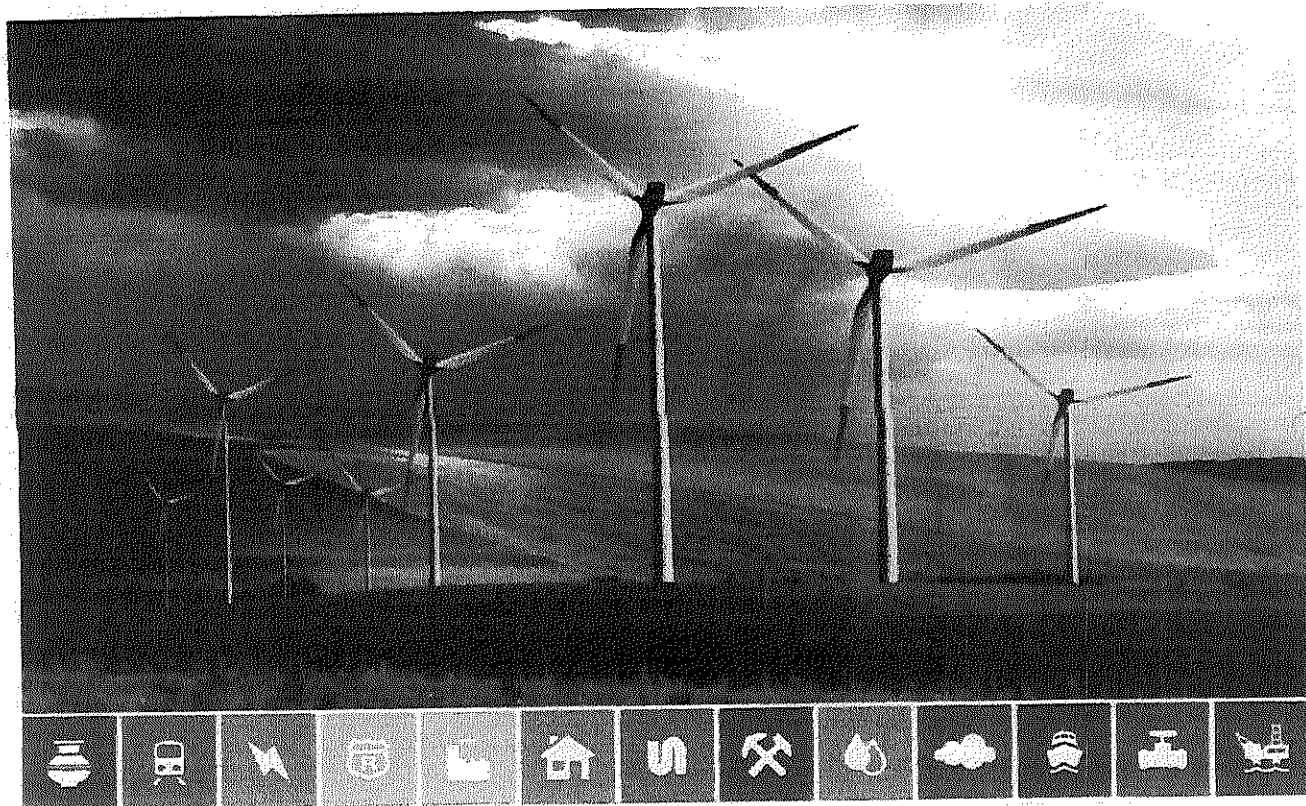




Volume 1 - RELATÓRIO - Setembro 2016

RELATÓRIO DOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE ENGENHARIA

REDE CICLOVIÁRIA

Balneário do Cassino em Rio Grande/RS

Projeto:





Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	MAPA DE SITUAÇÃO	7
3	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	9
3.1.	Introdução	10
3.2.	Implantação de Marcos Topográficos	12
3.3.	Levantamento Cadastral	14
3.4.	Equipamentos	15
4	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	16
5	PROJETO GEOMÉTRICO	18
5.1.	Introdução	19
5.2.	Projeto Planialtimétrico	19
5.2.1.	Trecho 1: km 0+000 ao km 1+385,82	20
5.2.2.	Trecho 2: km 0+000 ao km 0+272,78	20
5.2.3.	Trecho 3: km 0+000 ao km 1+404,56	21
5.2.4.	Seções Transversais	21
6	PROJETO DE DRENAGEM	22
6.1.	Introdução	23
7	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	24
7.1.	Introdução	25
7.2.	Elementos Básicos do Projeto de Terraplenagem	25
7.3.	Seções Transversais	26
7.4.	Aterros	26
7.5.	Cortes	27
7.6.	Rebaixamento do Subleito	28
7.7.	Serviços Preliminares de Terraplenagem	28
7.8.	Distribuição dos Materiais	29
7.9.	Nota de Serviço de Terraplenagem	29
7.10.	Considerações Gerais	29
8	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	30

Handwritten signature



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

8.1. Introdução	31
8.2. Tráfego de Projeto	31
8.3. Considerações Gerais	33
9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO	34
9.1. Sinalização Horizontal	35
9.1.1. Linha simples contínua (LFO-1)	35
9.1.2. Linha simples seccionada (LFO-2) – cadência 1:2	36
9.1.3. Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI):	36
9.1.4. Marcas Transversais e Inscrições no Pavimento	37
9.1.5. Tachões	38
9.2. Sinalização Vertical	39
9.2.1. Regulamentação	39
9.2.2. Advertência	39
9.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	40
10 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	41
10.1. Introdução	42
10.2. Meios-Fios	42
10.3. Desativação de Estacionamento	43
10.4. Laje Para Travessia Sobre a Galeria de Drenagem Pluvial Existente na Rua Rio de Janeiro	43
11 ORÇAMENTOS	45
11.1. Introdução	46
11.2. Objeto	46
11.3. Composição do Orçamento	47
12 ANEXOS	54
Anexo 1 – Dados de Levantamento Cadastral	
Anexo 2 – Ensaio Geotécnicos	
Anexo 3 – Licença de Operação do Bota-fora	
Anexo 4 – ART – Anotação de Responsabilidade Técnica	
Anexo 5 – Documentos do Orçamento	
Anexo 6 – Memória de Cálculo de Remoção de Meio-Fio	



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

Anexo 7 – Memória de Cálculo de Rebaixamento de Meio-Fio

Anexo 8 – Memória de Cálculo de Pavimentação dos Limpa-Rodas nas travessias das ruas São Lourenço do Sul, Capão do Leão e Pelotas

Anexo 9 – Memória de cálculo das obras no estacionamento entre a Avenida Rio Grande e a Rua Lisboa

Anexo 10 – Parecer técnico da Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade (SMMUA), da Prefeitura Municipal de Rio Grande, a respeito da sinalização da ciclovia



Projetos de Infraestrutura de Engenharia para Cassino em Rio Grande

Rede Cicloviária

1 APRESENTAÇÃO



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

1. APRESENTAÇÃO

BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente, inscrita no CNPJ sob o nº 88.928.163/0001-80, por seu representante legal, abaixo assinado, apresenta os Projetos da Rede Cicloviária (Projetos Geométrico, Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem superficial das vias e Sinalização), incluindo especificações técnicas e orçamentos no município de Rio Grande/RS, referente à Compensação Tributária da Implantação da UTE Rio Grande, por Projetos demandados pela Prefeitura do Rio Grande/RS.

Fase 1 - Projeto de Rede Cicloviária para Balneário Cassino.

Os elementos referenciais são:

- Município: Rio Grande/RS
- Projeto da Rede Cicloviária – Balneário Cassino
- Extensão: 3.062,86 m
- Trecho 1: Ciclovia com revestimento de CBUQ entre as Ruas Jorge Carvalho de Campos Moraes e Rio de Janeiro do km 0+000 ao km 1+385,82.
- Trecho 2: Ciclofaixa entre a Rua Rio de Janeiro e a Av. Rio Grande e ciclovia com pintura entre a Av. Rio Grande e a Rua Lisboa, do km 0+000 ao km 0+272,48.
- Trecho 3: Ciclovia com pintura entre as Ruas Lisboa e Buenos Aires e ciclovia com revestimento de CBUQ entre as ruas Buenos Aires e Passo Fundo, do km 0+000 ao km 1+404,56.

