

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA

ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DE INCORPORAÇÃO E DESINCORPORAÇÃO NA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101 ENTRE OS KM'S 132+060 E 132+900 MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC

RELATÓRIO DO PROJETO DE ENGENHARIA VOLUME 01 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

- Elaboração: AZIMUTE Engenharia
- Proposta Comercial/Ordem de Serviço: 9311

Joinville, SC – Julho de 2023

D	Julho/2023	Thayna	Adequações Gerais	Fátima	Vander
C	Dezembro/2019	Thiago	Adequações para SC-Gás	Vander	Vander
B	Outubro/2019	Lucas	Adequações parecer ALS/FAI/19100904	Vander	Vander
A	Setembro/2019	Fátima	Emissão inicial	Vander	Vander
Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação	Coordenação

SUMÁRIO

1 -APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS.....	7
2 -IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE E DO RESP. TÉCNICO	9
3 -MAPA DE SITUAÇÃO.....	11
4 -PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	13
5 -CADASTRO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO EXISTENTE	15
5.1 Considerações.....	16
6 -RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	17
7 -ESTUDO DE TRÁFEGO	20
7.1 Número “N”	21
7.2 Dados de Tráfego.....	21
7.2.1 Fatores de Correção.....	21
7.2.2 Tráfego Futuro	21
7.2.3 Período de Análise	22
7.2.4 Fator de Equivalência de Carga.....	23
7.2.5 Fator de Pista	23
7.2.6 Fator Climático Regional.....	23
7.2.7 VMDA - Volume Médio Diário Anual	23
7.3 Cálculo	24
8 -ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	27
8.1 Introdução	28
8.2 Desenvolvimento dos Serviços	28
8.2.1 Considerações.....	28
8.3 Referências Utilizadas.....	29
9 -ESTUDO HIDROLÓGICO	31
9.1 Introdução	32
9.2 Coleta de Informações.....	32
9.2.1 Características Regionais	32
9.2.2 Tipos climáticos.....	32
9.2.3 Dados Pluviométricos	35
9.2.3.1 Precipitações Mensais	36
9.2.3.2 Precipitações Diárias e Anuais.....	39
9.2.4 Curvas de Intensidade-Duração-Frequência.....	40

9.3	Tempo de Concentração.....	40
9.4	Período de Recorrência ou Retorno	41
9.5	Coeficiente de Escoamento (C).....	41
9.6	Cálculo da Vazão	43
9.6.1	Cálculo da Vazão Pelo Método Racional.....	43
9.7	Bacias de contribuição	44
10	-PROJETO GEOMÉTRICO	45
10.1	Introdução	46
10.2	Parâmetros de Projeto.....	46
10.2.1	Seção Transversal.....	46
10.2.2	Veículo de Projeto.....	47
10.2.3	Velocidade de Projeto.....	48
10.2.4	Definição da Planta	48
10.2.5	Definição do Perfil.....	48
11	-PROJETO DE TERRAPLENAGEM	49
11.1	Serviços Preliminares.....	50
11.2	Serviços preliminares.....	50
11.3	Cortes.....	50
11.4	Aterros	50
11.5	Volumes de Terraplenagem.....	51
12	-PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.....	55
12.1	Introdução	56
12.1.1	Considerações.....	56
12.1.2	Dispositivos Existentes.....	56
12.2	Dispositivos de Drenagem Superficial	57
12.3	Dispositivos de Drenagem Subsuperficial.....	57
12.4	Dispositivos de Drenagem Urbana	58
12.5	Dimensionamento	59
13	-PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	61
13.1	Introdução	62
13.2	Considerações.....	62
13.2.1	Tráfego	62
13.2.2	Subleito	62
13.3	Dimensionamento	63
13.4	Considerações Gerais.....	63
13.4.1	Coeficiente de Equivalência Estrutural – Pavimento Flexível.....	63

13.4.2	Materiais das Camadas de Pavimentação	64
13.4.3	Metodologia de Cálculo	64
13.4.4	Resultado do dimensionamento	65
13.4.5	Pavimento Flexível – Mecanístico	66
13.4.6	Resultado da Análise Mecanicista	67
13.5	Solução de Projeto	68
13.6	Controle Deflectométrico	69
14	-PROJETO DE SINALIZAÇÃO	70
14.1	Introdução e Referências Utilizadas	71
14.2	Velocidades Máximas Consideradas	71
14.3	Sinalização Horizontal	71
14.4	Sinalização Vertical	72
14.5	Sinalização por Condução Ótica	73
14.5.1	Tachas	73
14.6	Dispositivos de Sinalização de Alerta	73
14.6.1	Marcadores de Perigo	73
14.7	Dispositivos de Segurança	74
14.7.1	Defensas metálicas	74
14.7.2	Terminal Absorvedor de impacto	75
14.7.3	Barreira de Concreto Armado (New Jersey)	76
15	-PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	78
15.1	Considerações	79
15.1.1	Meio-Fio	79
15.1.2	Passeios	79
15.1.3	Cobertura Vegetal	79
15.1.4	Remoção de Vegetação	79
16	-PLANTA DE INTERFERÊNCIAS	81
16.1	Considerações	82
17	-COMPOSIÇÕES DO BDI	84
17.1	Introdução	85
17.1.1	Cálculo do BDI	85
18	-ORÇAMENTO	86
18.1	Introdução	87
18.1.1	Justificativa de preços	87
18.2	Planilha orçamentária sintética	Erro! Indicador não definido.
18.3	Composições Unitárias	100

18.4 Cotações de Custos.....	Erro! Indicador não definido.
19 -QUADRO DE QUANTIDADES	Erro! Indicador não definido.
20 -ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	122
21 -TERMO DE ENCERRAMENTO	124

1 - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

1 - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

A empresa AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia, entrega nesta oportunidade o presente Projeto de Engenharia Rodoviária para adequação das agulhas de incorporação e desincorporação da pista Norte da Rodovia BR-101 entre o Km 132+060 a 132+900, no município de Balneário Camboriú/SC.

O projeto visa atender às diretrizes da Autopista Litoral Sul Arteris, quanto a inversão das agulhas de incorporação e desincorporação, de forma a viabilizar o seu uso.

A elaboração do projeto executivo conta com o seguinte escopo:

- Levantamento Topográfico Planialtimétrico Georreferenciado;
- Estudo Hidrológico;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem Pluvial;
- Projeto de Pavimentação Asfáltica;
- Projeto de Sinalização Viária;
- Projeto de Obras Complementares;
- Planta de Interferências;
- Quantitativo e Cronograma de Obra;
- Plano de Execução;
- Relatório Técnico.

O documento apresenta-se em três volumes, assim subdivididos:

- Volume 1 - Memória Justificativa;
- Volume 2 - Projeto de Execução;
- Volume 3 - Esquema Construtivo.

Está sendo entregue nessa oportunidade o volume 01 - Memória Justificativa.

Fica excluído do escopo desse projeto o Estudo de tráfego e/ou relatório de impacto de tráfego, ficando o mesmo a cargo da Prefeitura municipal de Balneário Camboriú. Ademais, o projeto de Iluminação também está excluído do escopo desse contrato.

Os serviços ora apresentados baseiam-se nos termos contratuais firmados, cujas principais referências são:

- Ordem de serviço nº 9311;

Azimute Engenheiros e Consultores

Julho de 2023

2 - IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE E DO RESP. TÉCNICO

2 - IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE E DO RESP. TÉCNICO

▪ Requerente

Contratante: Sociedade Avantis e Escola De Aviação Civil S.A.

CNPJ: 04.204.407/0001-91

Endereço: Avenida Marginal Leste, Bairro dos Estados
Balneário Camboriú/SC.

CEP: 88.339-125.

▪ Responsável Técnico

Responsável: Engº Antonio Carlos Ramuski

CREA/SC: 026.930-7

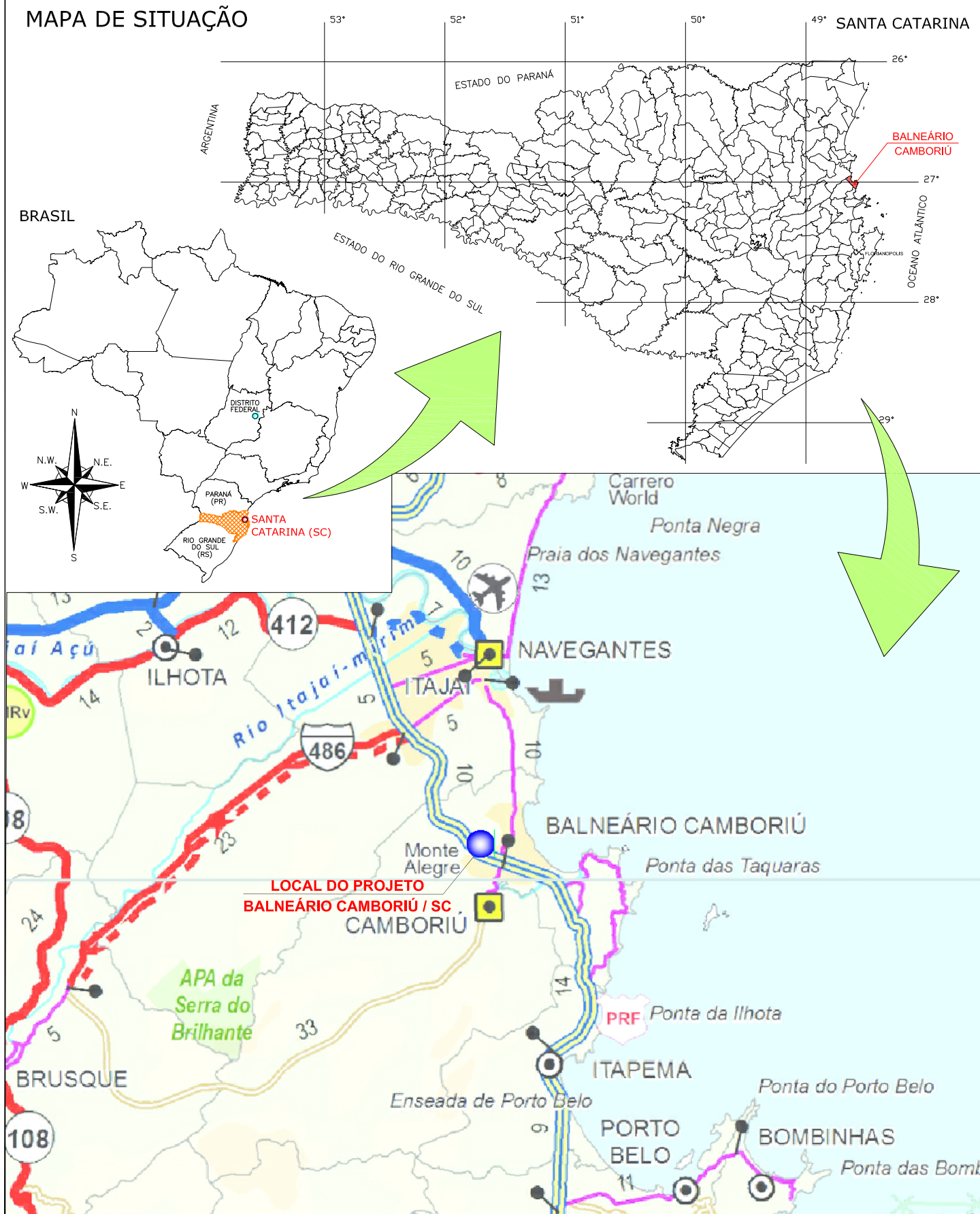
Endereço: Rua Clodoaldo Gomes, 415
Distrito Industrial - Joinville/SC

CEP: 89.219-550

Contato: (47) 3473-6777 / ramuski@azimute.eng.br

3 - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO



				ELABORAÇÃO:		CONTRATANTE:	
A	SET/2019	BRUNA	APRESENTAÇÃO INICIAL	FÁTIMA	VANDER	SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.	
REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO		
NOTAS:						FINALIDADE:	
1. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO, ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;						PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA	
2. ESTE DESENHO CONTÉM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.						ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101	
						LOCAL: RODOVIA BR-101 – PISTA NORTE – KM 132+060 E 132+900	
						MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ / SC	
CONTEÚDO:						DATA:	SETEMBRO/2019
MAPA DE SITUAÇÃO						ESCALA:	SEM ESCALA
CODIFICAÇÃO:						PRANCHA:	01/01
SIT-9311-01-MP-01-A							
RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):						RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):	
SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.						ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI	
						CREA SC: 026.930-7	

4 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA



LEGENDA:

- KM 0,000 KM DA RODOVIA
- ASFALTO EXISTENTE
- ACOSTAMENTO EXISTENTE
- TRECHO DE PROJETO
- PASSAGEM INFERIOR
- NEW JERSEY

A	SET/2019	BRUNA	APRESENTAÇÃO INICIAL	FÁTIMA	VANDER
REV.	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO
NOTAS:					
1. PARA PERFEITO ENTENDIMENTO ESTE DESENHO DEVERÁ SER IMPRESSO COLORIDO;					
2. ESTE DESENHO CONTEM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS A FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.					

ELABORAÇÃO:



www.azimute.eng.br +55 (47) 3473-6777

CONTRATANTE:

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

FINALIDADE:

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA
ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

LOCAL:

RODOVIA BR-101 – PISTA NORTE – KM 132+060 E 132+900
MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÓ / SC

CONTEÚDO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
PLANTA BAIXA

CODIFICAÇÃO:

LCL-9311-01-PB-01-A

EXTENSÃO/ÁREA:

INDICADA

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):

ENG. ANTÔNIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.930-7

DATA:

SETEMBRO/2019

ESCALA:

INDICADA

PRANCHA:

01/01

5 - CADASTRO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

5 - CADASTRO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

5.1 Considerações

Esse projeto visa a inversão das agulhas de incorporação e desincorporação da pista Norte da rodovia BR-101/SC no trecho do Km 132+060 a 132+900.

Atualmente, em horário de pico há um acúmulo de veículos na marginal Norte, em virtude da existência de um cruzamento semaforizado. Essa fila chega a se concentrar na faixa de desaceleração localizada no Km 132,500 e reflete em redução de velocidade da rodovia.

Nas proximidades da desincorporação, há uma faixa de incorporação localizada no Km 132,700 que também fica prejudicada por essas filas supracitadas.



Figura 5.1 - Situação atual

Como forma de minimizar o impacto na rodovia, e em comum acordo com a prefeitura de Balneário Camboriú e técnicos da concessionária Autopista Litoral Sul que sugeriram a proposta de inversão das agulhas (incorporação e desincorporação) e demais ajustes na geometria da marginal resultando de um incremento do espaço destinado a acomodação dos veículos, para que os mesmos não intervenham na rodovia.

6 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

6 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

A seguir é apresentado um quadro resumo com as soluções propostas no projeto.

Identificação do Trecho				
Rodovia:	BR-101/SC (Pista Norte - Marginal Leste)			
Km:	132+060 a 132+900			
Relevo:	Plano			
Parâmetros Geométricos				
Tipo de Obra:	Inversão das agulhas de incorporação e desincorporação e alargamento da marginal			
Velocidades de Projeto:	40 Km/h	Na marginal		
	100 Km/h	Na Rodovia		
Inclinação dos Taludes:	Corte	1:1,5 (V:H)		
	Aterro	1:1,75 (V:H)		
Largura da faixa projetada:	3,50m no Eixo 01 da estaca 0+310 a 0+640 e variação de largura de 0,80m a 3,00m no Eixo 02 = Alargamento da marginal para permitir inclusão de pista adicional com largura de 3,50m 4,20m = adequação das agulhas de entrada e saída da rodovia			
Faixa de serviço:	1,00m			
Parâmetros de Tráfego				
Ano de Abertura:	2019			
Horizonte de Projeto:	2028			
Número N:	10 anos	4,8 x10 ⁷		
Parâmetros de Pavimentação				
Espessura e Materiais das Camadas:	<u>Estrutura 01</u> Pavimento Flexível	Revestimento	Concreto asfáltico	12 cm
		Base	Brita graduada simples	18 cm
		Sub-base	Macadame Seco	20 cm
		Reforço	Rachão	25 cm
		Subleito	Greide de terraplenagem	-
	<u>Estrutura 02a</u> Pavimento flexível (base e revestimento)	Revestimento	Concreto asfáltico	12 cm
		Base	Brita graduada simples	18 cm
	<u>Estrutura 02b</u> Pavimento flexível (revestimento)	Revestimento	Concreto asfáltico	5 cm
	<u>Estrutura 03</u> Recomposição de Passeio	Revestimento	Concreto 20Mpa	5 cm
		Base	Lastro de Brita	5 cm
CBR de projeto:		4,0% (proctor normal)		

Parâmetros de Drenagem		
Tipos de dispositivos:	Drenagem superficial	Meio-fio; Sarjeta Triangular de Concreto - STC Caixa Coletora de Sarjeta – CCS.
	Drenagem urbana	Bocas-de-lobo - BLS; Poço de visita - PV; Caixa de ligação e passagem – CLP; Bueiros Tubulares de Concreto.
	Drenagem subsuperficial	Dreno subsuperficial - DSS Boca de dreno - BSD
Parâmetros de Sinalização		
Sinalização Horizontal	Faixa de divisão de fluxos no mesmo sentido; Linhas de bordo; Linhas de continuidade Faixa de retenção; Travessias de pedestres; Zebrados; Setas; Tachas.	
Sinalização Vertical	Placas de Regulamentação; Placas de Advertência; Placas indicativas; Marcadores de Perigo (remanejada).	
Dispositivo de Contenção viária	Defensa Metálica; New Jersey; Terminal absorvedor de impacto; Terminais abatidos.	
Parâmetros de Obras Complementares		
Implantação de elementos	Faixa de serviços em grama; Cobertura Vegetal.	

7 - ESTUDO DE TRÁFEGO

7 - ESTUDO DE TRÁFEGO

7.1 Número “N”

O número “N” é um parâmetro para o dimensionamento do pavimento flexível e é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 tf, durante o período de projeto.

7.2 Dados de Tráfego

Para o estudo em questão, os dados de tráfego considerados foram baseados no projeto realizado pela Azimute para prolongamento da faixa de desaceleração, Km 135,2 - Pista Norte, em Balneário Camboriú em 2011 corrigidos para a presente data, conforme tabela abaixo.

Tabela 7.1 - Quantidade de veículos por tipo.

Data	Veículos	Ônibus	Caminhão leve	Caminhão semi-reboque	Caminhão reboque
2011	21522	440	1765	167	11

7.2.1 Fatores de Correção

No intuito de transformar os resultados da contagem em VMD (Volume médio diário), são determinados fatores de correção. Estes fatores constituem-se da expansão horária, correção diária e sazonalidade mensal. Sendo assim, tem-se:

- FH (Fator de Expansão Horária);
- FD (Fator de Correção Diária);
- FM (Fator de Sazonalidade Mensal).

Como a pesquisa realizada para obtenção dos parâmetros de movimentação de veículos foi baseada no estudo anterior de tráfego de veículos, seus dados foram utilizados para determinação dos fatores de correção. Logo:

- FH = 1,0;
- FD = 1,0;
- FM = 1,0.

7.2.2 Tráfego Futuro

O tráfego futuro é calculado a partir do ano de abertura do projeto, tendo-se usualmente adotado um horizonte de 10 anos para o cálculo do Número N.

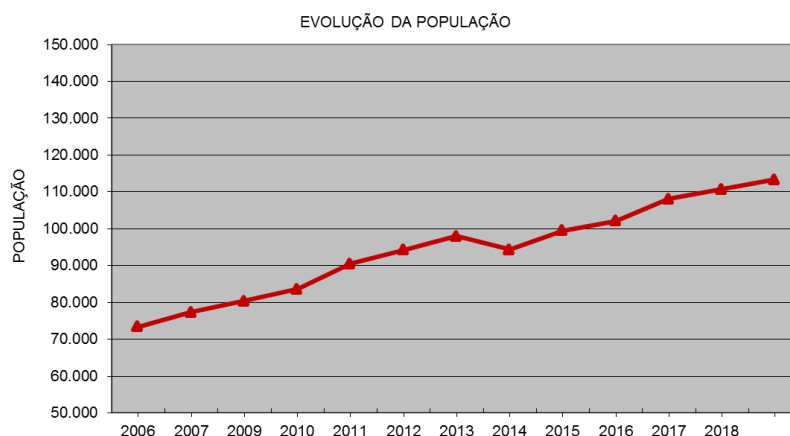
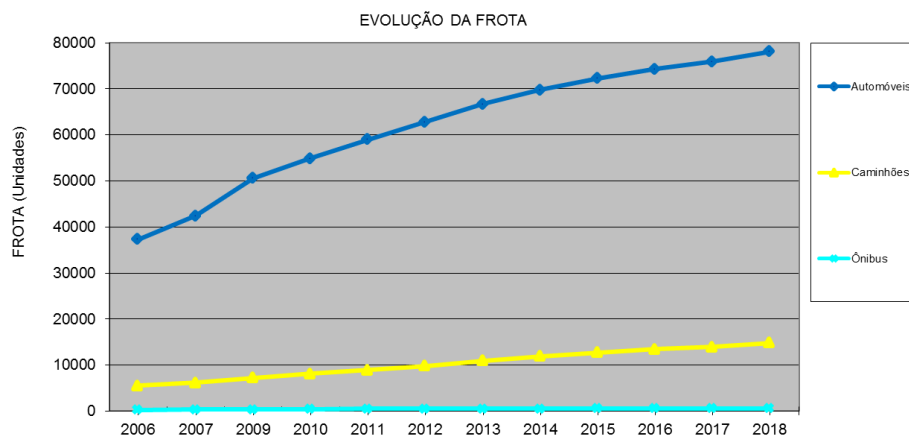
Para o desenvolvimento do estudo de tráfego, foram utilizados os seguintes períodos dentro do horizonte de análise do projeto:

- Ano base: 2011;
- Ano de abertura do tráfego: 2019;
- Fim do período de projeto: 2028.

As taxas de crescimento expressam a expectativa de crescimento anual do tráfego no trecho em estudo, ao longo do período de análise do projeto. Como o projeto tomado como modelo possui contagens datadas de 2011, foi realizada uma correção do tráfego através de projeções.

Sendo assim, foi considerado crescimento de 6,1% para automóveis e 8,8% no número de caminhões, referentes ao crescimento da frota desses veículos na cidade de Balneário Camboriú. Já para ônibus, foi considerado um crescimento de 3,4%, com base no crescimento populacional esperado para a cidade.

As taxas de crescimento estão representadas nos Gráficos abaixo.



7.2.3 Período de Análise

- Ano de Abertura do tráfego: 2019
- Horizonte de projeto: 2028, décimo a partir do ano de operação.

7.2.4 Fator de Equivalência de Carga

O método de projeto do DNIT adota um eixo-padrão de 8,2t, sendo os fatores de equivalência de carga aqueles desenvolvidos pelo Corpo de Engenheiros do Exército Norte-americano (USACE). As expressões para cálculo dos fatores de equivalência de carga são apresentadas na Tabela a seguir.

Tabela 7.2 - Fatores de equivalência de carga do USACE.

Tipo de eixo	Faixa de cargas (tf)	Equações (P em tf)
Eixo Simples	0 - 8	$FEC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FEC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 - 11	$FEC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,4720}$
	≥ 11	$FEC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,4840}$
Tandem triplo	0 - 18	$FEC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FEC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

Obs: FEC = Fator de Equivalência para a carga “P” em relação ao eixo padrão de 8,2 tf.

7.2.5 Fator de Pista

Este fator varia conforme o número de pistas disponíveis. Da mesma forma, o fluxo de veículos varia conforme o local. Neste caso o tráfego total é composto por 2 faixas convencionais e uma adicional, sendo assim, estatisticamente é considerada a hipótese de acontecer a passagem de 66% do tráfego em uma única faixa. Obtendo-se o fator de pista = 1,5.

7.2.6 Fator Climático Regional

Coefficiente utilizado para considerar as variações de umidade às quais os materiais constituintes do pavimento estão sujeitos durante as estações do ano, e que influenciam diretamente na capacidade de suporte dos mesmos. É sugerido para o Brasil o valor $Fr=1,0$.

7.2.7 VMDA - Volume Médio Diário Anual

É o volume médio de veículos que solicita uma determinada seção do projeto durante o período de um ano. Como não se dispõem de dados completos de um ano, foram utilizados fatores de correções a fim de melhor caracterizar o volume. Obtendo-se assim o VMDAC (Volume médio diário anual corrigido). O volume é devidamente corrigido com os fatores de expansão horária, diária e mensal através da seguinte equação:

$$VMDAC = VMDA \times FH \times FD \times FM$$

Onde:

- VMDAC = Volume médio diário anual corrigido;
- VMDA = Volume médio diário anual;

- FH = Fator de expansão horária;
- FD = Fator de correção diária;
- FM = Fator de sazonalidade mensal.

7.3 Cálculo

Para determinar o número N é necessário se conhecer o tráfego dos veículos, volume médio diário de tráfego, período de vida útil, fatores de veículo e climáticos. Sendo assim o número de operações do eixo-padrão (N) é calculado pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{365 \times P \times V_m \times FV \times F_R}{F_P}$$

Onde:

- 365 = número de dias de um ano;
- Vm = volume médio diário de tráfego- equivalente ao volume médio diário anual corrigido (VMDac);
- P = período de projeto, adotado como sendo de 10 anos;
- FV = fator de veículo;
- FR = fator climático regional (FR=1,0);
- FP = fator de pista.

