

SECRETARIA DE
TURISMO, ESPORTE
E LAZER



GOVERNO DO ESTADO

Pernambuco

JUNTOS, FAZEMOS MAIS.

PROJETOS EXECUTIVOS PARA
IMPLANTAÇÃO DE EIXO
CICLOVIÁRIO ESTRUTURADOR
ENTRE OS CENTROS
HISTÓRICOS DE RECIFE,
OLINDA E IGARASSU.

TRECHO FABRICA TACARUNA/PRAÇA DO VARADOURO

Volume 01 - Propostas de intervenção (parte textual)

REV 02



APRESENTAÇÃO

A empresa NORCONSULT – Projetos e Consultoria Ltda apresenta à Secretaria Estadual de Turismo, Esportes e Lazer do Governo do Estado de Pernambuco o Relatório em epígrafe, o qual constitui os **Projetos executivos para implantação de infraestrutura cicloviária no trecho compreendido entre a Fábrica Tacaruna e a Praça do Varadouro – Olinda (Rev 02)**. O relatório é composto pelos seguintes documentos:

Volume 01 – Propostas de Intervenção (parte textual)

Volume 02 – Projetos Executivos

Volume 03 – Planilhas Orçamentárias

O presente documento constitui o Volume 01 – Propostas de Intervenção, parte textual que integra os projetos executivos e que se configura dentro da seguinte estrutura:

- Apresentação
- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Proposta para geometria
- Capítulo 3 – Propostas de pavimentação e drenagem
- Capítulo 4 – Propostas de sinalização.
- Capítulo 5 – Propostas para iluminação pública
- Capítulo 6 – Propostas para obras complementares
- Capítulo 7 – Proposta para substituição vegetal
- Capítulo 8 – Plano de execução de obra

1. INTRODUÇÃO

Pernambuco possui o turismo como uma de suas principais vocações econômicas. O Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável – PDITS, elaborado para o Polo Costa dos Arrecifes, aponta que, dentre os atrativos e recursos turísticos existentes nos municípios de Recife, Olinda e Igarassu, está um expressivo patrimônio histórico e arquitetônico, formado por casarios, teatros, palácios e monumentos religiosos.



Figura 01: Centro Histórico de Recife



Figura 02: Centro Histórico de Olinda

A capital pernambucana, Recife, destaca-se como centro indutor do turismo para os demais municípios do estado. Atualmente, a cidade do Recife tem sua atratividade turística focada em três vetores de impulsão: riqueza cultural, beleza geográfica e posicionamento como polo de negócios. O Centro Histórico do Recife é o mais tradicional polo cultural e de animação da cidade. Além do marco zero e da primeira sinagoga das Américas, a Kahal Zur Israel, construída em 1637, os bairros compreendidos no Centro Histórico são repletos de edificações com fortes valores de significância para a história de Pernambuco, a exemplo do Centro Cultural da Caixa Econômica, do Teatro Santa Isabel, dos Palácios do Governo, da Justiça e da Assembleia Legislativa, do Ginásio Pernambucano e outros. Esse representativo patrimônio cultural se insere em um traçado urbano herdado do período de domínio holandês e permeado por rios, pontes e mangues de beleza singular.

No percurso do Recife para Olinda, é possível encontrar a Fábrica Tacaruna, o Centro de Convenções e o Espaço Ciência, três equipamentos de bastante expressão arquitetônica e paisagística. Ainda na Região Metropolitana do Recife, o Sítio Histórico de Olinda surge como uma atração à parte para os sedentos de cultura. Como um dos mais importantes

conjuntos arquitetônicos do país, o Sítio histórico de Olinda recebeu o título de Patrimônio Cultural da Humanidade, concedido pela Unesco em 1982, e de primeira capital brasileira da cultura, em 2006. A cidade tem um traçado irregular, de influência medieval, adaptando-se de forma orgânica às curvas do terreno. A paisagem é realçada pela abundante vegetação tropical que permeia a malha urbana. Os antigos casarios e as charmosas ladeiras contribuem para o charme de Olinda, que também é palco de uma das festas mais populares do Brasil: o Carnaval.

Pernambuco também conta com uma das igrejas mais antigas do Brasil, localizada no Litoral Norte do estado, no município de Igarassu. A igreja dedicada a São Cosme e Damião, que data de 1535, faz parte de um Centro Histórico com 396 m² tombados pelo IPHAN. Um dos mais antigos e bem conservados conjuntos arquitetônicos do país.

O acesso ao representativo patrimônio elencado anteriormente está estruturado por um eixo situado no sentido norte/sul do estado, onde já se encontra implantada uma ciclovia com, aproximadamente, 9 km de extensão. Essa ciclovia, localizada ao longo da Rodovia PE-015, encontra-se em fase de requalificação pelo Governo do Estado e conecta os municípios de Olinda, Paulista e Abreu e Lima, município este, contíguo a Igarassu.



Figura 03: Eixo Ciclovitário Estruturador da Rota Recife- Igarassu

O grande crescimento do uso de bicicletas tem mostrado que a população da capital pernambucana vem repensando seus deslocamentos de maneira mais saudável e sustentável. É notório o aumento da formação de grupos que realizam viagens de lazer e turismo para o interior do estado, utilizando a bicicleta como meio de transporte. Nesse sentido, o cicloturismo se apresenta como uma atividade do turismo de lazer que permite o exercício físico, o contato com a natureza e a experiência de conhecer,

detalhadamente, lugares que poderiam passar despercebidos quando apreciados mediante o uso de outros meios de transporte. O cicloturismo atua como vetor de diversificação da economia regional, de valorização da herança cultural e de incentivo para a permanência dos turistas, mesmo durante a baixa temporada.