Os presentes Estudos e os Projetos são constituídos dos seguintes volumes:

- Volume 1 Relatório de Projeto
- Volume 2 Peças Gráficas



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

Equipe do Projeto:

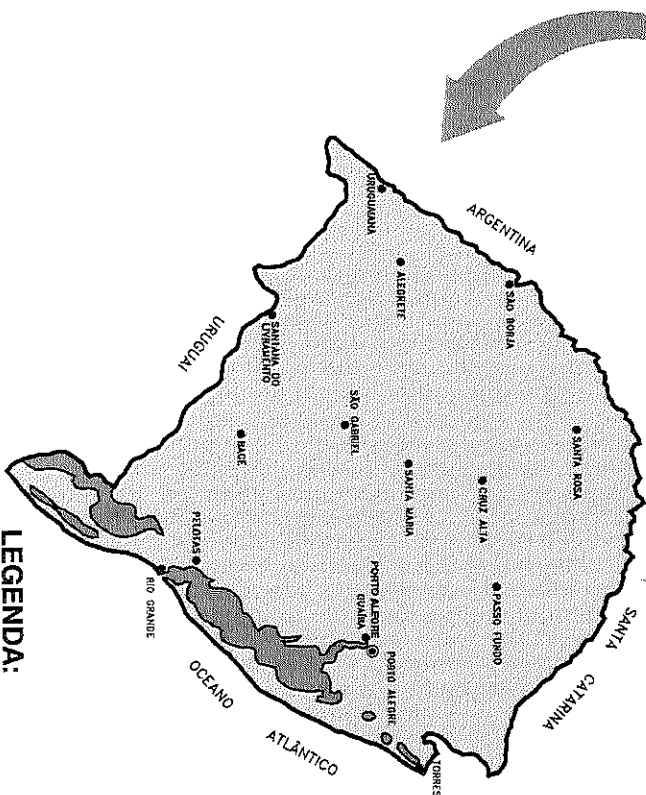
Responsável Técnico:	Engº Aristóteles José Bourscheid - CREA 9.409
Coordenador de Projeto:	Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757
Estudos de Tráfego:	Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757
Estudos Topográficos:	Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757 Téc. Estradas Eduardo Pio da Silva - CREA 86.116
Estudos Geotécnicos:	Engº Darlan Tomazini - CREA 149.154
Projeto Geométrico:	Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757 Téc. Estradas Eduardo Pio da Silva - CREA 86.116
Projeto de Terraplenagem:	Engº Darlan Tomazini - CREA 149.154 Téc. Estradas Eduardo Pio da Silva - CREA 86.116
Projeto de Pavimentação:	Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757 Engº Lélío Brito - CREA 128.945
Projeto de Drenagem	Engº Ney Roberto Lima da Silva - CREA 146.352
Projeto de Sinalização:	Engº Marcelo de Campos Bourscheid - CREA 114.148 Engº Cylon Fernandes Rosa Neto - CREA 44.757
Projeto de Obras Complementares:	Engº Marcelo de Campos Bourscheid - CREA 114.148
Orçamentista / Quantidades:	Engª Michele Rodrigues Ruaro - CREA 114.451



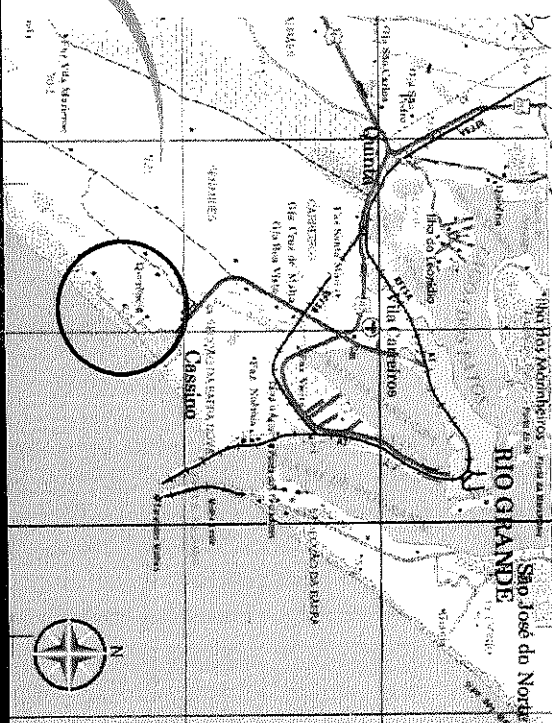
Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Ciclovária

2 MAPA DE SITUAÇÃO



REDE CICLOVIÁRIA (CICLOWIA) - TRECHO 1
REDE CICLOVIÁRIA (CICLOFAIXA) - TRECHO 2
REDE CICLOVIÁRIA (CICLOWIA) - TRECHO 3





Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.1. Introdução

Para a representação da superfície local é elementar o conhecimento dos atributos dos pontos caracterizadores da área, carregando informações planimétricas, altimétricas e de identificação. Para isso, foi realizado levantamento planialtimétrico cadastral de todas as interferências presentes que possam auxiliar na sua caracterização.

O segmento da Avenida Atlântica, ao qual o projeto refere-se, é dividido em três trechos, conforme representado na Figura 1, sendo:

- Trecho 1 - Ciclovia com revestimento de CBUQ entre as ruas Jorge Carvalho de Campos Moraes e Rio de Janeiro:

Ponto inicial: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Jorge Carvalho de Campos Moraes, coordenadas planas LTM N 6.437.490,617, E 389.628,413.

Ponto final: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Rio de Janeiro, coordenadas planas LTM N 6.438.465,345, E 390.609,315. Extensão: 1.385,82 metros.

- Trecho 2 - Ciclofaixa entre a Rua Rio de Janeiro e a Av. Rio Grande e ciclovia com pintura entre a Av. Rio Grande e a Rua Lisboa:

Ponto inicial: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Rio de Janeiro, coordenadas planas LTM N 6.438.465,345, E 390.609,315.

Ponto final: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Lisboa, coordenadas planas LTM N 6.438.654,717, E 390.800,404. Extensão: 272,48 metros.

- Trecho 3 – Ciclovia com pintura entre as ruas Lisboa e Buenos Aires e ciclovia com revestimento de CBUQ entre as ruas Buenos Aires e Passo Fundo:

Ponto inicial: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Lisboa, coordenadas planas LTM N 6.438.654,717, E 390.800,404.

Ponto final: na interseção da Avenida Atlântica com a Rua Passo Fundo, coordenadas planas LTM N 6.439.594,672, E 391.815,016. Extensão: 1.404,56 metros.



Figura 1 – Espacialização dos trechos contemplados pela ciclovia/ciclofaixa.

Fonte: Imagem Google, 2015.

Para o levantamento topográfico foram aplicadas técnicas compatíveis com o nível de detalhamento estabelecido para a etapa que se desenvolve e, de forma a conter todos os elementos técnico-qualitativos necessários para a completude das informações esperadas, sendo perfeitamente exequível para as condições vigentes.

Foram adotadas as definições descritas nas normas brasileiras, NBR 13.133 - "Execução de Levantamento Topográfico" e NBR 14.166 - "Redes de Referência Cadastral".

A fim de reduzir as deformações (distorções lineares) sofridas no Sistema de Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator), foi adotado o Sistema Topográfico Local (Local Transversa de Mercator). Neste, os pontos de um levantamento topográfico originados a partir de um ponto de coordenadas geodésicas conhecidas, as distâncias são representadas em verdadeira grandeza, sobre o plano tangente à superfície de referência adotada pelo Sistema Geodésico Brasileiro.



Para auxiliar no trabalho de campo, foram inseridos pontos de apoio planialtimétricos e a partir destes foram levantados os demais, amarrando ao terreno o levantamento topográfico realizado, conforme descreve NBR nº 13.133/1994. O intuito é garantir o suporte à topografia sem que haja grandes deslocamentos com os equipamentos e reduzindo o retrabalho quando ocorrem problemas em determinados trechos do levantamento, restringindo a área de atuação somente para a parte afetada. A materialização no terreno foi feita por estacas, pinos de metal ou tinta, dependendo da sua importância e permanência.