Resultado

N1=4,8 x 10⁷ (10 anos) fatores USACE

Abaixo está sendo apresentadas as planilhas de dimensionamento.

Estudo de Tráfego - Memória de Cálculo

Cálculo do Número "N" - Método: DNIT (Fatores USACE)



Data: **Agosto de 2019**

Composição do Tráfego:

Tráfego	Veículos	Onibus		Caminhão			Semi-reboque				Reboque		Outros		Fatores de Correção		
		2CB	3CB	2C	3C	4C	2S2	3S2	3I3	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6	Fh	Fd	Fm
Normal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	1,00	1,00
Gerado	21.522	0	440	1088	572	105	167	0	0	0	11	0	0	0	1,00	1,00	1,00

Fh = Fator horário para expansão referido à 24horas

Fd = Fator diário para ajuste de oscilações diárias durante a semana

Fm = Fator mensal para ajuste das oscilações durante o ano

Tráfego Corrigido:

	Veículos	2CB	3CB	2C	3C	4C	2S2	3S2	3I3	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6
Normal 2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerado 2019	21522	0	440	1088	572	105	167	0	0	0	11	0	0	0
VMDa	21.522	0	440	1.088	572	105	167	0	0	0	11	0	0	0

Determinação do "FV" (Fator de Veículo):

	Veículos	2CB	3CB	2C	3C	4C	2S2	3S2	3I3	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6
Peso por conjunto de eixo (tf)	CE1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	CE2	10,0	13,5	10,0	17,0	25,5	10,0	17,0	17,0	17,0	10,0	17,0	17,0	17,0
	CE3	-	-	-	-	-	17,0	17,0	10,0	25,5	10,0	10,0	17,0	17,0
	CE4	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	17,0	17,0	17,0	17,0
	CE5	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	17,0
	CE6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEC	CE1	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
	CE2	3,29	2,41	3,29	8,55	9,30	3,29	8,55	8,55	8,55	3,29	8,55	8,55	8,55
	CE3	-	-	-	-	-	8,55	8,55	3,29	9,30	3,29	3,29	8,55	8,55
	CE4	-	-	-	-	-	-	-	3,29	-	8,55	8,55	8,55	8,55
	CE5	-	-	-	-	-	-	-	3,29	-	-	-	-	8,55
	CE6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FV por classe		3,57	2,69	3,57	8,83	9,58	12,12	17,38	18,70	18,13	15,41	20,66	25,92	34,47

Estudo de Tráfego - Memória de Cálculo

Cálculo do Número "N" - Método: DNIT (Fatores USACE)



Data: **Agosto de 2019**

Tráfego previsto para o ano de abertura, fator de veículo e taxas de crescimento:

	Veículos	2CB	3CB	2C	3C	4C	2S2	3S2	3I3	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6			
2019	21522	0	440	1088	572	105	167	0	0	0	11	0	0	0			
Fvi	0,00	3,57	2,69	3,57	8,83	9,58	12,12	17,38	18,70	18,13	15,41	20,66	25,92	34,47	Fator climático:		1,0
Tx	6,1%	3,4%	3,4%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	Fator de pista:		1,50

Cálculo do número N:

	Veículos	Onibus		Caminhão			Semi-reboque			Reboque			Outros				
		2CB	3CB	2C	3C	4C	2S2	3S2	3I3	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6	Total	Anual	Acumulado
2019	21522	0	440	1088	572	105,00	167	0	0	0	11	0	0	0	23905	3.239.616	3.239.616
2020	22843	0	455	1184	622	114,24	182	0	0	0	12	0	0	0	25412	3.509.135	6.748.751
2021	24246	0	470	1288	677	124,29	198	0	0	0	13	0	0	0	27016	3.801.841	10.550.592
2022	25735	0	486	1401	737	135,23	215	0	0	0	14	0	0	0	28724	4.119.759	14.670.351
2023	27315	0	503	1525	802	147,13	234	0	0	0	15	0	0	0	30540	4.465.087	19.135.438
2024	28992	0	520	1659	872	160,08	255	0	0	0	17	0	0	0	32474	4.840.219	23.975.657
2025	30772	0	538	1805	949	174,17	277	0	0	0	18	0	0	0	34533	5.247.758	29.223.415
2026	32662	0	556	1964	1032	189,49	301	0	0	0	20	0	0	0	36724	5.690.534	34.913.949
2027	34667	0	575	2136	1123	206,17	328	0	0	0	22	0	0	0	39057	6.171.628	41.085.577
2028	36795	0	594	2324	1222	224,31	357	0	0	0	23	0	0	0	41541	6.694.389	47.779.966

Para 10 anos N = **4,8E+07**

2029	39.055	0	615	2.529	1.329	244,05	388	0	0	0	26	0	0	0	44185	7.262.461	55.042.427
2030	41.453	0	636	2.751	1.446	265,53	422	0	0	0	28	0	0	0	47002	7.879.809	62.922.236
2031	43.998	0	657	2.993	1.574	288,89	459	0	0	0	30	0	0	0	50001	8.550.744	71.472.980
2032	46.699	0	680	3.257	1.712	314,31	500	0	0	0	33	0	0	0	53195	9.279.956	80.752.936
2033	49.567	0	703	3.544	1.863	341,97	544	0	0	0	36	0	0	0	56597	10.072.549	90.825.486
2034	52.610	0	727	3.855	2.027	372,07	592	0	0	0	39	0	0	0	60222	10.934.072	101.759.558
2035	55.840	0	751	4.195	2.205	404,81	644	0	0	0	42	0	0	0	64082	11.870.564	113.630.122
2036	59.269	0	777	4.564	2.399	440,43	700	0	0	0	46	0	0	0	68196	12.888.594	126.518.716
2037	62.908	0	803	4.965	2.610	479,19	762	0	0	0	50	0	0	0	72579	13.995.306	140.514.022
2038	66.771	0	831	5.402	2.840	521,36	829	0	0	0	55	0	0	0	77249	15.198.474	155.712.497

Para 20 anos N = **1,6E+08**

8 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

8.1 Introdução

O levantamento topográfico foi realizado em toda a região do projeto com o objetivo de criar uma superfície 3D do terreno e verificar as inclinações e posicionamentos dos elementos existentes no local. A apresentação do estudo e desenho do levantamento topográfico segue as recomendações da norma ABNT NBR 13.133. Por meio do estudo e levantamento topográfico é obtida a modelagem digital da área, de forma a permitir a definição da geometria e fornecer todos os elementos topográficos necessários à elaboração dos estudos e projetos, como as curvas de níveis.

8.2 Desenvolvimento dos Serviços

8.2.1 Considerações

Os estudos de topografia se direcionam nas seguintes etapas:

- Reconhecimento da Área: Identificação das características físicas do local, planejamento do caminhamento da poligonal a ser implantada e o posicionamento de possíveis poligonais auxiliares;
- Instalação do Instrumento: Realizada de maneira a obter o estabelecimento de um plano horizontal de referência, o posicionamento exato do instrumento sobre o vértice da poligonal e a distância deste vértice até o plano de referência;
- Implantação da Poligonal: Formada pela materialização de seus vértices no terreno através da cravação de piquetes de madeira quando o tipo de superfície permite ou pregos em casos de calçada, pisos ou superfícies pavimentadas. Dessa maneira obtém-se a caracterização da poligonal principal do levantamento e os vértices de primeira ordem. Depois de definido o vértice da poligonal, se procede à instalação do instrumento de medição;
- Denominação do Ponto de Instalação do Instrumento: Depois de atendidas todas as condições de instalação do instrumento se procedem com a denominação do ponto onde está localizado o instrumento;
- Orientação do Instrumento (Ré): Com a instalação do instrumento e a denominação do vértice, é necessário fornecer a Leitura de Orientação (Ré) no vértice anterior ao caminhamento da poligonal nas duas posições da luneta;
- Leitura de Vante: Com a Leitura de Orientação (Ré) realizada, efetua-se a Leitura de Vante no próximo vértice do caminhamento da poligonal nas duas posições da luneta;
- Amarração dos Pontos de Interesse (Irradiações): Marcação dos elementos principais presentes no local;

- Elaboração do Croqui: Desenho com traços que definem o local onde está sendo executado o levantamento, bem como todas as anotações relativas a pontos notáveis para a elaboração da planta topográfica;
- Fechamento da Poligonal: O fechamento da poligonal segue de acordo com os critérios estabelecidos na NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico.

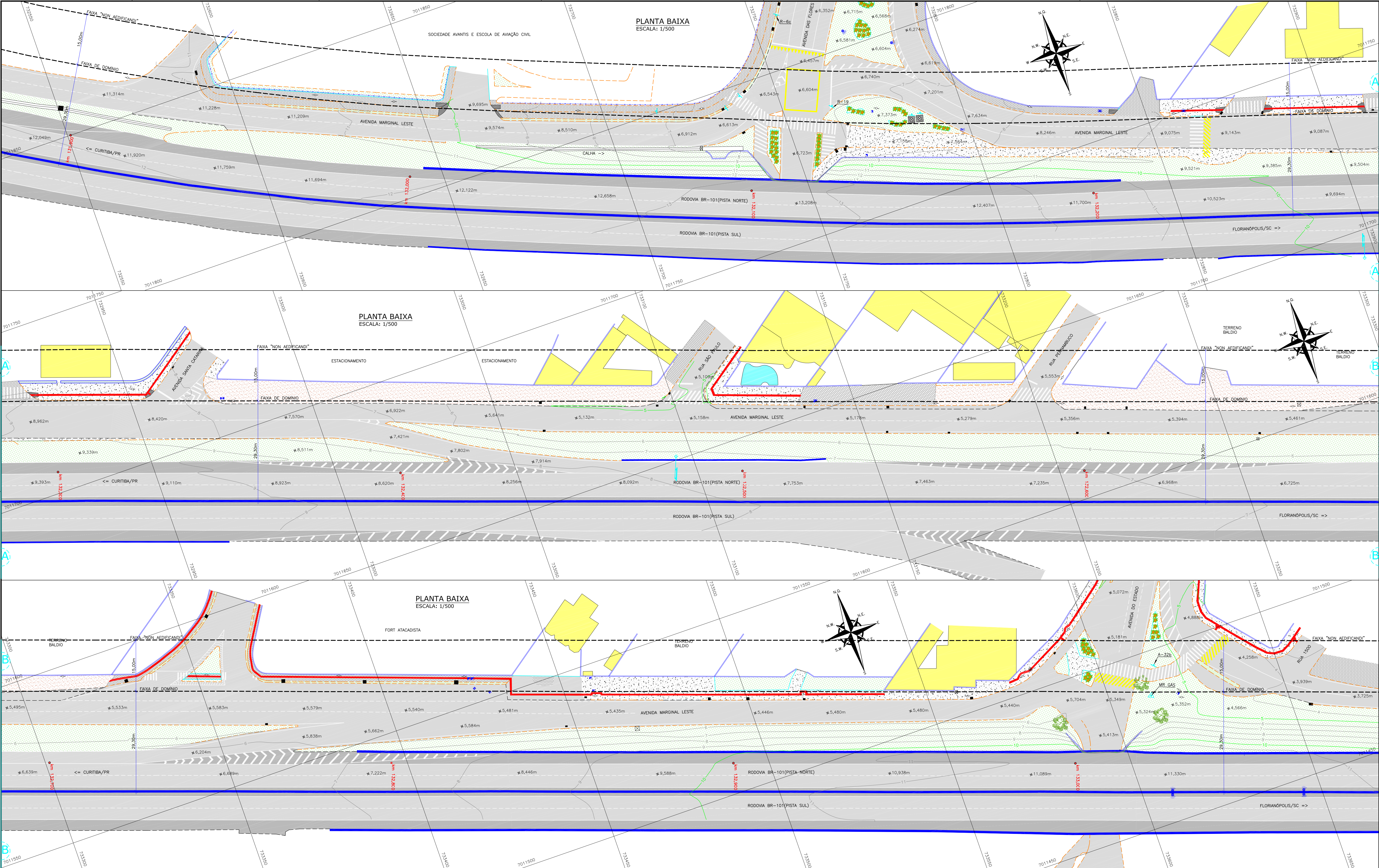
8.3 Referências Utilizadas

O levantamento topográfico planialtimétrico da área objeto deste projeto está georreferenciado ao Datum SIRGAS 2000, projeção UTM-SUL, MC -51°, com referência ao Marco Geodésico V165 da rede geodésica da concessionária Autopista Litoral Sul – Arteris.

Tabela 8.1 - Características gerais do projeto.

Referência	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Cota (m)
V165	731.628,146	7.012.854,024	29,454

A monografia do marco está apresentada na sequência.



LEGENDA:

MURO DE ALVENARIA

MIO FIO

FAIXA DE DOMÍNIO

PORTÃO

BORDO DE PISTA

CALHA

FAIXA PISO TÁTIL

FAIXAS DE SINALIZAÇÃO

CURVAS DE NÍVEL

PONTOS DE NÍVEL

CAIXA DRENAGEM

CAIXA ELÉTRICA

BOCA DE LOBO

CAIXA TELEFÔNICA

POSTE DE CONCRETO

CAIXA DE GÁS

LUMINÁRIA

PLACA DE SINALIZAÇÃO

ÁRVORE

CHÃO BATIDO

GRAMA

EDIFICAÇÃO

ASFALTO

ACOSTAMENTO

LAJOTA

PARALELEPÍEDO

PAVER

PAVER

CONCRETO

CANTIERO

KILOMETRAGEM DA RODOVIA

RAMPA ACESSO CALÇADA

A	AGO/2019	SIDNEI	APRESENTAÇÃO INICIAL	JÓÃO	VANDER
REVISÃO	DATA	ELABORAÇÃO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	COORDENAÇÃO

NOTAS:
1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO GEORREFERENCIADO AO DATUM SIRGAS-2000, PROJEÇÃO UTM-SUL, MC 51°W, COM REFERÊNCIA AO MARCO GEODÉSICO V165 DA REDE GEODÉSICA DA CONCESSIONÁRIA AUTOPISTA LITORAL SUL - ARTESIS;
2. ESTE DESENHO CONTEM INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS À FINALIDADE QUE SE PROPÕE E NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

ELABORAÇÃO:

AZIMUTE
ENGENHARIA
www.azimute.eng.br - tel: (41) 3473-6777

CONTRATANTE:

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

FINALIDADE:

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA
ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

LOCAL: RODOVIA BR-101 - PISTA NORTE - KM 132+060 E 132+900

MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ / SC

CONTEÚDO:

PLANTA TOPOGRÁFICA
PLANTA BAIXA

CODIFICAÇÃO:

LPA-9311-01-DE-01-A

EXTENSÃO/ÁREA:

INDICADA

PRANCHAS:

01/01

RESPONSÁVEL (CONTRATANTE):

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (AZIMUTE):

ENG. ANTONIO CARLOS RAMUSKI
CREA SC: 026.939-7

DATA:

AGOSTO/2019

ESCALA:

1/500

9 - ESTUDO HIDROLÓGICO

9 - ESTUDO HIDROLÓGICO

9.1 Introdução

A apresentação do estudo hidrológico, neste projeto, seguiu as recomendações da Instrução de Serviço IS-203 (Estudos Hidrológicos), constante nas Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT. O estudo hidrológico tem como objetivo a coleta e o processamento de dados pluviométricos ou pluviográficos, de forma a possibilitar a determinação das vazões e consequente o dimensionamento das obras de arte corrente e dos dispositivos de drenagem.

9.2 Coleta de Informações

A seguir apresentam-se as características regionais, climáticas e, pluviométricas do município de Balneário Camboriú, localizados na região litorânea do estado de Santa Catarina.

9.2.1 Características Regionais

A região objeto deste estudo localiza-se no município de Balneário Camboriú, com as características expostas na Tabela abaixo.

Tabela 9.1 - Características regionais.

Município	Balneário Camboriú
População	108.089 hab
Latitude	26°59'27"S
Longitude	48°38'06"W
Altitude	2 m
Área	46Km ²

9.2.2 Tipos climáticos

Pelo sistema de classificação climática de Köppen, que preconiza a utilização de médias e índices numéricos dos elementos de temperatura e precipitação, o clima do município de Balneário Camboriú faz parte do grupo C (mesotérmico) do tipo f chuvas distribuídas durante o ano), conforme figura abaixo.

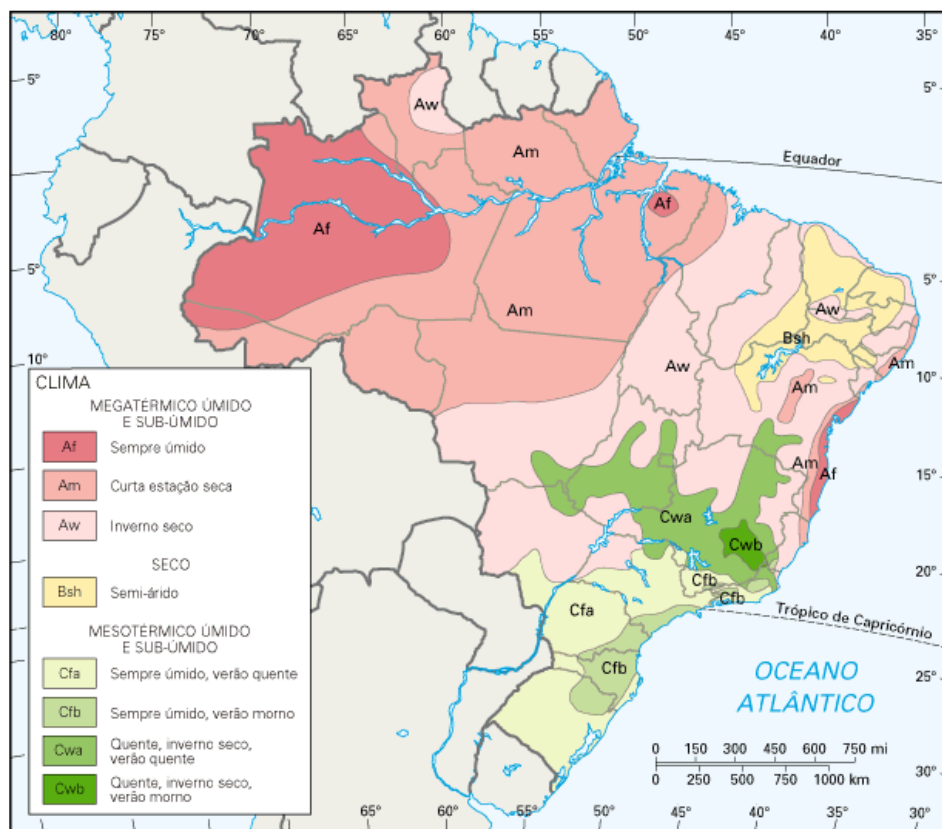


Figura 9.1 - Classificação climática do Brasil, de acordo com o critério de Koeppen

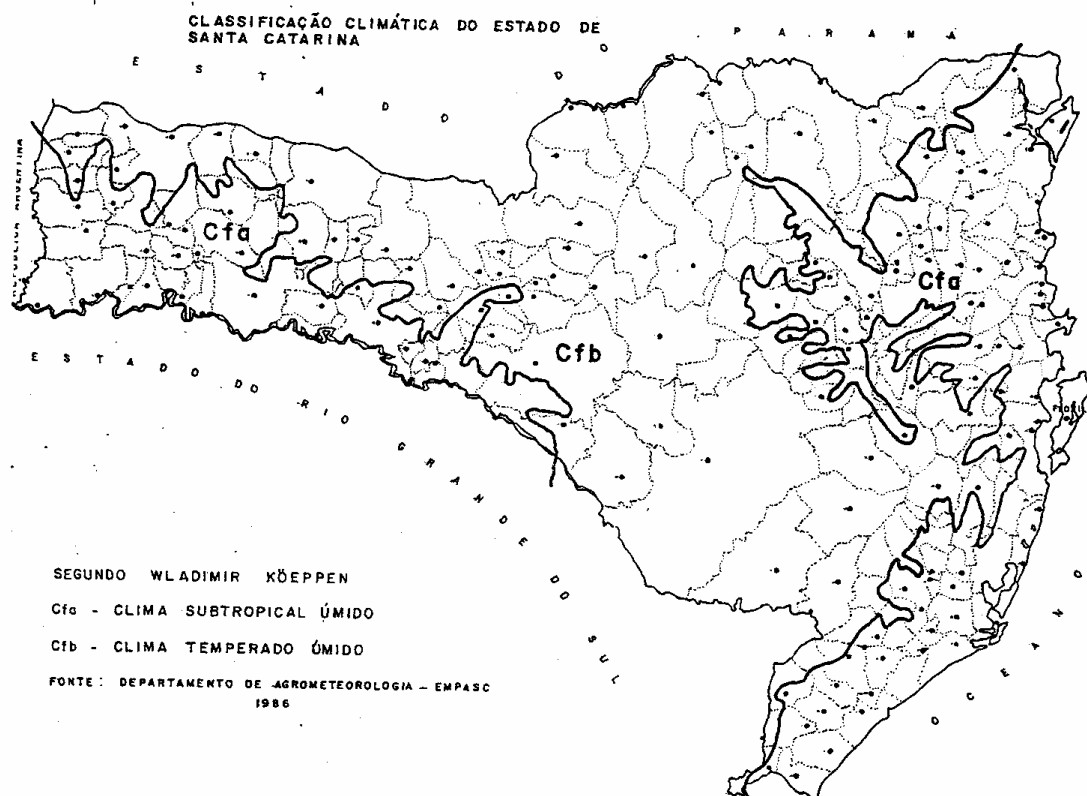


Figura 9.2 - Classificação climática de Santa Catarina

Dentro da classificação “Cf” é possível distinguir, ainda, dois subtipos:

- Subtipo A - de verão quente: característico de zona litorânea onde as temperaturas médias dos meses mais quentes estão acima de 22° C;
- Subtipo B - de verão fresco: característico de zonas mais elevadas.

Conforme a classificação climática do Brasil e Santa Catarina, o local do projeto fica localizado na área “Cfa”. Sendo:

- “C” caracteriza-se por clima Úmido Mesotérmico, com latitudes médias;
- “f” chuvas bem distribuídas durante o ano;
- “a” verão quente.

Portanto, na região do projeto o clima é mesotérmico úmido com temperatura média anual de 20°C, temperatura mínima de 10°C no inverno e máxima de 40°C no verão. A Figura abaixo ilustra as temperaturas médias anuais em Santa Catarina.

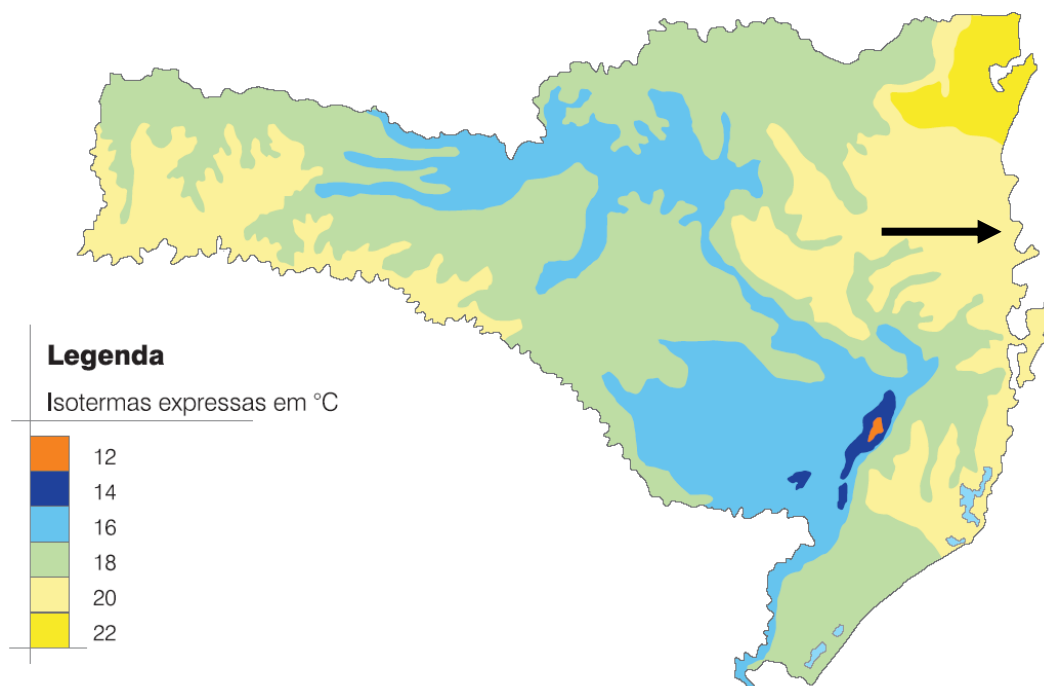


Figura 9.3 - Temperaturas médias anuais em Santa Catarina

Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008

A região “Cfa” caracteriza-se clima subtropical, com verão quente. As temperaturas são superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco.

9.2.3 Dados Pluviométricos

O índice pluviométrico médio anual fica em torno de 1700 mm no município em estudo conforme a Figura 9.4 que ilustra a precipitação total anual em Santa Catarina.