Considerando que a bicicleta se apresenta como um modal capaz de agregar valor à experiência a ser vivenciada pelo turista, além de promover a melhoria das condições de mobilidade do cidadão local, os projetos ora apresentados foram concebidos para atender a implantação do segundo trecho referente ao eixo estruturador supracitado.

O trecho em questão está situado entre a Fábrica Tacaruna e a Praça do Varadouro em Olinda e foi previamente validado junto às equipes técnicas da Gerência de Ciclomobilidade da Secretaria de Turismo de Pernambuco – SETUR e da Secretaria de Transporte e Trânsito de Olinda.

Localização



Figura 04: Área de Intervenção

A infraestrutura cicloviária concebida para o percurso adotou as orientações para conforto e segurança dos usuários de bicicleta, constantes do Código Nacional de Trânsito, do

Plano Diretor Ciclovitário da Região Metropolitana do Recife e do Guia para o Desenvolvimento de Ciclovias da American Association of State Highway and Transportation Officials. Para tal, foram utilizadas infraestruturas diferentes, cada qual atendendo as especificidades dos segmentos de via e dos segmentos de passeios já existentes. Assim sendo, o projeto executivo foi estruturado em 1 rota, indutora de fluxo.

Rota indutora de fluxo: Fábrica Tacaruna/Varadouro-Olinda.

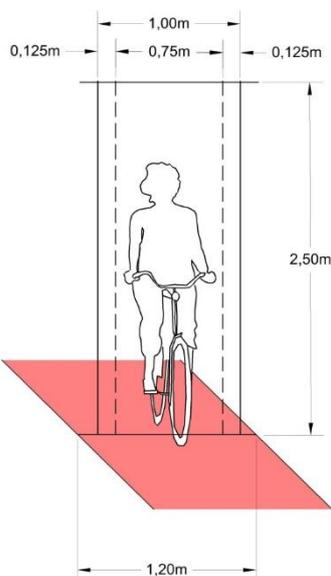
A rota indutora de fluxo buscou ao longo de todo seu desenvolvimento atribuir a infraestrutura ciclovitária a separação física entre a pista de rolamento para veículos motorizados da ciclovie em questão. Nesse segmento foram considerados aspectos urbanos levando à adoção das seguintes soluções:

- Uso preferencialmente segregado dos ciclistas e pedestres ao longo do desenvolvimento ciclovitário;
- Aproveitamento das faixas de calçadas existentes para implantação da ciclovie e requalificação das calçadas para pedestres;
- Harmonização e acessibilidade para todos os usuários da infraestrutura, buscando conforto e segurança ao longo do circuito.

2. PROPOSTA PARA GEOMETRIA

ESPAÇO OPERACIONAL DO CICLISTA

Seguindo o Guia para o Desenvolvimento de Ciclovias realizado pela American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), o projeto levou em consideração que o ciclista comum necessita de pelo menos 1,00 m de espaço operacional baseado unicamente no perfil do seu corpo quando montado numa bicicleta. Porém o mesmo guia indica que o espaço mínimo, para se destinar a qualquer projeto de ciclovia ou ciclofaixa, é de 1,20m.



Portanto o Projeto Geométrico garantiu largura útil livre nas ciclofaixas de 2,40 m, já que foram considerados vias de mãos duplas em todos os eixos do projeto.

EIXO DO PROJETO

O Projeto Geométrico foi desenvolvido conforme o termo de referência do contrato ao longo do eixo do projeto. Em geral, esses eixos estão projetados, quase que por completo, nas calçadas existentes, compartilhando, nestes casos, as cotas do terreno existente nestes passeios.

Eixo Cicloviário – tem início próximo ao limite Recife-Olinda, fazendo a continuação do último eixo do Trecho 01 desta ciclovia. Segue pela pista local da Av. Agamenon Magalhães cruzando os acessos dos empreendimentos no nível da pista, até o final da referida marginal, onde, a partir deste ponto, deverá se desenvolver sobre a calçada. A ciclovia segue sobre a calçada existente da Avenida Agamenon Magalhães até cruzar o

Rio Beberibe pela Ponte Preta. Após o cruzamento do Rio Beberibe, nas proximidades da Rua Duarte Coelho, está proposta a mudança de lado do traçado da ciclovia, também sobre as calçadas existentes, paralelamente a Avenida Agamenon Magalhães, até a alça direita de acesso à Avenida Presidente Kennedy, onde, a partir de então, a ciclovia se desenvolve na estrutura do pavimento existente. Na Avenida Presidente Kennedy, volta a se desenvolver sobre as calçadas, e está inserida em dois segmentos distintos: o primeiro segmento ocorre sobre as calçadas do lado direito no sentido Varadouro até as proximidades da interseção da Av. Presidente Kennedy com a Travessa do Pisa. A partir de então ocorre a mudança de lado do eixo cicloviário, em nível com as cotas das calçadas, que passa a se desenvolver pela esquerda, também no sentido Varadouro da Av. Presidente Kennedy. Por fim a ciclovia encerra seu percurso nas proximidades da Praça do Varadouro, onde é apresentada de forma detalhada no Volume 02 – Projetos Executivos.

