenadas N 1496524,247 e E 197193,982 em direção ao vértice V-13, azimute 23°31'33", medindo 26,38m; do vértice V-13 de coordenadas N 1496548,432 e E 197204,51 em direção ao vértice V-14, azimute 66°21'30", medindo 645,15m; do vértice V-14 de coordenadas N 1496807,147 e E 197795,51 em direção ao vértice V-15, azimute 73°45'21", medindo 35,21m; do vértice V-15 de coordenadas N 1496816,997 e E 197829,319 em direção ao vértice V-16, azimute 67°58'33", medindo 39,01m; do vértice V-16 de coordenadas N 1496831,624 e E 197865,479 em direção ao vértice V-17, azimute 59°25'00", medindo 40,70m; do vértice V-17 de coordenadas N 1496852,334 e E 197900,52 em direção ao vértice V-18, azimute 51°46'53", medindo 48,15m; do vértice V-18 de coordenadas N 1496882,122 e E 197938,348 em direção ao vértice V-1, azimute 34°44'13", medindo 18,15m, junto à estaca 21+740.


ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360- D

Responsável Técnico
Magna Engenharia Ltda

MEMORIAL DESCRITIVO

IMÓVEL 06

Proprietário: Votorantim Cimentos.

Localidade: Município de Pedras Altas/RS.

1. Generalidades

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever parte do imóvel pertencente a Votorantim Cimentos, parcialmente atingido pela construção da estrada ERS-608, trecho entre os municípios de Pinheiro Machado (Entr. BR-293) e Pedras Altas.

2. Descrição do imóvel – Desapropriado

Uma fração de terras sem benfeitorias atingida pela faixa de domínio da rodovia ERS-608, com a área superficial de 872,23m², localizado entre os quilômetros 22+626,00 a 22+763,00 lado direito da rodovia, situada no município de Pedras Altas/RS.

Inicia-se a descrição deste perímetro partindo do vértice V-1 de coordenadas N 1496523,167 e E 197146,781 em direção ao vértice V-2, azimuth 223°46'48", medindo 10,83m; do vértice V-2 de coordenadas N 1496515,314 e E 197139,329 em direção ao vértice V-3, azimuth 230°50'14", medindo 16,17m; do vértice V-3 de coordenadas N 1496505,055 e E 197126,834 em direção ao vértice V-4, azimuth 245°42'16", medindo 14,82m; do vértice V-4 de coordenadas N 1496498,927 e E 197113,338 em direção ao vértice V-5, azimuth 258°27'09", medindo 16,84m; do vértice V-5 de coordenadas N 1496495,543 e E 197096,843 em direção ao vértice V-6, azimuth 264°30'35", medindo 18,22m; do vértice V-6 de coordenadas N 1496493,795 e E 197078,706 em direção ao vértice V-7, azimuth 267°38'51", medindo 59,47m; do vértice V-7 de coordenadas N 1496491,358 e E 197019,287 em direção ao vértice V-8, azimuth 80°18'26", medindo 77,89m; do vértice V-8 de coordenadas N 1496505,156 e E 197095,945 em direção ao vértice V-1, azimuth 70°56'36", medindo 59,93m; junto à estaca 22+626



ENGº CARLOS DRI CONSIGLIO
CREA 71360- D

Responsável Técnico

Magna Engenharia Ltda

IV DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

1 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

1 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O trecho a ser pavimentado, localiza-se nos Municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado, distando de Bagé cerca de 62 km.

A região cortada pela rodovia, caracteriza-se por um clima Subtropical úmido. A temperatura média anual é de 16°C, com a máxima média de 21°C em janeiro e a mínima média de 11°C em julho. As baixas temperaturas verificadas no inverno podem constituir-se em limitações da jornada de trabalho nos serviços com asfalto.

O período em que se apresentam as mais baixas temperaturas é entre junho a agosto – e o período de maior precipitação pluvial é entre julho e outubro.

A título de sugestão, foi elaborada uma matriz estabelecendo-se as prioridades dos principais serviços e as dificuldades decorrentes das condições climáticas.

Quadro 1 – Serviços / Grau de Dificuldade por Estação do Ano

SERVIÇOS	PRIORIDADES	GRAU DE DIFICULDADE POR ESTAÇÃO DO ANO			
		INVERNO	PRIMAVERA	VERÃO	OUTONO
Terraplenagem e Drenagem Profunda	1	4	2	1	2
Pavimentação e Drenagem Superficial	2	3	2	1	2
Sinalização Obras Complementares	3	0	0	0	0

Dificuldades – Código

0 – Independe ou é pouco afetado pelas condições climáticas

1 – Época mais favorável para execução

2 – Pode ser executado sem grandes prejuízos de produtividade

3 – A execução nesta época implica em perdas apreciáveis de produtividade

4 – Época não recomendável para execução dos serviços

1.2 CONDIÇÕES DE ACESSO

A ligação rodoviária do início do segmento projetado é realizada através da BR-293 ligando-se com BAGÉ e também com Pelotas. Através dessas duas ligações atingir-se Porto Alegre, tanto pela BR-290 como pela BR-116, bem como a região do Porto de Rio Grande, e o Sul do Estado.

1.3 APOIO LOGÍSTICO

No que diz respeito ao apoio logístico, a região, apresenta condições razoáveis de infraestrutura no tocante a telecomunicações e serviços auxiliares de um modo geral. Para o uso da infraestrutura de comércio, hotelaria e saúde, Bagé apresenta boas condições.

1.4 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PESSOAL TÉCNICO MÍNIMOS NECESSÁRIOS

CODIGO	EQUIPE	QUANTIDADE
P9824	SERVENTE	21
P9801	AJUDANTE	2
P9805	ARMADOR	1
P9808	CARPINTEIRO	1
P9892	AUXILIAR DE BLASTER	1
P9821	PEDREIRO	1
P9852	BLASTER	1
P9830	MONTADOR	1
P9822	PINTOR	1
P9823	SERRALHEIRO	1
P9825	SOLDADOR	1
P9853	PRÉ-MARCADOR	1
P9819	ENGENHEIRO SUPERVISOR	1
P9840	ENCARREGADO GERAL	1
P9897	TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE	1
P9812	ENGENHEIRO	1
P9809	ENCARREGADO ADMINISTRATIVO	1
P9896	PORTEIRO	1
P9827	VIGIA	2
P9806	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	1
P9842	FAXINEIRO	1
P9884	ENCARREG. DE TERRAPLENAGEM	1
P9893	ENCARREGADO DE PAVIMENTAÇÃO	1
P9949	TOPÓGRAFO	1
P9950	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA	2
P9875	ENCARREGADO DE TURMA	1
P9804	APONTADOR	1
P9858	LABORATORISTA	2
P9833	AUXILIAR DE LABORATÓRIO	2
P9876	TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	1
P9864	ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	1
P9851	MÉDICO DO TRABALHO	1