3.2. Implantação de Marcos Topográficos

Foram instalados oito marcos topográficos utilizando como referência o marco MBASE, já existente, cujas coordenadas são N 6437089.962 e E 389381.242, localizado na Rua das Bases, entre a rua dos Pioneiros e a Travessa dos Foguetes. As informações deste marco foram obtidas do relatório topográfico fornecido pela Prefeitura de Rio Grande: "PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DE CERCA DE 3.500 LOTES DISTRIBUÍDOS EM 06 (SEIS) BAIRROS URBANOS DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE - RELATÓRIO DE FINAL - MEMORIAL DESCRITIVO - VOLUME 6 – VILA QUERÊNCIA". O marco utilizado está denominado como "m1 Cassino", no referido relatório.

Neste processo, as coordenadas dos marcos implantados foram determinadas por leituras com equipamentos de Sistema de Navegação Global por Satélite (*Global Navigation Satellite System* – GNSS) e método de posicionamento relativo cinemático em tempo real, conhecido como RTK (*Real Time Kinematic*).

Os dados foram coletados da base e enviados para a estação móvel para realização do processamento em tempo real com a ajuda de um software, com solução quase instantânea do vetor das ambiguidades (MONICO, 2008). Para tanto, foi necessário um par de receptores de dupla frequência, marca SOKKIA, modelo GRX-2 e software Posição para pós-processamento dos dados em escritório.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Ciclovária

Têm como características, o Datum Planimétrico, o SIRGAS2000 e Altimétrico, o marégrafo de Imbituba/SC; e, coordenadas LTM:

- Marco MBASE (N 6437089.962 e E 389381.242 e Z 3,248) – Rua das Vases, entre a rua dos Pioneiros e a Travessa dos Foguetes (lado da vala de drenagem existente);
- M001 (E 389.152,721, N 6.437.030,024 e Z 3,329) – Av. Atlântica x Av. Querência;
- M003 (E 389.217,058, N 6.437.273,014 e Z 3,583) – Av. Atlântica x rua ao lado da Padaria Portobelo;
- M1 (E 389.622,305, N 6.437.559,007 e Z 3,833) - Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia), gramado da praça entre a Rua Garibaldi x Rua São Lourenço do Sul;
- M2 (E 389.733,833, N 6.437.662,822 e Z 3,546) - Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia) x Rua Capão do Leão (gramado da praça);
- M3 (E 391.038,565, N 6.438.884,821 e 3,734) - Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia) x Rua Mal. Floriano (gramado da praça);
- M4 (E 391.123,878, N 6.438.987,348 e 3,711)- Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia) x Rua Santa Cruz (gramado da praça);
- M5 (E 391.538,812, N 6.439.383,033 e 3,360) - Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia), no meio da quadra entre a Rua Juarez Vasconcelos Torronteguy e a Rua Cruzeiro do Sul (gramado da praça);
- M6 (E 391.681,409, N 6.439.514,268 e 3,459) - Av. Atlântica (lado eq. da ciclovia), x Rua Erechim (gramado da praça entre Rua Cruzeiro do Sul e Rua Erechim).

A escolha destes pontos deu-se devido à facilidade de acesso dos mesmos às áreas de projeto. Quanto à materialização, os marcos são facilmente observados no terreno e seguem o modelo de padronização estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, sendo eles de concreto em formato tronco-piramidal com uma chapa metálica incrustada em seu topo para identificação do ponto, conforme Figura 2, abaixo.



Figura 2 – Exemplo de marco topográfico instalado no local.
Fonte: Bourscheid, 2015.

3.3. Levantamento Cadastral

O levantamento planialtimétrico cadastral foi realizado através da irradiação de pontos a partir dos marcos implantados e georreferenciados na Avenida Atlântica com o uso do equipamento Estação Total, sendo coletados os pontos notáveis do terreno ao longo da ciclovia existente, a plataforma da ciclovia existente, meios-fios, interferências (árvores, placas, postes), edificações, elementos de drenagem e esgoto, esquinas e demais pontos que foram julgados necessários à boa caracterização do cadastro. A Figura 3 demonstra o equipamento em campo.

Foram realizadas seções transversais ao eixo de projeto, localizadas aleatoriamente, com o intuito de obter informações mais detalhadas dos perfis do terreno natural.



Figura 3 – Estação Total utilizada no Levantamento Cadastral.
Fonte: Bourscheid, 2015.

A planilha contendo todos os pontos levantados com os dados do levantamento cadastral encontra-se no Anexo 1 – Dados de Levantamento Cadastral, deste estudo.

3.4. Equipamentos

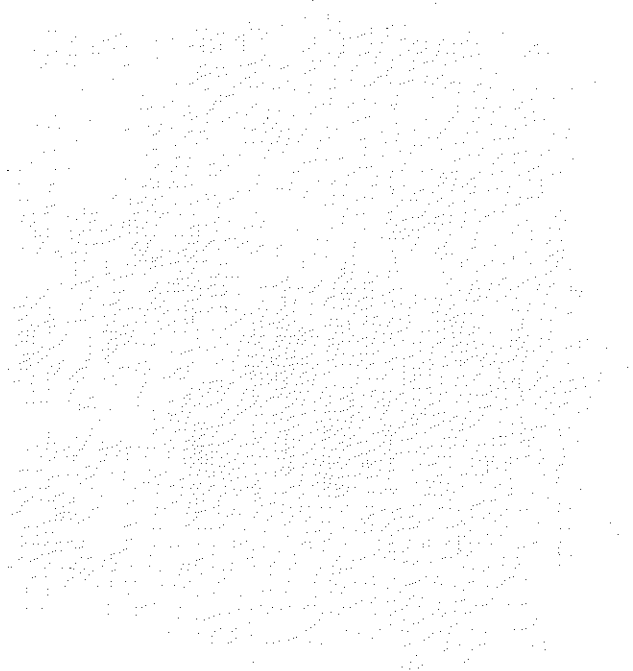
Os serviços foram executados dentro das precisões esperadas para cada tipo de técnica, de forma a garantir a melhor qualidade posicional possível:

- Duas estações totais e dispositivos auxiliares;
- Um GPS de dupla frequência (L1/L2) marca SOKKIA, modelo GRX-2;
- Equipamentos Complementares.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária



4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS



4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Por se tratar de uma ciclovia, não foram realizados estudos geotécnicos conforme padrões utilizados no projeto de estradas. Foram feitas inspeções visuais no trecho. Através das inspeções visuais foram determinados alguns pontos para realização de inspeção do subleito e ensaios de laboratório.

As sondagens foram locadas nos trechos 1 e 3. No trecho 1 foram realizadas duas inspeções: no km 0+280 (F1) e no km 1+380 (F2). No trecho da ciclofaixa não foram previstas sondagens. O terceiro ponto de sondagem está localizado no km 1+000 (F3) do trecho 3.

A partir das amostras coletadas, foram realizados em laboratório ensaios de caracterização física dos materiais e ensaios para determinação do ISC, além dos ensaios de análise granulométrica por lavagem (Método de Ensaio DNIT ME-51-94), limite de liquidez (Método de Ensaio DNIT ME-122-94), limite de plasticidade (Método de Ensaio DNIT ME-82-94), compactação na energia do proctor normal (Método de Ensaio DNIT ME-162-94), Índice de Suporte Califórnia (Método de Ensaio DNIT ME-49-94). Os ensaios são apresentados no Anexo 2 – Ensaios Geotécnicos.

Seja nas inspeções visuais, como nos ensaios realizados não foram encontrados solos moles ou inadequados para o projeto. Não há previsão de rebaixamentos e remoções.

Não foram avaliados empréstimos concentrados, pois não há necessidade de importar materiais. Também não serão realizados estudos de pedreira, visto que o material indicado deverá ser obtido comercialmente.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

5 PROJETO GEOMÉTRICO



5. PROJETO GEOMÉTRICO

5.1. Introdução

O Projeto Geométrico das ciclovias foi feito considerando três seções-tipo ao longo do traçado. Essas seções foram adotadas conforme as condições levantadas pela topografia considerando a interferência com as vias existentes e seus elementos. A diretriz inicial é que a plataforma da ciclovia seja de 3 metros, podendo ser reduzida a 2,50 metros em áreas com espaço reduzido em conformação com o meio urbano.