PRANCHAS DO PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi desenvolvido na escala horizontal de 1:500 contendo os seguintes elementos:

EM PLANTA

- Eixo estaqueado de 20 em 20 metros;
- Indicação dos pontos geométricos para a locação do projeto: Início e Final do eixo, Pontos de Curva (PC) e Pontos de Tangência (PT);
- Identificação das curvas relacionadas com o Quadro de Curvas apresentado;
- Malha de coordenadas com quadrículas espaçadas de 50 m;
- Representação dos bordos da plataforma de projeto; e
- Quadro de curvas com os principais elementos geométricos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

QUADRO RESUMO		
Extensão Total	2.970,98	
Extensão em Tangente (m)	2.563,25	
Extensão em Tangente (%)	86,28%	
Comprimento da Maior Tangente (m)	107,87	
Extensão em Curva (m)	407,73	
Extensão em Curva (%)	13,72%	
Número de Curvas	93	
Raio Mínimo	1,00	
Filtro - Curvas	Frequência	Extensão (m)
R <= 200 m	93	407,73
200 m < R <= 400 m	0	0,00
400 m < R <= 600 m	0	0,00
600 m < R <= 800 m	0	0,00
800 m < R <= 1000 m	0	0,00
R > 1000 m	0	0,00

3. PROPOSTAS DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Considerações Gerais

O projeto de pavimentação concebido para implantação das infraestruturas cicloviárias (ciclovias e ciclofaixas) visa definir e detalhar estruturas com características funcionais que permitam atender as condições necessárias de rolamento e de carregamento demandados por cada segmento a ser implantado, garantindo assim, conforto e segurança a seus usuários.

Carregamento

As considerações para o carregamento nas ciclofaixas foram realizadas de acordo com as características de demanda apresentadas para situação conforme exposto a seguir:

Cargas na Ciclovia

Totalmente segregadas das vias de tráfego de veículos automotores, as ciclovias apresentam a melhor condição de conforto e segurança para os ciclistas.

Tendo em vista que as ciclovias se desenvolvem de forma segregada do tráfego de veículos motorizados, o projeto de pavimentação não considera a carga destes veículos como carga solicitante à estrutura. Com isso admite-se que o carregamento deve-se apenas as cargas solicitadas pelas bicicletas, o que praticamente não causa dano ou contribuição para fadiga estrutural das camadas do pavimento.

Características da fundação

A infraestrutura cicloviária, que estabelecerá a conexão entre o Centro de Convenções de Pernambuco em Recife e a Praça do Varadouro no município de Olinda, apresenta ao longo de seu percurso diferentes características quanto ao leito de fundação existente para implantação da estrutura do pavimento, fato este que demandou a adoção de diferentes soluções, conforme apresentado no quadro a seguir:

SOLUÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO LEITO DE FUNDAÇÃO
A. Implantação do pavimento	Segmentos em terreno natural
B. Reconstrução pavimento	Segmentos onde será necessária a demolição do tipo de superfície existente para implantação da nova estrutura do pavimento

A. IMPLANTAÇÃO DO PAVIMENTO

São os segmentos que devido à situação atual do leito de fundação necessitam da execução total do pavimento para implantação da infraestrutura cicloviária prevista. Estes segmentos estão concentrados nos interiores das ilhas canalizadoras de tráfego, como também em diversos segmentos onde as calçadas não apresentam qualquer tipo de pavimentação implantada ou existente. Os segmentos que devem ser adotados a solução de implantação está apresentada no Volume 02 – Projetos Executivos.

SOLUÇÃO DE IMPLANTAÇÃO EM PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND



Cotas em metro (m)

Método Construtivo

- 1 – Regularização do subleito;
- 2 – Execução de colchão de areia, espessura de 5,0cm;
- 3 – Execução de placa de concreto de cimento Portland Fck 20 MPa, espessura de 10,0cm.

Nos acessos as ruas transversais ao eixo cicloviário, foi concebido que as placas de concreto, apenas em tais segmentos, devem conter uma espessura de 20,0cm tendo em vista a necessidade de garantir o suporte necessário aos veículos automotores que solicitarão a estrutura. Na memória de cálculo das quantidades estão relacionados todos os segmentos que apresentam a placa de concreto com a espessura de 20,0cm. Todo processo construtivo deverá ser mantido conforme apresentado na solução de implantação, alterando apenas a espessura da placa de concreto.

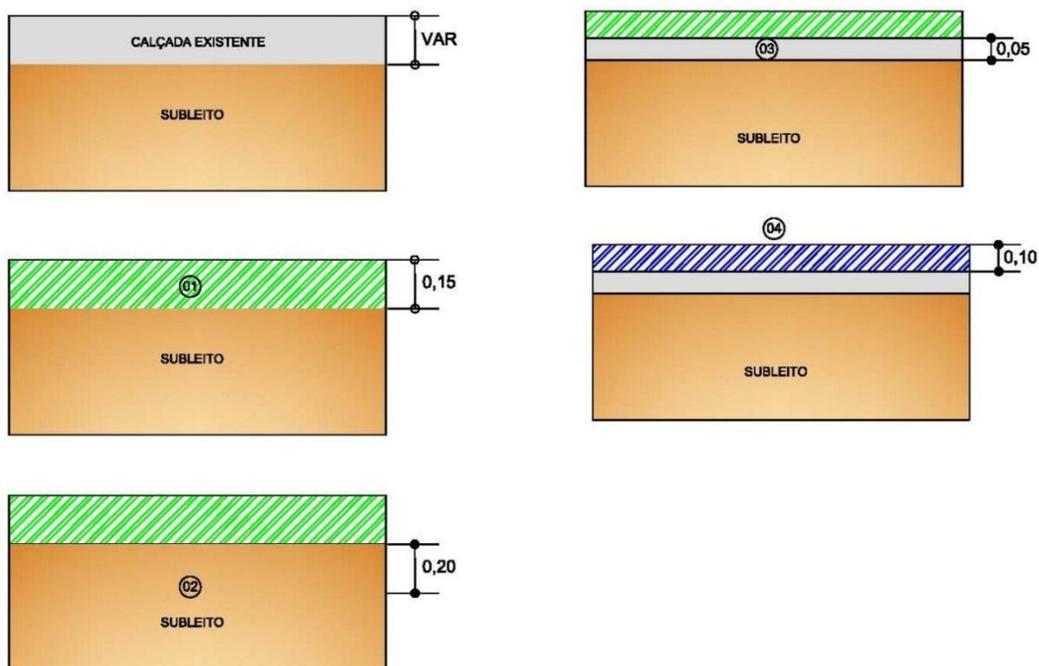
B. RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO

Esta solução será adotada nas ciclovias implantadas sobre estruturas que contem algum tipo de revestimento existente. Como nestes segmentos a utilização será específica para bicicletas, não havendo qualquer tipo de compartilhamento com veículos motorizados, a estrutura projetada atenderá exclusivamente a solicitação de carga demandada pelo uso de bicicletas. Ao longo do percurso foram identificadas situações de reconstrução do pavimento em segmentos distintos, a saber:

- Reconstrução do pavimento sobre as calçadas com a demolição total ou parcial do revestimento existente.

Os segmentos que devem ser adotadas as soluções de reconstrução estão apresentados no Volume 02 – Projetos Executivos

B.1 SOLUÇÃO DE DEMOLIÇÃO + IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO EM PLACA DE CONCRETO



Cotas em metros (m)

Método Construtivo

- 1 – Demolição da calçada existente e remoção de material remanescente até atingir a espessura total de 15,0cm abaixo da cota do meio-fio acabado;
- 2 – Regularização do subleito;
- 3 – Execução de colchão de areia, espessura de 5,0cm;
- 4 – Execução de placa de concreto de cimento Portland Fck 20 MPa, espessura de 10,0cm.

Memória de Cálculo das Quantidades de Pavimentação

SEGMENTO HOMOGÊNEO						REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		COLCHÃO DE AREIA			PLACA DE CONCRETO			
ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA (m ²)	LARGURA	ESPESSURA	VOLUME (m ³)	LARGURA	ESPESSURA	VOLUME (m ³)
0	+	0,00	2	+	0,00	40,00	2,60	104,00	2,60	0,05	5,20	2,60	0,10	10,40
2	+	0,00	33	+	0,00	620,00	MANTER							
33	+	0,00	34	+	4,82	24,82	2,60	64,52	2,60	0,05	3,23	2,60	0,10	6,45
100	+	0,00	103	+	10,00	70,00	2,60	182,00	2,60	0,05	9,10	2,60	0,10	18,20
103	+	10,00	106	+	5,00	55,00	MANTER							
106	+	5,00	111	+	14,00	109,00	2,60	283,40	2,60	0,05	14,17	2,60	0,10	28,34
111	+	14,00	112	+	0,00	6,00	2,60	15,60	2,60	0,05	0,78	2,60	0,20	3,12
112	+	0,00	115	+	3,00	63,00	2,60	163,80	2,60	0,05	8,19	2,60	0,10	16,38
115	+	3,00	115	+	12,00	9,00	2,60	23,40	2,60	0,05	1,17	2,60	0,20	4,68
115	+	12,00	119	+	6,00	74,00	2,60	192,40	2,60	0,05	9,62	2,60	0,10	19,24
119	+	6,00	120	+	0,00	14,00	2,60	36,40	2,60	0,05	1,82	2,60	0,20	7,28
120	+	0,00	124	+	0,00	80,00	2,60	208,00	2,60	0,05	10,40	2,60	0,10	20,80
124	+	0,00	124	+	10,00	10,00	2,60	26,00	2,60	0,05	1,30	2,60	0,20	5,20
124	+	10,00	126	+	10,00	40,00	2,60	104,00	2,60	0,05	5,20	2,60	0,10	10,40
126	+	10,00	127	+	0,00	10,00	2,60	26,00	2,60	0,05	1,30	2,60	0,20	5,20
127	+	0,00	140	+	3,00	263,00	2,60	683,80	2,60	0,05	34,19	2,60	0,10	68,38
140	+	3,00	141	+	0,00	17,00	2,60	44,20	2,60	0,05	2,21	2,60	0,20	8,84
141	+	0,00	146	+	15,00	115,00	2,60	299,00	2,60	0,05	14,95	2,60	0,10	29,90
146	+	15,00	148	+	6,00	31,00	TRAVESSIA DA PONTE PRETA							
148	+	6,00	151	+	0,00	54,00	2,60	140,40	2,60	0,05	7,02	2,60	0,10	14,04
151	+	0,00	152	+	5,00	25,00	TRAVESSIA DA PE-15 (RUA DUARTE COELHO)							
152	+	5,00	159	+	0,00	135,00	2,60	351,00	2,60	0,05	17,55	2,60	0,10	35,10
159	+	0,00	178	+	10,00	390,00	MANTER							
178	+	10,00	191	+	8,00	258,00	2,60	670,80	2,60	0,05	33,54	2,60	0,10	67,08
191	+	8,00	192	+	13,00	25,00	TRAVESSIA DA AVENIDA PRESIDENTE KENNEDY							
192	+	13,00	214	+	6,00	433,00	2,60	1.125,80	2,60	0,05	56,29	2,60	0,10	112,58
TOTAL						2.970,82		4.744,52			237,23			491,61



RESUMO DAS QUANTIDADES		
Discriminação	Und.	Quantidade
Pavimento em concreto simples Fck 20MPa	m ³	491,61
Colchão de Areia	m ³	237,23
Regularização do subleito	m ²	4.744,52
Serragem de juntas de dilatação com disco diamantado, espessura 3,0mm	m	2.372,27
Selagem de juntas de dilatação com silicone	m	2.372,27

PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem buscou realizar a compatibilização do projeto geométrico da ciclovia concebido, com os dispositivos de drenagem existentes ao longo do segmento de sua implantação. Consiste na adequação dos dispositivos de drenagem superficial, quando os mesmos são interceptados por algum tipo de intervenção, e na relocação das caixas coletoras e implantação de galerias com o sistema de drenagem existente.