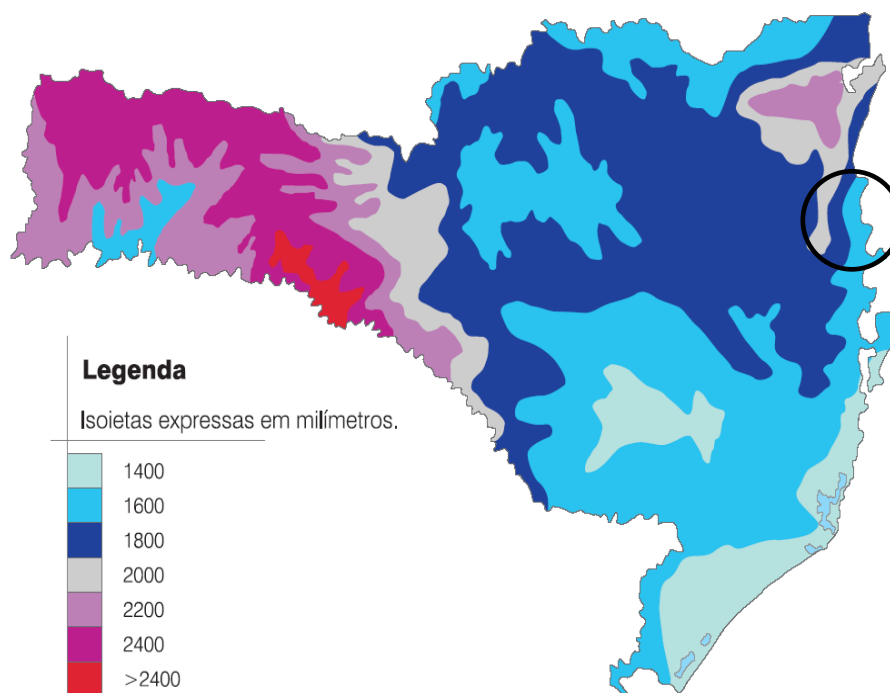


Figura 9.4 - Precipitação total anual em Santa Catarina.

Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008

Os dados pluviométricos são da estação de Piçarras, no município de Piçarras, cujas características apresentam-se na Tabela 9.1 abaixo. Ressalta-se que há a existência de uma estação no município de Balneário Camboriú, porém existem poucos anos de registro. Desta forma preferiu-se utiliza a Estação de Piçarras que está dentro da mesma bacia hidrográfica e possui um vasto histórico de dados, o que resulta em mais confiabilidade.

Os dados referem-se ao período de observação compreendido entre os anos de 1977e 2008. A estação possui dados mais atuais, entretanto os mesmos possuem muitas falhas de leitura e inconsistências, portanto foram descartados.

Tabela 9.1 - Características da estação Piçarras.

ESTAÇÃO PIÇARRAS	
Código	02648019
Código adicional	-
Bacia	Atlântico, trecho sudeste (8)
Sub-bacia	Rios Nhundiaquara e Itapocu (82)
Rio	-
Responsável	ANA

ESTAÇÃO PIÇARRAS	
Operadora	EPAGRI
Latitude	26°45'18" S
Longitude	48°41'58" W
Altitude	10 m



Figura 9.5 - Localização da estação de Piçarras

Fonte: Google Earth

9.2.3.1 Precipitações Mensais

A partir das tabelas e figuras a seguir, observa-se que a chuva ao longo do ano é bem distribuída, com a média de precipitação mensal variando entre 82,7 e 214,5 mm.

Tabela 9.2 - Precipitações Mensais.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1977	289,3	180,4	264,8	88,7	16	50,8	44,8	167,5	119,6	185,8	158	120,8
1978	182,3	213	79,5	83,3	37,8	59,4	53,6	73,1	110,2	124,2	131,2	135,6
1979	39,7	204,8	92,2	157,7	115,8	48	99,6	45,8	54,6	158,7	168,3	126,2
1980	166,9	157,8	86,8	30,6	74,8	80,6	117,4	153,6	186,2	162,6	71,6	175,6
1981	92,4	94,9	103,1	157,7	63,8	67,6	158,3	68,1	59,7	187,4	105,7	150,1
1982	35,6	154,9	268,2	112,7	148,5	110,4	53,8	75,2	43,9	194,5	353,5	132
1983	369	402,2	395,2	217,6	522,3	245,9	613,4	107,8	264,5	143	223	346,8
1984	303,6	234,7	316,2	243,1	160	117,3	57	110	115	96	248	40
1985	38	280	152	157,5	28	19,6	38,5	161	112	25	146	75
1986	27	270	174	225,5	71,5	23	67	76,4	202,2	167	146,9	198,7
1987	237	732,4	77,8	155,9	216,6	155,6	130,7	120,9	93,3	167,7	46	127,4
1988	200,9	125,1	128,9	74,5	214,7	69,5	21	23,5	185,8	111,8	43,8	180,3
1989	552	220,1	300,8	117,8	171,7	57,4	113,9	44,7	214,5	68,4	108,9	147,1
1990	242,5	154,6	181,1	107,9	44,7	37	204	181,6	127,1	160,9	77,6	234,8

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1991	165,7	155,5	144,9	30,9	74,9	110,6	18	116,6	84,6	229	282,8	141,3
1992	143,9	128,8	145	29,4	306	66,6	27,2	118,2	59,6	79,7	104	39
1993	276,2	292,2	210,6	172,8	144,8	119,9	125,1	12	211,9	134,2	63	167
1994	321,65	229,7	289,3	100,5	249,2	96,1	109,8	0,6	5,8	105,9	84,2	216,4
1995	367,1	200,9	195,6	30,4	22,5	99,6	91,6	52,9	110,4	69,7	72,5	164,5
1996	184,7	187,1	202,6	73,2	4,1	284,5	106,3	53,4	213	126,2	65,2	124,4
1997	196,9	86,4	48,9	76,8	69,6	85,5	51,3	84,5	82,9	318,1	210,8	124,4
1998	395,5	298,3	339,5	230,6	19,5	50,2	113,6	269,5	306,5	266,1	153,6	184,6
1999	398,7	175,1	179,3	112	45,1	118,6	214,9	17,9	119,6	160	140,7	95,5
2000	248,9	163,35	144,55	40,3	10,8	112,2	34,1	9,9	121,8	136	37,7	91
2001	94,1	151,6	80,9	49,2	56,4	149	107	5,3	131,3	157,9	140,2	37,9
2002	175,4	141,2	109,8	74,8	40,7	60,5	37	92	154,1	111,7	173,1	153,5
2003	219,7	58,6	121,5	63	37,6	112,3	38,7	16,8	104,9	50,1	219,8	324,7
2004	187,8	126,1	185,2	187,7	120	66,6	120,8	58,3	49,8	163,7	122,1	153
2005	190,8	37,4	133,2	233,1	161,8	72,4	153,1	129,5	291	127,4	70	61
2006	189,3	125,8	149,2	55,3	28,9	34,4	39,9	37,4	75,4	141,1	232,2	62,1
2007	192,8	214,8	194	86,3	218,1	27,8	143,2	70,5	75,4	145	120,3	205,7
2008	139,1	480	145,9	139,5	79,2	34,4	20,6	92,2	109,9	321,1	674,5	265,2
MÍNIMA	27,00	37,40	48,90	29,40	4,10	19,60	18,00	0,60	5,80	25,00	37,70	37,90
MÉDIA	214,51	208,68	176,27	116,13	111,73	88,85	103,91	82,71	131,14	149,87	156,10	150,05
MÁXIMA	552,00	732,40	395,20	243,10	522,30	284,50	613,40	269,50	306,50	321,10	674,50	346,80

Histograma das precipitações mensais

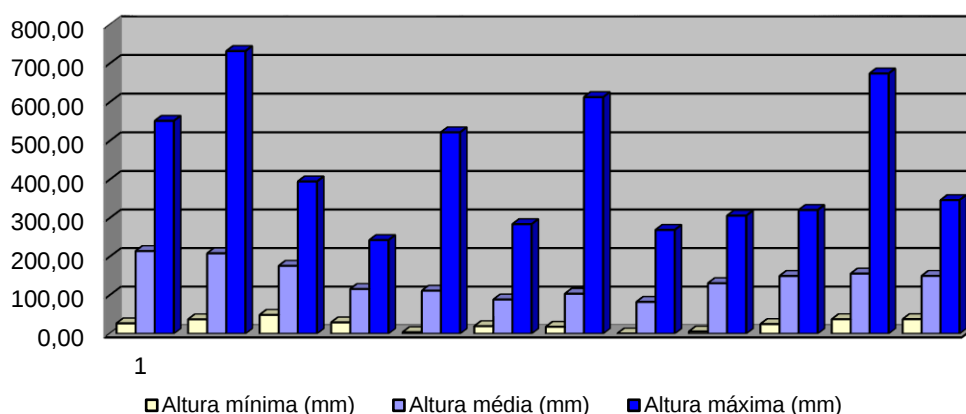


Figura 9.6 - Histograma das precipitações mensais mínimas, médias e máximas.

Tabela 9.3 - Dias de Chuva

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1977	11	6	14	7	4	5	3	8	4	3	5	4
1978	12	7	3	6,5	2	4	3	4	5	3	4	4
1979	2	10	2	7	7	5	5	2	4	4	6	6
1980	6	5	4	2	5	3	4	2	5	6	4	7
1981	5	5	5	3	3	5	4	7	12	14	10	8
1982	3	11	18	7	4	9	5	8	7	11	12	10
1983	13	16	12	10	18	12	17	3	8	8	10	19
1984	16	6	11	4	4	3	3	5	5	3	11	3
1985	2	7	6	5	2	2	3	6,5	4	1	5	5
1986	2	8	5	9	3	1	5	5	11	8	11	11
1987	11	17	8	14	13	14	10	13	12	13	6	10
1988	13	13	11	9	15	6	1	2	9	7	5	9
1989	16	12	15	8	6	8	7	8	15	10	10	15
1990	23	13	17	14	9	12	16	6	16	15	17	15
1991	16	11	12	8	10	13	1	10	9	18	13	13
1992	14	11	10	4	16	5	11	13	11	12	9	8
1993	24	20	25	15	11	10	17	4	19	11	6	18
1994	23	16	14	11	11	7	11	1	8	21	16	14
1995	21	16	16	3	5	9	10	8	12	12	7	12
1996	16	18	19	7	1	16	10	7	17	12	8	13
1997	18	12	9	5	10	8	9	12	14	23	19	15
1998	22	19	19	11	3	5	11	14	22	20	10	14
1999	18	15	18	10	8	9	11	6	12	17	18	14
2000	15	18,5	8,5	5	8	10	7	2	9	9	1	7
2001	8	13	6	9	9	12	10	2	9	6	7	8
2002	15	7	6	11	7	5	9	12	10	16	14	15
2003	17	10	10	11	9	10	9	7	8	9	8	15
2004	21	20	14	13	15	7	15	8	15	15	17	17
2005	22	13	16	17	11	11	12	7	25	19	14	15
2006	21,5	9	15	8	6	9	5	7	14	11	18	16
2007	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
2008	19	27	22	19	10	9	5	19	20	24	29	21
MÍNIMA	2	5	2	2	1	1	1	1	4	1	1	3
MÉDIA	15	13	13	10	9	9	9	8	12	12	12	12
MÁXIMA	24	27	25	23	23	23	23	23	25	24	29	23

Histograma dos dias de chuva

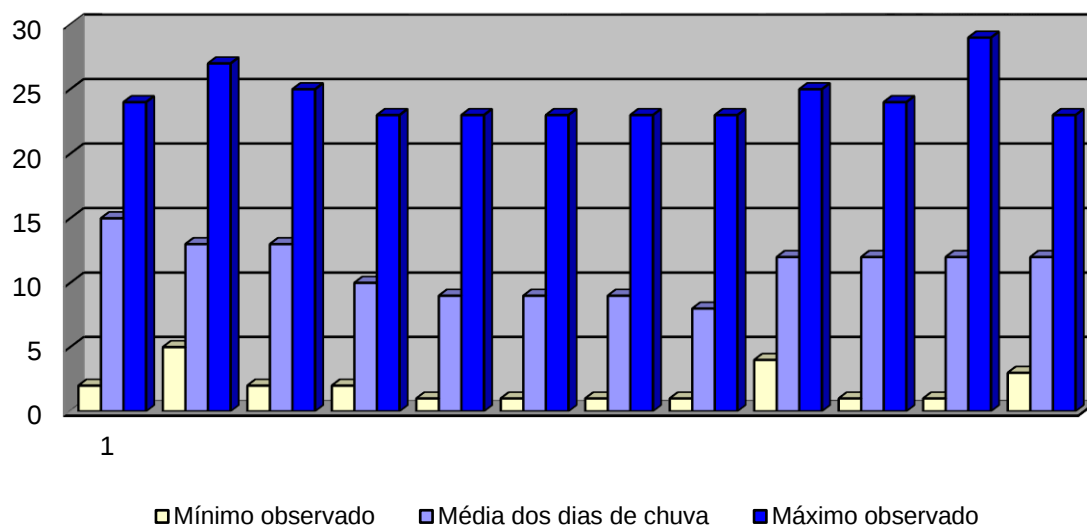


Figura 9.7 - Histograma dos dias de chuva médios, máximos e mínimos.

9.2.3.2 Precipitações Diárias e Anuais

Com base na Tabela subsequente e seu respectivo período de observação, constata-se que a precipitação anual tem uma média aproximadamente de 1690 mm.

Tabela 9.4 - Precipitações Anuais

Ano	Máxima Precipitação Diária	Dias de chuva	Precipitação Anual Total
1977	109,4	74	1.686,5
1978	88,2	58	1.283,2
1979	125,0	60	1.311,4
1980	91,6	53	1.464,5
1981	75,0	81	1.308,8
1982	99,3	105	1.683,2
1983	110,2	146	3.850,7
1984	139,2	74	2.040,9
1985	149,0	49	1.232,6
1986	77,3	79	1.649,2
1987	152,3	141	2.261,3
1988	79,6	100	1.379,8
1989	92,8	130	2.117,3
1990	69,0	173	1.753,8
1991	75,0	134	1.554,8
1992	95,3	124	1.247,4
1993	90,0	180	1.929,7
1994	118,5	153	1.809,2

Ano	Máxima Precipitação Diária	Dias de chuva	Precipitação Anual Total
1995	55,0	131	1.477,7
1996	52,1	144	1.624,7
1997	52,8	154	1.436,1
1998	84,8	170	2.627,5
1999	107,7	156	1.777,4
2000	85,6	100	1.150,6
2001	66,1	99	1.160,8
2002	77,0	127	1.323,8
2003	152,0	123	1.367,7
2004	110,7	177	1.541,1
2005	63,6	182	1.660,7
2006	58,4	140	1.171,0
2007	141,4	276	1.693,9
2008	230,0	224	2.501,6

9.2.4 Curvas de Intensidade-Duração-Frequência

As funções de frequência hidrológica são calculadas com base na equação de Back:

$$i = \frac{KT^m}{(t+b)^n}$$

(Equação 1)

Onde: i – intensidade da chuva (mm.h^{-1});

K, m, b, n – coeficientes empíricos;

T – período de retorno (anos);

t – duração da chuva (minutos).

A estação pluviométrica utilizada foi do município de Piçarras com os seguintes coeficientes da equação IDF.

Tabela 9.5 - Coeficientes da equação IDF.

Código	Município	Equação IDF			
		K	m	b	n
6	Piçarras	846,2	0,209	8,9	0,699

Fonte: Chuva de projeto para instalações prediais de águas pluviais de Santa Catarina (2014)

9.3 Tempo de Concentração

Para o cálculo do tempo de concentração está sendo utilizada a fórmula do DNOS. Segundo esta diretriz, o tempo de concentração das bacias é calculado da seguinte forma:

$$t_c = \frac{10}{K} \frac{A^{0,3} L^{0,2}}{i^{0,4}} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

t_c - tempo de concentração, em minutos;

A - área bacia em ha;

L - comprimento do talvegue principal, em m;

I - declividade do talvegue principal em %;

K - coeficiente adimensional dependente das características da bacia (ver tabela abaixo).

Tabela 9.6 - Coeficiente K para a fórmula DNOS.

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

9.4 Período de Recorrência ou Retorno

A determinação do período de retorno varia com a segurança que se deseja dar ao projeto e define-se como sendo o número médio de anos que uma precipitação é igualada ou excedida. Para o projeto em questão foram adotados.

Tabela 9.7 - Período de recorrência.

ESPÉCIE	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (ANOS)
Drenagem superficial	10
Drenagem subssuperficial	10
Drenagem profunda	25
Bueiro	25
Ponte	100

Para o projeto em questão, fora adotado a tempo de Recorrência de 10 anos.

9.5 Coeficiente de Escoamento (C)

Do volume precipitado sobre a bacia, apenas uma parcela atinge a seção de vazão, sob a forma de escoamento superficial, pois parte é interceptada ou umedece o solo ou preenche as depressões ou se infiltra rumo aos depósitos subterrâneos.

O volume escoado é, então, um resíduo do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento. As perdas podem oscilar sensivelmente de uma para outra precipitação, variando consequentemente o coeficiente de deflúvio. Em particular,

a porcentagem da chuva que aparece como escoamento superficial aumenta com a intensidade e a duração de precipitação.

No método racional utiliza-se um coeficiente C , que, multiplicado pela intensidade da precipitação do projeto, fornece o pico da cheia considerada por unidade de área. Portanto, não se trata de uma relação de volumes escoado e precipitado, mas o coeficiente de deflúvio, nesse caso, está indicando a relação entre a vazão máxima escoada e a intensidade da precipitação.

O coeficiente de deflúvio depende da distribuição da chuva na bacia, da direção do deslocamento da tempestade em relação ao sistema de drenagem, da precipitação, do tipo do solo, da utilização que se faz da terra, da rede de drenagem existente, da duração e intensidade da chuva. O valor de C , por se tratar de uma relação de vazões, além de levar em conta todos esses fatores, deve considerar, ainda, o efeito do armazenamento e da retenção superficial sobre a descarga.

O coeficiente de deflúvio C não traduz simplesmente o resultado da ação do terreno sobre a precipitação, da qual resulta a descarga superficial, mas é mais completamente definido como a relação entre a vazão de enchente de certa frequência e a intensidade média da precipitação de igual frequência.

A escolha deste coeficiente depende muito do julgamento pessoal do engenheiro. Em geral, as superfícies não são homogêneas, não sendo, por isso conveniente adotar um único valor tirado de tabelas para toda a área de drenagem. O mais conveniente é adotar um coeficiente composto, cujo cálculo é executado em planilha. Este cálculo é a determinação da média ponderada para toda a área da bacia de drenagem, de todos os valores de C para as parcelas que o compõe.

Obviamente, na escolha do valor de C para o projeto, deverá ser considerado o efeito da urbanização crescente, da possibilidade de realização de planos urbanísticos municipais e de legislação local referente ao zoneamento e ocupação do solo. Deve-se escolher para valor de C , um valor que o mesmo teria em T anos. As Tabelas abaixo fornecem valores de C .

Tabela 9.8 - Coeficiente de escoamento C em áreas suburbanas e rurais.

CARACTERÍSTICAS	C (%)		
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades	80	a	90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material poroso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado e com declividades moderadas.	60	a	80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades	50	a	70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Áreas de declividades moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto fino de material poroso que cobre o material não poroso.	40	a	65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas	35	a	60

CARACTERÍSTICAS	C (%)		
em terreno de declividades variadas.			
MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE - Florestas e matas de árvores de folhagem permanente em terrenos de declividades variadas.	25	a	50
POMARES - Plantações de árvores frutíferas com áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramados.	15	a	40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	15	a	40
FAZENDAS, VALES - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	10	a	40

Tabela 9.9 - Coeficiente de escoamento C em áreas urbanas.

CARACTERÍSTICAS	C (%)
Pavimento de concreto de cimento ou concreto asfáltico	75 a 95
Pavimentos de macadame betuminoso	65 a 80
Acostamento ou revestimento primário	40 a 60
Solo não revestido	20 a 90
Taludes gramados (2:1)	50 a 70
Prados gramados	10 a 40
Áreas florestais	10 a 30
Campos cultivados	20 a 40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	70 a 95
Zonas em inclinações moderadas com aproximadamente 50% de área impermeável	60 a 70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	50 a 60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	35 a 45

O coeficiente de escoamento (C) utilizado para este projeto será de 0,8.

9.6 Cálculo da Vazão

Para a determinação das vazões de projeto utilizam-se os seguintes métodos:

- Método Racional para bacias até 4 km².
- Método do Hidrograma Unitário Triangular, para bacias acima de 10 km².

9.6.1 Cálculo da Vazão Pelo Método Racional

Considerando que a bacia calculada para o projeto possui área inferior a 4Km², o método utilizado será o Racional.

O conceito básico do método presume que a máxima vazão em uma determinada seção é função do tempo de concentração. Supõe-se que as condições de permeabilidade da bacia permaneçam constantes durante a ocorrência da chuva. O cálculo das vazões é dado pela expressão:

$$(m^3/s) \quad Q = \frac{CIA}{360}$$

Onde:

Q - pico de vazão em m³/s;

C - coeficiente de deflúvio superficial;

i - intensidade da chuva, em mm/h para o tempo de concentração e o período de recorrência considerado;

A - área da bacia em ha.

9.7 Bacias de contribuição

O projeto em questão não alterou as características do local de forma de impermeabilizar uma área substancial de forma a comprometer o sistema de drenagem existente, nem houve mudanças nos locais de deságue necessitando a representação da bacia com cálculos de aferição de capacidade hidráulica.

10 - PROJETO GEOMÉTRICO

10 - PROJETO GEOMÉTRICO

10.1 Introdução

O projeto geométrico visa a inversão das agulhas de incorporação e desincorporação da BR-101, entre os Km 132+060 e 132+900 e na continuidade da agulha de desaceleração está previsto um alargamento da marginal para proporcionar o entrelaçamento.

10.2 Parâmetros de Projeto

10.2.1 Seção Transversal

EIXO 01 - 0+000 a 0+310 - Agulha e Faixa de aceleração

- Largura: 4,20m (3,50m de faixa e 0,60m de afastamento do dispositivo de proteção);
- Largura: 1,00m (faixa para inclusão de dispositivo de segurança);
- Largura: 6,00m (agulha);
- Velocidade da marginal: 40 Km/h;
- Velocidade da rodovia: 100 Km/h;
- Extensão da faixa de aceleração: 280,00m.

EIXO 01 - 0+310 a 0+640 - Inclusão de faixa adicional na marginal

- Extensão: 330,00m;
- Alargamento: 2,20m (o alargamento previsto junto com a intervenção na marginal resulta em uma largura total de 3,50m).
- Largura de intervenção na marginal: 4,00m;
- Faixa para inclusão de dispositivo de drenagem: 1,00m.

EIXO 01 - 0+640 a 0+931,95 - Agulha e Faixa de desaceleração

- Largura: 4,20m (3,50m de faixa e 0,60m de afastamento do dispositivo de proteção);
- Largura: 1,00m (faixa para inclusão de dispositivo de segurança);
- Largura: 6,50m (agulha);
- Velocidade da rodovia: 100 Km/h;
- Velocidade da marginal: 40 Km/h;
- Extensão da faixa de aceleração: 145,00m.

EIXO 02 - 0+000 a 0+151,50 - Alargamento da marginal

- Extensão: 130,00m;
- Alargamento: 0,80m a 3,00m (o alargamento previsto junto com a intervenção na marginal resulta em uma largura total de 2,00 a 4,00m).

10.2.2 Veículo de Projeto

O projeto foi concebido para a utilização de veículos com tamanho máximo (extensão) de 25,00m. O veículo de projeto é o caminhão articulado (carreta de 9 eixos) conforme mostrado na Figura abaixo. Informamos, no entanto, que fora previsto uma geometria que atendam a esses veículos, mas, não será usual a passagens dos mesmos, analisando o local onde a obra está inserida.