CODIGO	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
E9082	Bate-estaca hidráulico para defensas montado em caminhão guindauto com capacidade de 20 t.m e carroceria de 4 t - 136 kW	1
E9020	Recicladora a frio - 455 kW	1
E9509	Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW	1
E9076	Equipamento para pintura eletrostática com cabine dupla de 7,00 kW e estufa de 80.000 kCal	1
E9511	Carregadeira de pneus com capacidade de 3,40 m³ - 195 kW	1
E9515	Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 118 kW	1
E9127	Escavadeira hidráulica com martelo hidráulico de 520 kg - 75 kW	1
E9514	Distribuidor de agregados sobre pneus autopropelido - 130 kW	1
E9524	Motoniveladora - 93 kW	1
E9565	Trator sobre esteiras com lâmina e escarificador - 259 kW	1
E9541	Trator sobre esteiras com lâmina - 259 kW	1
E9540	Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW	1
E9574	Perfuratriz sobre esteiras - 145 kW	1
E9545	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 82 kW	1
E9558	Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l	2
E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	1
E9577	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW	1
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 188 kW	5
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,72 m³ - 113 kW	1
E9526	Retroescavadeira de pneus com capacidade de 0,76 m³ - 58 kW	1
E9772	Retroescavadeira de pneus com caçamba de escavação trapezoidal ou triangular com seção de corte de 0,15 a 0,20 m² - 58 kW	1
E9773	Retroescavadeira de pneus com caçamba de escavação trapezoidal ou triangular com seção de corte de 0,20 a 0,30 m² - 58 kW	1
E9774	Retroescavadeira de pneus com caçamba de escavação trapezoidal ou triangular com seção de corte de 0,30 a 0,50 m² - 58 kW	1
E9117	Carregadeira de pneus para rocha com capacidade de 2,50 m³ - 105 kW	1
E9644	Caminhão demarcador de faixas com sistema de pintura a frio - 28 kW/115 kW	1
E9681	Rolo compactador liso tandem vibratório autopropelido de 10,4 t - 82 kW	1
E9530	Rolo compactador liso vibratório autopropelido por pneus de 11 t - 97 kW	1
E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW	1
E9672	Caminhão basculante para rocha com capacidade de 12 m³ - 188 kW	1
E9667	Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	1
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW	1
E9687	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW	1
E9686	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	1
E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW	1
E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	1
E9134	Miniônibus com capacidade para 30 passageiros - 111 kW	1
E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	4
E9125	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,54 t - 93 kW	2



1.5 PLANEJAMENTO DA OBRA

A mobilização deverá ocorrer imediatamente após a ordem de início dos serviços. Tratando-se de rodovia a ser implantada praticamente sobre o traçado existente, as obras interferirão com o tráfego existente, em especial o tráfego local. Deste modo, os trabalhos, a não ser que sejam providenciados desvios provisórios, deverão ser executados em meia pista e, com a finalidade de evitar que o novo pavimento seja sobrecarregado com o tráfego da obra, o mesmo deverá ser executado iniciando pelas extremidades do trecho.

Para execução da galeria projetada no km 14+281,50, será necessário bloquear o trânsito para demolição da ponte existente neste local, sendo assim, o tráfego deverá ser desviado por rota auxiliar. Conforme dados do estudo de tráfego e conversa com moradores da região, atualmente, devido às más condições de trafegabilidade da ERS-608, neste segmento, a maioria dos veículos já utilizam uma rota alternativa entre Pinheiro Machado e Pedras Altas, localizada no km 19+100.

Por fim, alerta-se que durante a obra será extremamente necessária a correta sinalização dos desvios de trânsito para assim evitar acidentes.

1.6 CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA

O Cronograma físico sugerido para execução da obra está apresentado a seguir.

OBRA:	ERS-608								
TRECHO:	Entr. BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão) - Pedras Altas (início do trevo municipal) - LOTE II								
EXTENSÃO:	9,227 km								
		CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DA OBRA							
Serviço		1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês	6º mês	7º mês	8º mês
1	Mobilização e Desmobilização								
2	Instalação do Canteiro e Placa de Obra								
3	Administração Local								
4	Sinalização de Obras								
5	Terraplenagem								
6	Pavimentação								
7	Drenagem								
8	Sinalização								
9	Obras Complementares								

1.7 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Serão adotadas as especificações técnicas do DNIT, DAER/RS, entre outras em vigência. A seguir é apresentado o Quadro de Especificações de Serviço do projeto.

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
TERRAPLENAGEM			
5501706	Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria	DNIT 104/2009 - ES	Serviços Preliminares
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	DNIT 106/2009 - ES	Cortes
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502141	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502618	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³		
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502770	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502771	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502772	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502773	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502775	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502776	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5502887	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³		
5914351	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 14 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ e descarga livre		
5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário		
5502142	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	DNIT 108/2009 - ES	Aterros
4413942	Espalhamento de material em boca-fora		
5502822	Compactação de camada final de aterro de rocha		
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal - Corpo de Aterros - 1ª Categoria		

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
5502979	Construção de corpo de aterro com material de 3ª categoria oriundo de corte		
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário - Camadas Finais - 1ª Categoria		
PAVIMENTAÇÃO			
4011209	Regularização do subleito	DNIT 137/2010	Regularização do subleito
4011276	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial	DNER-ES 303/97	Base estabilizada granulometricamente
4011279	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	DNIT 152/2010	Macadame hidráulico
4011342	Reestabilização de camada de base com adição de 3% de cimento	DER/PR ES-P 16/18	Pavimentação : Brita graduada tratada com cimento
4011352	Imprimação com emulsão asfáltica	DNIT 144/2014	Imprimação com ligante asfáltico
4011212	Varredura da superfície para execução de revestimento asfáltico		
4011353	Pintura de Ligação	DNIT 145/2012	Pintura de ligação com ligante asfáltico
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	DNIT 031/2006	Concreto asfáltico
-	CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico	DNIT 095/2006	Cimentos asfálticos de petróleo
-	EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação	DNER-EM 369/97	DNER-EM 369/97
-	EAP Imprima usado na imprimação	-	-
DRENAGEM			
2003315	Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 120-30 - areia e brita comerciais	DNIT 018/2006 - ES	SARJETAS E VALETAS
2003311	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPAG 120-30 - escavação mecânica		
2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 120-30 - areia e brita comerciais		
2003340	Sarjeta triangular de grama - STG 125-25 - escavação mecânica		
2003323	Sarjeta triangular de concreto - STC 125-25 - areia e brita comerciais		
2003365	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 05 - areia e brita comerciais	DNIT 019/2004 - ES	TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS E VALETAS
2003399	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 02 - areia e brita comerciais	DNIT 021/2004 - ES	ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA
2003441	Dissipador de energia - DES 01 - areia e pedra de mão comerciais	DNIT 022/2006 - ES	DISSIPADORES DE ENERGIA
2003445	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais		
2003455	Dissipador de energia - DEB 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais		
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	DNIT 106_2009_ES	CORTES
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	DNIT 108_2009_ES	ATERROS
4915710	Limpeza de vala de drenagem	DNIT 028/2004 - ES	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	DNIT 023/2006 - ES	BUEIROS TUBULARES
804031	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
804047	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		DE CONCRETO
705378	Corpo de BTCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5.00 m - areia e brita comerciais		
804377	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
804385	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
804401	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		
705419	Boca de BTCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais		
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	DNIT 027/2004 - ES	DEMOLIÇÃO DE DISPOSITIVOS DE CONCRETO
1600438	Demolição de concreto armado (ala de bueiros)	DNIT 027/2004 - ES	DEMOLIÇÃO DE DISPOSITIVOS DE CONCRETO
2003578	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD e brita comercial	DNIT 015/2006 - ES	DRENOS SUBTERRÂNEOS
2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais		
COMP. 2003859	Colchão drenante com espalhamento e compactação mecânicos - brita comercial		
2003591	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 02 - tubo PEAD e brita comercial		
2003607	Dreno subsuperficial - DSS 02 - brita comercial	DNIT 016/2006 - ES	DRENOS SUB-SUPERFICIAIS
2003613	Boca de saída para dreno sub-superficial - BSD 03 - areia e brita comerciais		
	SINALIZAÇÃO		
	Segurança no Tráfego Rodoviário - Sinalização Horizontal:		
5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5214003	Pintura de setas e zebrados - termoplástico por aspersão - espessura de 1,5 mm	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
4915723	Pintura de Meios Fios - Caiação manual com fixador de cal	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219615	Tacha refletiva monodirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219608	Tacha refletiva bidirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219644	Tachão refletivo Monodirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal
5219643	Tachão refletivo bidirecional	DNIT-ES-100/2018	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Horizontal