As obras referentes à interferência com o estacionamento existente entre a Av. Rio Grande e a Rua Lisboa estão descritas no capítulo 10 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.

5.2. Projeto Planialtimétrico

O projeto da ciclofaixa foi desenvolvido considerando o greide colante em todo seu desenvolvimento. Por outro lado, a ciclovia foi projetada de modo que a cota do pavimento acabado ficasse, aproximadamente, 20 cm acima do leito da ciclovia existente e, conseqüentemente, acima do nível do terreno natural nas laterais desta, salvo nas interseções com as vias transversais, onde a ciclovia será rebaixada para manter as cotas existentes.

Foram identificadas todas as coordenadas de projeto. A planilha de coordenadas é apresentada no Volume 2, Capítulo 3 – Projeto Geométrico.

Exceto na ciclofaixa, em toda a extensão da ciclovia devem ser executados meios-fios de concreto pré-fabricado, com dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura). O meio fio acabado deverá ter 10 cm de sua altura acima do greide de terraplenagem. A execução do meio-fio deverá ser realizada lateralmente, de modo que a face interna esteja no limite da plataforma.



Nas vias não pavimentadas que interceptam o trecho projetado deverão ser instaladas abas de calçamento em blocos de concreto, conforme descrito no capítulo 8 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.

5.2.1. Trecho 1: km 0+000 ao km 1+385,82

O trecho entre a Rua Jorge Carvalho de Campos Moraes até a Rua Júlio de Castilhos apresenta uma plataforma de 3 metros e caimento de 2% para a direita. Compreende o trecho entre o km 0+000 ao km 1+045,29.

O trecho entre a Rua Júlio de Castilhos até a Rua São Paulo apresenta uma plataforma de 2,50 m e caimento de 2% para a direita. Compreende o trecho entre o km 1+054 ao km 1+153,53. A redução da plataforma nesse trecho deve-se ao fato de estar inserido em uma área revitalizada, e consequentemente com espaço reduzido para a implantação da ciclovia.

O trecho entre a Rua São Paulo até a Rua Rio de Janeiro apresenta uma plataforma de 3 metros e caimento de 2% para a direita. Compreende o trecho entre o km 1+153,53 ao km 1+385,82.

5.2.2. Trecho 2: km 0+000 ao km 0+272,48

Este trecho foi subdividido em dois subtrechos. O primeiro inclui a ciclofaixa entre a Rua Rio de Janeiro e a Av. Rio Grande, e apresenta uma plataforma de 2,50 metros. Este trecho considera apenas pintura e instalação de tachões sobre via existente.

No segundo subtrecho, entre a Av. Rio Grande e a Rua Lisboa, encontra-se a ciclovia projetada com pintura sobre o novo calçamento a ser executado na área do estacionamento. Assim como o primeiro subtrecho, a plataforma apresenta largura de 2,50 metros.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

5.2.3. Trecho 3: km 0+000 ao km 1+404,56

O último trecho encontra-se entre a Rua Lisboa e a Rua Passo Fundo, sendo ciclovia com pintura sobre o pavimento existente entre as Ruas Lisboa e Buenos Aires e ciclovia com revestimento de CBUQ entre as ruas Buenos Aires e Passo Fundo. O trecho apresenta uma plataforma de 3 metros e caimento de 2% para a direita.

5.2.4. Seções Transversais

As seções são apresentadas no Volume 2 – Projeto Geométrico.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

6 PROJETO DE DRENAGEM



6. PROJETO DE DRENAGEM

6.1. Introdução

O projeto de drenagem da ciclovia resume-se em permitir que as águas oriundas das precipitações pluviométricas não se acumulem sobre a pista, utilizando-se o sistema de drenagem já existente nas vias próximas, o qual não será alterado, pois o mesmo, não é escopo desse projeto. Porém, foram adotadas premissas para o projeto da ciclovia no intuito de evitar o represamento e/ou acúmulo de água da chuva sobre a pista. Para tanto, foi adotado um caimento transversal da seção da ciclovia, para que a água da chuva escoe sempre para o lado da via mais próxima, onde já existe um sistema de microdrenagem e o recolhimento se dê através de bocas de lobo.

Foram analisadas as seções transversais e o perfil longitudinal do terreno existente, permitindo a identificação dos trechos onde as cotas do entorno fossem superiores às cotas da ciclovia existente. A partir desta análise, definiu-se o greide da ciclovia projetada, de maneira que a cota do pavimento acabado ficasse maior do que o nível do terreno nas laterais desta. Juntamente com a declividade transversal da pista, esta medida evitará que as águas oriundas das chuvas se depositem sobre a ciclovia. Além disso, o terreno do entorno, junto às laterais da ciclovia, deverá ser conformado de modo a conduzir o escoamento dos deflúvios para os pontos mais baixos do terreno, onde o desnível entre a ciclovia e o terreno natural é maior. Como boa parte da ciclovia está localizada entre áreas de solo exposto ou áreas cobertas por grama, a absorção das águas pluviais que escoarão sobre a superfície pavimentada será facilitada.

Nas plantas do projeto estão localizadas as bocas de lobo existentes nas vias, bem como, o sistema de valas de drenagem existentes em alguns trechos por onde a ciclovia se desenvolverá. O projeto da ciclovia prevê a execução de bueiros que também servirão de estrutura de transposição destas valas.

Conforme citado anteriormente, o projeto dos trechos com ciclofaixa foi desenvolvido considerando o greide colante em todo seu desenvolvimento. Nestes casos, a drenagem também será proporcionada pelo sistema de microdrenagem existente na via.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

7 PROJETO DE TERRAPLENAGEM



7. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

7.1. Introdução

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado com base nos Estudos Topográficos, Estudos Geotécnicos e no Projeto Geométrico. A análise conjunta destes elementos, associada às inspeções efetuadas no campo, permitiu a elaboração do presente projeto, de modo a obter-se uma racionalização para os movimentos dos materiais previstos para sua implantação.

7.2. Elementos Básicos do Projeto de Terraplenagem

Os Estudos Geotécnicos foram realizados com a finalidade de identificar os materiais constituintes do subleito e avaliar a necessidade de cortes e aterros. O trecho da ciclofaixa foi desenvolvido com greide colante, enquanto, para os trechos de ciclovia, foram previstos aterros de cerca de 10 cm, de modo que a cota do pavimento acabado ficasse, em média, 20 cm acima do leito da ciclovia existente, salvo nas interseções com as vias transversais, onde a ciclovia será rebaixada para manter as cotas existentes.

- a) Índice Suporte de Projeto – Por definição da PMRG, o material importado deverá apresentar ISC igual ou superior a 45% (proctor normal).
- b) Empréstimos – Para elevar a cota da ciclovia existente, será realizado o empréstimo de saibro proveniente de jazida comercial.
- c) Rebaixamentos do Subleito – Não haverá locais de rebaixamento de subsolo.
- d) Remoção de Solos Inadequados do Subleito - Não foi constatada a presença de solos inadequados do subleito no trecho.
- e) Solos Moles - Não há indicativos de solos moles.
- f) Materiais de 2ª e 3ª Categorias - No trecho não há presença de materiais de 2ª e 3ª categoria.
- h) Coeficiente de Correção de Volumes - Para o saibro destinado aos aterros, emprestado de jazidas, foi utilizado um coeficiente de correção de 1,30.



- i) Inclinação dos Taludes - Estão previstos corte tipo caixão e taludes de 1:1,5 (V:H) para os aterros.

7.3. Seções Transversais

As seções foram definidas com inclinação de 2% do bordo esquerdo para o bordo direito. As seções transversais-tipo de terraplenagem estão representadas no Volume 2, Capítulo 4 – Projeto de Terraplenagem.