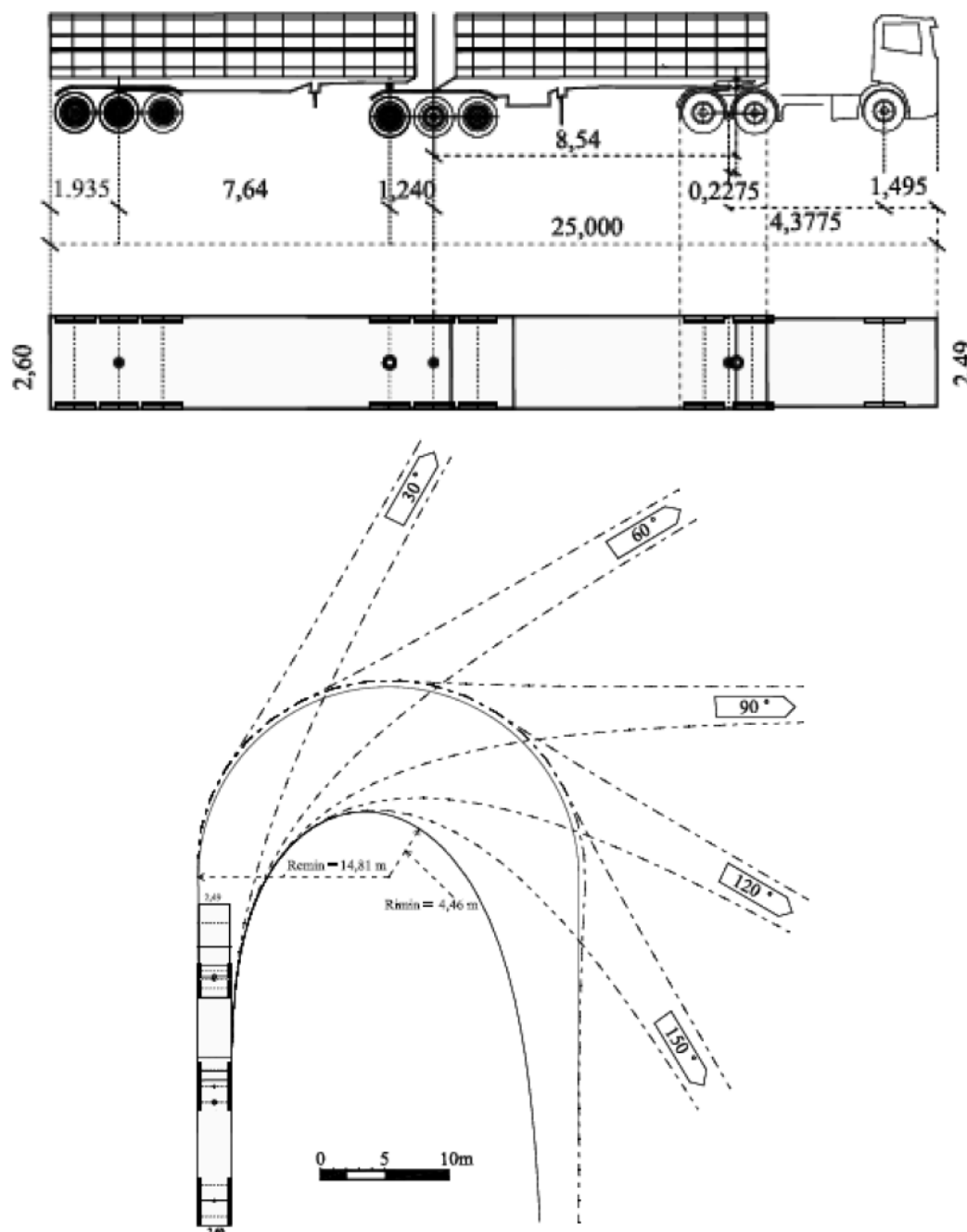


Figura 10.1 - Carreta de 9 eixos com 25,00m.

Fonte: Manual de Travessias Urbanas (DNIT).

10.2.3 Velocidade de Projeto

A marginal possui velocidade diretriz de 40km/h e a Rodovia BR-101/SC de 100 km/h.

10.2.4 Definição da Planta

Com os dados obtidos no levantamento topográfico e com o emprego do software AutoCad Civil 3D® foram geradas as plantas planimétricas, que definiram o traçado da obra com a determinação do eixo de locação e a implantação do estaqueamento a cada 20m. O projeto conta com 2 eixos geométricos, conforme mostra a Tabela 10.1.

Tabela 10.1 - Eixos geométricos do projeto.

Eixo	Início	Fim	Extensão
01	0+000	0+831,948	831,948m
02	0+000	0+151,531	151,531m

10.2.5 Definição do Perfil

Com o perfil do terreno gerado, definiram-se as rampas e concordâncias verticais do greide acabado de pavimentação. Este greide forneceu subsídios ao desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem.

11 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

11 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

11.1 Serviços Preliminares

A concepção do projeto de terraplenagem tem como objetivo orientar os serviços de terraplenagem e distribuição dos materiais, bem como visa à formulação de uma estrutura que possua suficientes condições de suporte para o pavimento projetado.

11.2 Serviços preliminares

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Este processo deverá ser orientado segundo a definição adotada no projeto geométrico, utilizando equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras e caminhões basculantes para o transporte de materiais. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DNIT-ES 104/2009 (Terraplenagem - Serviços Preliminares).

11.3 Cortes

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT-ES 106/2009 (Terraplenagem - Cortes) e/ou DNIT-ES 107/2009 (Terraplenagem - Empréstimos). Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender a plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedida da execução dos serviços preliminares.

Os materiais de cortes serão empregados na confecção dos aterros, desde que apresentem as qualidades geotécnicas previstas: $\text{CBR} \geq 4,00\%$ no proctor normal para camada final de terraplenagem e expansibilidade deverá ser menor ou igual a 2%. Em caso contrário, o material de corte deverá ser depositado em áreas de bota-fora.

11.4 Aterros

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT-ES 108/2009 (Terraplenagem - Aterros). Os aterros serão compactados a 100% do grau de compactação do proctor normal.

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas que permitam o seu umedecimento e compactação e a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm. No caso de aterros de pequenas alturas assentes sobre o terreno existente, deverá ser executada a escarificação do leito natural na profundidade de 0,20m.

No caso de alargamento de aterros ou aterros em meia encosta, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes.

A Tabela abaixo ilustra o volume pertinente ao denteamento.

Tabela 11.1 - Resumo dos volumes geométricos de terraplenagem.

DENTEAMENTO		
Extensão (m)	Área Média (m ²)	Total
80	2,5	200,00

Ademais foi previsto reaterro por conta da execução da pavimentação. A Tabela 11.2 ilustra um resumo do volume referente ao reaterro.

Tabela 11.2 - Resumo dos volumes geométricos de terraplenagem.

REATERRO			
	Extensão (m)	Área Média (m ²)	Total
Eixo 01	250,00	0,29	72,50
Eixo 01	130,00	0,29	37,70
Eixo 01	335,00	0,25	83,75
Eixo 02	151,50	0,31	46,965

11.5 Volumes de Terraplenagem

Definidas as características geométricas do projeto, são geradas superfícies de projeto e seções transversais. Com as áreas calculadas, são geradas as planilhas de volumes. A Tabela 11.3 ilustra um resumo dos volumes de terraplenagem separados por eixo.

Tabela 11.3 - Resumo dos volumes geométricos de terraplenagem.

Eixo	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Camada Vegetal
01	2.115,461	393,249	1.326,507
02	257,922	4,196	139,740
Total	2.373,383	397,445	1.467,000

Na sequência são apresentados os relatórios de volumes do projeto.

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.
ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

CÁLCULO DE VOLUMES
EIXO 01

Rodovia: BR-101

Trecho: Pista Norte - KM 132+060 e 132+900

Data: setembro/2019

Município: Balneário Camboriú/SC

Extensão: 0,832 km

Arquivo: RCV-9311-01-VL-01-A

KM	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de Corte (m³)	Vol. Acumulado de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de camada vegetal (m³)
0+000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+010,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+020,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+030,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+040,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+049,828	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+050,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+058,887	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+060,000	0,490	0,010	0,273	0,006	0,273	0,006	1,870
0+067,945	0,680	0,030	4,648	0,159	4,921	0,164	13,231
0+070,000	0,720	3,320	1,439	3,442	6,359	3,607	10,005
0+080,000	0,680	4,350	7,000	38,350	13,359	41,957	5,305
0+085,016	0,580	5,260	3,160	24,102	16,519	66,058	4,803
0+090,000	0,510	5,580	2,716	27,013	19,235	93,072	7,993
0+100,000	0,360	5,980	4,350	57,800	23,585	150,872	24,393
0+109,164	0,250	5,640	2,795	53,243	26,380	204,115	42,446
0+110,000	0,240	5,500	0,205	4,657	26,585	208,771	44,101
0+120,000	0,310	2,760	2,750	41,300	29,335	250,071	63,901
0+130,000	0,300	1,710	3,050	22,350	32,385	272,421	79,001
0+133,312	0,310	1,730	1,010	5,697	33,395	278,118	83,969
0+140,000	0,320	1,780	2,107	11,737	35,502	289,855	93,934
0+150,000	0,340	1,630	3,300	17,050	38,802	306,905	107,334
0+160,000	0,360	1,190	3,500	14,100	42,302	321,005	118,934
0+170,000	0,450	0,560	4,050	8,750	46,352	329,755	128,934
0+179,039	0,880	0,220	6,011	3,525	52,363	333,280	136,798
0+180,000	0,920	0,200	0,865	0,202	53,228	333,482	137,634
0+190,000	1,290	0,040	11,050	1,200	64,278	334,682	145,534
0+200,000	1,610	0,030	14,500	0,350	78,778	335,032	153,934
0+210,000	2,080	0,020	18,450	0,250	97,228	335,282	162,234
0+220,000	2,430	0,030	22,550	0,250	119,778	335,532	171,234
0+222,365	2,480	0,030	5,806	0,071	125,584	335,603	173,410
0+230,000	2,520	0,030	19,088	0,229	144,672	335,832	180,664
0+240,000	2,510	0,030	25,150	0,300	169,822	336,132	190,664
0+250,000	2,510	0,030	25,100	0,300	194,922	336,432	201,364
0+260,000	2,480	0,030	24,950	0,300	219,872	336,732	212,764
0+265,691	2,510	0,030	14,199	0,171	234,071	336,903	219,365
0+270,000	2,630	0,030	11,074	0,129	245,145	337,032	233,068
0+279,955	3,940	0,020	32,702	0,249	277,847	337,281	268,010
0+280,000	3,940	0,020	0,177	0,001	278,024	337,282	268,168
0+290,000	6,190	0,020	50,650	0,200	328,674	337,482	307,868
0+294,220	7,120	0,020	28,084	0,084	356,758	337,566	325,550
0+300,000	7,640	0,000	42,656	0,058	399,415	337,624	352,138
0+310,000	5,230	0,020	64,350	0,100	463,765	337,724	376,238
0+320,000	2,480	0,040	38,550	0,300	502,315	338,024	412,538
0+321,943	1,880	0,040	4,236	0,078	506,550	338,102	420,563
0+329,215	0,130	0,040	7,308	0,291	513,859	338,393	465,358
0+330,000	0,070	0,040	0,079	0,031	513,937	338,424	470,296
0+336,486	0,460	0,090	1,719	0,422	515,656	338,846	510,185
0+340,000	1,790	0,000	3,953	0,158	519,609	339,004	528,949
0+350,000	4,610	0,000	32,000	0,000	551,609	339,004	567,849
0+360,000	7,300	0,000	59,550	0,000	611,159	339,004	598,049
0+370,000	9,440	0,000	83,700	0,000	694,859	339,004	621,849
0+380,000	8,000	0,000	87,200	0,000	782,059	339,004	639,249
0+382,055	7,300	0,000	15,721	0,000	797,780	339,004	642,537
0+384,971	6,260	0,000	19,770	0,000	817,551	339,004	647,057
0+387,887	5,390	0,020	16,986	0,029	834,536	339,033	651,664
0+390,000	5,010	0,080	10,988	0,106	845,524	339,139	654,961
0+400,000	4,440	0,060	47,250	0,700	892,774	339,839	668,861
0+410,000	4,080	0,060	42,600	0,600	935,374	340,439	682,361
0+420,000	3,810	0,120	39,450	0,900	974,824	341,339	696,761
0+430,000	4,010	0,050	39,100	0,850	1.013,924	342,189	711,761
0+440,000	4,860	0,040	44,350	0,450	1.058,274	342,639	726,461
0+450,000	4,820	0,040	48,400	0,400	1.106,674	343,039	740,861
0+460,000	4,970	0,040	48,950	0,400	1.155,624	343,439	754,961
0+470,000	4,600	0,050	47,850	0,450	1.203,474	343,889	768,861
0+480,000	4,050	0,040	43,250	0,450	1.246,724	344,339	782,361
0+490,000	4,000	0,050	40,250	0,450	1.286,974	344,789	795,461
0+500,000	4,530	0,040	42,650	0,450	1.329,624	345,239	808,461
0+510,000	4,960	0,040	47,450	0,400	1.377,074	345,639	821,661
0+520,000	5,320	0,060	51,400	0,500	1.428,474	346,139	835,861
0+530,000	5,320	0,060	53,200	0,600	1.481,674	346,739	850,461
0+540,000	5,000	0,060	51,600	0,600	1.533,274	347,339	864,661
0+550,000	4,780	0,050	48,900	0,550	1.582,174	347,889	878,461
0+560,000	4,580	0,050	46,800	0,500	1.628,974	348,389	892,161
0+570,000	4,400	0,050	44,900	0,500	1.673,874	348,889	905,661
0+580,000	4,230	0,050	43,150	0,500	1.717,024	349,389	919,061
0+590,000	4,060	0,050	41,450	0,500	1.758,474	349,889	932,261
0+600,000	3,960	0,050	40,100	0,500	1.798,574	350,389	945,161
0+610,000	3,970	0,050	39,650	0,500	1.838,224	350,889	957,961
0+620,000	4,730	0,050	43,500	0,500	1.881,724	351,389	972,161
0+623,730	5,410	0,070	18,911	0,224	1.900,635	351,613	979,061
0+627,588	5,390	0,030	20,833	0,193	1.921,468	351,805	988,320
0+630,000	5,490	0,030	13,121	0,072	1.934,589	351,878	994,182
0+631,446	5,550	0,030	7,982	0,043	1.942,571	351,921	997,710
0+640,000	5,740	0,000	48,287	0,128	1.990,859	352,049	1.015,588
0+650,000	4,300	0,030	50,200	0,150	2.041,059	352,199	1.056,288
0+660,000	2,550	0,030	34,250	0,300	2.075,309	352,499	1.094,088
0+667,638	1,380	0,040	15,009	0,267	2.090,317	352,767	1.121,126
0+670,000	1,080	0,050	2,905	0,106	2.093,223	352,873	1.129,275

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.
ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101
CÁLCULO DE VOLUMES
EIXO 01

Rodovia: BR-101

Trecho: Pista Norte - KM 132+060 e 132+900

Município: Balneário Camboriú/SC

Extensão: 0,832 km

Data: setembro/2019

Arquivo: RCV-9311-01-VL-01-A

KM	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de Corte (m³)	Vol. Acumulado de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de camada vegetal (m³)
0+677,257	0,150	0,170	4,463	0,798	2.097,686	353,671	1.155,836
0+680,000	0,000	0,160	0,206	0,453	2.097,891	354,124	1.165,738
0+686,875	0,000	0,000	0,000	0,550	2.097,891	354,674	1.187,807
0+690,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.097,891	354,674	1.197,713
0+700,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.097,891	354,674	1.228,913
0+710,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.097,891	354,674	1.260,413
0+720,000	0,340	0,000	1,700	0,000	2.099,591	354,674	1.267,313
0+730,000	0,360	0,180	3,500	0,900	2.103,091	355,574	1.270,713
0+740,000	0,320	0,740	3,400	4,600	2.106,491	360,174	1.277,213
0+746,916	0,300	1,100	2,144	6,363	2.108,635	366,537	1.283,092
0+750,000	0,300	1,210	0,925	3,562	2.109,561	370,099	1.286,607
0+760,000	0,270	1,230	2,850	12,200	2.112,411	382,299	1.306,407
0+770,000	0,170	0,480	2,200	8,550	2.114,611	390,849	1.326,507
0+780,000	0,000	0,000	0,850	2,400	2.115,461	393,249	1.326,507
0+790,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
0+800,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
0+810,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
0+820,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
0+830,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
0+831,948	0,000	0,000	0,000	0,000	2.115,461	393,249	1.326,507
TOTAL					2.115,461	393,249	1.326,507

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.
ADEQUAÇÃO DE AGULHAS E ALARGAMENTO DA MARGINAL LESTE DA BR-101

CÁLCULO DE VOLUMES
EIXO 02

Rodovia: BR-101

Trecho: Pista Norte - KM 132+060 e 132+900

Data: setembro/2019

Município: Balneário Camboriú/SC

Extensão: 0,152 km

Arquivo: RCV-9311-01-VL-01-A

KM	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de Corte (m³)	Vol. Acumulado de Aterro (m³)	Vol. Acumulado de camada vegetal (m³)
0+000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+001,653	0,690	0,030	0,570	0,025	0,570	0,025	0,479
0+009,269	2,580	0,030	12,452	0,228	13,022	0,253	6,572
0+010,000	2,840	0,030	1,981	0,022	15,003	0,275	7,135
0+016,885	3,340	0,030	21,275	0,207	36,278	0,482	13,607
0+020,000	3,470	0,030	10,607	0,093	46,885	0,575	16,442
0+030,000	3,200	0,030	33,350	0,300	80,235	0,875	26,042
0+040,000	2,720	0,030	29,600	0,300	109,835	1,175	35,342
0+050,000	2,290	0,030	25,050	0,300	134,885	1,475	44,442
0+060,000	1,980	0,030	21,350	0,300	156,235	1,775	53,742
0+070,000	1,740	0,030	18,600	0,300	174,835	2,075	62,442
0+080,000	1,470	0,030	16,050	0,300	190,885	2,375	70,042
0+090,000	1,140	0,030	13,050	0,300	203,935	2,675	76,442
0+100,000	0,980	0,040	10,600	0,350	214,535	3,025	82,242
0+110,000	0,960	0,020	9,700	0,300	224,235	3,325	93,742
0+120,000	1,020	0,030	9,900	0,250	234,135	3,575	105,142
0+130,000	0,950	0,000	9,850	0,150	243,985	3,725	115,642
0+137,923	0,760	0,060	6,774	0,238	250,759	3,963	124,753
0+140,000	0,650	0,000	1,464	0,062	252,223	4,025	127,308
0+144,223	0,560	0,020	2,555	0,042	254,778	4,067	132,080
0+150,000	0,370	0,020	2,686	0,116	257,464	4,183	138,088
0+150,522	0,340	0,010	0,185	0,008	257,650	4,191	138,620
0+151,531	0,200	0,000	0,272	0,005	257,922	4,196	139,740
TOTAL					257,922	4,196	139,740

12 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

12 - PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

12.1 Introdução

12.1.1 Considerações

O projeto de drenagem consiste da concepção, dimensionamento e detalhamento dos dispositivos necessários à proteção dos terrenos contra a ação das águas. Os dispositivos de drenagem foram concebidos para proteger os terrenos e garantir um eficiente escoamento das águas incidentes sobre os terraplenos e adjacências e direcionamento para locais seguros de deságue. Os dispositivos de drenagem considerados no projeto são para:

- Drenagem Superficial;
- Drenagem Urbana;
- Drenagem Subsuperficial.

12.1.2 Dispositivos Existentes

Os dispositivos de drenagem existentes foram cadastrados topograficamente e apresentados na planta do levantamento topográfico. São eles: meio fio, boca de lobo, bueiros, entre outros. As fotos apresentadas na sequencia mostram esta situação.



Figura 12.1 - Meio fio existente



Figura 12.2 - Boca de Lobo com Grelha



Figura 12.3 - Boca de saída de dreno e Boca de Lobo com Grelha

A drenagem existente não sofrerá alteração, exceto os drenos subsuperficiais que serão refeitos, bem como, a drenagem superficial das agulhas.

12.2 Dispositivos de Drenagem Superficial

A drenagem superficial tem a função de interceptar a água que escoar nos taludes e áreas adjacentes e conduzi-la de forma segura e eficiente contra a erosão. A seguir são detalhados os dispositivos previstos nos projetos.

a) Meio-fio simples

Estes são limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

b) Sarjetas de Drenagem

A instalação das sarjetas tem a finalidade de captar as águas de superfície direcionando-as às valas projetadas ou caixas coletoras de sarjetas.

c) Caixas Coletoras de Sarjeta – CCS

As caixas coletoras de sarjeta tem a função de receber a descarga de sarjetas e direcioná-las por meio de outra sarjeta ou outros dispositivos, mudando o sentido deste escoamento.

12.3 Dispositivos de Drenagem Subsuperficial

a) Dreno Subsuperficial

Os drenos subsuperficiais tem a função de preservar as condições de suporte para os pavimentos. Destinam-se à captação e condução das águas que se infiltram nos revestimentos

permeáveis, que por ação do tráfego podem causar danos às camadas de base e sub-base, provocando desgaste precoce do pavimento.

Deverão ser executados logo abaixo da estrutura do pavimento e serão compostos por material drenante, conforme indicação de projeto.

b) Bocas de Saída de Dreno

Devido a implantação das obras, as bocas de saída de drenos foram impactadas, sendo necessário a implantação de novos dispositivos.

As bocas tem a finalidade de proteção no entorno da saída contra erosões.

12.4 Dispositivos de Drenagem Urbana

A drenagem urbana tem a função de interceptar as águas que escoam principalmente na superfície de pavimentação, ou provenientes da drenagem superficial, e precisam ser captadas por bocas de lobo ou outros dispositivos de captação, e posteriormente conduzidas por bueiros até suas saídas específicas, evitando acúmulo de água no pavimento e adjacências, prevendo também as ligações necessárias para futuras instalações. A seguir são detalhados os dispositivos previstos nos projetos.

a) Bocas-de-lobo simples com abertura na guia - BLS

As bocas-de-lobo têm a função de captar as águas superficiais e direcioná-las aos bueiros tubulares. Seus posicionamentos estão indicados nos projetos.

A capacidade de escoamento da boca de lobo, que depende basicamente do seu tipo, dimensões, greide e vazão da sarjeta, foi levada em consideração a fim de que os caudais pluviais, previstos nos cálculos de dimensionamento, cheguem às galerias nas condições e nas situações devidas. Os tubos de conexão constituem os condutos, que conduzem as águas captadas pelas bocas-de-lobo para as galerias.

b) Poços de visita - PV

Tem a função primordial de conectar bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro, permitindo também acesso para limpeza e inspeção.

Devem ser empregados anéis de vedação nas tampas de ferro fundido, de modo que barulhos de carros passando pelas tampas de ferro fundido, e seu impacto sobre a tampa, sejam mínimos, não causando desconforto ao transeunte.

c) Caixas de Ligação e Passagem - CLP

As caixas de ligação e passagem tem a função de conectar os bueiros tubulares nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro. Seus posicionamentos

estão indicados em projeto. Ao contrário dos poços de visita e caixas de inspeção, estas não permitem visita.

d) Bueiros Tubulares de Concreto

- Escavação de Valas para Assentamento dos Bueiros

As valas, para receberem os bueiros, deverão ser escavadas respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual à dimensão externa do coletor, acrescido de metade da sua dimensão para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

- Embasamento do Dispositivo

Os bueiros deverão ser assentados sobre um berço composto de enrocamento de pedra arrumada e concreto. Este enrocamento deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala. Mais detalhes na prancha de detalhes.

Assentamento do Dispositivo

O assentamento deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o dispositivo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

- Rejuntamento

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas pelo processo: Rejuntamento com argamassa de cimento - areia, no traço 1:4 (em volume).

- Reaterro

O reaterro somente será realizado após liberação da fiscalização, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos bueiros e, mecanicamente no restante, em camadas de no máximo 0,25 m. Poderá ser empregado o material selecionado durante a escavação, quando aprovado pela fiscalização, ou material argiloso.

12.5 Dimensionamento

Os cálculos foram desenvolvidos com a utilização da fórmula de Manning, empregada para o dimensionamento em regimes uniformes e definida pela expressão:

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

Onde:

- Q = descarga em m³/s;
- A = área da seção molhada em m²;
- n = coeficiente de rugosidade, n = 0,015 para o concreto;
- R = raio hidráulico da seção em m;
- I = declividade do trecho a ser adotado em m/m.

- Determinação da Seção do Canal Adotado (A)

É calculada conforme configuração geométrica da seção adotada, lembrando que 85% da altura que corresponde a altura da superfície livre.

Seção Circular → $A = \pi \times r^2$

- Perímetro Molhado (P)

Perímetro da seção em contato com a parede, com exclusão da superfície livre.

Seção Circular → $P = 2 \times \pi \times r$

- Raio Hidráulico (RH)

Relação entre a área da seção e o respectivo perímetro molhado $R = A/P$

- Coeficiente (C)

Fórmula de Manning → $C = (RH)^{1/6} / \eta$

η = coeficiente de rugosidade que depende da natureza das paredes do canal ou conduto.

Empregou-se $\eta = 0,015$ para galerias em concreto armado pré-moldadas, com superfície interna bem acabada e juntas bem tomadas.

- Velocidade (V)

Fórmula de Chézy → $V = C \cdot (\sqrt{RH} \cdot I)$

I = declividade do canal no ponto considerado;

RH = raio hidráulico.

- Capacidade de Escoamento da Seção do Canal (Qp)

Equação da continuidade → $Qp = A \cdot V$

13 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

13 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

13.1 Introdução

O projeto foi desenvolvido com base nas orientações das metodologias do DNIT e bibliografias consolidadas. O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

A figura abaixo representa uma seção transversal de um pavimento flexível, com todas as camadas possíveis, as quais seriam fundação ou subleito e demais camadas com espessuras e materiais a serem determinados pelo dimensionamento.