ITEM SICRO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	TÍTULO
	Segurança no Tráfego Rodoviário - Sinalização Vertical:		
5213572	Fornecimento e implantação de placa modulada em aço, galvanizado, com película retrorrefletiva	NBR-11904; NBR-14891/2021 - NBR-14644/2021	Chapas planas de aço zincadas para confecção de placas de sinalização viária - Sinalização vertical viária-Placas
5213352	Suporte polimérico ecológico maciço colapsível	DNIT-ES-101/2009	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Vertical
5216111	Suporte em madeira de lei	DNIT-ES-101/2009	Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização Vertical
	OBRAS COMPLEMENTARES		
4413996	Enleivamento	DNIT 102/2009 - ES	Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal
1600966	Remoção de cercas	DNIT –ES 099/2009	Cercas de arame farpado
3713610	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais		
2003377	Meio fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - forma de madeira	DNIT 020/2006 - ES	Meios-fios e guias
1107892	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	NBR 12255:1990	Execução e utilização de passeios públicos
903845	Lastro de brita comercial - espalhamento mecânico (exclusive transporte)	NBR 12255:1990	
1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento	DNIT 027/2004 - ES	Demolição de Dispositivos de Concreto

2 QUADRO DE QUANTIDADES



2 QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES						
		DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS		DMT (km)	UNID.	QUANT.
ITEM	CÓDIGO	SERVIÇOS INICIAIS				
1		TERRAPLENAGEM				
2.1		SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.1.1	5501700	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m			m²	77.923,000
2.2		ESCAVAÇÃO DE MATERIAL				
2.2.1	5914351	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 14 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ e descarga livre (material de limpeza = 15585m³, a ser destinado aos bota-foras) (v=1500kg/m³)			t	23.378,000
2.2.2	5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (Material de Limpeza)(Xr=0,72km, v=1500kg/m³)		0,72	t x km	16.832,000
2.2.3	5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de até 50 m (material de terraplenagem, compensações laterais = 485m³)			m³	485,000
2.2.4	5501710	Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria (material de terraplenagem com DMT <=50m = 413m³)			m³	413,000
2.2.5	5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	1.957,000
2.2.6	5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	11.134,000
2.2.7	5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	4.393,000
2.2.8	5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com Escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	3.190,000
2.2.9	5501710	Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria (rebaixo de subleito DMT <=50m = 109,46m³)			m³	109,000
2.2.10	5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Rebaixo de subleito)			m³	302,000
2.2.11	5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Rebaixo de subleito)			m³	615,000
2.2.12	5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Rebaixo de subleito)			m³	53,000
2.2.13	5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Empréstimo Lateral)			m³	2.217,000
2.2.14	5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com Escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Empréstimo Lateral)			m³	271,000
2.2.15	5502143	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com Escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Empréstimo Lateral)			m³	4.827,000
2.2.16	5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de até 50 m (Corte)			m³	118,000
2.2.17	5502613	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	135,000
2.2.18	5502620	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Corte)			m³	115,000
2.2.19	5502663	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 0 a 50 m (Cortes)			m³	115,000

1589-R-ERS608-I2-MIN-MED-01-04



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
2.2.20	5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Corte)		m³	1.649,000
2.2.21	5502770	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Corte)		m³	115,000
2.2.22	5502771	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Corte)		m³	3.365,000
2.2.23	5502776	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Corte)		m³	4.551,000
2.2.24	5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Rebaixo Corte em Rocha)		m³	115,000
2.2.25	5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Rebaixo Corte em Rocha)		m³	200,000
2.2.26	5502770	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Rebaixo Corte em Rocha)		m³	115,000
2.2.27	5502771	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³ (Rebaixo Corte em Rocha)		m³	966,000
2.3		ATERROS			
2.3.1	5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal - Corpo de Aterros - 1ª Categoria		m³	12.139,000
2.3.2	5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário - Camadas Finais - 1ª Categoria		m³	10.913,000
2.3.3	5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário - Camadas Finais - 2ª Categoria		m³	338,000
2.3.4	5502979	Construção de corpo de aterro com material de 3ª categoria oriundo de corte		m³	9.704,000
2.3.5	5502822	Compactação de camada final de aterro de rocha		m³	6.704,000
2.3.6	5502822	Compactação de camada final de aterro de rocha (Recomposição de Rebaixo de Subleito)		m³	1.080,000
2.3.7	4413942	Espalhamento de material em bota-fora (Excedentes de Terraplenagem)		m³	15.585,000
3		PAVIMENTAÇÃO			
3.1		PAVIMENTO NOVO E REESTABILIZAÇÃO DO REMANESCENTE			
3.1.1	4011209	Regularização do subleito		m²	8.868,320
3.1.2	4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais		t	9.264,000
3.1.3	4011276	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial		m³	8.400,000
3.1.4	4011279	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial		m³	10.330,000
3.1.5	4011352	Imprimação com emulsão asfáltica		m²	77.415,000
3.1.6	4011212	Varredura da superfície para execução de revestimento asfáltico		m²	77.415,000
3.1.7	4011353	Pintura de Ligação		m²	77.415,000
3.1.8	4011347	Reestabilização de camada de base com adição de 3% de cimento		m³	5.650,000
3.2		LIGANTES			
3.2.1		CAP 50/70 usado no Concreto Asfáltico		t	590,000
3.2.2		EAP RR-2C usada na Pintura de Ligação		t	35,000
3.2.3		EAP Imprima usado na Imprimação		t	105,000
3.3		TRANSPORTES			
3.3.1	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada (BASE)	16,70	tkm	308.616,000
3.3.2	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada (SUB-BASE)	16,70	tkm	362.273,100
3.3.3	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada (MASSA ASFÁLTICA)	96,70	tkm	895.828,800
3.3.4	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em revestimento primário (BASE)	14,40	tkm	266.112,000
3.3.5	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em revestimento primário (SUB-BASE)	14,40	tkm	312.379,200
3.3.6	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em revestimento primário (MASSA ASFÁLTICA)	15,30	tkm	141.739,200