As intervenções no sistema de drenagem procuram requalificar as condições existentes no âmbito de limpeza e requalificações bastante pontuais.

Os serviços de drenagem de grande vulto podem ser destacados como a implantação de novas caixas coletoras, tipo gaveta, para promover novos pontos de coleta de água pluvial. Tais caixas foram propostas principalmente tendo em vista que algumas caixas existentes estão localizadas em faixas de rolamento de acessos laterais, como também interferindo no eixo cicloviário. As soluções apresentadas nas situações ora comentadas objetivam requalificar as tampas das caixas coletoras, de forma a promover a compatibilização do piso acabado da ciclovia com a superfície das tampas das caixas em concreto armado. Dessa forma as caixas perdem a função de coleta das águas pluviais devido ao rebaixamento das tampas para servir apenas como caixas de passagem ou de inspeção. No intuito de não haver perda no sistema de coleta, foram consideradas as novas caixas coletoras do tipo gaveta em mesmo número que tiveram como parte de seu sistema de coleta desativado.

No volume 02 – Projetos Executivos as novas caixas coletoras e seus respectivos posicionamentos estão apresentados em planta.

Os meios-fios também passarão por adequações de reposicionamento, relocação, e mudança de características quanto ao rebaixamento objetivando a manutenção da eficácia do sistema de drenagem existente e devido a necessidade de compatibilização todo sistema de acessibilidade. As áreas em que os dispositivos de drenagem passarão por qualquer tipo de intervenção estão apresentadas a seguir:

NOTA DE SERVIÇO DE MEIO-FIO - REPOSIÇÃO/REMOÇÃO/IMPLANTAÇÃO										
LOCALIZAÇÃO					REPOSIÇÃO (m)	REMOÇÃO (m)	IMPLANTAÇÃO (m)	REPOSIÇÃO REBAIXADO (m)	IMPLANTAÇÃO REBAIXADO (m)	
ESTACA		ESTACA								
INICIAL		FINAL								
0	+	0,00	1	+	13,00	-	33,00	33,00	-	-
32	+	12,00	33	+	16,00	24,00	-	-	-	-
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00										
100	+	3,00	100	+	11,00	-	-	-	8,00	-
100	+	11,00	101	+	2,00	11,00	-	-	-	-
101	+	2,00	103	+	12,00	-	50,00	-	-	-
101	+	2,00	101	+	19,00	-	-	-	-	16,00
101	+	19,00	102	+	8,00	-	-	9,00	-	-
102	+	8,00	103	+	6,00	-	-	-	-	18,00
103	+	6,00	103	+	12,00	-	-	6,00	-	-
105	+	0,00	105	+	15,00	-	15,00	-	-	-
105	+	0,00	105	+	9,00	-	-	-	-	9,00
105	+	12,00	105	+	15,00	-	-	3,00	-	-
106	+	6,00	106	+	6,00	-	5,00	3,00	-	-
108	+	12,00	111	+	11,00	60,00	-	-	-	-
111	+	11,00	111	+	11,00	-	-	11,00	-	-
111	+	11,00	112	+	7,00	-	-	-	16,00	-
112	+	0,00	112	+	0,00	-	-	12,00	-	-
112	+	7,00	112	+	12,00	5,00	-	-	-	-
112	+	12,00	112	+	17,00	-	-	-	6,00	-
112	+	17,00	113	+	9,00	22,00	-	-	-	-
114	+	16,00	114	+	19,00	-	-	-	3,00	-
115	+	0,00	115	+	0,00	-	-	12,00	-	-
115	+	10,00	115	+	10,00	-	-	15,00	-	-
116	+	16,00	117	+	10,00	-	-	-	14,00	-
117	+	10,00	118	+	0,00	10,00	-	-	-	-
119	+	2,00	119	+	2,00	-	15,00	19,00	-	-
120	+	0,00	120	+	0,00	-	17,00	13,00	-	-
120	+	0,00	120	+	15,00	-	-	-	15,00	-
122	+	0,00	122	+	5,00	-	-	-	5,00	-
122	+	14,00	122	+	17,00	-	-	-	3,00	-
123	+	4,00	123	+	7,00	-	-	-	3,00	-
124	+	0,00	124	+	0,00	-	-	11,00	-	-
124	+	0,00	124	+	13,00	-	-	-	13,00	-
124	+	10,00	124	+	10,00	-	-	16,00	-	-
124	+	13,00	125	+	7,00	14,00	-	-	-	-
125	+	7,00	125	+	11,00	-	-	-	4,00	-
125	+	11,00	125	+	16,00	5,00	-	-	-	-
125	+	16,00	126	+	0,00	-	-	-	4,00	-
126	+	0,00	126	+	8,00	8,00	-	-	-	-
126	+	8,00	126	+	8,00	-	4,00	-	-	-
126	+	17,00	126	+	17,00	-	3,00	-	-	-
126	+	17,00	127	+	5,00	8,00	-	-	-	-
127	+	5,00	127	+	12,00	-	-	-	-	7,00
127	+	12,00	127	+	17,00	-	-	5,00	-	-
127	+	17,00	128	+	2,00	-	-	-	-	5,00
128	+	2,00	128	+	17,00	15,00	-	-	-	-
128	+	17,00	132	+	14,00	-	-	77,00	-	-
132	+	18,00	132	+	18,00	-	-	7,00	-	-
133	+	11,00	133	+	11,00	-	9,00	3,00	-	-