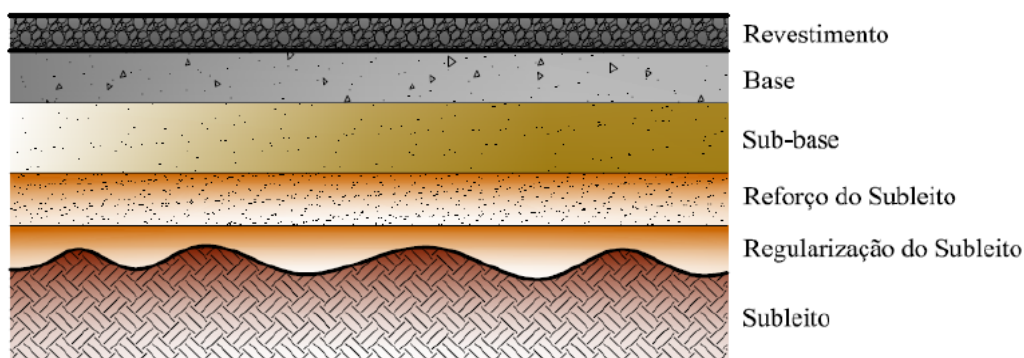


Figura 13.1 - Camadas do pavimento Flexível.

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com a exceção do subleito que deve absorver definitivamente. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes. Subleitos de boa qualidade exigem pavimentos menos espessos e poderão dispensar a construção de camada de reforço.

13.2 Considerações

13.2.1 Tráfego

O volume total de tráfego será conforme visto no capítulo de estudo de tráfego.

$$N = 4,8 \times 10^7 \text{ (fatores USACE);}$$

13.2.2 Subleito

O valor de CBR adotado para o projeto é advindo da experiência do projetista em obras próximas com características geotécnicas semelhantes.

As características mínimas exigidas para o subleito do trecho projetado serão:

- $CBR \geq 4,0\%$ e $Expansão \leq 2\%$.

Caso seja verificada na obra a existência de materiais com características inferiores das acima citadas ou bolsões isolados de solos moles, estes deverão ser removidos e substituídos por materiais de qualidade superior, estando o acompanhamento quanto ao controle geométrico e geotécnico de responsabilidade da Fiscalização da Obra.

13.3 Dimensionamento

13.4 Considerações Gerais

Para o dimensionamento do pavimento flexível foi utilizado primeiramente o método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER apresentado no Manual de Pavimentação 2006 do DNIT. O método baseia-se na capacidade de suporte (ISC ou CBR) do subleito e dos materiais integrantes do pavimento. Fundamenta-se também no número de repetições do eixo padrão (número N) determinado no estudo de tráfego e nos coeficientes de equivalência estrutural dos diferentes tipos de materiais adotados coerentemente com os resultados da pista experimental da AASHTO.

Após este dimensionamento foi utilizada análise numérica para calibração dos valores, método que utiliza como parâmetros de entrada os valores de módulo de rigidez das camadas, espessuras, tráfego previsto e condições de suporte. Utiliza o software Elsym5 que faz o cálculo das tensões e deformações pelo método de elementos finitos.

13.4.1 Coeficiente de Equivalência Estrutural – Pavimento Flexível

Este coeficiente é a razão da espessura granular para uma unidade de espessura do material considerado.

Tabela 13.1 - Coeficiente de Equivalência Estrutural

Componentes	Materiais	K
Revestimentos e bases betuminosas	Concreto betuminoso usinado a quente	2,0
	Pré-misturado a quente	1,7
	Pré-misturado a frio	1,4
	Macadame betuminoso de penetração	1,2
Camadas granulares (não cimentadas, não betuminosas)	Base de macadame hidráulico	1,0
	Base estabilizada granulometricamente	1,0
	Base de solo melhorado com cimento	1,0
	Sub-base estabilizada granulometricamente	1,0
	Sub-base de solo melhorado com cimento	1,0
	Reforço de subleito	1,0

13.4.2 Materiais das Camadas de Pavimentação

O dimensionamento também foi baseado nas características dos materiais das camadas de pavimentação.

Tabela 13.2 - Características das Camadas do pavimento

Camada do Pavimento	Material	Características
Revestimento	Concreto Asfáltico	Faixa B e C
Base	Brita Graduada	CBR $\geq$ 80% (PM) e Expansão $\leq$ 0,50%
		LL $\leq$ 25%; IP $\leq$ 6% e EA $\geq$ 50%
Sub-base	Macadame Seco	CBR $\geq$ 20% (PI) e Expansão $\leq$ 0,5%
		IG = 0 (índice de grupo)
Reforço	Rachão	CBR $\geq$ 10% (PI)
		Expansão $\leq$ 1,0%
Subleito	Solo natural ou camada final de terraplenagem	CBR $\geq$ 4% (PN)
		Expansão $\leq$ 2,0%
Onde: PN: Proctor Normal, PI: Proctor Intermediário e PM: Proctor Modificado.		

As características dos materiais das camadas em conjunto com os valores de CBR de projeto e de Tráfego N, configuram as espessuras das referidas camadas.

13.4.3 Metodologia de Cálculo

A estrutura do pavimento flexível a que se refere este projeto decorre das seguintes equações:

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$(R \times KR) + (B \times KB) \geq H_{20}$$

$$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) \geq H_n$$

Onde:

- R = espessura real da camada de rolamento;
- B = espessura real da camada de base;
- h20 = espessura real da camada de sub-base;
- Kr = coeficiente estrutural da camada de rolamento;
- Kb = coeficiente estrutural da camada de base;
- Ks = coeficiente estrutural da camada de sub-base;
- H20 = espessura estrutural do pavimento necessária acima da sub-base;
- Hm = espessura estrutural do pavimento necessária acima do subleito.

13.4.4 Resultado do dimensionamento

Na sequência é apresentada a memória de cálculo do dimensionamento do pavimento pela metodologia preconizada pelo DNIT.

Dimensionamento do Revestimento

Dados:	
N =	4,8E+07
KR =	2,00
Resultado:	
R =	10,00 cm

Cálculo:	
Espessuras Adotadas	Espessura Equivalente à Concreto
4,0 cm K= 2,00 CAUQ - faixa C	4,00 cm
6,0 cm K= 2,00 CAUQ - faixa B	6,00 cm
0,0 cm	0,00 cm
10,0 cm	10,00 cm Total

Dimensionamento da Base

Dados:	
KB =	1,00
CBR =	20 % (sub-base)
Resultado:	
H ₂₀ =	36,45 cm
B ≥	16,45 cm
Adotado:	
B =	17,00 cm

Cálculo:	
H ₂₀ - espessura equivalente (revestimento + base)	
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$	Coef. 1,2 para N>10 ⁷
B - espessura real da base	
$(R \times KR) + (B \times KB) \geq H_{20}$	Por norma adotado
$B \geq \frac{H_{20} - (R \times KR)}{KB}$	CBR = 20% (sub-base)

Dimensionamento da Sub-base

Dados:	
KS =	1,00
CBR =	10,0 % (reforço)
Resultado:	
H _n =	45,97 cm
h ₂₀ ≥	8,97 cm
Adotado:	
h ₂₀ =	17,00 cm

Cálculo:	
H _n - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base)	
$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$	
h ₂₀ - espessura real da sub-base	
$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) \geq H_n$	
$h_{20} \geq \frac{H_n - (R \times KR) - (B \times KB)}{KS}$	

Dimensionamento do Reforço

Dados:	
K _{ref} =	1,00
CBR =	4,00 % (subleito)
Resultado:	
H _m =	79,52 cm
h _n ≥	25,52 cm
Adotado:	
h _n =	26,00 cm

Cálculo:	
H _m - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base + reforço)	
$H_m = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$	
h _n - espessura real do reforço	
$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) + (h_n \times K_{ref}) \geq H_m$	
$h_n \geq \frac{H_m - (R \times KR) - (B \times KB) - (h_{20} \times KS)}{K_{ref}}$	

13.4.5 Pavimento Flexível – Mecânico

Para a análise da estrutura pré dimensionada foi realizada uma análise mecânica com o objetivo de verificar os níveis de deformação calculados e comparar com os admissíveis.

✓ Parâmetros de Entrada

Os módulos e coeficientes utilizados para os materiais novos foram estimados conforme bibliografia difundida no meio técnico. Sendo assim, em resumo, obtemos a configuração exposta na Tabela abaixo.

Tabela 13.3 - Parâmetros de entrada para análise numérica

Camada	Material	Módulo	Poisson
Revestimento	CAUQ	35.000 kgf/cm ²	0,35
Base	Brita graduada	2.500 kgf/cm ²	0,40
Sub-base	Macadame seco	2.000 kgf/cm ²	0,40
Reforço	Rachão	1.500 kgf/cm ²	0,40
Subleito	Terreno	510 kgf/cm ²	0,45

✓ Parâmetros admissíveis

Deflexão Admissível na Superfície

Para a definição da deflexão admissível na superfície do pavimento, foi utilizada a equação que consta no Procedimento DNER-PRO 11/79, conforme a seguinte equação:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,174 \times \log N$$

Onde:

- D_{adm} = deflexão admissível na superfície do pavimento;
- $N = 4,8 \times 10^7$ (com coeficientes da USACE).

Resultado:

- $D_{adm} = 47,15$ ($\times 10^{-2}$ mm);

Fadiga do Revestimento Asfáltico

Para a definição da deformação admissível de tração na fibra inferior da camada de revestimento asfáltico foi utilizada como referência para a estimativa os parâmetros da equação de fadiga de revestimentos asfálticos do modelo do "Asphalt Institute" (1976). Conforme a equação na sequência.

$$N = k \times \left(\frac{1}{\epsilon_t} \right)^n$$

Onde:

- $k = 2,96 \times 10^{-5}$ (Asphalt Institute);
- $n = 3,291$ (Asphalt Institute);
- $N = 1,9 \times 10^7$ (estimado com coeficientes da AASHTO);
- ϵ_t = deformação admissível de tração na fibra inferior da camada de revestimento.

Resultado:

- $\epsilon_t = 257,55$ ($\times 10^{-6}$).

Deformação Vertical no Subleito

Para definição da deformação vertical no subleito foi utilizada o modelo de previsão proposto por Dormon e Metcalf (1965), conforme a equação:

$$N = 6,069 \times 10^{-10} \times (\epsilon_v)^{-4,762}$$

Onde:

- ϵ_v = deformação específica vertical de compressão no subleito;
- $N = 4,8 \times 10^7$ (com coeficientes da USACE).

Resultado:

- $\epsilon_v = 282,79$ ($\times 10^{-6}$).

13.4.6 Resultado da Análise Mecanicista

A análise mecanicista foi feita através da utilização do software Elsym5. Foram realizadas diversas simulações e alterações nas espessuras até que todos os parâmetros fossem atendidos. A Figura abaixo mostra a configuração de espessuras da estrutura e a Tabela subsequente mostra os parâmetros determinados como admissíveis e os parâmetros calculados conforme a estrutura dimensionada.

Revestimento: Concreto asfáltico	E = 35.000 kgf/cm ²	v = 0,35	R = 12,0 cm
Base: Brita Graduada	E = 2.500 kgf/cm ²	v = 0,40	B = 18,0 cm
Sub-base: Macadame Seco	E = 2.000 kgf/cm ²	v = 0,40	Sb = 20,0 cm
Reforço: Rachão	E = 1.500 kgf/cm ²	v = 0,40	Sb = 25,0 cm
Subleito: Terreno	E = 510 kgf/cm ²	v = 0,45	H final = 75,0 cm

Figura 13.2 - Configuração de espessuras da estrutura final

Tabela 13.4 - Parâmetros admissíveis e calculados da estrutura final

Parâmetro	D	ϵ_t	ϵ_v
Admissível	47,15 x(0,01mm)	257,55 x 10 ⁻⁶	282,79 x 10 ⁻⁶
Calculado	47,14 x(0,01mm)	192,10 x 10 ⁻⁶	192,70 x 10 ⁻⁶
Situação	Ok	Ok	Ok

Onde:

- ϵ_t = deformação de tração na fibra inferior da camada de revestimento;
- ϵ_v = deformação vertical no topo do subleito;
- D = deflexão na superfície do pavimento.

13.5 Solução de Projeto

As tabelas apresentadas na sequência detalham as estruturas de pavimentação propostas. Para maiores informações consultar o projeto de pavimentação.

Tabela 13.5 - E-01 - Estrutura 01 - Pavimento flexível.

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	CAUQ - Faixa C	5,0 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012
Revestimento	CAUQ - Faixa B	7,0 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012
Imprimação	Asfalto diluído CM-30	-	DNIT-144/2014
Base	Brita graduada simples	18,0 cm	DNIT-141/2010
Sub-base	Macadame seco	20,0 cm	DNIT-139/2010
Reforço	Rachão	25,0 cm	DNIT-138/2010
Subleito	Terreno existente ou camada final de terraplenagem	-	DNIT-137/2010

Tabela 13.6 - E-02a - Estrutura 02a - Pavimento flexível (base e revestimento).

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	CAUQ - Faixa C	5,0 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012
Revestimento	CAUQ - Faixa B	7,0 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012
Imprimação	Asfalto diluído CM-30	-	DNIT-144/2014
Base	Brita graduada simples	18,0 cm	DNIT-141/2010

Tabela 13.7 - E-02b - Estrutura 02b - Pavimento flexível (revestimento).

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	CAUQ - Faixa C	5,0 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012

Na interface entre o pavimento existente da rodovia BR-101/SC e o pavimento novo das alças projetadas devem ser executada a ligação conforme detalhado no projeto de pavimentação.

Tabela 13.8 - E-03 - Estrutura 03 - Recomposição do passeio danificado pela obra.

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	Concreto aparente fck $\geq$ 20 Mpa	5 cm	-
Base	Lastro de Brita	5 cm	-
Fundação	Reaterro	-	-

13.6 Controle Deflectométrico

Indica-se a execução de controle deflectométrico com emprego de viga benkelman (ou Fwd) sobre a superfície acabada das camadas do pavimento e da camada final de terraplenagem. Deverá ser executado trecho inicial de aproximadamente 100m de extensão no início das obras para aferição dos valores estabelecidos. A Tabela a seguir mostra o controle deflectométrico por camadas de pavimentação que deverá ser utilizado durante a execução da obra.

Tabela 13.9 - Controle deflectométrico sugerido - Pavimento flexível (concreto asfáltico).

Superfície	Material	Espessura	Módulo	Poisson	Deflexão Admissível
Revestimento	CAUQ - faixa C	5,0 cm	35.000 kgf/cm ²	0,35	48 x(0,01mm)
Revestimento	CAUQ - faixa B	7,0 cm	35.000 kgf/cm ²	0,35	58 x(0,01mm)
Base	Brita graduada simples	18,0 cm	2.500 kgf/cm ²	0,40	66 x(0,01mm)
Sub-base	Macadame seco	20,0 cm	2.000 kgf/cm ²	0,40	80 x(0,01mm)
Reforço	Rachão	25,0 cm	1.500 kgf/cm ²	0,40	106 x(0,01mm)
Subleito	Terreno existente	-	510 kgf/cm ²	0,45	138 x(0,01mm)

Realizar as leituras a cada 20,0m de pista, para cada faixa de rolamento, cada trilha de roda e cada camada.

14 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO

14 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO

14.1 Introdução e Referências Utilizadas

O Projeto de Sinalização e Segurança Viária foi elaborado de acordo com as recomendações do DNIT, sendo:

- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT, 2010);
- ES-100/2009 - Sinalização horizontal;
- ES-101/2009 - Sinalização vertical;
- Catálogo de Soluções Referenciais para Implantação de Sinalização (Março, 2012).

Também observou as recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN - DENATRAN - Ministério das Cidades, 2007):

- 180 - 31.10.2005 - Manual Sinalização Vertical e Regulamentação - Volume I;
- 243 - 04.07.2007 - Manual Sinalização Vertical de Advertência - Volume II;
- 236 - 21.05.2007 - Manual Sinalização Horizontal - Volume IV;

Também:

- NBR 15486 – Segurança no tráfego – Dispositivo de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto;
- NBR 6971 – Segurança no tráfego – Defesa Metálica – Implantação.

O projeto tem como objetivo apresentar todos os dispositivos necessários à boa e segura utilização do local por parte do usuário.

Este projeto apresenta o detalhamento dos dispositivos principais ou auxiliares a serem adotados, seja no que diz respeito à sinalização horizontal e vertical, seja quanto ao programa de segurança ao longo do projeto.

Todos os serviços de sinalização, seus processos de execução e materiais empregados deverão respeitar, além do aqui disposto, as especificações de serviço do DNIT.

14.2 Velocidades Máximas Consideradas

As marginal possui velocidade diretriz de 40km/h e a rodovia BR-101/SC de 100km/h.

14.3 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é o conjunto de sinais constituído por linhas, marcações, sinais, símbolos e legendas, posicionados sobre o pavimento, com a função de regulamentar, advertir ou indicar o modo seguro de transitar na via.

O projeto de sinalização definiu os dispositivos empregados na sinalização horizontal, largura e extensões de faixas, tachas e tachões, localização e necessidade de intervenções.

A sinalização horizontal é composta de:

- Faixa de divisão de fluxos no mesmo sentido;
- Linhas de bordo;
- Linhas de continuidade
- Faixa de retenção;
- Travessias de pedestres;
- Zebrados;
- Setas;
- Tachas.

Para este projeto foi utilizada a cor básica, branco, para separação dos fluxos de mesmo sentido e linhas de bordo.

As demarcações em pista serão realizadas com aplicação de tinta acrílica espessura 0,6mm com emulsão a base de água com durabilidade 2 anos.

14.4 Sinalização Vertical

A sinalização vertical tem por finalidade controlar o trânsito através da comunicação visual pela aplicação de placas e painéis sobre as faixas de trânsito ou em pontos laterais à rodovia. É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagem de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A função da sinalização vertical é de:

- Informar sobre as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;
- Advertir sobre os riscos ou mudanças de condições da via, presença de escolas, passagem de pedestres ou travessias urbanas;
- Indicar direções, distâncias, serviços e pontos de interesse;
- Educar.

Quanto à sinalização vertical é composta de:

- Placas de regulamentação;
- Placas de advertência;

Placas Indicativas;

- Placas de Marcadores de Perigos (remanejada)
- Placas indicativas (projetadas)

Quanto a estrutura das placas:

Advertência e regulamentação

- Suporte de aço galvanizado Ø2 1/2”;

- Chapas de aço n. 16 com película totalmente refletiva tipo III. Letras, Tarjas, Orlas e setas também com película totalmente refletiva tipo III.

Indicativas – Semi-Pórtico.

- Suporte de aço galvanizado tipo II, cônico com base 236mm e topo 181mm;
- Braço de aço, cônico com base 181mm e topo 76mm;
- Chapas de aço n. 18 com película totalmente refletiva tipo III. Letras, Tarjas, Orlas e setas também com película totalmente refletiva tipo III.

14.5 Sinalização por Condução Ótica

A sinalização por condução ótica constitui-se de elementos aplicados ao pavimento da via, ou junto a ela, como reforço da sinalização convencional. Alertam os motoristas sobre as situações de perigo potencial ou lhes servem de referência para seu posicionamento na pista. No projeto em questão foram utilizadas tachas.

14.5.1 Tachas

São delineadores constituídos de superfícies refletoras, aplicadas a suportes de pequenas dimensões, de forma circular ou quadrada, fixada ao pavimento por colagem. Devem ser empregadas para a melhoria da visibilidade das marcas viárias.



Figura 14.1 - Tachas

14.6 Dispositivos de Sinalização de Alerta

São dispositivos capazes de melhorar, em condições apropriadas, a percepção do condutor quanto aos obstáculos e situações geradoras de perigo potencial à sua circulação que estejam na via ou adjacente à mesma.

14.6.1 Marcadores de Perigo

São unidades refletivas em suportes, destinadas a alertar o condutor do veículo quanto a uma possível situação de risco.

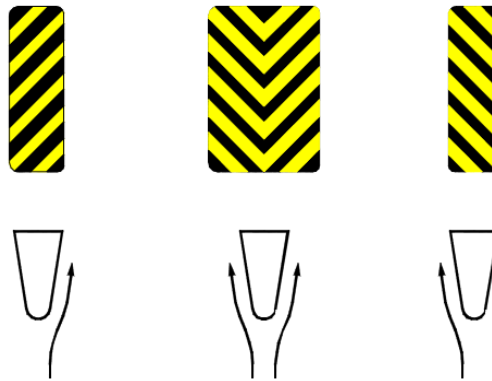


Figura 14.2 - Marcadores de Perigo

14.7 Dispositivos de Segurança

Os dispositivos de segurança aqui apresentados estão detalhados no Projeto de Sinalização.

Informamos que não fora implantado dispositivo de proteção na marginal em virtude da baixa velocidade.

14.7.1 Defensas metálicas

Defensas são dispositivos posicionados ao longo da via objetivando fornecer proteção aos ocupantes dos veículos em função das características de risco das margens da estrada pela contenção dos veículos que perdem a trajetória e que criam possibilidades de risco de acidentes, seja por choque com veículos que trafegam em sentido contrário ou pela queda nos taludes dos acostamentos e colisões com obstáculos permanentes.



Figura 14.3 - Defesa metálica

O desempenho de uma defesa deve ter como objetivo:

- Evitar danos às pessoas dentro e fora dos veículos;
- Impedir que os veículos deixem o leito da via;

- Fazer com que os esforços a que sejam submetidos os ocupantes do veículo se mantenham dentro de limites suportáveis;
- Minimizar o custo dos danos.

São indicadas quando as consequências de um eventual choque contra as mesmas forem menos graves que aquelas que ocorreriam sem a sua implantação. As defensas serão sinalizadas por refletivos (balizadores) conforme ilustrado na Figura a seguir.



Figura 14.4 - Refletivos para defesa metálica

14.7.2 Terminal Absorvedor de impacto

Dispositivo que é acoplado a contenção longitudinal com seu posicionamento no sentido do fluxo. Ele tem como objetivo iniciar de forma segura a contenção longitudinal, absorver a energia cinética do veículo impactante e forçando-o a uma parada segura ou, redirecionando de acordo com o ângulo de impacto.

Ele pode ser de “Abertura”, onde o cabeçal de início é rompido permitindo a passagem do veículo impactado e o redirecionando a partir do terceiro poste ou o terminal pode ser de “Não abertura”, onde há o absorvedor de energia realizando o direcionamento já no primeiro poste.

De acordo com a definição da Norma NBR 15486 deve-se usar o Terminal Absorvedor de Energia cada vez que precisa terminar em segurança um dispositivo de contenção longitudinal (Defensa Metálica, Barreira de concreto) utilizando as devidas transições.

Se o dispositivo longitudinal é duplo ou em duas linhas de simples para aplicações em canteiros centrais, bifurcações ou separações de pista o Terminal que deve ser usado deve ser um Terminal Absorvedor de Energia do tipo duplo.

A seguir serão apresentados os terminais de não abertura e alguns detalhes.



Figura 14.5 - Terminal absorvedor de energia terminando em uma defesa metálica simples



Figura 14.6 - Terminal absorvedor de energia terminando em duas linhas de defesa dupla onda simples.

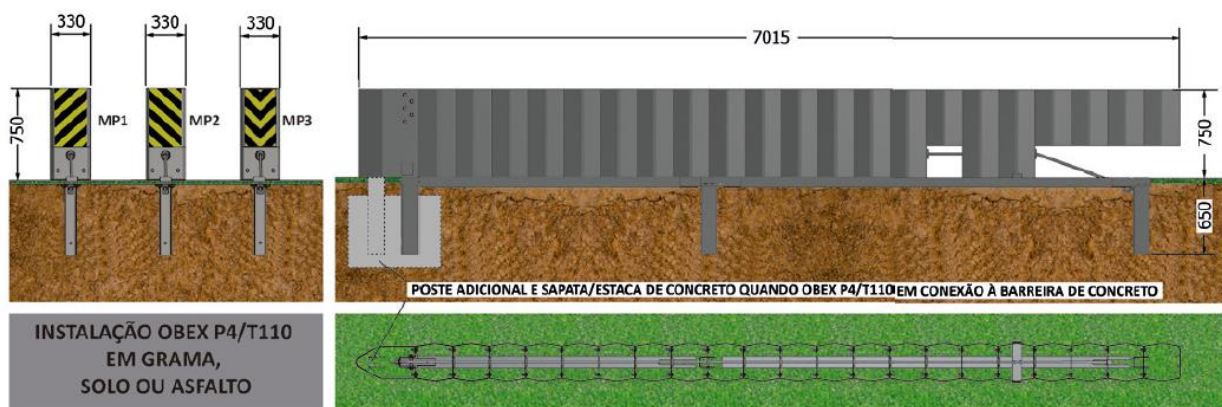


Figura 14.7 - Detalhe terminal absorvedor de energia duplo

14.7.3 Barreira de Concreto Armado (New Jersey)

Barreiras de segurança são dispositivos rígidos e contínuos, implantados ao longo de vias públicas, com formas e dimensões tais que, quando houver colisão, reconduzam os veículos desgovernados à pista de tráfego, com os menores danos possíveis ao veículo e ao dispositivo.

Também são importantes para impedir o acesso de veículos desgovernados a locais que ofereçam risco de acidente.



Figura 14.8 - Barreira New Jersey

15 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

15 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

15.1 Considerações

Obras complementares são aqueles elementos não previstos em outras disciplinas, mas que se fazem importantes para a implantação da obra. Neste projeto estão sendo considerados como obras complementares os seguintes itens:

- Meio-fio;
- Faixa de serviço em grama;
- Proteção Vegetal;
- Reconstrução do passeio danificado pela obra;
- Relocação de postes;
- Relocação de placas;
- Remoção de árvores e vegetação densa.