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
3.3.7		Transporte asfalto quente (CAP 50/70)	278,00	tkm	164.020,000
3.3.8		Transporte asfalto frio (RR-2C)	278,00	tkm	9.730,000
3.3.9		Transporte asfalto frio (EAP Imprima)	278,00	tkm	29.190,000
4		DRENAGEM			
4.1		Drenagem Superficial			
4.1.1	2003315	Valete de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	1.128,000
4.1.2	2003311	Valete de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPAG 120-30 - escavação mecânica		m	1.700,000
4.1.3	2003309	Valete de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	1.032,000
4.1.4	2003338	Sarjeta triangular de grama - STG 125-25 - escavação mecânica		m	428,000
4.1.5	2003319	Sarjeta triangular de concreto - STC 125-25 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	6.427,500
4.1.6	2003365	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 05 - areia e brita comerciais		m	25,000
4.1.7	2003399	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 02 - areia e brita comerciais		m	15,200
4.1.8	2003441	Dissipador de energia - DES 01 - areia e pedra de mão comerciais		unid.	13,000
4.1.9	2003445	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais		unid.	10,000
4.1.10	2003455	Dissipador de energia - DES 04 - areia, brita e pedra de mão comerciais		unid.	2,000
4.1.11	2003459	Dissipador de energia - DES 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais		unid.	1,000
4.1.12	4915710	Limpeza de vala de drenagem		m	2.140,000
4.2		Obras de Arte Correntes			
4.2.1	4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria		m³	897,000
4.2.2	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório		m³	538,000
4.2.3	1106165	Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais		m³	31,400
4.2.4	804023	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	17,000
4.2.5	804031	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	91,000
4.2.6	804047	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	16,000
4.2.7	705378	Corpo de BTCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais		m	18,000
4.2.8	804377	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	2,000
4.2.9	804385	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	16,000
4.2.10	804401	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas		unid.	2,000
4.2.11	705419	Boca de BTCC 2,50 x 2,50 m - esconidade 0° - areia e brita comerciais		unid.	2,000
4.2.12	1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros		m	67,200
4.2.13	1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento (alas bueiros)		m³	10,000
4.3		Drenagem Sub-superficial e Subterrânea			
4.3.1	2003578	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD e brita comercial		m	799,000
4.3.2	2003607	Dreno sub-superficial - DSS 02 - brita comercial		m	40,000
4.3.3	2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais		unid.	12,000
4.3.4	2003613	Boca de saída para dreno sub-superficial - BSD 03 - areia e brita comerciais		unid.	4,000
4.3.5	COMP. 2003859	Colchão drenante com espalhamento e compactação mecânicos - brita comercial		m³	1.365,000
4.3.6	2003591	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 02 - tubo PEAD e brita comercial		m	1.284,000
5		SINALIZAÇÃO			
5.1		Sinalização Horizontal			



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
5.1.1	5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm (2 anos)		m²	3.629,81
5.1.2	5213407	Pinturas de seios e zebreados com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm (2 anos)		m²	262,96
5.1.3	4915724	Pintura de Meios Fios - Catiação mecanizada com fixador de cal		m²	49,50
5.2		Signalização Vertical			
5.2.1		Refletiva Tipo III			
5.2.1.1	5213572	Placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - Placa Octogonal L = 0,40		m²	1,55
5.2.1.2	5213572	Placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - Placa Triangular L = 0,90		m²	0,70
5.2.2		Refletiva Tipo III/IV			
5.2.2.1	DBR6213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - Placa Circular Ø = 0,80		m²	23,64
5.2.3		Refletiva Tipo III/IV			
5.2.3.1	DBR6213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - Placa Quadrada L=0,80		m²	24,96
5.2.3.2	DBR6213578-A	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + IV - fornecimento e implantação - 2,10x1,00		m²	8,40
5.2.4		Refletiva Tipo III/IV			
5.2.4.1	DBR6213578-A	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + IV - fornecimento e implantação - 2,50x1,20		m²	24,00
5.2.4.2	DBR6213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,50x0,60		m²	87,60
5.2.4.3	DBR6213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,60x1,00		m²	3,60
5.2.4.4	DBR6213572-A	Placa em aço - película III + IV - fornecimento e implantação - 0,30x0,90		m²	0,54
5.2.5		Refletiva Tipo III/III			
5.2.5.2	5213572	placa em aço - película III + III - fornecimento e implantação - 0,50x0,85		m²	4,25
5.2.6		Refletiva Tipo III/III			
5.2.6.1	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,10x1,00		m²	4,20
5.2.6.2	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,20x1,20		m²	5,28
5.2.6.3	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,50x1,00		m²	7,50
5.2.6.4	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,50x1,20		m²	6,00
5.2.6.5	5213578	Placa em aço, modulada - acima de 2 m² - película III + III - fornecimento e implantação - 2,80x1,20		m²	6,72
5.3		Suportes			
5.3.1	DBR6216111-A	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação (h=2,50m)		unid.	146
5.3.2	5216111	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação (h=3,00m)		unid.	108
5.3.3	DBR6213352-A	Suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 8 cm para placa de sinalização - fornecimento e implantação (h=3,50m)		unid.	18
5.3.4	5213352	Suporte polimérico ecológico maciço colapsível quadrado de 8 cm para placa de sinalização - fornecimento e implantação (h=4,00m)		unid.	28
5.4		Signalização por Condução Ótica			
5.4.1	5219615	Tacha refletiva em plástico injetado - Monodirecional Tipo III - com um pino - fornecimento e colocação		unid.	253
5.4.2	5219608	Tacha refletiva em plástico injetado - Bidirecional Tipo III - com um pino - fornecimento e colocação		unid.	4.424
5.4.3	5219644	Tachão refletivo em resina sintética - Monodirecional - fornecimento e instalação		unid.	108
5.4.4	5219643	Tachão refletivo em resina sintética - Bidirecional - fornecimento e instalação		unid.	244,00
5.5		Signalização de Obra			
5.5.1		Refletiva Tipo III/IV			
5.5.1.1	DBR6212557-A	Placa de regulamentação para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel - Ø = 1,00 m - película III+ IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária		unid.dia	1.400
5.5.1.2	DBR6212560-A	Placa de advertência para sinalização de obras montada em suporte metálico móvel, L=1,00 m - película III+ IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária		unid.dia	700,00