7.4. Aterros

Os aterros necessários na ciclovia deverão ser executados com saibro que possua Índice de Suporte Califórnia igual ou superior a 45% (proctor normal) e expansão máxima de 1%, proveniente de jazida comercial próxima. Para o cálculo dos volumes de empréstimo foi utilizado um fator de empolamento de 1,30.

A seguir são apresentados os volumes previstos para aterro para a ciclovia. O cálculo de volumes é apresentado em forma de planilha no Volume 2, Capítulo 4 – Projeto de Terraplenagem.

Tabela 1 – Planilha de aterros no trecho 1 da ciclovia

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO (km ao km)			CM (km)	VOLUME GEOMÉTRICO (m³)	VOLUME CORRIGIDO (m³)
ATC-01	0+000	ao	0+460	0+248	88,60	115,18
ATC-02	0+460	ao	0+940	0+667,76	117,20	152,36
ATC-03	0+940	ao	1+385,82	1+141,33	88,40	114,92
TOTAL					294,20	382,46

Tabela 2 - Planilha de aterro no trecho 2 na área do estacionamento

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO (km ao km)			CM (km)	VOLUME GEOMÉTRICO (m³)	VOLUME CORRIGIDO (m³)
ATE-01	0+165	ao	0+247	0+202	78,30	101,79
TOTAL					78,30	101,79



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Ciclovária

Ao final do trecho 3, existe uma área coberta por camada vegetal, que deverá ser limpa previamente à execução do aterro. Com isso, no aterro do trecho final (ATC-03) foi adicionado um volume de material para preencher os 20 cm que serão removidos pela limpeza.

Tabela 3 - Planilha de aterros no trecho 3 da ciclovia

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO (km ao km)			CM (km)	VOLUME GEOMÉTRICO (m³)	VOLUME CORRIGIDO (m³)
ATC-01	0+100	ao	0+480	0+294,12	67,40	87,62
ATC-02	0+480	ao	0+860	0+722,95	129,10	167,83
ATC-03	0+860	ao	1+404,56	1+184,29	507,90	660,27
TOTAL					704,40	915,72

7.5. Cortes

Os materiais dos cortes a serem escavados estão classificados somente como de 1ª categoria. Por exigência da Prefeitura Municipal de Rio Grande, todo o material cortado deverá ser enviado para bota-fora, pois se encontra impróprio para a utilização em aterros.

Os volumes de corte são apresentados a seguir. O cálculo de volumes é apresentado em forma de planilha no Volume 2, Capítulo 4 – Projeto de Terraplenagem.

Tabela 4 – Planilha de corte no trecho 1 da ciclovia

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO (km ao km)			CM (km)	VOLUME (m³)		UTILIZAÇÃO
	(km)	ao	(km)		1 CAT	TOTAL	
CC-01	0+180,00	ao	0+220,00	0+200,00	2,20	2,20	BF
CC-02	0+300,00	ao	0+340,00	0+320,00	1,00	1,00	BF
CC-03	0+400,00	ao	0+440,00	0+420,00	1,40	1,40	BF
CC-04	0+480,00	ao	0+520,00	0+500,00	13,00	13,00	BF
CC-05	0+560,00	ao	0+600,00	0+580,00	3,80	3,80	BF
CC-06	0+720,00	ao	0+840,00	0+814,29	3,00	3,00	BF
CC-07	0+900,00	ao	0+980,00	0+955,56	2,20	2,20	BF
CC-08	1+060,00	ao	1+100,00	1+080,00	1,60	1,60	BF
CC-09	1+140,00	ao	1+180,00	1+160,00	3,00	3,00	BF



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Ciclovária

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO			CM (km)	VOLUME (m³)		UTILIZAÇÃO
	(km	ao	km)		1 CAT	TOTAL	
CC-10	1+240,00	ao	1+280,00	1+260,00	1,40	1,40	BF
CC-11	1+360,00	ao	1+385,82	1+375,01	6,45	6,45	BF
TOTAL					39,05	39,05	

Tabela 5 - Planilha de corte nos limpa-rodas a serem executados

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO			CM (km)	VOLUME (m³)		UTILIZAÇÃO
	(km	ao	km)		1 CAT	TOTAL	
CLR-01	0+096	ao	0+103	0+099,50	17,31	17,31	BF
CLR-02	0+203	ao	0+211	0+207	19,89	19,89	BF
CLR-03	0+481	ao	0+489	0+485	26,52	26,52	BF
TOTAL					63,72	63,72	

Tabela 6 - Planilha de corte no trecho 3 da ciclovia

DESIGNAÇÃO (nº)	LOCALIZAÇÃO			CM (km)	VOLUME (m³)		UTILIZAÇÃO
	(km	ao	km)		1 CAT	TOTAL	
CC-01	0+620,00	ao	0+680,00	0+642,50	4,80	4,80	BF
CC-02	1+120,00	ao	1+200,00	1+168,28	9,20	9,20	BF
TOTAL					14,00	14,00	

7.6. Rebaixamento do Subleito

Não haverá rebaixamento na ciclovia.

7.7. Serviços Preliminares de Terraplenagem

Foram previstos serviços de decapagem na parte final do trecho 3, do km 0+860 ao km 1+404,56.



7.8. Distribuição dos Materiais

A premissa adotada para a distribuição dos volumes dos materiais de terraplenagem foi a de conseguir uma uniformização do subleito. Calculados os volumes, definiu-se a localização e o centro de massa dos segmentos de cortes e aterros, enumerando-os em ordem sequencial, para a elaboração do Quadro de Origem e Destino dos Materiais Escavados, apresentado no Volume 2 - Terraplenagem, onde podem ser visualizadas as distâncias médias de transporte.

Os materiais serão destinados ao bota-fora, conforme orientações da Prefeitura Municipal de Rio Grande. A localização da área do bota-fora é apresentada na planta PT-01 do Volume 2 - Terraplenagem. O documento referente à área do bota-fora é apresentado no Anexo 3 - Licença de Operação do Bota-fora.

7.9. Nota de Serviço de Terraplenagem

As Notas de Serviços de Terraplenagem são apresentadas no Volume 2, Capítulo 4 – Projeto de Terraplenagem.

7.10. Considerações Gerais

Todos os serviços de terraplenagem deverão ser executados conforme as Especificações Gerais do DNIT e em especial:

DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares

DNIT 106/2009-ES - Terraplenagem - Cortes

DNIT 108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

8.1. Introdução

A seguir está apresentado o projeto executivo de pavimentação proposto para a ciclovia localizada na Av. Atlântica, na Praia do Cassino, no município de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul.

O projeto contempla o dimensionamento dos pavimentos da ciclovia e das abas de calçamento localizadas nas vias não pavimentadas que interceptam o trecho projetado.

8.2. Tráfego de Projeto

Para o projeto da ciclovia, não há metodologia mecanística para seu dimensionamento haja vista a carga extremamente baixa imposta pelo tráfego que ali roda. As bicicletas não apresentam cargas marcantes que sejam suficientes para deterioração do pavimento.

É prática usual, assim, dimensionar as mesmas, baseado na experiência com o propósito de que resistam às condições de intempéries de clima. Assim, utilizou-se como base o projeto da obra de duplicação da Avenida Edvaldo Pereira Paiva Trechos 3 e 4 - obras de mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre cujos projetos foram aprovados pela SMOV de Porto Alegre.

Estes projetos são considerados referência para projeto de pavimentação em ciclovias no perímetro urbano de Porto Alegre e podem ser assim usados como base neste projeto. Os editais de concorrência pública para estes trechos foram respectivamente 002.081041.11.0 e 002.081013.12.4.

Com base nas informações do projeto citado, e considerando experiências construtivas, indica-se a execução de pavimento flexível com camada de revestimento asfáltico composto por uma camada de 5,0 cm de CBUQ e 5,0 cm de BGS.

Sobre a faixa granulométrica, conforme Norma DNIT 031/2004 – ES: Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço, e considerando a espessura de



5 cm da camada de CBUQ, deve-se adotar como composição de mistura a faixa C. O ligante asfáltico deverá ser o convencional: CAP 50/70.

As seções de pavimentação da ciclovia são apresentadas no Volume 2 – Projeto de Pavimentação.