NOTA DE SERVIÇO DE MEIO-FIO - REPOSIÇÃO/REMOÇÃO/IMPLANTAÇÃO										
LOCALIZAÇÃO						REPOSIÇÃO (m)	REMOÇÃO (m)	IMPLANTAÇÃO (m)	REPOSIÇÃO REBAIXADO (m)	IMPLANTAÇÃO REBAIXADO (m)
ESTACA			ESTACA							
INICIAL			FINAL							
134	+	11,00	135	+	5,00	-	-	-	14,00	-
142	+	0,00	142	+	16,00	-	-	-	16,00	-
143	+	7,00	144	+	0,00	-	-	13,00	-	-
144	+	0,00	144	+	4,00	-	-	-	-	4,00
144	+	4,00	144	+	12,00	8,00	-	-	-	-
144	+	18,00	145	+	4,00	6,00	-	-	-	-
146	+	0,00	146	+	16,00	16,00	-	-	-	-
149	+	5,00	149	+	10,00	-	-	-	5,00	-
149	+	15,00	150	+	0,00	-	-	-	5,00	-
150	+	10,00	150	+	18,00	-	-	-	8,00	-
151	+	2,00	151	+	2,00	-	11,00	3,00	-	-
151	+	12,00	151	+	12,00	-	10,00	2,00	-	-
151	+	14,00	151	+	14,00	-	10,00	2,00	-	-
152	+	4,00	153	+	0,00	-	15,00	15,00	-	15,00
152	+	4,00	152	+	4,00	-	-	26,00	-	-
159	+	0,00	159	+	0,00	-	9,00	-	-	-
178	+	15,00	179	+	13,00	-	18,00	-	-	-
185	+	4,00	185	+	8,00	-	-	-	4,00	-
189	+	7,00	189	+	11,00	-	-	-	4,00	-
190	+	12,00	190	+	16,00	4,00	-	-	-	-
191	+	11,00	191	+	11,00	-	10,00	-	-	-
192	+	1,00	192	+	1,00	-	10,00	-	-	-
192	+	2,00	192	+	2,00	-	10,00	-	-	-
192	+	13,00	192	+	13,00	-	10,00	-	-	-
203	+	2,00	208	+	3,00	-	123,00	123,00	-	-
TOTAL						216,00	387,00	439,00	150,00	74,00

NOTA DE SERVIÇO CAIXA COLETORA - DEMOLIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DAS TAMPAS

ESTACA	NÚMERO DA CAIXA	TIPO DA CAIXA	DIMENSÕES			VOLUME DE CONCRETO A DEMOLIR (m³)	VOLUME DE CONCRETO A IMPLANTAR (m³)	QUANTIDADE DE TAMPAS BOCAS DE LOBO SIMPLES A IMPLANTAR (un)		
			LARGURA	COMPRIMENTO	ESPESSURA DA TAMPA					
0	+	0,00	1	CCG	1,30	1,00	0,10	0,1300	0,1300	-
0	+	11,00	2	CCG	1,50	1,60	0,10	0,2400	0,2400	-
3	+	13,00	3	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
5	+	3,00	4	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
6	+	12,00	5	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
8	+	3,00	6	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
9	+	12,00	7	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
10	+	18,00	8	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
14	+	5,00	9	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
15	+	10,00	10	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
17	+	0,00	11	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
20	+	0,00	12	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
21	+	13,00	13	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
24	+	13,00	14	BLS	0,30	0,85	0,10	0,0255	-	1,00
32	+	6,00	15	CCG	1,30	1,40	0,10	0,1820	0,1820	-
33	+	7,00	16	CLP	0,60	0,70	0,10	0,0420	0,0420	-
33	+	19,00	17	CCG	1,50	1,50	0,10	0,2250	0,2250	-
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00										
101	+	3,00	18	CLP	0,60	1,60	0,10	0,0960	0,0960	-
102	+	0,00	19	CCG	1,00	2,00	0,10	0,2000	0,2000	-
103	+	0,00	20	CLP	0,80	0,80	0,10	0,0640	0,0640	-
106	+	10,00	21	CLP	1,50	1,50	0,10	0,2250	0,2250	-
107	+	4,00	22	CCG	1,80	2,40	0,10	0,4320	0,4320	-
110	+	8,00	23	CCG	1,40	1,60	0,10	0,2240	0,2240	-
112	+	0,00	24	CCG	1,20	1,70	0,10	0,2040	-	-
112	+	0,00	24	CLP	1,20	1,70	0,20	-	0,4080	-
113	+	0,00	25	CLP	0,50	0,60	0,10	0,0300	0,0300	-
113	+	8,00	26	CCG	1,30	1,80	0,10	0,2340	0,2340	-
114	+	2,00	27	CCG	0,40	0,80	0,10	0,0320	0,0320	-
115	+	0,00	28	CCG	1,20	2,20	0,10	0,2640	-	-
115	+	0,00	28	CLP	1,20	2,20	0,20	-	0,5280	-
116	+	11,00	29	CCG	1,80	1,40	0,10	0,2520	0,2520	-
118	+	2,00	30	CCG	1,30	2,80	0,10	0,3640	0,3640	-
120	+	5,00	31	CCG	1,00	2,00	0,10	0,2000	0,2000	-
122	+	7,00	32	CCG	1,50	1,40	0,10	0,2100	0,2100	-
124	+	0,00	33	CCG	1,70	1,40	0,10	0,2380	-	-
124	+	0,00	33	CLP	1,70	1,40	0,20	-	0,4760	-
125	+	8,00	34	CCG	1,40	1,40	0,10	SEM TAMPA	0,1960	-
127	+	0,00	35	CCG	1,80	1,80	0,10	0,3240	-	-
127	+	0,00	35	CLP	1,80	1,80	0,20	-	0,6480	-
130	+	0,00	36	CCG	1,40	1,10	0,10	SEM TAMPA	0,1540	-
131	+	10,00	37	CCG	1,50	1,00	0,10	SEM TAMPA	0,1500	-
133	+	0,00	38	CCG	1,50	1,00	0,10	SEM TAMPA	-	-
133	+	0,00	38	CLP	1,50	1,00	0,20	-	0,3000	-
134	+	10,00	39	CCG	1,30	1,80	0,10	0,2340	0,2340	-
136	+	0,00	40	CCG	1,40	1,80	0,10	0,2520	0,2520	-
137	+	14,00	41	CCG	1,30	1,50	0,10	0,1950	0,1950	-
139	+	5,00	42	CCG	1,00	1,00	0,10	0,1000	0,1000	-
140	+	14,00	43	CCG	1,20	1,90	0,10	0,2280	0,2280	-
142	+	3,00	44	CCG	1,80	1,80	0,10	0,3240	0,3240	-
143	+	14,00	45	CCG	0,80	1,60	0,10	0,1280	0,1280	-
145	+	4,00	46	CCG	1,00	1,30	0,10	0,1300	0,1300	-
146	+	12,00	47	CCG	0,60	0,60	0,10	0,0360	0,0360	-
148	+	7,00	48	CCG	1,10	1,10	0,10	0,1210	0,1210	-
152	+	12,00	49	CCG	1,50	1,50	0,10	0,2250	0,2250	-
180	+	10,00	50	CCG	1,90	1,90	0,10	0,3610	0,3610	-
184	+	5,00	51	CCG	1,50	1,70	0,10	0,2550	0,2550	-
185	+	13,00	52	CCG	1,40	2,00	0,10	0,2800	0,2800	-
187	+	4,00	53	CCG	1,40	2,00	0,10	0,2800	0,2800	-
188	+	15,00	54	CCG	1,30	1,90	0,10	0,2470	0,2470	-
190	+	5,00	55	CCG	1,50	2,00	0,10	0,3000	0,3000	-
TOTAL						8,4140	9,9380	12,00		