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
5.5.1.3	DBR5212556-B	Placa para sinalização de obras montada em cavaletes metálico - 0,50 x 1,00 - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 - implantação e 01 retirada diária		unid.dia	525,00
5.5.1.4	DBR5212556-C	Placa para sinalização de obras montada em cavaletes metálico - 1,00x2,00 - película III + IV - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 - implantação e 01 retirada diária		unid.dia	700,00
5.6		Sinalização Complementar			
5.6.1	5213835	Cone plástico para canalização de trânsito - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária		unid.dia	39.250
5.6.2	5213345	Barreira de sinalização tipo II de direcionamento ou bloqueio - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária		unid.dia	17.500
5.6.3	5213850	Operação de sinalização por bandeirola de tecido ou com placa metálica		h	2.800
6		OBRAS COMPLEMENTARES			
6.1	4413996	Enleivamento		m²	25.124,67
6.2	1600966	Remoção de cercas		m	7.764,20
6.3	3713610	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais		m	7.479,00
6.4	2003377	Meio fio de concreto - MFC 05 - areia e brita comerciais - forma de madeira		m	198,00
6.5	1107892	Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais		m³	21,60
6.6	903845	Lastro de brita comercial - espalhamento mecânico (exclusive transporte)		m³	21,60
6.7		Dispositivo de Contenção - Defesa Metálica			
6.7.1	Composição	Defensa dupla onda, certificada, nível de contenção H1, área de trabalho W1, índice de severidade de impacto ASI classe A.		m	956,00
6.7.2	3713902	Terminal absorvedor de energia de abertura com nível de contenção de TL3 para defesa metálica - fornecimento e implantação		unid.	16,00
6.8		Elementos refletivos			
6.8.1	Composição	Elementos refletivos prismáticos para defensas		unid.	239,00
6.9		Remanejamento de redes (postes)			
6.9.1	Composição	Remanejamento de postes TIPO 1 - T1		unid.	15,00
6.9.2	Composição	Remanejamento de postes TIPO 2 - T1-PR		unid.	1,00
6.9.3	Composição	Remanejamento de postes TIPO 3 - N4		unid.	5,00
6.9.4	Composição	Remanejamento de postes TIPO 4 - FIBRA		unid.	1,00
6.9.5	Composição	Remanejamento de postes TIPO 5 - U3DT1		unid.	4,00
6.9.6	Composição	Remanejamento de postes TIPO 6 - END(T1)Cíus		unid.	1,00
6.9.7	Composição	Remanejamento de postes TIPO 7 - T2		unid.	4,00
6.9.8	Composição	Remanejamento de postes TIPO 8 - T1-ETRNsp-2SL1		unid.	2,00
6.9.9	Composição	Remanejamento de postes TIPO 9 - 2S1L		unid.	3,00
6.9.10	Composição	Remanejamento de postes TIPO 10 - RELIGADOR		unid.	1,00
6.9.11	Composição	Remanejamento de postes TIPO 11 - U1		unid.	2,00
6.9.12	Composição	Remanejamento de postes TIPO 12 - U4		unid.	2,00
6.9.13	Composição	Remanejamento de postes TIPO 13 - N3N3		unid.	2,00
6.9.14	SINAPI-101009	Carga, Manobra E Descarga De Poste De Concreto Em Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck) 11,7 Tm. Af. 07/2020		T	56,50
6.9.15	SINAPI-100952	Transporte Com Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck), Momento Máximo De Carga 11,7 Tm, Em Via Urbana Pavimentada, Dmt Até 30km (Unidade: Txkm). Af. 07/2020	30	TXKM	1.695,00
6.9.16	SINAPI-100953	Transporte Com Caminhão Carroceria Com Guindauto (Munck), Momento Máximo De Carga 11,7 Tm, Em Via Urbana Pavimentada, Adicional Para Dmt Excedente A 30 Km (Unidade: Txkm). Af. 07/2020	366	TXKM	20.679,00
6.10		Demolição de Ponte de Concreto Armado (OAE)			

1589-R-ERS608-L2-MIN-MED-01-04



QUADRO DE QUANTIDADES					
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DMT (km)	UNID.	QUANT.
6.10.1	2510 DAER	Demolição Alvenaria Pedra		m³	74,00
6.10.2	1619003	Demolição mecânica de concreto armado, com escavadeira hidráulica com martelo hidráulico - sem reaproveitamento		m³	192,00
6.10.3	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (alvenaria de pedra γ=1800kg/m³)		t	133,20
6.10.4	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (concreto armado OAE γ=2500kg/m³)		t	480,00
6.10.5	5914675	Carga, manobra e descarga de material demolido em caminhão basculante de 6 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre (concreto armado ALAS bueiros γ=2500kg/m³)		t	25,00
6.10.6	5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (alvenaria de pedra)	11,7	t x km	1.558,44
6.10.7	5915320	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (concreto armado)	11,7	t x km	5.908,50
6.10.8	4413942	Espalhamento de material em bota-fora (aterro de RSCC)		m³	276,00

3 QUADRO DE DMT

3 QUADRO DE DMT

N	Proprietário	Material	Percurso		Lote II – DMT (km)		
			Origem	Destino	NP	P	TOTAL
P3	Star Service Transporte Ltda. – ME	Granito	Pedreira	Obra	14,40	16,70	31,10
UA-2	SBS Engenharia e Construções Ltda.	CBUQ	Usina	Obra	15,30	96,70	112,00
RSCC	Prefeitura de Pinheiro Machado	Concreto armado e alvenaria de pedra	Ponte km 14+281	Aterro	11,7	0,0	11,7
CL	Comércio Local (Pinheiro Machado e Pedras Altas)	Aço, madeira, cimento, tubos	Pinheiro Machado	Trecho	15,30	0,00	15,30
			Pedras Altas	Trecho	4,60	10,30	14,90
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualini – Petrobras	Material Betuminoso	REFAP	Usina	0,0	278,0	278,0

V ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272314

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	

Contratado

Carteira: RS097364	Profissional: RODRIGO DA SILVA GAZEN	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
RNP: 2207595668	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: MAGNA ENGENHARIA LTDA	Nr.Reg.: 17415	