15.1.1 Meio-Fio

Foi previsto meio fio pré-moldado para delimitação dos limites da pista, do tipo 5, detalhado no projeto de drenagem.

15.1.2 Passeios

É prevista a recomposição dos passeios simples para possibilitar a locomoção segura de pedestres em virtude de possíveis danos ocasionados durante o período de obras.

Os passeios serão executados em concreto com $fck=20\text{Mpa}$, com espessura de 5,0cm, sobre um lastro de brita de 5,0cm. As juntas de dilatação serão por meio de ripas espaçadas a cada 2,00m entre si formando placas. A concretagem dessas placas deverá ser intercalada.

A representação gráfica é apresentada no Projeto de Pavimentação.

15.1.3 Cobertura Vegetal

Implantação de cobertura vegetal dos taludes e faixa de serviço será através de enleivamento.

15.1.4 Remoção de Vegetação

Em função da obra de inversão das agulhas haverá necessidade de retaludamento do canteiro entre rodovia e marginal e conseqüentemente, acarretará em remoção de árvores isoladas contidas dentro da faixa de domínio no canteiro entre Pista Norte e Marginal Leste.

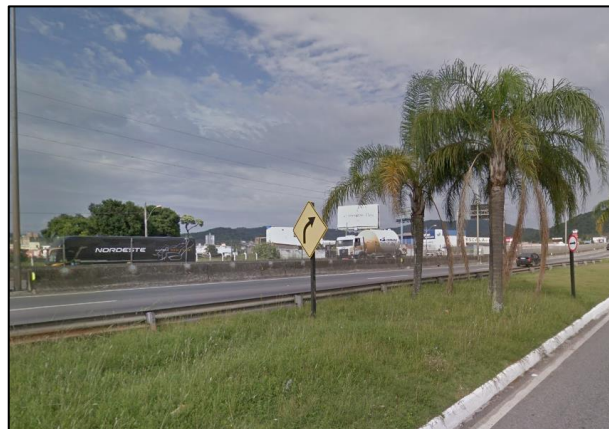


Figura 15.1 - Vegetação existente a ser removida.



Figura 15.2 - Vegetação existente a ser removida.

16 - PLANTA DE INTERFERÊNCIAS

16 - PLANTA DE INTERFERÊNCIAS

16.1 Considerações

No presente projeto foi realizada a pesquisa para verificação das interferências existentes no trecho de projeto, sendo estas, citadas abaixo:

- Postes de iluminação (não constante no escopo deste projeto o remanejamento desta rede, sendo indicada no Projeto Geométrico);
- Rede de drenagem;
- Rede de água e esgoto;
- Rede de gás da SCGás.
- Rede de fibra óptica;
- Rede de telemetria.

Os postes e redes de drenagem superficiais existentes foram cadastrados topograficamente.

As informações apresentadas na planta de interferências, no que se refere a rede de água, esgoto, fibra óptica e telemetria foram obtidas por meio de arquivos fornecidos pela Autopista Litoral Sul, porém cabe ao executor a responsabilidade de verificar com cada órgão responsável o posicionamento exato das interferências em campo, pois os arquivos nem sempre refletem a realidade do local e algumas redes não estão cadastradas.

Abaixo está sendo citada a codificação dos arquivos de referência:

Rede de água:

- EMASA - CADASTRO GERAL DE AGUA -BC

Rede de esgoto:

- EMASA - CADASTRO GERAL DE ESGOTO - BC

Os cadastros de água e esgoto não possuem registro de profundidade, somente de seu lançamento em planta baixa.

Rede de gás da SCGás e telemetria:

- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.085 Km 135
- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.087 Km 134
- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.088 Km 134
- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.089 Km 133
- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.090 Km 133
- REDE DE GÁS - DE-42.330.GEO.091 Km 132

Fora feita a comunicação com a Companhia SC-Gás, e acordado que em determinado trecho do projeto haverá a necessidade de proteção mecânica com laje de concreto. Esse trecho pode ser verificado na planta de interferências.

Rede de fibra óptica:

- Fibra ALS - 131+900 ao 132+100
- Fibra ALS - 132+200 ao 132+500
- Fibra ALS 132+500 ao 132+850
- Fibra ALS 134+950 a 135+300

Proceder com as devidas confirmações de posicionamento junto a equipe da RL Telecom.

Drenagem Urbana:

- Projeto Geométrico Lote 05 - Projeto “As Built” do Geométrico da Rodovia BR-101 - Trecho do Entroncamento BR-470 ao Entroncamento SC-411

17 - COMPOSIÇÕES DO BDI

17 - COMPOSIÇÕES DO BDI

17.1 Introdução

Para a composição do orçamento foram utilizados os Referenciais Sicro-SC 04/2023 e Sinapi-SC 06/2023 (sem desoneração).

17.1.1 Cálculo do BDI

A composição das Bonificações e Despesas Indiretas (BDI), intervalos admissíveis e fórmula de cálculo utilizado no orçamento da obra, citada na sequência, foi determinada de acordo com os termos do acórdão 2622/2013 do TCU.

$$BDI = \frac{(1 + AC + SG + R) \times (1 + DF) \times (1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Para a definição dos parâmetros foram adotados os referenciais para o tipo de obra: rodovias e ferrovias. O cálculo do BDI segue conforme demonstrado na Tabela subsequente.

SEM desoneração					
Item	Descrição		Mínimo	Máximo	Adotado
AC	Administração central		3,80%	4,67%	4,00%
SG	Seguros e Garantias		0,32%	0,74%	0,50%
R	Risco		0,50%	0,97%	0,70%
DF	Despesas financeiras		1,02%	1,21%	1,10%
L	Lucro		6,64%	8,69%	7,00%
I	Impostos	ISS		3,00%	6,65%
		PIS		0,65%	
		COFINS		3,00%	
		CPRB		0,00%	
TOTAL				21,91%	

Para os insumos, ligantes e para as cotações, foi adotado BDI de 15%.

18 - ORÇAMENTO

18 - ORÇAMENTO

18.1 Introdução

Os referenciais de preços utilizados para este orçamento foram o SICRO (DNIT) de 04/2023 e Sinapi de 06/2023. Utilizou-se também o referencial de preço ORSE (acesso em novembro de 2022), no entanto em menor quantidade.

Nos itens que não constam nos referenciais acima, foram feitas cotações de mercado.

Considerou-se todos os valores sem desoneração.

18.1.1 Justificativa de preços

Como o referencial de custos do DNIT e SINAPI não apresentam na totalidade os serviços necessários para este projeto, alguns serviços foram submetidos a cotações de mercado, alguns serviços incluídos diretamente no quadro de orçamento e outros incluídos em itens das composições unitárias.

O critério estabelecido para o incremento do custo junto à planilha orçamentária regula a necessidade de no mínimo duas propostas comerciais afins, com ideal de três cotações, migrando para a planilha orçamentária a de menor valor entre os orçamentos de mercado.

18.2 Quadro de Quantidades

Na sequência é apresentado o quadro de quantidades.

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

QUADRO DE QUANTIDADES



BDI SERVIÇOS: 21,75%
BDI INSUMOS: 18,38%

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Novembro/2022

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub-item	% do Item
1.0			SERVIÇOS INICIAIS								
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	3,00						
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS INICIAIS =>									R\$	-	
2.0			CANTEIRO DE OBRAS								
2.1	COMP-01	AZIMUTE	INSTALAÇÕES E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	UND	1,00						
2.2	10775	SINAPI	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00						
2.3	10389	ORSE	ALUGUEL DE BANHEIRO QUÍMICO, COM 03 LIMPEZAS SEMANAIS	MÊS	4,00						
CUSTO TOTAL DA CANTEIRO DE OBRAS =>									R\$	-	
3.0			TERRAPLENAGEM								
3.1	5502985	SICRO	LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL	M²	7.000,00						
3.2	5501702	SICRO	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	UN	10,00						
3.3	5502978	SICRO	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	598,00						
3.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	241,00						
3.5	101230	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020	M3	1.025,00						
3.6	101236	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	M3	3.016,00						
3.7	4413984	SICRO	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO	M³	3.016,00						
CUSTO TOTAL DA TERRAPLENAGEM =>									R\$	-	
4.0			PAVIMENTAÇÃO								
4.1	100576	SINAPI	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	3.824,00						
4.2			BASE, SUB-BASE E REFORÇO								
4.2.1	96399	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	903,00						
4.2.2	96400	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	646,00						
4.2.3	96396	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	604,00						
4.2.4	100975	SINAPI	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	2.590,00						
4.2.5	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	25.900,00						
4.3			IMPRIMAÇÃO								
4.3.1	4011352	SICRO	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA	M²	3.200,00						
4.3.2	ANP-01	ANP	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA SERVIÇO DE IMPRIMAÇÃO	T	3,84						
4.4			PINTURA DE LIGAÇÃO								
4.4.1	4011353	SICRO	PINTURA DE LIGAÇÃO	M²	7.856,00						
4.4.2	ANP-02	ANP	EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-1C	T	3,54						
4.5			CAPA DE ROLAMENTO								
4.5.1	95995	SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	231,00						
4.5.2	95996	SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	220,00						
4.5.3	100987	SINAPI	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	451,00						
4.5.4	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	902,00						
4.6			REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO								
4.6.1	4915667	SICRO	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M³	168,00						
4.6.2	4915669	SICRO	REMOÇÃO MECANIZADA DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO	M³	292,00						
4.6.3	4011479	SICRO	FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M³	79,00						
4.6.4	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.312,00						
CUSTO TOTAL DA PAVIMENTAÇÃO =>									R\$	-	
5.0			DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES								

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101



BDI SERVIÇOS: 21,75%

BDI INSUMOS: 18,38%

QUADRO DE QUANTIDADES

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Novembro/2022

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub-item	% do Item
5.1	804013	SICRO	CORPO DE BSTC D = 0,40 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	11,00						
5.2	4805757	SICRO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	13,00						
5.3	4815671	SICRO	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M³	7,00						
5.4	2003646	SICRO	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	5,00						
5.5	2003477	SICRO	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00						
5.6	2003345	SICRO	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 60-20 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	178,00						
5.7	2003343	SICRO	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 90-30 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	240,00						
5.8	2003611	SICRO	DRENO SUBSUPERFICIAL - DSS 04 - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	M	908,00						
5.9	2003682	SICRO	POÇO DE VISITA - PVI 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00						
5.10	2003716	SICRO	CHAMINÉ DOS POÇOS DE VISITA - CPV 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00						
5.11	2003620	SICRO	BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,00						
5.12	2003613	SICRO	BOCA DE SAÍDA PARA DRENO SUBSUPERFICIAL - BSD 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	8,00						
CUSTO TOTAL DA DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES =>										R\$	-
6.0			SINALIZAÇÃO VIÁRIA								
6.1	5213401	SICRO	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	225,00						
6.2	5213405	SICRO	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	1.543,00						
6.3	5213359	SICRO	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - MONODIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	510,00						
6.4	5213572	SICRO	PLACA EM AÇO - PELÍCULA III + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M²	13,00						
6.5	5213864	SICRO	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA OU REGULAMENTAÇÃO - LADO OU DIÂMETRO DE 0,80 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	9,00						
6.6	5213364	SICRO	REMOÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO	M²	9,00						
6.7	#REF!	AZIMUTE	#REF!	#REF!	2,00						
6.8	5213660	SICRO	REMOÇÃO DA ESTRUTURA DE SEMIPÓRTICO METÁLICO	UN	1,00						
6.9	4915719	SICRO	RECOMPOSIÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO	M²	13,00						
6.10	SIN-RE/RE-SEMP	AZIMUTE	REMOÇÃO E RECOLOCAÇÃO DA ESTRUTURA DE SEMI-PÓRTICO METÁLICO	UND	1,00						
6.11	3713689	SICRO	TERMINAL AÉREO DE DEFENSA METÁLICA - TIPO A - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00						
6.12	SIN-TERM-ABS	AZIMUTE	TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA DE NÃO ABERTURA - DUPLO	UND	1,00						
6.13	3713873	SICRO	MÓDULO DE TRANSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA PARA BARREIRA RÍGIDA - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00						
6.14	3713690	SICRO	TERMINAL DE ANCORAGEM DE DEFENSA METÁLICA EM BARREIRA NEW JERSEY - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00						
6.15	SIN-NJ-SIMPLES	AZIMUTE	BARREIRA SIMPLES DE CONCRETO, ARMADA, MOLDADA NO LOCAL (PERFIL NEW JERSEY) - H = 810 + 100 MM	M	485,00						
6.16	SIN-RE-DEFENSA	AZIMUTE	RECOMPOSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA SIMPLES	M	185,00						
6.17	3713705	SICRO	REMOÇÃO DE DEFENSA METÁLICA	M	15,00						
CUSTO TOTAL DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA =>										R\$	-
7.0			OBRAS COMPLEMENTARES								
7.1			PASSEIO EM CONCRETO								
7.1.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_ 08/2022	M3	13,00						
7.1.2	2003850	SICRO	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	13,00						
7.1.3	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_ 07/2020	M3XKM	130,00						
7.1.4	2003377	SICRO	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÓRMA DE MADEIRA	M	329,00						
7.2			REMOÇÕES E RELOCAÇÕES								
7.2.1	1600438	SICRO	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO	M³	42,00						
7.2.2	1600989	SICRO	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES COM MARTELETE	M³	54,00						
7.2.3	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_ 07/2020	M3XKM	576,00						
7.2.4	COT-03	COTAÇÃO	TAXA PARA DESTINAÇÃO DE MATERIAL EM BOTA-FORA - (CONCRETO ARMADO/CONCRETO SIMPLES)	-	96,00						
7.2.5	OCO-RE-POSTE	AZIMUTE	REMANEJAMENTO DO POSTE DE ENERGIA ELÉTRICA/ILUMINAÇÃO PÚBLICA	UND	3,00						
7.3			VIGA DE TRAVAMENTO								
7.3.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_ 08/2022	M3	1,00						
7.3.2	96530	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_ 06/2017	M2	26,00						
7.4			INTERFERÊNCIAS COM SC GÁS								

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

QUADRO DE QUANTIDADES



BDI SERVIÇOS: 21,75%

BDI INSUMOS: 18,38%

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Novembro/2022

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub-item	% do Item
7.4.1	101230	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020	M3	50,00						
7.4.2	5502978	SICRO	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	36,00						
7.5			PLACA DE PROTEÇÃO DE CONCRETO PARA REDE DE GÁS - 44,00m								
7.5.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	21,00						
7.5.2	407819	SICRO	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	2.425,00						
7.5.3	3108005	SICRO	FÓRMAS DE COMPENSADO RESINADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	160,00						
7.6			COMPONENTE AMBIENTAL								
7.6.1	103946	SINAPI	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_05/2022	M2	4.407,00						
CUSTO TOTAL DAS OBRAS COMPLEMENTARES =>									R\$	-	
8.0			ADMINISTRAÇÃO DA OBRA, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO								
8.1	COMP-2	AZIMUTE	ADMINISTRAÇÃO LOCAL, INCLUSO SERVIÇOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO E SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA	UND	1,00						
CUSTO TOTAL DAS ADMINISTRAÇÃO DA OBRA, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO =>									R\$	-	
VALOR GLOBAL DA OBRA =>									R\$	-	0,00%

18.3 Planilha orçamentária sintética

Na sequência é apresentado o orçamento sem desoneração.

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

ORÇAMENTO DE OBRA



BDI SERVIÇOS: 21,91%

BDI INSUMOS: 15,00%

BDI COTAÇÕES/BETUMINOSOS: 15,00%

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Maio/2023

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub-item	% do Item
1.0			SERVIÇOS INICIAIS								
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	3,00	R\$ 313,51	21,91%	R\$ 382,20	R\$ 1.146,60	100,00%	
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS INICIAIS =>									R\$ 1.146,60	100,00%	0,04%
2.0			CANTEIRO DE OBRAS								
2.1	COMP-01	AZIMUTE	INSTALAÇÕES E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	UND	1,00	R\$ 155.186,73	21,91%	R\$ 189.188,14	R\$ 189.188,14	96,68%	
2.2	10775	SINAPI	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	4,00	R\$ 843,00	15,00%	R\$ 969,45	R\$ 3.877,80	1,98%	
2.3	10389	ORSE	ALUGUEL DE BANHEIRO QUÍMICO, COM 03 LIMPEZAS SEMANAIS	MÊS	4,00	R\$ 535,21	21,91%	R\$ 652,47	R\$ 2.609,88	1,33%	
CUSTO TOTAL DA CANTEIRO DE OBRAS =>									R\$ 195.675,82	100,00%	6,43%
3.0			TERRAPLENAGEM								
3.1	98525	SINAPI	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018	M2	7.000,00	R\$ 0,41	21,91%	R\$ 0,50	R\$ 3.500,00	1,13%	
3.2	98526	SINAPI	REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M.AF_05/2018	UN	10,00	R\$ 83,16	21,91%	R\$ 101,38	R\$ 1.013,80	0,33%	
3.3	96385	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	598,00	R\$ 11,05	21,91%	R\$ 13,47	R\$ 8.055,06	2,61%	
3.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	241,00	R\$ 34,45	21,91%	R\$ 42,00	R\$ 10.122,00	3,28%	
3.5	101230	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020	M3	1.025,00	R\$ 10,08	21,91%	R\$ 12,29	R\$ 12.597,25	4,08%	
3.6	101238	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 8 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 6 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22 KM/H. AF_05/2020	M3	3.016,00	R\$ 25,66	21,91%	R\$ 31,28	R\$ 94.340,48	30,55%	
3.7	4413984	SICRO	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO	M³	3.016,00	R\$ 3,91	21,91%	R\$ 4,77	R\$ 14.386,32	4,66%	
3.8	COT-04	COTAÇÃO	TAXA PARA DESTINAÇÃO DE MATERIAL EM BOTA-FORA - (CORTE/CAMADA VEGETAL)	-	3.016,00	47,50	15,00%	R\$ 54,63	R\$ 164.764,00	53,36%	
CUSTO TOTAL DA TERRAPLENAGEM =>									R\$ 308.778,91	100,00%	10,15%
4.0			PAVIMENTAÇÃO								
4.1	100576	SINAPI	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	3.824,00	R\$ 2,39	21,91%	R\$ 2,91	R\$ 11.127,84	0,84%	
4.2			BASE, SUB-BASE E REFORÇO								
4.2.1	96399	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	903,00	R\$ 123,66	21,91%	R\$ 150,75	R\$ 136.127,25	10,24%	
4.2.2	96400	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	646,00	R\$ 161,60	21,91%	R\$ 197,01	R\$ 127.268,46	9,57%	
4.2.3	96396	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	604,00	R\$ 181,41	21,91%	R\$ 221,16	R\$ 133.580,64	10,05%	
4.2.4	100975	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	2.590,00	R\$ 8,23	21,91%	R\$ 10,03	R\$ 25.977,70	1,95%	
4.2.5	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	25.900,00	R\$ 1,92	21,91%	R\$ 2,34	R\$ 60.606,00	4,56%	
4.3			IMPRIMAÇÃO								
4.3.1	4011352	SICRO	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA	M²	3.200,00	R\$ 0,41	21,91%	R\$ 0,50	R\$ 1.600,00	0,12%	
4.3.2	ANP-01	ANP	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA SERVIÇO DE IMPRIMAÇÃO	T	3,84	R\$ 3.140,12	15,00%	R\$ 3.611,14	R\$ 13.866,78	1,04%	
4.4			PINTURA DE LIGAÇÃO								
4.4.1	4011353	SICRO	PINTURA DE LIGAÇÃO	M²	7.856,00	R\$ 0,28	21,91%	R\$ 0,34	R\$ 2.671,04	0,20%	
4.4.2	ANP-02	ANP	EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-1C	T	3,54000	R\$ 2.768,25	15,00%	R\$ 3.183,49	R\$ 11.269,55	0,85%	
4.5			CAPA DE ROLAMENTO								
4.5.1	95995	SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	231,00	R\$ 1.513,08	21,91%	R\$ 1.844,60	R\$ 426.102,60	32,05%	
4.5.2	95996	SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	220,00	R\$ 1.309,90	21,91%	R\$ 1.596,90	R\$ 351.318,00	26,43%	
4.5.3	100987	SINAPI	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	451,00	R\$ 9,31	21,91%	R\$ 11,35	R\$ 5.118,85	0,39%	
4.5.4	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	902,00	R\$ 1,92	21,91%	R\$ 2,34	R\$ 2.110,68	0,16%	
4.6			REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO								
4.6.1	4915667	SICRO	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M³	168,00	R\$ 12,35	21,91%	R\$ 15,06	R\$ 2.530,08	0,19%	
4.6.2	4915669	SICRO	REMOÇÃO MECANIZADA DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO	M³	292,00	R\$ 7,73	21,91%	R\$ 9,42	R\$ 2.750,64	0,21%	
4.6.3	4011479	SICRO	FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M³	79,00	R\$ 55,14	21,91%	R\$ 67,22	R\$ 5.310,38	0,40%	