Nas vias não pavimentadas que interceptam o trecho projetado deverão ser instaladas abas de calçamento em blocos de concreto, de modo a manter a continuidade da ciclovia. As travessias em questão são nas ruas São Lourenço do Sul, Capão do Leão e Pelotas, todas presentes no trecho 1. A estrutura do pavimento deverá ser executada segundo a estrutura existente na Avenida Atlântica, conforme orientação da prefeitura. O detalhe da estrutura a ser implantada pode ser observado na Figura 4. As espessuras de sub-base e base de areia devem ser, respectivamente, 20 cm e 3 cm após a compactação.

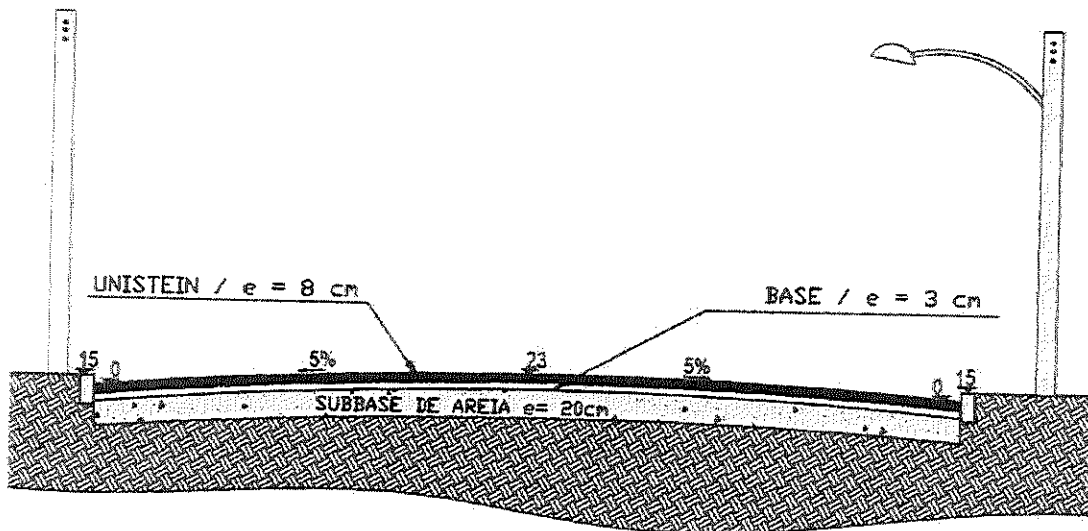


Figura 4 - Detalhe da estrutura de pavimento.

Para a implantação das abas de calçamento foi considerado a pavimentação, escavação, implantação de meios-fios e sub-base de areia. A memória de cálculo e o detalhamento das áreas a serem pavimentadas encontram-se no Anexo 8 deste volume.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

8.3. Considerações Gerais

Todos os serviços de pavimentação da ciclovia deverão ser executados conforme as Especificações Gerais do DNIT e em especial DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico, atendendo o controle tecnológico descrito na norma citada.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

9 PROJETO DE SINALIZAÇÃO



9. INTRODUÇÃO

Tanto para a ciclovia quanto para a ciclofaixa estão previstas sinalização horizontal e vertical. Desse modo, são apresentados os itens considerados no projeto, de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

9.1. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

Para a execução da sinalização horizontal foi prevista a utilização de tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, com espessura mínima de 0,6 mm, enquanto úmida, e 0,4 mm depois de seca, com durabilidade mínima de 1 ano, exceto os símbolos de via de uso de ciclistas (SIC) e de "PARE", que serão executados com tinta termoplástica pré-formada.

A seguir, são apresentados os itens de sinalização horizontal considerados no projeto.

9.1.1. Linha simples contínua (LFO-1)

A LFO-1 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Cor: amarela. Largura: 0,10 m.



9.1.2. Linha simples seccionada (LFO-2) – cadência 1:2

A LFO-2 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Cor: amarela. Largura: 0,10 m. Traço: 1,00 m. Espaçamento: 2,00 m.

9.1.3. Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI):

A MCI delimita a parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, denominada ciclofaixa. Com base na experiência em ciclovias executadas atualmente, e de modo a favorecer a segurança dos usuários da rede cicloviária do Cassino, optou-se pela pintura das faixas branca (externa) e vermelha (interna), ao longo de todo o trecho projetado, tanto na ciclovia, quanto na ciclofaixa.

Da mesma forma que, a Resolução nº 236 de 11 de maio de 2007, no Volume IV - Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, delimita a Linha de Bordo (LBO), definindo através de linha contínua a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos e estabelecendo seus limites laterais, esta mesma marca longitudinal, em linha contínua na cor branca, é tecnicamente viável para ser aplicada nos bordos da ciclovia. Esta medida proporciona maior destaque aos limites da ciclovia/ciclofaixa, garantindo maior segurança para seus usuários através de maior visibilidade do traçado projetado.

Para exemplificar o supracitado, a Figura 5, a seguir, apresenta a aplicação das faixas branca e vermelha na ciclovia existente na Av. Érico Veríssimo, em Porto Alegre/RS.

Anexo a este relatório, é apresentado um parecer técnico da Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade (SMMUA), da Prefeitura Municipal de Rio Grande, validando a utilização da faixa branca contínua, além da faixa vermelha.



Figura 5 - Exemplo de sinalização horizontal executada na ciclovia da Av. Érico Veríssimo, em Porto Alegre.

Cor: Branca nos bordos da ciclovia/ciclofaixa e vermelha na pista da ciclovia/ciclofaixa;

Largura: 0,20 m para bordos e 0,10 m para linha interna.

9.1.4. Marcas Transversais e Inscrições no Pavimento

Têm a função de ordenar os deslocamentos transversais dos veículos e melhorar a percepção do condutor quando às condições de operação da via. São divididas nos seguintes tipos:

Linha de Retenção

A linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. A LRE pode ser utilizada em conjunto com o sinal de regulamentação R-1 (Parada Obrigatória) em interseções quando for difícil ao condutor determinar com



precisão o ponto de parada do veículo. A linha de retenção pode vir acompanhada da legenda "PARE" no piso.

Ambas têm cor branca, com largura igual a 0,30 m para a linha de retenção e altura de 1,60 m para a legenda "PARE".

Faixa de Pedestres

A faixa de travessia de pedestres (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.

A largura das linhas é de 0,30 m e a distância entre elas é de 0,30 m. A extensão das linhas é igual a 3,00 m.

Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC) "Bicicleta"

O SIC é utilizado para indicar a existência de faixa ou pista exclusiva de ciclistas. Deve ser posicionado no centro da faixa a que se destina. Cor: branca. Largura: 1,00 m. Comprimento: 1,95 m.

Marcação de Cruzamento Cicloviário (MCC)

A MCC é composta de duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos, que seguem no cruzamento os alinhamentos da ciclovias ou ciclofaixa, sendo utilizada em todos os cruzamentos cicloviários.

Os paralelogramos deverão ter dimensões iguais de base e altura, estipulados em 0,50m, assumindo a forma quadrada quando o cruzamento se der a 90 graus.

A MCC deverá ser complementada com a pintura do fundo em vermelho com largura igual à largura da ciclovias/ciclofaixa, na extensão da interseção.

9.1.5. Tachões

São delineadores constituídos de superfícies refletoras aplicadas a suportes com dimensões de 250 x 150 mm, fixadas ao pavimento através de pinos e colas apropriadas. Cor: amarela. Bidirecional. Cadência: 0,50 m.



9.2. Sinalização Vertical

A sinalização vertical 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 mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A seguir, são apresentados os itens de sinalização vertical considerados no projeto.

9.2.1. Regulamentação

Tem a função de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via.

Circulação exclusiva de bicicletas (R-34)

Assinala que a área, trecho de via/pista ou faixa(s) é de circulação exclusiva de bicicletas. Diâmetro: 0,50 m. Cores: fundo branco, símbolo preto, orla vermelha.

9.2.2. Advertência

Tem a função de advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres.

Passagem sinalizada de ciclistas (A-30b)

O sinal A-30b adverte os condutores da existência, adiante, de faixa sinalizada para travessia de ciclistas. Lado: 0,50 m. Cores: fundo amarelo, símbolo preto, orla interna preta e orla externa amarela.