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	E-mail:
Endereço: BORGES DE MEDEIROS 1555	Telefone: CPF/CNPJ: 92.883.834/0001-00
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: PRAIA DE BELAS CEP: 90110150 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	CPF/CNPJ: 92883834000100
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CEP:
Cidade: PEDRAS ALTAS	UF: RS
Bairro:	Finalidade: PÚBLICO
Vlr Contrato(R\$): 17.634.265,90	Honorários(R\$):
Data Início: 21/09/2022	Ent.Classe: SERGS
Prev.Fim: 20/09/2023	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Estradas - Trânsito/Tráfego	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Pavimentação	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Projeto Geométrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Sinalização	9,23	KM
Coordenação Técnica	Hidrologia	9,23	KM
Coordenação Técnica	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Drenagem	9,23	KM
Coordenação Técnica	Obras em Terra e Terraplenagem - Compactação de Solo	9,23	KM
Coordenação Técnica	Geotecnia	9,23	KM
Coordenação Técnica	OBRAS COMPLEMENTARES	9,23	KM
Coordenação Técnica	DESAPROPRIAÇÃO	9,23	KM
Coordenação Técnica	ORÇAMENTO	9,23	KM
Coordenação Técnica	PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima RODRIGO DA SILVA GAZEN Profissional	De acordo DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS Contratante
---------------------	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272314

Contratado

Nr.Carteira: RS097364 **Profissional:** RODRIGO DA SILVA GAZEN **E-mail:** comercial.lip@magnaeng.com.br
Nr.RNP: 2207595668 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: MAGNA ENGENHARIA LTDA **Nr.Reg.:** 17415

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS **E-mail:**
Endereço: BORGES DE MEDEIROS 1555 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92.883.834/0001-00
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** PRAIA DE BELAS **CEP:** 90110150 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ªSR-Santa Cruz do Sul, 7ªSR- Pelotas e 10ªSR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
Projeto Magna: 1589.

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272556

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: CO-RESPONSÁVEL	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 10339628

Contratado

Carteira: RS071360	Profissional: CARLOS MOACIR DRI CONSIGLIO	E-mail: carlos.consiglio@magnaeng.com.br
RNP: 2207514099	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: MAGNA ENGENHARIA LTDA	Nr.Reg.: 17415	

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO AUT. ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	E-mail:
Endereço: BORGES DE MEDEIROS 1555	Telefone: CPF/CNPJ: 92883434000100
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: CEP: 90000000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro: CEP: UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90 Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023 Ent.Clas: SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Estradas - Trânsito/Tráfego	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Pavimentação	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Projeto Geométrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Sinalização	9,23	KM
Coordenação Técnica	Hidrologia	9,23	KM
Coordenação Técnica	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Drenagem	9,23	KM
Coordenação Técnica	Obras em Terra e Terraplenagem - Compactação de Solo	9,23	KM
Coordenação Técnica	Geotecnia	9,23	KM
Coordenação Técnica	OBRAS COMPLEMENTARES	9,23	KM
Coordenação Técnica	DESAPROPRIAÇÃO	9,23	KM
Coordenação Técnica	ORÇAMENTO	9,23	KM
Coordenação Técnica	PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 CARLOS MOACIR DRI CONSIGLIO	DEPARTAMENTO AUT. ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272556

Contratado

Nr.Carteira: RS071360 **Profissional:** CARLOS MOACIR DRI CONSIGLIO **E-mail:** carlos.consiglio@magnaeng.com.br
Nr.RNP: 2207514099 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: MAGNA ENGENHARIA LTDA **Nr.Reg.:** 17415

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO AUT. ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS **E-mail:**
Endereço: BORGES DE MEDEIROS 1555 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92883434000100
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** **CEP:** 90000000 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ªSR-Santa Cruz do Sul, 7ªSR- Pelotas e 10ªSR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	 	
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272389

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11162930

Contratado

Carteira: RS145929	Profissional: CARLOS EDUARDO FLORES URBANO	E-mail: carlos.urbano@magnaeng.com.br
RNP: 2201373604	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail:	
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 51 21040000	CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: HIGIENÓPOLIS	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM-DAER/RS		
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100	
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:	CEP: UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Valor Contrato(RS): 17.634.265,90	Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Clas:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Estradas - Trânsito/Tráfego	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Pavimentação	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Projeto Geométrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Estradas - Sinalização	9,23	KM
Coordenação Técnica	Hidrologia	9,23	KM
Coordenação Técnica	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	9,23	KM
Coordenação Técnica	Drenagem	9,23	KM
Coordenação Técnica	Obras em Terra e Terraplenagem - Compactação de Solo	9,23	KM
Coordenação Técnica	Geotecnia	9,23	KM
Coordenação Técnica	OBRAS COMPLEMENTARES	9,23	KM
Coordenação Técnica	DESAPROPRIAÇÃO	9,23	KM
Coordenação Técnica	ORÇAMENTO	9,23	KM
Coordenação Técnica	PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	CARLOS EDUARDO FLORES URBANO	MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272389

Contratado

Nr.Carteira: RS145929 **Profissional:** CARLOS EDUARDO FLORES URBANO **E-mail:** carlos.urbano@magnaeng.com.br
Nr.RNP: 2201373604 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA **E-mail:**
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 **Telefone:** 51 21040000 **CPF/CNPJ:** 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** HIGIENÓPOLIS **CEP:** 90550142 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR - Santa Cruz do Sul, 7ª SR - Pelotas e 10ª SR - Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
		
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272876

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11860095

Contratado

Carteira: RS227520	Profissional: LUIZ CARLOS MARQUES BECKER	E-mail: civil.becker@gmail.com
RNP: 2216868868	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail:
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone:
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR.BRS-293/ERS-265(P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90 Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022 Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	9,23	KM
Projeto	DESAPROPRIAÇÃO	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	LUIZ CARLOS MARQUES BECKER	MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272876

Contratado

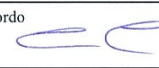
Nr.Carteira: RS227520 Profissional: LUIZ CARLOS MARQUES BECKER E-mail: civil.becker@gmail.com
Nr.RNP: 2216868868 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA E-mail:
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 Telefone: CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: SÃO JOÃO CEP: 90550142 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR-Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima Profissional	De acordo  Contratante
---	--	---



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272652

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11683907

Contratado

Carteira: RS087145	Profissional: ANDRÉ LUIZ HEBMULLER	E-mail: andreh1409@gmail.com
RNP: 2200649711	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	CPF/CNPJ: 92883834000100
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CEP: UF: RS
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90
Data Início: 21/09/2022	Honorários(RS):
Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Clas:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Geotecnia	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 ANDRÉ LUIZ HEBMULLER	 MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272652

Contratado

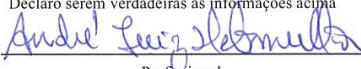
Nr.Carteira: RS087145 Profissional: ANDRÉ LUIZ HEBMULLER E-mail: andreh1409@gmail.com
Nr.RNP: 2200649711 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 Telefone: 5121040000 CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: SÃO JOÃO CEP: 90550142 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ªSR-Santa Cruz do Sul, 7ªSR- Pelotas e 10ªSR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
		