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

ORÇAMENTO DE OBRA



BDI SERVIÇOS: 21,91%

BDI INSUMOS: 15,00%

BDI COTAÇÕES/BETUMINOSOS: 15,00%

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Maio/2023

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub item	% do Item
4.6.4	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.312,00	R\$ 1,92	21,91%	R\$ 2,34	R\$ 10.090,08	0,76%	
CUSTO TOTAL DA PAVIMENTAÇÃO =>									R\$ 1.329.426,57	100,00%	43,71%
5.0			DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES								
5.1	804013	SICRO	CORPO DE BSTC D = 0,40 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	11,00	R\$ 242,67	21,91%	R\$ 295,84	R\$ 3.254,24	2,08%	
5.2	4905757	SICRO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	13,00	R\$ 7,09	21,91%	R\$ 8,64	R\$ 112,32	0,07%	
5.3	4815671	SICRO	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M³	7,00	R\$ 16,27	21,91%	R\$ 19,83	R\$ 138,81	0,09%	
5.4	2003646	SICRO	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	5,00	R\$ 2.094,27	21,91%	R\$ 2.553,12	R\$ 12.765,60	8,16%	
5.5	2003477	SICRO	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00	R\$ 3.733,36	21,91%	R\$ 4.551,34	R\$ 13.654,02	8,73%	
5.6	2003345	SICRO	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 60-20 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	178,00	R\$ 63,27	21,91%	R\$ 77,13	R\$ 13.729,14	8,78%	
5.7	2003343	SICRO	SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 90-30 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	240,00	R\$ 86,22	21,91%	R\$ 105,11	R\$ 25.226,40	16,13%	
5.8	2003611	SICRO	DRENO SUBSUPERFICIAL - DSS 04 - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	M	908,00	R\$ 61,76	21,91%	R\$ 75,29	R\$ 68.363,32	43,71%	
5.9	2003682	SICRO	POÇO DE VISITA - PVI 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00	R\$ 2.379,27	21,91%	R\$ 2.900,57	R\$ 8.701,71	5,56%	
5.10	2003716	SICRO	CHAMINÉ DOS POÇOS DE VISITA - CPV 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,00	R\$ 1.696,67	21,91%	R\$ 2.068,41	R\$ 6.205,23	3,97%	
5.11	2003620	SICRO	BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,00	R\$ 1.176,93	21,91%	R\$ 1.434,80	R\$ 2.869,60	1,83%	
5.12	2003613	SICRO	BOCA DE SAÍDA PARA DRENO SUBSUPERFICIAL - BSD 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	8,00	R\$ 140,95	21,91%	R\$ 171,83	R\$ 1.374,64	0,88%	
CUSTO TOTAL DA DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES =>									R\$ 156.395,03	100,00%	5,14%
6.0			SINALIZAÇÃO VIÁRIA								
6.1	5213401	SICRO	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	225,00	R\$ 42,09	21,91%	R\$ 51,31	R\$ 11.544,75	2,21%	
6.2	5213405	SICRO	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	1.543,00	R\$ 55,11	21,91%	R\$ 67,18	R\$ 103.658,74	19,80%	
6.3	5213359	SICRO	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - MONODIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	510,00	R\$ 26,84	21,91%	R\$ 32,72	R\$ 16.687,20	3,19%	
6.4	5213572	SICRO	PLACA EM AÇO - PELÍCULA III + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M²	13,00	R\$ 596,94	21,91%	R\$ 727,73	R\$ 9.460,49	1,81%	
6.5	5213864	SICRO	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA OU REGULAMENTAÇÃO - LADO OU DIÂMETRO DE 0,80 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	9,00	R\$ 491,38	21,91%	R\$ 599,04	R\$ 5.391,36	1,03%	
6.6	5213364	SICRO	REMOÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO	M²	9,00	R\$ 20,52	21,91%	R\$ 25,02	R\$ 225,18	0,04%	
6.7	COT-01	COTAÇÃO	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE CONJUNTO COLUNA E BRAÇO PROJETADO TIPO 2 PARA PLACAS	und	2,00	R\$ 9.725,00	15,00%	R\$ 11.183,75	R\$ 22.368,00	4,27%	
6.8	5213660	SICRO	REMOÇÃO DA ESTRUTURA DE SEMIPÓRTICO METÁLICO	UN	1,00	R\$ 205,46	21,91%	R\$ 250,48	R\$ 250,48	0,05%	
6.9	4915719	SICRO	RECOMPOSIÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO	M²	13,00	R\$ 33,90	21,91%	R\$ 41,33	R\$ 537,29	0,10%	
6.10	SIN-RE-SEMP	AZIMUTE	REMOÇÃO E RECOLOCAÇÃO DA ESTRUTURA DE SEMI-PÓRTICO METÁLICO	UN	1,00	R\$ 3.237,15	21,91%	R\$ 3.946,41	R\$ 3.946,41	0,75%	
6.11	3713689	SICRO	TERMINAL AÉREO DE DEFENSA METÁLICA - TIPO A - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00	R\$ 425,40	21,91%	R\$ 518,61	R\$ 518,61	0,10%	
6.12	SIN-TERM-ABS	AZIMUTE	TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA DE NÃO ABERTURA - DUPLO	UND	1,00	R\$ 16.355,24	21,91%	R\$ 19.938,67	R\$ 19.938,67	3,81%	
6.13	3713873	SICRO	MÓDULO DE TRANSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA PARA BARREIRA RÍGIDA - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00	R\$ 6.814,74	21,91%	R\$ 8.307,85	R\$ 8.307,85	1,59%	
6.14	3713690	SICRO	TERMINAL DE ANCORAGEM DE DEFENSA METÁLICA EM BARREIRA NEW JERSEY - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	1,00	R\$ 564,25	21,91%	R\$ 687,88	R\$ 687,88	0,13%	
6.15	SIN-NJ-SIMPLES	AZIMUTE	BARREIRA SIMPLES DE CONCRETO, ARMADA, MOLDADA NO LOCAL (PERFIL NEW JERSEY) - H = 810 + 100 MM	M	485,00	R\$ 514,33	21,91%	R\$ 627,02	R\$ 304.104,70	58,09%	
6.16	SIN-RE-DEFENSA	AZIMUTE	RECOMPOSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA SIMPLES	M	185,00	R\$ 68,43	21,91%	R\$ 83,42	R\$ 15.432,70	2,95%	
6.17	3713705	SICRO	REMOÇÃO DE DEFENSA METÁLICA	M	15,00	R\$ 23,13	21,91%	R\$ 28,20	R\$ 423,00	0,08%	
CUSTO TOTAL DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA =>									R\$ 523.483,31	100,00%	17,21%
7.0			OBRAS COMPLEMENTARES								
7.1			PASSEIO EM CONCRETO								
7.1.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	13,00	R\$ 713,83	21,91%	R\$ 870,23	R\$ 11.312,99	3,77%	
7.1.2	2003850	SICRO	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	13,00	R\$ 144,12	21,91%	R\$ 175,70	R\$ 2.284,10	0,76%	
7.1.3	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	130,00	R\$ 1,92	21,91%	R\$ 2,34	R\$ 304,20	0,10%	
7.1.4	2003377	SICRO	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÓRMA DE MADEIRA	M	329,00	R\$ 55,32	21,91%	R\$ 67,44	R\$ 22.187,76	7,40%	
7.2			REMOÇÕES E RELOCAÇÕES								
7.2.1	1600438	SICRO	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO	M³	42,00	R\$ 574,61	21,91%	R\$ 700,51	R\$ 29.421,42	9,81%	
7.2.2	1600989	SICRO	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES COM MARTELETE	M³	54,00	R\$ 396,59	21,91%	R\$ 483,48	R\$ 26.107,92	8,70%	
7.2.3	95876	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	576,00	R\$ 1,92	21,91%	R\$ 2,34	R\$ 1.347,84	0,45%	
7.2.4	COT-03	COTAÇÃO	TAXA PARA DESTINAÇÃO DE MATERIAL EM BOTA-FORA - (CONCRETO ARMADO/CONCRETO SIMPLES)	-	96,00	20,00	15,00%	R\$ 23,00	R\$ 2.208,00	0,74%	
7.2.5	OCO-RE-POSTE	AZIMUTE	REMANEJAMENTO DO POSTE DE ENERGIA ELÉTRICA/ILUMINAÇÃO PÚBLICA	UND	3,00	R\$ 9.364,28	21,91%	R\$ 11.415,99	R\$ 34.247,97	11,42%	

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101



ORÇAMENTO DE OBRA

LOCAL: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

DATA DO ORÇAMENTO: Julho de 2023

SICRO (DNIT): Abril/2023-SC

SINAPI-SC: Junho/2023 (Desonerado)

ORSE: Maio/2023

BDI SERVIÇOS: 21,91%

BDI INSUMOS: 15,00%

BDI COTAÇÕES/BETUMINOSOS:: 15,00%

Item	Código	Referencial	Descrição do Serviço	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	BDI	Preço Unitário	Preço Total	% do Sub-item	% do Item
7.3			VIGA DE TRAVAMENTO								
7.3.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	1,00	R\$ 713,83	21,91%	R\$ 870,23	R\$ 870,23	0,29%	
7.3.2	96530	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO. AF_06/2017	M2	26,00	R\$ 320,94	21,91%	R\$ 391,26	R\$ 10.172,76	3,39%	
7.4			INTERFERÊNCIAS COM SC GÁS								
7.4.1	101230	SINAPI	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020	M3	50,00	R\$ 10,08	21,91%	R\$ 12,29	R\$ 614,50	0,20%	
7.4.2	5502978	SICRO	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	36,00	R\$ 4,95	21,91%	R\$ 6,03	R\$ 217,08	0,07%	
7.5			PLACA DE PROTEÇÃO DE CONCRETO PARA REDE DE GÁS - 44,00m								
7.5.1	94991	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO C20, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	21,00	R\$ 713,83	21,91%	R\$ 870,23	R\$ 18.274,83	6,09%	
7.5.2	407819	SICRO	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	KG	2.425,00	R\$ 12,46	21,91%	R\$ 15,19	R\$ 36.835,75	12,28%	
7.5.3	3108005	SICRO	FÓRMAS DE COMPENSADO RESINADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	M²	160,00	R\$ 76,85	21,91%	R\$ 93,69	R\$ 14.990,40	5,00%	
7.6			COMPONENTE AMBIENTAL								
7.6.1	103946	SINAPI	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_05/2022	M2	4.407,00	R\$ 16,48	21,91%	R\$ 20,09	R\$ 88.536,63	29,52%	
CUSTO TOTAL DAS OBRAS COMPLEMENTARES =>									R\$ 299.934,38	100,00%	9,86%
8.0			ADMINISTRAÇÃO DA OBRA, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO								
8.1	COMP-2	AZIMUTE	ADMINISTRAÇÃO LOCAL, INCLUSO SERVIÇOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO E SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA	UND	1,00	R\$ 185.647,80	21,91%	R\$ 226.323,23	R\$ 226.323,23	100,00%	
CUSTO TOTAL DAS ADMINISTRAÇÃO DA OBRA, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO =>									R\$ 226.323,23	100,00%	7,44%
VALOR GLOBAL DA OBRA =>									R\$ 3.041.163,85		100,00%

18.4 Cronograma Físico

Na sequência é apresentada o cronograma físico.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO



Local: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL DO ITEM (R\$)	PERÍODO (MÊS)									
			MÊS (1)		MÊS (2)		MÊS (3)		MÊS (4)		MÊS (5)	
			R\$	%								
0.0	FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO			100,00%								
1.0	SERVIÇOS INICIAIS			100,00%								
2.0	CANTEIRO DE OBRAS					25,00%		25,00%		25,00%		25,00%
3.0	TERRAPLENAGEM					30,00%		30,00%		30,00%		10,00%
4.0	PAVIMENTAÇÃO							25,00%		35,00%		40,00%
5.0	DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES					20,00%		30,00%		30,50%		19,50%
6.0	SINALIZAÇÃO VIÁRIA					5,00%		10,00%		45,00%		40,00%
7.0	OBRAS COMPLEMENTARES									50,00%		50,00%
8.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL			20,00%		20,00%		20,00%		20,00%		20,00%
	TOTAL DO MÊS (SIMPLES)											
	TOTAL DO MÊS (ACUMULADO)											

18.5 Cronograma Físico-Financeiro

Na sequência é apresentada o cronograma físico-financeiro sem desoneração.

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101

SOCIEDADE AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO



Local: Rodovia BR-101/SC - Km 132+060 e 132+900 - Pista Norte - Balneário Camboriú/SC

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL DO ITEM (R\$)	PERÍODO (MÊS)									
			MÊS (1)		MÊS (2)		MÊS (3)		MÊS (4)		MÊS (5)	
			R\$	%								
0.0	FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO			100,00%								
1.0	SERVIÇOS INICIAIS	R\$ 1.146,60	R\$ 1.146,60	100,00%								
2.0	CANTEIRO DE OBRAS	R\$ 195.675,82			R\$ 48.918,96	25,00%	R\$ 48.918,96	25,00%	R\$ 48.918,96	25,00%	R\$ 48.918,96	25,00%
3.0	TERRAPLENAGEM	R\$ 308.778,91			R\$ 92.633,67	30,00%	R\$ 92.633,67	30,00%	R\$ 92.633,67	30,00%	R\$ 30.877,89	10,00%
4.0	PAVIMENTAÇÃO	R\$ 1.329.426,57					R\$ 332.356,64	25,00%	R\$ 465.299,30	35,00%	R\$ 531.770,63	40,00%
5.0	DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES	R\$ 156.395,03			R\$ 31.279,01	20,00%	R\$ 46.918,51	30,00%	R\$ 47.700,48	30,50%	R\$ 30.497,03	19,50%
6.0	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	R\$ 523.483,31			R\$ 26.174,17	5,00%	R\$ 52.348,33	10,00%	R\$ 235.567,49	45,00%	R\$ 209.393,32	40,00%
7.0	OBRAS COMPLEMENTARES	R\$ 299.934,38							R\$ 149.967,19	50,00%	R\$ 149.967,19	50,00%
8.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 226.323,23	R\$ 45.264,65	20,00%	R\$ 45.264,65	20,00%	R\$ 45.264,65	20,00%	R\$ 45.264,65	20,00%	R\$ 45.264,65	20,00%
TOTAL DO MÊS (SIMPLES)			R\$ 46.411,25	1,53%	R\$ 244.270,45	8,03%	R\$ 618.440,76	20,34%	R\$ 1.085.351,73	35,69%	R\$ 1.046.689,67	34,42%
TOTAL DO MÊS (ACUMULADO)			R\$ 46.411,25	1,53%	R\$ 290.681,70	9,56%	R\$ 909.122,46	29,89%	R\$ 1.994.474,19	65,58%	R\$ 3.041.163,85	100,00%

18.6 Composições Unitárias

Os referenciais de custos utilizados foram o do DNIT e a SINAPI, no entanto eles não apresentam a totalidade dos serviços necessários para este projeto. Portanto foram elaboradas composições de custos utilizando-se o referencial do DNIT (04/2023) e SINAPI (06/2023), e os itens não constantes no referencial principal foram submetidos a cotações de mercado.

Ressalta-se que em alguns itens também se utilizou o referencial de preço ORSE (acesso em novembro de 2022), no entanto em menor quantidade.

Na sequência é apresentada todas as composições de custos dos preços unitários elaborados para o projeto, considerando os valores sem desoneração.

(A) Equipamento	Origem	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vl. Hr. Prod	Vl. Hr. Imp	Custo horário
CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M - 136 KW	SICRO	E9686	2,20	1,00	-	313,1159	109,4246	R\$ 688,85
							Total (A)	R\$ 688,85

Custo horário da execução (A + B)	R\$ 1.509,59
Produção da equipe	1,00
Custo unitário da execução	R\$ 1.509,59

(D) Atividades Auxiliares	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
CONCRETO FCK = 25 MPA - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	SICRO	1107896	M³	473,09	1,4300			R\$ 676,52
ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	SINAPI	96522	M3	168,73	1,4300			R\$ 241,28
ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	SICRO	5502161	M³	5,43	1,1016			R\$ 5,98
REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	SICRO	4815671	M³	16,27	1,1016			R\$ 17,92
DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO COM MARTELETE E CORTE OXIACETILENO	SICRO	1600990	M³	741,1	1,0000			R\$ 741,10
							Total (D)	R\$ 1.682,80

(F) Momento de transporte	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	DMT		Custo unitário
TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF 07/2020	SINAPI	95875	M3XKM	2,23	2,5000	6,00		R\$ 33,45
							Total (F)	R\$ 33,45

Composição de referência: AZIMUTE	
--	--

Observação:

SIN-TERM-ABS	Terminal absorvedor de energia de não abertura - duplo	Unidade:	und
--------------	--	----------	-----

(A) Equipamento	Origem	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vl. Hr. Prod	Vl. Hr. Imp	Custo horário
CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M - 136 KW	SICRO	E9686	1,00	1,00	-	313,1159	109,4246	R\$ 313,12
Total (A)								R\$ 313,12

(B) Mão de obra	Origem	Código	Consumo	Sal/hora				Custo horário
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88277	2,0000	28,35				R\$ 56,70
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88242	6,0000	22,04				R\$ 132,24
Total (B)								R\$ 188,94

Custo horário da execução (A + B)								R\$ 502,06
Produção da equipe								1,00
Custo unitário da execução								R\$ 502,06

(C) Materiais	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Dispositivo de Contenção Pontual tipo Terminal Absorvedor de Energia Modelo OXP3750DFDDMP3S Ensaiado e Certificado de acordo com a Norma Europeia EN1317:4,7 e Brasileira ABNT NBR 15486:2016 no nível de contenção P3 para 100Km/h com comprimento de 5,80 metros, película MP3, instalação em grama, solo ou asfalto em conexão a defesa metálica dupla onda dupla	COTAÇÃO		CJ	15.100,00	1,0000			R\$ 15.100,00
Total (C)								R\$ 15.100,00

(D) Atividades Auxiliares	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (D)								R\$ -

(E) Tempo Fixo	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MATERIAIS DIVERSOS EM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 7 T E COM GUINDAUTO DE 20 T.M	SICRO	5915373	T	18,44	0,6400			R\$ 11,80
Total (E)								R\$ 11,80

(F) Momento de transporte	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	DMT		Custo unitário
TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 7 T E COM GUINDAUTO DE 20 T.M - RODOVIA PAVIMENTADA	SICRO	5914614	TKM	1,81	0,6400	640,00		R\$ 741,38
Total (F)								R\$ 741,38

Custo direto total								R\$ 16.355,24
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	---------------

Composição de referência:	AZIMUTE
---------------------------	---------

Observação:

--

SIN-NJ-SIMPLES	Barreira simples de concreto, armada, moldada no local (perfil New Jersey) - H = 810 + 100 mm	Unidade:	m
----------------	---	----------	---

(A) Equipamento	Origem	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo horário
Total (A)								R\$ -

(B) Mão de obra	Origem	Código	Consumo	Sal/hora				Custo horário
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88316	3,0000	22,8				R\$ 68,40
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88309	1,0000	31,42				R\$ 31,42
Total (B)								R\$ 99,82

Custo horário da execução (A + B)								R\$ 99,82
Produção da equipe								1,00
Custo unitário da execução								R\$ 99,82

(C) Materiais	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	SICRO	407819	KG	12,46	18,2700			R\$ 227,64
ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	SICRO	407820	KG	13,49	0,8000			R\$ 10,79
FÔRMA METÁLICA EM CHAPA 1/8" REFORÇADA COM NERVURAS DE 40 MM X 1/8" DISPOSTAS EM GRELHAS DE 40 X 60 CM - UTILIZAÇÃO DE 100 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	SICRO	3107967	M²	9,87	2,0600			R\$ 20,33
CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	SINAPI	34493	M3	493,53	0,2590			R\$ 127,82
SERVICO DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO COM CONSUMO MINIMO DE 40 M3, (DISPONIBILIZACAO DE BOMBA), SEM O LANÇAMENTO	SINAPI	44535	M3	49,35	0,2590			R\$ 12,78
Total (C)								R\$ 399,36

(D) Atividades Auxiliares	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (D)								R\$ -

(E) Tempo Fixo	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE CONCRETO COM CAMINHÃO BETONEIRA - CARGA EM CENTRAL DE CONCRETO DE 30 M³/H E DESCARGA EM EXTRUSORA DE BARREIRA DE CONCRETO	SICRO	5919535	T	20,04	0,6475			R\$ 12,98
Total (E)								R\$ 12,98

(F) Momento de transporte	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	DMT		Custo unitário
TRANSPORTE COM CAMINHÃO BETONEIRA - RODOVIA PAVIMENTADA	SICRO	5914569	TKM	0,67	0,6475	5,00		R\$ 2,17
Total (F)								R\$ 2,17

Custo direto total								R\$ 514,33
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	------------

Composição de referência:	AZIMUTE
---------------------------	---------

Observação:

--

SIN-RE-DEFENSA	Recomposição de defesa metálica simples	Unidade:	m
----------------	---	----------	---

(A) Equipamento	Origem	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo horário
CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 5 T - 115 KW	SICRO	E9687	1,00	1,00	-	150,7084	54,9948	R\$ 150,71
RETROESCAVADEIRA DE PNEUS - CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA PÁ-CARREGADEIRA DE 0,76 M³ E DA RETROESCAVADEIRA DE 0,29 M³ - 58 KW	SICRO	E9526	1,00	1,00	-	152,7754	73,2381	R\$ 152,78
BATE-ESTACA HIDRÁULICO PARA DEFENSAS MONTADO EM CAMINHÃO GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M E CARROCERIA DE 4 T - 136 KW	SICRO	E9082	1,00	1,00	-	350,749	139,447	R\$ 350,75
Total (A)								R\$ 654,24

(B) Mão de obra	Origem	Código	Consumo	Sal/hora				Custo horário
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88242	5,000	22,04				R\$ 110,20
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88277	2,000	28,35				R\$ 56,70
Total (B)								R\$ 166,90

Custo horário da execução (A + B)	R\$ 821,14
Produção da equipe	12,00
Custo unitário da execução	R\$ 68,43

(C) Materiais	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (C)								R\$ -

(D) Atividades Auxiliares	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (D)								R\$ -

(E) Tempo Fixo	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (E)								R\$ -

(F) Momento de transporte	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	DMT		Custo unitário
Total (F)								R\$ -

Custo direto total	R\$ 68,43
--------------------	-----------

Composição de referência:	AZIMUTE
---------------------------	---------

Observação: Fora considerado a produção de equipe do item 3713705 - Remoção de defesa metálica

OCO-RE-POSTE	Remanejamento do poste de energia elétrica/iluminação pública	Unidade:	und
--------------	---	----------	-----

(A) Equipamento	Origem	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vl. Hr. Prod	Vl. Hr. Imp	Custo horário
CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO E CESTO AÉREO COM CAPACIDADE DE 10 T.M - 136 KW	SICRO	E9690	1,00	1,00	-	334,1192	130,5483	R\$ 334,12
Total (A)								R\$ 334,12

(B) Mão de obra	Origem	Código	Consumo	Sal/hora				Custo horário
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	88316	4,000	22,8				R\$ 91,20
ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	90776	1,000	38,73				R\$ 38,73
TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	90781	1,000	29,23				R\$ 29,23
Total (B)								R\$ 67,96

Custo horário da execução (A + B)	R\$ 402,08
Produção da equipe	1,00
Custo unitário da execução	R\$ 402,08

(C) Materiais	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO CIRCULAR, EXTENSAO DE 14,00 M, RESISTENCIA DE 1000 DAN, TIPO C-23	SINAPI	41185	1,000	8914,46				R\$ 8.914,46
Total (C)								R\$ 8.914,46

(D) Atividades Auxiliares	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (D)								R\$ -

(E) Tempo Fixo	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MATERIAIS DIVERSOS EM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 7 T E COM GUINDAUTO DE 20 T.M	SICRO	5915373	T	18,44	2,0000			R\$ 36,88
Total (E)								R\$ 36,88

(F) Momento de transporte	Origem	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	DMT		Custo unitário
TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 7 T E COM GUINDAUTO DE 20 T.M - RODOVIA PAVIMENTADA	SICRO	5914614	TKM	1,81	2,0000	6,00		R\$ 10,86
Total (F)								R\$ 10,86

Custo direto total	R\$ 9.364,28
--------------------	--------------

Composição de referência: AZIMUTE

Observação:

COMP-2	Administração Local, incluso serviços de controle tecnológico e serviços de topografia						Unidade:	und
(A) Equipamento	Código	Origem	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vi. Hr. Prod	Vi. Hr. Imp	Custo horário
VEÍCULO LEVE - 53 KW (SEM MOTORISTA)	E9093	SICRO	640,0000	0,3330	0,66600	32,6589	6,3512	9.667,40
Total (A)								9.667,40

(B) Mão de obra	Código	Origem	Consumo	Custo Unitário	Unid.			Custo horário
ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	90778	SINAPI	320,0000	128,91	H			41.251,20
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	88316	SINAPI	320,0000	22,8	H			7.296,00
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	88309	SINAPI	320,0000	31,42	H			10.054,40
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	88242	SINAPI	320,0000	22,04	H			7.052,80
ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	90776	SINAPI	160,0000	38,73	H			6.196,80
APONTADOR OU APROPRIADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	90767	SINAPI	320,0000	28,82	H			9.222,40
AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	88253	SINAPI	320,0000	14,21	H			4.547,20
TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	90781	SINAPI	320,0000	29,23	H			9.353,60
AUXILIAR DE LABORATORISTA DE SOLOS E DE CONCRETO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	101385	SINAPI	2,0000	6234,41	MES			12.468,82
TÉCNICO DE LABORATÓRIO E CAMPO DE CONSTRUÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	101456	SINAPI	2,0000	7192,62	MES			14.385,24
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	100309	SINAPI	320,0000	41,44	H			13.260,80
Total (B)								135.089,26

Custo horário da execução (A + B)								144.756,66
Produção da equipe								1,00
Custo unitário da execução								144.756,66

(C) Materiais	Código	Origem	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Instrumental de topografia	B8958	DNIT	mês	2.919,73	4,00			11.678,92
Laboratório de solos	B8957	DNIT	mês	4.388,43	2,00			8.776,86
Laboratório de asfalto	B8955	DNIT	mês	6.226,93	2,00			12.453,86
Laboratório de concreto	B8956	DNIT	mês	3.990,75	2,00			7.981,50
Total (C)								40.891,14

(D) Atividades Auxiliares	Código	Origem	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (D)								-

(E) Tempo Fixo	Código	Origem	Unid.	Custo Unitário	Consumo			Custo unitário
Total (E)								-

(F) Momento de transporte	Quantidade	LN	RP	P				Custo unitário
Total (F)								-

Custo direto total								185.647,80
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	------------

Composição de referência:	
---------------------------	--

Observação:

--

18.7 Mapa de cotações

Para alguns itens foram elaboradas cotações de custos de mercado que alimentaram as composições de alguns determinados serviços.

Na sequência é apresenta-se o mapa de cotações.

Quadro resumo das cotações



Código	Item	Unid.	Empresas	Cotação 01	Cotação 02	Cotação 03	Valor adotado	Valor adotado (com reajuste)
							Valor adotado (mediana)	Valor adotado (com reajuste)
				Suporte Sinalização	Sinasc	More		
COT-01	Fornecimento e implantação de conjunto coluna e braço projetado tipo 2 para placas	und		R\$ 9.650,00	R\$ 9.725,00	R\$ 15.000,00	R\$ 9.725,00	R\$ 9.725,00
COT-02	Dispositivo de Contenção Pontual tipo Terminal Absorvedor de Energia Modelo OXP3750DFDDMP3S Ensaiado e Certificado de acordo com a Norma Europeia EN1317:4,7 e Brasileira ABNT NBR 15486:2016 no nível de contenção P3 para 100Km/h com comprimento de 5,80 metros, película MP3, instalação em grama, solo ou asfalto em conexão a defesa metálica dupla onda dupla	und		Lisy	Marvitec	Lindsay		
			Valor cotação	R\$ 12.500,00	R\$ 15.100,00	R\$ 29.150,00	R\$ 15.100,00	R\$ 15.100,00
			DMT (km)	625	640	730		
			Transporte (txkm) 5914614	1,81	1,81	1,81		
			Custo do transporte	R\$ 1.131,25	R\$ 1.158,40	R\$ 1.321,30		
			Binomio taxa + transporte	R\$ 13.631,25	R\$ 16.258,40	R\$ 30.471,30		
COT-03	Taxa para destinação de material em bota-fora - (CONCRETO ARMADO/CONCRETO SIMPLES)	m³	Valor cotação		R\$ 20,00		R\$ 20,00	R\$ 20,00
			DMT (km)		6,00	-		
COT-04	Taxa para destinação de material em bota-fora - (CORTE/CAMADA VEGETAL)	m³	Valor cotação		R\$ 47,50		R\$ 47,50	R\$ 47,50
			DMT (km)		8,00	-		

18.8 Cotações Realizadas

Palhoça/SC, 25 de julho de 2023.