Passagem sinalizada de pedestres A-32b

O sinal A-32b adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de local sinalizado com faixa de travessia de pedestres. Lado: 0,50 m. Cores: fundo amarelo, símbolo preto, orla interna preta e orla externa amarela.

9.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os detalhes da sinalização são apresentados no Volume 2 – Projeto de Sinalização.

Foram previstas marcas indicativas do sentido, no mínimo, a cada trinta metros da via. Em todos os cruzamentos deverá ser inserida faixa de segurança para pedestres, faixa de retenção e indicação "PARE". Nas áreas de cruzamento da ciclovia/ciclofaixa com vias é previsto a utilização de uma marcação de paralelogramos nas laterais da ciclovia/ciclofaixa. Ainda, no caso das ciclofaixas, deve-se prever a utilização de tachões na borda com cadência de 0,50 m.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

10 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES



10. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

10.1. Introdução

O Projeto de Obras Complementares engloba as estruturas e serviços previstos para a delimitação da pista da ciclovia, transposição de sistemas de drenagem existentes (valas/galeria) e remodelação do estacionamento existente entre a Av. Rio Grande e a Rua Lisboa, conforme descritos a seguir.

10.2. Meios-Fios

Está prevista a utilização de meios-fios de concreto pré-fabricado, com dimensões 100x15x13x20 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) em toda extensão da ciclovia projetada, executados de modo que o topo do meio-fio fique no mesmo nível da pista da ciclovia e mantendo um desnível de 4 cm com o terreno adjacente, o qual deverá sofrer uma conformação, como supracitado no Capítulo 6, que fala da drenagem superficial. A execução segue a Especificação DNIT 020/2006 - ES - Meios-fios e guias. O meio-fio existente na ciclovia deverá ser totalmente removido, pois apresenta-se avariado e desnivelado, sem condições de reaproveitamento.

O projeto também contempla o rebaixamento de meio-fio existente nas interseções entre a ciclovia e as seguintes vias:

- Rua Lisboa;
- Rua Buenos Aires;
- Avenida Luís Leivas Otero;
- Rua Hormel Nunes Duarte;
- Avenida Cruzeiro do Sul;
- Rua Erechim;
- Rua Passo Fundo.

As memórias de cálculo das quantidades de meios-fios existentes, a serem retirados para substituição ou rebaixados, estão em anexo a este relatório.



10.3. Desativação de Estacionamento

Está prevista a desativação do estacionamento oblíquo existente no trecho 2 do projeto da ciclovia (entre a Av. Rio Grande e Rua Lisboa), em torno do km 0+200. Para sua desativação e execução da ciclofaixa são necessários alguns serviços como:

- Remoção do pavimento da área de estacionamento (blocos de concreto intertravados);
- Delimitação da caixa da via com a instalação de meios-fios em concreto pré-fabricado, com dimensões 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura);
- Nivelamento e pavimentação do local onde a ciclofaixa se desenvolverá, incluindo uma faixa para trânsito de pedestres, utilizando-se blocos de concreto intertravados novos, uma vez que os removidos da área de estacionamento não têm condições de ser reaproveitados;
- Terraplenagem e nivelamento da área entre o restante do passeio e a ciclofaixa, possibilitando o plantio de gramas batatais.

10.4. Laje Para Travessia Sobre a Galeria de Drenagem Pluvial Existente na Rua Rio de Janeiro

Na interseção do projeto da ciclovia com a Rua Rio de Janeiro existe uma galeria de drenagem pluvial, atualmente coberta por lajes pré-moldadas de concreto armado e tábuas de madeira (Figura 6). Uma vez que as lajes existentes por onde cruza a ciclofaixa apresentam-se avariadas e com frestas que podem comprometer a segurança dos ciclistas, foi prevista a substituição destas peças por uma laje única de concreto armado. Serão substituídas apenas as lajes e tábuas que estão localizadas sob a travessia da ciclofaixa, no trecho de cruzamento sobre a galeria, sendo quatro lajes de concreto armado com dimensões de 0,60 m x 2,00 m, uma com dimensões de 0,50 m x 2,00 m e uma peça de madeira com dimensões de 0,45 m x 2,00 m, totalizando uma área de 3,35



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

m x 2,00 m. A espessura das lajes existentes é de 0,10 m, e a mesma foi adotada para a nova laje, a fim de não criar desníveis com as demais adjacentes.

Portanto, a laje projetada deverá ter dimensões de 3,35 m x 2,00 m x 0,10 m, em concreto armado $f_{ck}=35$ MPa. Não está previsto que seja moldada *in loco*, pois exigiria formas e cimbramentos que se tornariam obstáculos ao escoamento das águas pluviais pela galeria, durante o período de sua execução. Para permitir que seja confeccionada em local próximo e colocada sobre a galeria após sua cura, estão previstas 4 alças de cordoalha de aço, inseridas no corpo da laje, localizadas próximo de cada canto desta. Estas alças possibilitarão que o seu içamento e posicionamento sobre a galeria pluvial possa ser realizado por meio de caminhão munck.

Após o seu posicionamento sobre a galeria, as alças de içamento deverão ser cortadas de maneira a não ficarem pontas para fora do concreto e, se for necessário, deverão ser previstos acabamentos na superfície da laje nestes pontos.

O detalhamento e o projeto estrutural da laje estão apresentados no Volume 2, Capítulo 7 – Projeto de Obras Complementares.



Figura 6 - Travessia da ciclovia sobre a galeria existente na Rua Rio de Janeiro.



Projetos de Infraestrutura de Engenharia para Cassino em Rio Grande

Rede Cicloviária

11 ORÇAMENTOS



11. ORÇAMENTOS

11.1. Introdução

Trata a presente Nota Técnica de esclarecer, para fins de Auditoria e histórico processual, os critérios empregados para elaboração do orçamento.

11.2. Objeto

O objeto contratado trata-se do Orçamento dos Projetos de Infraestrutura de Engenharia - Fase 1, no Balneário Cassino - Rio Grande/RS, dentre os quais, faz parte o projeto da Ciclovia.

O valor estimado para a contratação para executar a obra da ciclovia, foi calculado da seguinte forma:

- Com base nos valores praticados pelo SINAPI (mês base = Junho/2016), para a maior parte dos quantitativos dos serviços considerados no Projeto;
- Com base em composições elaboradas com a utilização dos serviços constantes no SICRO 2, com substituição por serviços e insumos SINAPI (mês base = Junho/2016), para serviços não constantes na tabela SINAPI;
- Com base em composições do SICRO 2 (mês base = Jan/2016 - mais recente na data) com aplicação de índices de reajustamento de obras rodoviárias da FGV, para adequação à data-base do projeto.
- Com base em cotações de preços inseridas em composições de execução do serviço, para serviços não constantes nas tabelas SINAPI ou SICRO. Para os casos de cotação de preços foram adotados critérios de unificação da data-base utilizando-se os Índices Setoriais da Fundação Getúlio Vargas (FGV). O índice adotado está apresentado na justificativa do serviço presente nesta Nota Técnica.



11.3. Composição do Orçamento

A seguir estão apresentados alguns dos critérios adotados para elaboração dos preços unitários utilizados para esta contratação:

BDI - Unidade em %

O valor do BDI adotado para os itens serviços do orçamento foi calculado com base em planilha indicada pela PMRG. Foram utilizados os valores indicados para cada um dos itens que compõem o BDI. Exceção foi o ISSQN, cuja alíquota praticada pelo município de Rio Grande para serviços de engenharia e construção é de 3,00%. Também foi considerada a desoneração da folha de pagamento. Desta forma o BDI para o orçamento levando em consideração os critérios mencionados é de 25,36%.