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272728

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11684061

Contratado

Carteira: RS243717	Profissional: EDUARDO FAVARETTO ANTUNES	E-mail: eduardo.favaretto@hotmail.com
RNP: 2219304205	Título: Geólogo	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023
	Honorários(RS):
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Geotecnia	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 EDUARDO FAVARETTO ANTUNES	 MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272728

Contratado

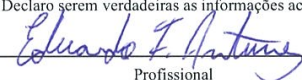
Nr.Carteira: RS243717 **Profissional:** EDUARDO FAVARETTO ANTUNES **E-mail:** eduardo.favaretto@hotmail.com
Nr.RNP: 2219304205 **Título:** Geólogo
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA **E-mail:** comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 **Telefone:** 5121040000 **CPF/CNPJ:** 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** SÃO JOÃO **CEP:** 90550142 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR-Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
		
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272995

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 10484707

Contratado

Carteira: RS236588	Profissional: RENAN MAY CHAVES	E-mail: reenan_may@hotmail.com
RNP: 2218284120	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023
	Honorários(RS):
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Hidrologia	9,23	KM
Projeto	Drenagem	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 RENAN MAY CHAVES	 MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272995

Contratado

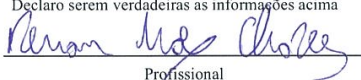
Nr.Carteira: RS236588 Profissional: RENAN MAY CHAVES E-mail: reenan_may@hotmail.com
Nr.RNP: 2218284120 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 Telefone: 5121040000 CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: SÃO JOÃO CEP: 90550142 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR-Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
		
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12273026

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11378529

Contratado

Carteira: RS228845	Profissional: PEDRO PICADA GOMES	E-mail: pedro_mhc@hotmail.com
RNP: 2217109960	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

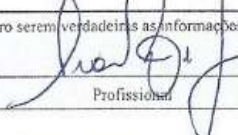
Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	CEP: UF: RS
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023
	Vlr Contrato(R\$): 17.634.265,90 Honorários(R\$):
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Estradas - Trânsito/Tráfego	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
--------------	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12273026

Contratado

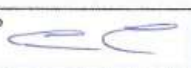
Nr.Carteira: RS228845 Profissional: PEDRO PICADA GOMES E-mail: pedro_mhc@hotmail.com
Nr.RNP: 2217109960 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 Telefone: 5121040000 CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: SÃO JOÃO CEP: 90550142 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR- Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN); código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
--------------	---	---



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272781

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11683191

Contratado

Carteira: RS206507	Profissional: VINICIUS ISOPPO RODRIGUES	E-mail: eng.isoppo@gmail.com
RNP: 2213584044	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA.	E-mail: comercial@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro.: SAO JOAO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	CPF/CNPJ: 92883834000100
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CEP: UF: RS
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro: PRAIA DE BELAS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90 Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022 Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Clas: SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	9,23	KM
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Compactação de Solo	9,23	KM
Projeto	PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	VINICIUS ISOPPO RODRIGUES	MAGNA ENGENHARIA LTDA.
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272781

Contratado

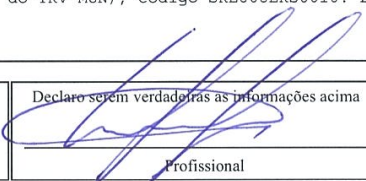
Nr.Carteira: RS206507 Profissional: VINICIUS ISOPPO RODRIGUES E-mail: eng.isoppo@gmail.com
Nr.RNP: 2213584044 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA. E-mail: comercial@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 Telefone: 5121040000 CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: SAO JOAO CEP: 90550142 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR-Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
Contrato: AJ/CD/012/19.
CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
		
Local e Data	Profissional	Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12273061

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11378465

Contratado		
Carteira: RS212573	Profissional: MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA	E-mail: marcosroberto_rs@hotmail.com
RNP: 2214619631	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante		
Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail: comercial.lip@magnaeng.com.br	
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone: 5121040000	CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SÃO JOÃO	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço		
Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS		
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100	
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:	CEP: UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90	Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022	Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Clas:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estradas - Pavimentação	9,23	KM
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Compactação de Solo	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

 Local e Data	Declaro ser a verdadeira das informações acima MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA Profissional	De acordo MAGNA ENGENHARIA LTDA Contratante
------------------	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12273061

Contratado

Nr.Carteira: RS212573 **Profissional:** MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA **E-mail:** marcosroberto_rs@hotmail.com
Nr.RNP: 2214619631 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA **E-mail:** comercial.lip@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 **Telefone:** 5121040000 **CPF/CNPJ:** 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** SÃO JOÃO **CEP:** 90550142 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR- Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
 Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
 Contrato: AJ/CD/012/19.
 CRM Magna: 1589

104 05/12/2022 Local e Data	Declaro ser em verdadeiras as informações acima <i>[Assinatura]</i> Profissional	De acordo <i>[Assinatura]</i> Contratante
---	---	--



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12273098

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 10484747

Contratado

Carteira: RS065323	Profissional: GILBERTO JOSÉ DA SILVEIRA MIGLIAVACCA	E-mail: gilbertomigliavacca@gmail.com
RNP: 2201171947	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA	E-mail:
Endereço: DOM PEDRO II 331	Telefone: CPF/CNPJ: 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: HIGIENÓPOLIS CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro: CEP: UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90 Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022 Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Classee:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estradas - Sinalização	9,23	KM
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	GILBERTO JOSÉ DA SILVEIRA MIGLIAVACCA	MAGNA ENGENHARIA LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12273098

Contratado

Nr.Carteira: RS065323 **Profissional:** GILBERTO JOSÉ DA SILVEIRA MIGLIAVACCA **E-mail:** gilbertomigliavacca@gmail.com
Nr.RNP: 2201171947 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA **E-mail:**
Endereço: DOM PEDRO II 331 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** HIGIENÓPOLIS **CEP:** 90550142 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR- Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR - Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
 Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas(Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
 Contrato: AJ/CD/012/19.
 CRM Magna: 1589

Local e Data	Declaro ser verdadeiro as informações acima	De acordo
	 Profissional	 Contratante



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
12272846

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 10684008
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR	ART Vínculo: 11232264

Contratado

Carteira: RS076485	Profissional: ANA MARILIA JULIÃO TERBAI GULARTE	E-mail: ana.gularte@gmail.com
RNP: 2203894784	Título: Engenheira Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA.	E-mail: comercial@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331	Telefone:
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SAO JOAO
	CPF/CNPJ: 33980905000124
	CEP: 90550142 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO AUT. DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER/RS	
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia ERS-608, TRECHO: ENTR. BRS-293/ERS-265 (P/CANCELÃO)	CPF/CNPJ: 92883834000100
Cidade: PEDRAS ALTAS	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 17.634.265,90 Honorários(RS):
Data Início: 21/09/2022 Prev.Fim: 20/09/2023	Ent.Classee:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Orçamento	Estradas	9,23	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 05/12/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 ANA MARILIA JULIÃO TERBAI GULARTE Profissional	 MAGNA ENGENHARIA LTDA. Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12272846