NOTA DE SERVIÇO CAIXA COLETORA - DESOBSTRUÇÃO E LIMPEZA

ESTACA		NÚMERO DA CAIXA	TIPO DA CAIXA	DIMENSÕES			
				LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	VOLUME (m ³)	
0	+	0,00	1	CCG	1,30	1,00	1,25
0	+	11,00	2	CCG	1,50	1,60	2,30
3	+	13,00	3	BLS	0,30	0,85	0,24
5	+	3,00	4	BLS	0,30	0,85	0,24
6	+	12,00	5	BLS	0,30	0,85	0,24
8	+	3,00	6	BLS	0,30	0,85	0,24
9	+	12,00	7	BLS	0,30	0,85	0,24
10	+	18,00	8	BLS	0,30	0,85	0,24
14	+	5,00	9	BLS	0,30	0,85	0,24
15	+	10,00	10	BLS	0,30	0,85	0,24
17	+	0,00	11	BLS	0,30	0,85	0,24
20	+	0,00	12	BLS	0,30	0,85	0,24
21	+	13,00	13	BLS	0,30	0,85	0,24
24	+	13,00	14	BLS	0,30	0,85	0,24
32	+	6,00	15	CCG	1,30	1,40	1,75
33	+	7,00	16	CLP	0,60	0,70	0,40
33	+	19,00	17	CCG	1,50	1,50	2,16
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00							
102	+	0,00	19	CCG	1,00	2,00	1,92
106	+	10,00	21	CLP	1,50	1,50	2,16
107	+	4,00	22	CCG	1,80	2,40	4,15
110	+	8,00	23	CCG	1,40	1,60	2,15
112	+	0,00	24	CCG	1,20	1,70	1,96
113	+	8,00	26	CCG	1,30	1,80	2,25
114	+	2,00	27	CCG	0,40	0,80	0,31
115	+	0,00	28	CCG	1,20	2,20	2,53
116	+	11,00	29	CCG	1,80	1,40	2,42
118	+	2,00	30	CCG	1,30	2,80	3,49
120	+	5,00	31	CCG	1,00	2,00	1,92
122	+	7,00	32	CCG	1,50	1,40	2,02
124	+	0,00	33	CCG	1,70	1,40	2,28
125	+	8,00	34	CCG	1,40	1,40	1,88