Aquisição e assentamento de placa de obra - Unidade em m²

A placa de obra terá dimensões de 4,00 m x 2,50 m e deverá ser executada conforme instruções contidas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras da CEF. Para o orçamento, foi considerada a composição 74209/001 do SINAPI (Jun/2016). As dimensões da placa podem ser observadas na imagem abaixo.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária



Mobilização e Desmobilização - Unidade em un

Para a formação do preço do serviço mobilização e desmobilização (CN001) foi elaborada uma composição com os equipamentos que deverão ser utilizados na execução da obra. Os equipamentos de maior porte e que não tem a permissão de rodar em rodovias, considerou-se seu transporte em carreta. Os autopropelidos tiveram sua mobilização considerada com o consumo de combustível. Os equipamentos foram considerados vindos de Pelotas. Os preços dos combustíveis foram retirados do site da ANP. O consumo de diesel do site Portal do Caminhoneiro.

Entrada Provisória de Energia – Unidade em un

Para a formação do preço do serviço de entrada provisória de energia foi adotada a composição do SINAPI 73960/001. A ligação deverá ser solicitada pela empresa contratada para a execução da obra.



Entrada Provisória de Água - Unidade em un

Para a formação do preço do serviço entrada provisória de água (CN002) foi utilizada a composição constante no PLEO com a adoção dos insumos do SINAPI Jun/2016.

Administração Local de Obra - Unidade em mês

Para a formação do preço do serviço administração local de obra (CN003) foi elaborada a composição com período parcial de engenheiro de obras e meio turno de auxiliar administrativo. O valor dos serviços iniciais restringe-se à 5% do valor total da obra.

Importação de Saibro – unidade em m³

Para a formação do preço do serviço de importação de saibro foi realizada a cotação de preços para fornecimento de saibro na região. As cotações estão apresentadas neste relatório e foram informadas pela PMRG.

Escarificação de Saibro Existente – unidade em m²

Para a formação do preço do serviço de escarificação de saibro (CN004) existente foi elaborada uma composição de preços com a utilização de trator com lâmina e escarificador e adotada uma produção baseada em acompanhamento de obras.

Pavimentação com CBUQ – unidade em m³

Para a formação do preço do serviço de pavimentação com CBUQ foi adotada a composição 72965. Entretanto, esta composição tem como unidade a tonelada (t). Para adequação do preço, foi adotada a densidade informada pelo Manual de Custos Rodoviários - SICRO, que é de 2,40 t/m³.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

Transporte de massa asfáltica – unidade em m³xkm

Para a formação do preço do serviço de transporte de massa asfáltica foi adotada a composição de código 93590 por ser usual o transporte de massa asfáltica em caminhão basculante adotando-se, eventualmente, a cobertura com lona. O transporte foi considerado em volume com a finalidade de facilitar a medição dos serviços, pois a prefeitura não dispõe de equipamento adequado para a medição por peso. A procedência da massa asfáltica é a usina Cascata da empresa Pelotense na cidade de Pelotas, conforme orientação da PMRG, por ser a de menor distância do empreendimento. A distância considerada foi de 83 km até a usina, como pode ser observado na imagem contida no Anexo 5.

Compactação de Areia - Unidade em m³

Para a formação do preço do serviço de compactação de areia foi elaborada composição específica (CN005), tomando-se como base as composições 1 A 01 893 01 e 1 A 01 893 02 com a adequação da produtividade, já que o equipamento constante na tabela SINAPI é maior que o equipamento indicado na tabela SICRO. Foi adotada uma produtividade de 3 m³/h para a equipe mecânica proposta.

Assentamento de Meio-Fio- Unidade em m

Para a formação do preço do serviço de assentamento de meio-fio (CN006) foi utilizada a composição SINAPI 83717 que não consta na tabela Jun/2016, mas teve seu insumos adotados com esta data-base.

Sinalização - Unidade (diversas)

Para a formação dos preços de sinalização foram adotadas as composições do SICRO2. No entanto, como a tabela mais recente disponibilizada pelo DNIT é a de Jan/2016, foram aplicados os índices de reajustamento rodoviários para Sinalização



Vertical nas placas e suportes e os índices de reajustamento rodoviários para Sinalização Horizontal nas pinturas para adequação do preço à data-base do projeto.

Bueiros Tubulares - unidade em m

Para a formação do preço dos bueiros tubulares simples e triplo foram adotadas as composições SICRO/RS 2 S 04 100 51 e 2 S 04 120 52, com composições auxiliares e insumos SINAPI Mai/2015. Entretanto, em atendimento a norma NBR 6118/2014 itens 6.4.2 e 7.4.2, o concreto estrutural adotado para a execução dos bueiros é o de $f_{ck}=25\text{MPa}$ de resistência. Foram incluídos na composição serviços necessários a este projeto especificamente, como laje de concreto, concreto de regularização, lastro de brita e lastro de rachão.

Alas ou Bocas de Bueiros Tubulares - Unidade em un

Para a formação do preço das alas ou bocas de bueiros tubulares simples e triplo foram adotadas as composições SICRO/RS 2 S 04 101 51 e 2 S 04 121 52, com composições auxiliares e insumos SINAPI Mai/2015. Entretanto, em atendimento a norma NBR 6118/2014 itens 6.4.2 e 7.4.2, o concreto estrutural adotado para a execução dos bueiros é o de $f_{ck}=25\text{MPa}$ de resistência. Foram incluídos na composição serviços necessários a este projeto especificamente, como laje de concreto, concreto de regularização, lastro de brita e lastro de rachão.

Bueiros Celulares - unidade em m

Para a formação do preço do bueiro celular simples foi adotada a composição SICRO/RS 2 S 04 200 51, com composições auxiliares e insumos SINAPI Mai/2015. Entretanto, em atendimento a norma NBR 6118/2014 itens 6.4.2 e 7.4.2, o concreto estrutural adotado para a execução do bueiro é o de $f_{ck}=25\text{MPa}$ de resistência. Foram incluídos na composição serviços necessários a este projeto especificamente, como laje de concreto, concreto de regularização, lastro de brita e lastro de rachão.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

Também foram levantados os quantitativos unitários de cada serviço auxiliar ou insumo, já que as dimensões adotadas para o projeto em questão diferem das dimensões dos projetos SICRO/DNIT. A especificação para execução deste serviço permanece a mesma.

Alas ou Bocas de Bueiros Celulares - unidade em un

Para a formação do preço das alas ou bocas de bueiros celulares simples foi adotada a composição SICRO/RS 2 S 04 201 51, com composições auxiliares e insumos SINAPI Mai/2015. Entretanto, em atendimento a norma NBR 6118/2014 itens 6.4.2 e 7.4.2, o concreto estrutural adotado para a execução dos bueiros é o de $f_{ck}=25\text{MPa}$ de resistência. Foram incluídos na composição serviços necessários a este projeto especificamente, como laje de concreto, concreto de regularização, lastro de brita e lastro de rachão.

Também foram levantados os quantitativos unitários de cada serviço auxiliar ou insumo, já que as dimensões adotadas para o projeto em questão diferem das dimensões dos projetos SICRO/DNIT. A especificação para execução deste serviço permanece a mesma.

Mureta de Proteção de Bueiro - unidade em m

Para a formação dos preços dos serviços de muretas de proteção de bueiros foram elaboradas composições específicas (CN007, CN009 e CN010), já que cada estrutura foi projetada para um tipo de bueiro e foram adotados para a composição os valores dos insumos SINAPI Jun/2016.

Complementação de Bueiro BSTC D=0,60m - unidade em un

Para a formação do preço do serviço complementação de bueiro BSTC D=0,60m foi elaborada composição específica (CN008), já que originalmente foram projetados 4 bueiros deste tipo e um já foi parcialmente executado. Foram adotados para a composição os valores dos insumos SINAPI Jun/2016.



Projetos de Infraestrutura de
Engenharia para Cassino em
Rio Grande

Rede Cicloviária

Laje 3,35x2,00x0,10m - unidade em un

Para a formação do preço do serviço de laje de concreto 3,35x2,00x1,00m foi elaborada composição específica (CN011), já que a estrutura foi projetada e foram adotados para a composição os valores dos insumos SINAPI Jun/2016.

Limpeza Final de Obra de Infraestrutura - unidade em m²

Para a formação do preço do serviço de limpeza final de obra de infraestrutura foi elaborada composição específica (CN012) baseada em composição do PLEO e foram adotados para a composição os valores dos insumos SINAPI Jun/2016.