Contratado

Nr.Carteira: RS076485 **Profissional:** ANA MARILIA JULIÃO TERBAI GULARTE **E-mail:** ana.gularte@gmail.com
Nr.RNP: 2203894784 **Título:** Engenheira Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: MAGNA ENGENHARIA LTDA. **E-mail:** comercial@magnaeng.com.br
Endereço: RUA DOM PEDRO II 331 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 33980905000124
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** SAO JOAO **CEP:** 90550142 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Objeto: Execução de serviços de Apoio à Fiscalização de Obras Rodoviárias do DAER/RS na malha rodoviária sob a circunscrição da 3ª SR-Santa Cruz do Sul, 7ª SR- Pelotas e 10ª SR- Cachoeira do Sul (Região Centro-Sul).
 Readequação do Projeto de Engenharia e remanescente de Obra da Rodovia ERS-608, trecho: Entr.BRS-293/ERS-265 (p/ Cancelão)-Pedras Altas (Início do TRV-MUN), código SRE608ERS0010. Lote 2, extensão projetada: 9,23 km.
 Contrato: AJ/CD/012/19.
 CRM Magna: 1589

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

VI DECLARAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, coordenador de projetos, da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), SRE 608ERS0010, e a empresa MAGNA ENGENHARIA LTDA, aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng.º CARLOS MOACIR DRI CONSIGLIO, declaramos que foram realizadas todas as correções/alterações solicitadas tendo sido atendidos e/ou justificados tecnicamente todos os questionamentos das avaliações, bem como que os documentos foram devidamente revisados, comprometendo-nos pela qualidade final do projeto, e afirmando que encontra-se em plenas condições de ser encaminhado para licitação ou para execução da obra.

Declaramos ainda que verificamos os quantitativos relativos aos projetos da rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), SRE 608ERS0010, pelo qual assumimos total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS


Eng.º CARLOS MOACIR DRI CONSIGLIO
CREA 71.360/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, coordenador de projetos, declaro que procedi ao exame prévio da Minuta Corrigida da rodovia e compatibilização dos Projetos referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN)), SRE 608ERS0010, de tal forma que os questionamentos constantes no Check List e nas suas observações da Minuta de Projeto foram devidamente atendidos e/ou justificados.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

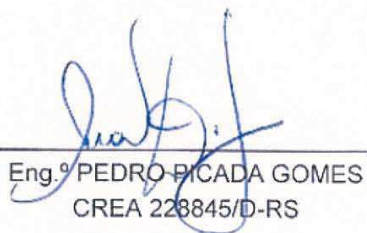

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º PEDRO PICADA GOMES, CREA nº 228845/D-RS, responsável pelos ESTUDOS DE TRÁFEGO referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.



Eng.º PEDRO PICADA GOMES
CREA 228845/D-RS



Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º LUIZ CARLOS MARQUES BECKER CREA nº 227520/D-RS, responsável pelos ESTUDOS TOPOGRÁFICOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

Eng.º LUIZ CARLOS MARQUES BECKER
CREA 227520/D-RS

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Geól. EDUARDO FAVARETTO ANTUNES CREA nº 243717/D-RS, responsável pelos ESTUDOS GEOLÓGICOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Geól. EDUARDO FAVARETTO ANTUNES
CREA 243717/D-RS

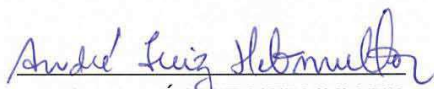

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º ANDRÉ LUIZ HEBMULLER, CREA nº 087145/D-RS, responsável pelos ESTUDOS GEOTÉCNICOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Eng.º ANDRÉ LUIZ HEBMULLER
CREA 087145/D-RS

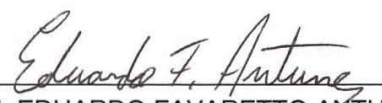

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Geól. EDUARDO FAVARETTO ANTUNES CREA nº 243717/D-RS, responsável pelos ESTUDOS GEOTÉCNICOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Geól. EDUARDO FAVARETTO ANTUNES
CREA 243717/D-RS


Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico

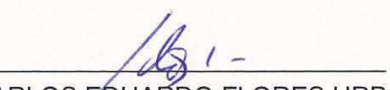


DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º RENAN MAY CHAVES, CREA nº 236588/D-RS, responsável pelos ESTUDOS HIDROLÓGICOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Eng.º RENAN MAY CHAVES
CREA 236588/D-RS


Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES, CREA nº 206507/D-RS, responsável pelo PROJETO GEOMÉTRICO referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES
CREA 206507/D-RS

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA, CREA nº 212573/D-RS, responsável pelo PROJETO DE TERRAPLENAGEM referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

MARCOS R. M. PEREIRA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/D-212573

Eng.º MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA
CREA nº 212573/D-RS

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES, CREA nº 206507/D-RS, responsável pelo PROJETO DE TERRAPLENAGEM referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES
CREA 206507/D-RS

Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA, CREA nº 212573/D-RS, responsável pelo PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

MARCOS R. M. PEREIRA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/RS 212573

Eng.º MARCOS ROBERTO MACIEL PEREIRA
CREA nº 212573/D-RS

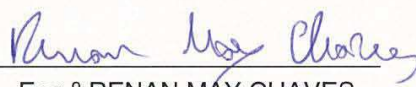
Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º RENAN MAY CHAVES CREA nº 236588/D-RS, responsável pelo PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Eng.º RENAN MAY CHAVES
CREA 236588/D-RS


Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES, CREA nº 206507/D-RS, responsável pelo PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.

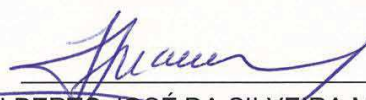

Eng.º VINÍCIUS ISOPPO RODRIGUES
CREA 206507/D-RS
Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico



DECLARAÇÃO

Eu, Eng.º GILBERTO JOSÉ DA SILVEIRA MIGLIAVACCA CREA nº 65323/D-RS, responsável pelo PROJETO DE SINALIZAÇÃO referente à Readequação do Projeto Final de Engenharia da Rodovia ERS-608, trecho Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) – Pedras Altas (Início TRV-MN), elaborada no escopo do contrato AJ/CD/012/19, em conjunto com o responsável técnico do contrato, Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO, CREA 145929/D-RS, declaro que calculei e verifiquei o(s) projeto(s) acima referido(s), bem como seus respectivos quantitativos, pelos quais assumo total responsabilidade.

Porto Alegre, 04 de Julho de 2023.


Eng.º GILBERTO JOSÉ DA SILVEIRA MIGLIAVACCA
CREA 65323/D-RS


Eng.º CARLOS EDUARDO FLORES URBANO
CREA 145929/D-RS
Responsável Técnico