A

AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA

CNPJ: 04.967.284/0001-40

Inscrição Estadual:

Endereço: R RUI BARBOSA, 679, ANDAR A75

Bairro: CENTRO CEP: 89.248-000

Cidade/UF: GARUVA / SC

Fone: (47) 3473-6777

E-mail: thayna.ferreira@azimute.eng.br

A/C.: Thayna Ferreira

Assunto: **Proposta de Preços – 0215/2023**

SINASC - Sinalização e Construção de Rodovias Ltda., pessoa jurídica de direito privado, sociedade por quotas de responsabilidade limitada, inscrita no CNPJ/MF nº 07.150.434/0001-17 e Inscrição Estadual nº 256.016.631, estabelecida na Rua: Juliano Lucchi, 134 - Distrito Industrial - Palhoça/SC, vem apresentar **Proposta de Preços** para fornecimento de material e/ou serviços de sinalização vertical, horizontal e de segurança, **no Município de Balneário Camboriú / SC**, conforme segue abaixo:

Item	Descrição	Unid	Qtde	P. Unit	P. Total
1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE COLUMA CÔNICA COMPOSTA TIPO II – COM BRAÇO	UND	1,00	19.450,00	19.450,00
Preço Total R\$					19.450,00

- a) **Obs. Havendo a Retenção a Título de Caução no Contrato, este percentual será acrescido de 0,5 (zero vírgula cinco) vezes, nos preços unitários e totais da Proposta.**
- b) Valor Global da Proposta: **R\$ 19.450,00 (Dezenove mil e quatrocentos e cinquenta reais).**
- c) Prazo de Execução: **Conforme solicitação e programação com setor de Obras – Sinasc; Exceto quando houver implantação de estruturas metálicas próximo a redes de alta tensão, que será definido junto à distribuidora de energia (conforme determinação do MPT/SC).**
- d) Condições de Pagamento: **28 (vinte e oito) dias após período aquisitivo.**
- e) Retenção de INSS: **Realizar conforme alínea “e”, do inciso II, do §1º, do Art. 122¹, da IN nº 971/2009, da RFB, assim como em concordância com o artigo 7º, da Lei 12.546/2011.**
- f) Validade desta Proposta: **10 (dez) dias da emissão da data da Proposta.**
- g) Critérios de Medição dos serviços executados:
- i) Serão contadas, numericamente, placas, postes, pórticos, semipórticos, balizadores, tachas, tachões, etc, fornecidos e/ou implantados;

- ii) **Linhas contínuas:** Área quadrada executada é igual ao $C \times L$, onde C é o comprimento da faixa contínua e L é a largura. Para linhas duplas a Área quadrada será multiplicada por dois. Quando forem executadas linhas seccionadas será contado o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L) e, portanto a Área quadrada executada será igual a $N \times C \times L$.
- iii) **Faixas de pedestres:** Área quadrada executada é igual a $N \times C \times L$, onde, L é a largura das faixas ($L = 0,40m$ ou indicado em projeto), C é o comprimento ($C = 4,00m$ ou indicado no projeto) e N é o número de faixas com tais dimensões;
- iv) **Dizeres, Símbolos, Lombadas e Canalizações (cone, nariz):** computar-se-á a projeção da figura geométrica circunscrita;
- v) **Defensa metálica:** Serão medidas por metro lineares Fornecidos/Implantados.

OBS : Para dar início aos nossos trabalhos, expresse o seu “de acordo” abaixo.

Atenciosamente,

Concordamos com as condições.

SINASC – Sinalização e Construção de Rodovias Ltda.
Eng^a Civil Lusania Peres Krás da Silva

Identificação do responsável
/ /

¹Art. 122. Os valores de materiais ou de equipamentos, próprios ou de terceiros, exceto os equipamentos manuais, cujo fornecimento esteja previsto em contrato, sem a respectiva discriminação de valores, desde que discriminados na nota fiscal, na fatura ou no recibo de prestação de serviços, não integram a base de cálculo da retenção, devendo o valor desta corresponder no mínimo a:

§ 1º Se a utilização de equipamento for inerente à execução dos serviços contratados, desde que haja a discriminação de valores na nota fiscal, na fatura ou no recibo de prestação de serviços, adota-se o seguinte procedimento:

II – não havendo discriminação de valores em contrato, independentemente da previsão contratual do fornecimento de equipamento, a base de cálculo da retenção corresponderá, no mínimo, para a prestação de serviços em geral, a 50% (cinquenta por cento) do valor bruto da nota fiscal, da fatura ou do recibo de prestação de serviços e, no caso da prestação de serviços na área da construção civil, aos percentuais abaixo relacionados:

e) 35% (trinta e cinco por cento) para os demais serviços realizados com a utilização de equipamentos, exceto os manuais.

SUPORTE  SINALIZAÇÃO

SUPORTE SINALIZACAO LTDA - CNPJ: 44.362.080/0001-09
RUA IRMÃ FAUSTINA KOWALSKA 208 CURITIBA/PR -
CEP: 81480-354
e-mail: suportesinalizacao@gmail.com
Telefone: (41) 98426-4608 / (41) 98408-8922(Whatsapp)

ORÇAMENTO Nº. 291 | VENDA: 205258536

Razão Social: AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.

Nome Fantasia:

IE: ISENT0

CPF / CNPJ: 04.967.284/0001-40

Endereço: R RUI BARBOSA 679 - ANDAR A75

Bairro: CENTRO

Cidade / CEP: GARUVA - 89248000

UF: SC

Contato: AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA.

Celular:

Fone Comercial: (47) 3473-6777

Email Cliente:

Atendente/Vendedor: Funcionario MASTER / E-mail:

PRODUTOS						
Qtde	Cod. Barras	Cod. Interno	Descrição	Vlr. Unit.	Desconto	Sub-total
2 UN	8910716		COLUNA E BRAÇO TIPO II COM 6,00M COM PLACA E INSTALAÇÃO	R\$ 9,650,00		R\$ 19.300,00
2.00	Total de Itens					
Sub-total						R\$ 19.300,00
Total de Desconto:						R\$ 0,00
Valor do Frete:						R\$ 0,00
Valor a Pagar:						R\$ 19.300,00
Valor de Entrada: R\$ 0,00				Saldo: 19.300,00		

Data e Hora: 16:17:37

Validade do Orçamento: 31/07/2022

Executor

Situação: Aguardando Aprovação

Observação: PRAZO DE ENTREGA 15 DIAS APÓS A CONFIRMAÇÃO ATRAVÉS DE ORDEM DE COMPRA. FRETE CIF. PRAZO DE PAGAMENTO 28/42DD

Assinatura:

Data: 28/07/2023

Hora: 16:17:37


205258536

Aprovação de negociação



MORE SINALIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA
CNPJ: 01.993.902/0001-39
Endereço: IVO VICENTE COELHO, Nº 220,
QUADRA 2 LOTE 20, FORQUILHAS, SÃO JOSÉ -
SC
Telefone: (48) 33435000

Dados do orçamento:

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA E PLANEJAMENTO SC LTDA - EPP CNPJ: 79.941.472/0001-07

Tipo de cobrança: BOLETO Condição de pagamento: 28 DIAS Valor: R\$ 15.000,00

Negociação: 4631 Nome da Obra: BALNEARIO CAMBORIU

Observação: VALOR CORRESPONDENTE A 35% R\$5.250,00 MÃO DE OBRA E 65% R\$9.750,00 MATERIAL.

Itens do orçamento:

#	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE BANDEIRA CONICA COMPOSTA TIPO II - COM BRAÇO	UN	1,00	15.000,00	15.000,00

Observação:

Autorizado por:

Nome: INFORME SEU NOME

CPF: INFORME SEU CPF

Empresa para faturamento:

Razão Social: INFORME A RAZÃO SOCIAL

CNPJ: INFORME O CNPJ

Aprovar

Reprovar

PROPOSTA TÉCNICA/COMERCIAL

DATA	31/07/2023
PROPOSTA Nº:	21970-01
REF.	E-mail
DATA REF.:	25/07/2023

Cliente: AZIMUTE ENGENHARIA**Contato:** THAYNA FERREIRA**Telef.:** (47) 3473-6777**Cidade:** BALNEARIO CAMBORIU**E-mail:** thayna.ferreira@azimute.eng.br**Depart.:** ASSISTENTE DE ENGENHARIA**Celular:** () -**Estado:** SC**Projeto:** FORNECIMENTO DE DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO VIÁRIA PARA PROJETO DA EMPRESA AZIMUTE ENGENHARIA NA CIDADE DE BALNEARIO CAMBORIU NO ESTADO DE SC.

Item	Cód	Descrição	Und.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1	OXP3750DFDDMP3S	Dispositivo de Contenção Pontual tipo Terminal Absorvedor de Energia Modelo OXP3750DFDDMP3S Ensaiado e Certificado de acordo com a Norma Europeia EN1317:4,7 e Brasileira ABNT NBR 15486:2016 no nível de contenção P3 para 100Km/h com comprimento de 5,80 metros, película MP3, instalação em grama, solo ou asfalto em conexão a defesa metálica dupla onda dupla.	CJ	1	R\$ 12.500,00	R\$ 12.500,00

NOTAS- MATERIAL A SER RETIRADO EM NOSSA FÁBRICA EM
ARAÇARIGUAMA - SP

Total de Materiais	R\$	12.500,00
Frete	R\$	-
Total	R\$	12.500,00

OBSERVAÇÕES**CONDIÇÕES COMERCIAIS**

PAGAMENTO	28 dias com boleto bancário
ICMS	17,0%
Frete	FOB
Peso Aprox.	640 Kg
Prazo de Entrega	20-30 dias após aprovação de pedido
Validade da Proposta	31/08/2023
Benefício Fiscal	

CONDIÇÕES GERAIS

01) IMPOSTOS INCLUSOS NOS PREÇOS : IPI - 0%; PIS/COFINS - 9,25% E ICMS - 17%, CORRESPONDENTE A ALÍQUOTA INTERNA DO ESTADO DE DESTINO;

02) PRODUTOS PADRÃO ABNT NBR 6971:2012/ 6970:2012 OU ABNT NBR 15486:2016 - EN1317 COM REVESTIMENTO GALVANIZADO POR IMERSÃO À QUENTE ABNT NBR 6323 OU EN1461;

03) REAJUSTAMENTO : SALVO ALTERAÇÕES E/OU CRIAÇÕES DE ALÍQUOTAS E/OU IMPOSTOS, ASSIM COMO ALTERAÇÃO NOS PREÇOS DOS INSUMOS QUE VENHAM COMPROMETER O EQUILÍBRIO ECONÔMICO/FINANCEIRO DOS PREÇOS APRESENTADOS, PARA PEDIDOS CONFIRMADOS DENTRO DA VALIDADE DA PROPOSTA E PARA MATERIAIS FATURADOS ATÉ O DIA 30/09/2023, OS PREÇOS APRESENTADOS SÃO FIXOS E IRREAJUSTÁVEIS;

04) MARCA E GARANTIA : PRODUTOS MARCA "LISY" COM GARANTIA DE 5 (CINCO) ANOS CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO E CONTRA CORROSÃO QUE POSSA COMPROMETER ESTRUTURALMENTE OS PRODUTOS, SALVO POR DANOS MECÂNICOS CAUSADOS NOS MESMOS;

05) OS PREÇOS APRESENTADOS NA PRESENTE PROPOSTA, REFEREM-SE AO FORNECIMENTO COMPLETO DOS MATERIAIS, NÃO ESTANDO INCLUSA A INSTALAÇÃO DOS MESMOS;

06) A RETIRADA DO MATERIAL DEVERÁ SER PROGRAMADA APÓS A CONFIRMAÇÃO DE APROVAÇÃO DO CADASTRO E ENVIO DO PEDIDO DE COMPRAS;

07) OS PREÇOS DESTES MATERIAIS SÃO PARA COMPRA TOTAL, CONSIDERANDO VALORES DE CONJUNTOS CONTIDOS NA PROPOSTA. CASO A OPÇÃO SEJA A COMPRA SEPARADA DOS ITENS, ESTES PODEM HAVER REAJUSTES CONFORME QUANTIDADE SOLICITADA PARA PEDIDO.

Carolina Orives L. Amorós

Eng. Civil

Celular: +55 (11) 99763.0359/ (11) 97310.6150

Telefone: +55 (11) 4375.4640 / (11) 4375.4670

E-mail: lisy.comercial@lisy.com.brCarolina Amorós
Engenheira Civil



SR Trade Indústria e Comércio Ltda

Defensas Metálicas, Atenuadores de Impacto, Pórticos,
Telas Anti Ofuscantes, New Jersey em Aço, Perfil C
Rua: Sisa, 608 - Cumbica - São Paulo- Guarulhos / SP
CEP-07221-030 CNPJ: 00.221.068/0001-09 INSC. EST:
336.648.077.110

Proposta comercial

Cliente: **AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA (000167/01)**
Endereço: RUA CLODOALDO GOMES 415
Município/U.F.: JOINVILLE/SC
Telefone: 3473-6777 Fax:
Contato: E-mail: lucas.ramuski@azimute.eng.br

Proposta

040565

31/07/23

Item	Código	Descrição	UN	Qtde	V.Unit	Ipi	V.Total
01	TABE01001000015	TABE TERMINAL ABSORV ENERGIA TK110 ABNT 15486 100KM/H LD	CJ	1,00	8,750.00	0.00	8,750.00
02	CJV000034000034	CJV CONJ.TRANSICAO DEFENSA METALICA - 6MT	CJ	1,00	6,350.00	0.00	6,350.00

Valor de Mercadorias

15,100.00

TOTAL de IPI (+) 0.00

Valor de Desconto (-) 0.00

Valor de Frete (+) 0.00

VALOR TOTAL 15,100.00

Principais Clientes:





SR Trade Indústria e Comércio Ltda

Defensas Metálicas, Atenuadores de Impacto, Pórticos,
Telas Anti Ofuscantes, New Jersey em Aço, Perfil C
Rua: Sisa, 608 - Cumbica - São Paulo- Guarulhos / SP
CEP-07221-030 CNPJ: 00.221.068/0001-09 INSC. EST:
336.648.077.110

Proposta comercial

CONDIÇÕES COMERCIAIS: IPI: 0, % -ICMS 19, % PIS E CONFINS 9,25 % JA INCLUSO - DIFAL ANTECIPADO

Pgto : A negociar apos analise do cadastro

Frete : FOB - Retriar em nossa fabrica em Guarulhos

Entrega : Imediata

Validade :10 dias

NCM : 7308.90.10

vendas9@marvitec.com.br - Eva Alessandra

(11) 2487-5500- Ramal 5510 / Cel:11-99832.1409

Prazo Pagamento:

Reajuste: Os preços sofrerão reajustes caso sejam criados novos impostos, alterações de alíquotas e/ou alteração nos preços do aço.

Principais Clientes:



Mogi Mirim, 28 de julho de 2023

AZIMUTE

A/C: THAYNA FERREIRA

Email: thayna.ferreira@azimute.eng.br

Tel.: (11) 95398-9064

Ref.: Proposta Sistemas Segurança Viária Lindsay

Proposta nº LTS – 100.23.FOB

Prezada,

Como solicitado, segue proposta comercial para o fornecimento dos sistemas abaixo descritos:

Item	Figura	Produto	Cód. Produto	Qtde	Preço Unitário R\$	% IPI A Incluir	Preço Total R\$
1		Terminal Absorvedor de Energia, rediretivo, segundo ABNT 6971, para Defesa Metálica, modelo ATT (110km/h), composto de 4 lâminas dupla onda padrão EN 1317, postes, cabeça de impacto e diagonal. Sistema projetado e aprovado de acordo com a norma ABNT 15486 e ENV 1314 Parte 4 com nível de contenção P4.	ATT11SSG	1	R\$ 29.150,00	0%	R\$ 29.150,00

CONDIÇÕES COMERCIAIS

Condições de pagamento: Mediante a análise de cadastro/crédito.

Frete: FOB – frete por conta do cliente, retirada em Mogi Mirim/SP.

Prazo de entrega: 60 dias após confirmação da Ordem de Compra. Conforme disponibilidade de estoque.

Validade da Proposta: 15 dias.

OBSERVAÇÕES

- 1) IMPOSTOS INCLUSOS NOS PREÇOS: PIS/COFINS - 9,25% e ICMS - 17%. (12% para o estado de destino + 5% de diferencial de alíquota).
- 2) REAJUSTE - Salvo alterações e/ou criação de alíquotas e/ou impostos, para pedidos confirmados dentro da validade da proposta. Os preços apresentados são fixos e irreajustáveis.
- 3) Instalação não inclusa.
- 4) O documento CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO deve ser assinado, carimbado e enviado junto com o pedido de compra.

-
- 5) **Dados cadastrais Lindsay:**
Razão Social: LINDSAY AMÉRICA DO SUL LTDA
Rod. Dr. Adhemar de Barros, Km 153,5 Jardim Bela Vista - Caixa Postal 1001 - MOGI MIRIM – SP 13804-830
CNPJ: 04.882.084/0001-95
I.E: 456.136.277.116

Atenciosamente,

Eliana Wendriner Corniani

Gerente de Vendas - Infrastructure
Lindsay América do Sul Ltda.
Fone: (19) 3514-9900 - Ramal 9915
Cel: (19) 99899-2721
E-mail 1: eliana.wendriner@lindsay.com
E-mail 2: vendas.lts@lindsay.com
Web site: www.lindsay.com

Bruno Benites

Engenheiro de Aplicação - Infraestrutura
Lindsay América do Sul Ltda.
Fone: (19) 3514-9900 - Ramal 9935
Cel: (19) 97165-5838
E-mail: bruno.benites@lindsay.com
Web site: www.lindsay.com

Ref.: Proposta aos Sistemas de Segurança Rodoviária da Lindsay América do Sul - Proposta nº LTS 100.23.FOB

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

- 1) Os produtos adquiridos serão fornecidos juntamente com um manual de instalação que descreve todas as peças que compõem o sistema, desenhos de instalação e lista de verificação para inspeção final.
- 2) A LINDSAY RECOMENDA REALIZAR A CONFERÊNCIA DOS MATERIAIS DESTA EMBALAGEM USANDO O RESUMO DE EMBARQUE E O LISTA DE IDENTIFICAÇÃO DE PEÇAS QUE PODE SER ENCONTRADO NO INTERIOR DA EMBALAGEM, ANTES DE ENVIAR PARA O LOCAL DE MONTAGEM. Reclamações de falta de materiais deverão ser realizadas em até 30 dias da emissão da N.F.
- 3) A Compradora será plenamente responsável pela instalação adequada dos produtos. A Compradora poderá solicitar instruções da Lindsay para a instalação e/ou treinamento de pessoal para prestar os serviços.

2.1) Mediante a solicitação da Compradora, a Lindsay fornecerá esse treinamento de acordo com o cronograma do fabricante e conforme acordado por escrito, inclusive seu conteúdo;
2.2) Quando fornecido fora da fábrica, todas as despesas com viagem, logística e equipamentos incorridas para fornecer o treinamento serão pagas pela compradora;
2.3) A Lindsay fornecerá um reconhecimento por escrito formal que relacionará as pessoas que concluíram esse treinamento à satisfação da Lindsay. A Lindsay reserva-se o direito de negar esse reconhecimento a qualquer participante do treinamento caso ela determine, a seu exclusivo critério, que esse participante não está apto a instalar ou manter corretamente os produtos.
- 4) A Lindsay poderá, caso seja dessa forma solicitado, fornecer uma relação de empresas terceirizadas que receberam treinamento semelhante de instalação do produto da Lindsay e concluíram esse treinamento à satisfação da Lindsay.
- 5) A Compradora sempre continuará sendo plenamente responsável pela seleção, instrução e supervisão de quaisquer funcionários que instalem os produtos à Compradora, independentemente de esses funcionários serem funcionários da Compradora ou contratados terceirizados.
- 6) A emissão, pela Lindsay, de um reconhecimento de treinamento a quaisquer funcionários da Compradora ou de terceiros indica somente que esses funcionários concluíram satisfatoriamente o treinamento administrado pela Lindsay e não garante de forma alguma que esses funcionários realizarão corretamente as instalações ou manutenção do produto. Quaisquer dos funcionários da Compradora ou outros

funcionários de terceiros que receberem treinamento da Lindsay continuarão sendo terceiros sobre os quais a Lindsay não tem nenhum direito de controle. A Lindsay renuncia expressamente a qualquer responsabilidade perante a Compradora ou quaisquer outros terceiros por qualquer dano, falecimento, lesão ou outra forma de perda decorrente de atos ou omissões desses recebedores do treinamento.

- 7) Quando solicitado por escrito pela Compradora, a Lindsay conforme disponibilidade, poderá realizar inspeções de campo de instalações do produto selecionado a fim de fornecer à Compradora garantias razoáveis de que os Produtos inspecionados estão livres de erro de instalação substancial. A Lindsay deverá notificar a Compradora de quaisquer erros de instalação substanciais identificados durante essas inspeções, mas a Lindsay não poderá garantir que essas inspeções identificarão todos os erros de instalação (substanciais ou outros). A Compradora deverá sempre continuar sendo plenamente responsável pela instalação adequada e manutenção contínua dos Produtos instalados e as inspeções realizadas nos termos deste instrumento não deverão de nenhuma forma liberar a Compradora dessa responsabilidade. A Lindsay renuncia expressamente a qualquer responsabilidade perante a Compradora ou terceiros por qualquer dano, morte, lesão ou outra forma de perda decorrente, resultante, relacionado, de natureza ou causado pela não detecção, pela Lindsay, dos erros de instalação do Produto (substanciais ou outros) no curso das inspeções realizadas nos termos deste instrumento.
- 8) Todos os produtos são vendidos sujeitos à Garantia Limitada. Lindsay América do Sul Ltda. ("Lindsay") neste ato renuncia expressamente a qualquer garantia ou responsabilidade por reivindicações decorrentes de falecimento, danos pessoais ou danos materiais resultantes de qualquer impacto, colisão ou contato prejudicial com os produtos ou perigos ou objetos próximos por qualquer veículo, objetos ou pessoas. A GARANTIA LIMITADA SUBSTITUIRÁ E EXCLUIRÁ TODAS AS OUTRAS GARANTIAS NÃO EXPRESSAMENTE PREVISTAS NESTE INSTRUMENTO, SEJAM EXPRESSAS OU TÁCITAS NOS TERMOS DA LEI OU DE OUTRA FORMA, INCLUSIVE, ENTRE OUTRAS, QUAISQUER GARANTIAS TÁCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO PARA UMA FINALIDADE ESPECÍFICA. A LINDSAY NÃO DEVERÁ SER RESPONSÁVEL POR PERDAS, DANOS OU DESPESAS INCIDENTAIS OU IMPREVISTOS, DIRETA OU INDIRETAMENTE DECORRENTES DA COMPRA E/OU INSTALAÇÃO DOS PRODUTOS PELA COMPRADORA.

Nome da Pessoa Responsável

Data:

Local:

19 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2019 7108144-0

Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

ANTONIO CARLOS RAMUSKI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2500765229

Registro: 026930-7-SC

Empresa Contratada: AZIMUTE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA

Registro: 060122-9-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SOC AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

Endereço: AVENIDA MARGINAL LESTE

Complemento:

Cidade: BALNEARIO CAMBORIU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.800,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: ESTADOS

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 04.204.407/0001-91

Nº: SND

CEP: 88339-125

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: SOC AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

Endereço: AVENIDA MARGINAL LESTE KM 132+060 A KM 132+90

Complemento:

Cidade: BALNEARIO CAMBORIU

Data de Início: 05/08/2019

Data de Término: 04/09/2019

Finalidade:

Bairro: ESTADOS

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 04.204.407/0001-91

Nº: SN

CEP: 88339-125

Código:

4. Atividade Técnica

Estudo

Serviço topografico Planialtimétrico

Dimensão do Trabalho:

56.300,00

Metro(s) Quadrado(s)

Estudo

Hidrologia

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

Projeto

Desenho Geométrico

Dimensão do Trabalho:

835,00

Metro(s)

Projeto

Terraplenagem

Mensuração

Dimensão do Trabalho:

835,00

Metro(s)

Projeto

Drenagem

Mensuração

Dimensão do Trabalho:

835,00

Metro(s)

Projeto

Pavimentação Asfáltica

Mensuração

Dimensão do Trabalho:

835,00

Metro(s)

Projeto

Sinalização

Dimensão do Trabalho:

835,00

Metro(s)

5. Observações

PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA ADEQUAÇÃO DAS AGULHAS DE INCORPORAÇÃO E DESINCORPORAÇÃO NA PISTA NORTE DA RODOVIA BR-101 ENTRE OS KM'S 132+060 E 132+900 MUNICÍPIO DE BALNEARIO CAMBORIU/SC

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 04/09/2019: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 85,96 | Data Vencimento: 16/09/2019 | Registrada em:

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 04 de Setembro de 2019

ANTONIO CARLOS RAMUSKI

421.947.099-91

Contratante: SOC AVANTIS E ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL S.A.

04.204.407/0001-91



CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina

20 - TERMO DE ENCERRAMENTO

20 - TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume 01 (memória justificativa) pertencente ao relatório do Projeto de Engenharia Rodoviária para adequação das agulhas de incorporação e desincorporação da pista Norte da Rodovia BR-101 entre o Km 132+060 a 132+900, no município de Balneário Camboriú/SC contém um total de 125 páginas numeradas em ordem crescente.

AZIMUTE Engenharia

Julho de 2023