NOTA DE SERVIÇO CAIXA COLETOR - DESOBSTRUÇÃO E LIMPEZA

ESTACA	NÚMERO DA CAIXA	TIPO DA CAIXA	DIMENSÕES				
			LARGURA (m)	COMPRIMENTO (m)	VOLUME (m ³)		
127	+	0,00	35	CCG	1,80	1,80	3,11
130	+	0,00	36	CCG	1,40	1,10	1,48
131	+	10,00	37	CCG	1,50	1,00	1,44
133	+	0,00	38	CCG	1,50	1,00	1,44
134	+	10,00	39	CCG	1,30	1,80	2,25
136	+	0,00	40	CCG	1,40	1,80	2,42
137	+	14,00	41	CCG	1,30	1,50	1,87
139	+	5,00	42	CCG	1,00	1,00	0,96
140	+	14,00	43	CCG	1,20	1,90	2,19
142	+	3,00	44	CCG	1,80	1,80	3,11
143	+	14,00	45	CCG	0,80	1,60	1,23
145	+	4,00	46	CCG	1,00	1,30	1,25
146	+	12,00	47	CCG	0,60	0,60	0,35
148	+	7,00	48	CCG	1,10	1,10	1,16
152	+	12,00	49	CCG	1,50	1,50	2,16
180	+	10,00	50	CCG	1,90	1,90	3,47
184	+	5,00	51	CCG	1,50	1,70	2,45
185	+	13,00	52	CCG	1,40	2,00	2,69
187	+	4,00	53	CCG	1,40	2,00	2,69
188	+	15,00	54	CCG	1,30	1,90	2,37
190	+	5,00	55	CCG	1,50	2,00	2,88
191	+	12,00	56	CCG	1,50	1,80	2,59
TOTAL							87,78

NOTA DE SERVIÇO CAIXA COLETOR - IMPLANTAÇÃO

ESTACA	NÚMERO DA CAIXA	TIPO DA CAIXA	QUANTIDADE		
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00					
112	+	10,00	1	CCG	1,00
114	+	13,00	2	CCG	1,00
123	+	14,00	3	CCG	1,00
127	+	4,00	4	CCG	1,00
132	+	10,00	5	CCG	1,00
TOTAL					5,00

NOTA DE SERVIÇO GALERIAS - DESOBSTRUÇÃO E LIMPEZA

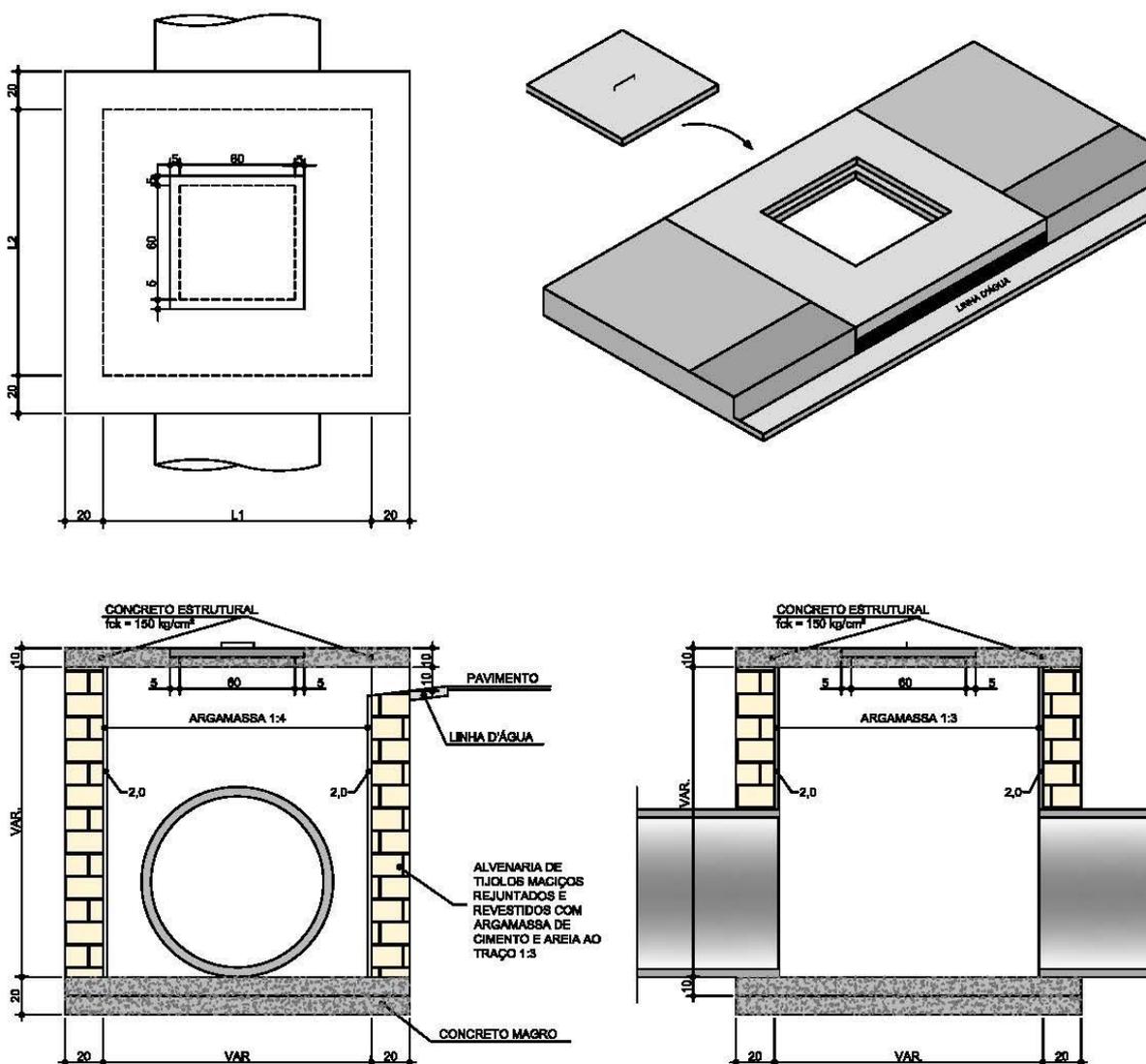
ESTACA						Ø DO TUBO (m)	EXTENSÃO (m)	VOLUME DE REMOÇÃO (m³)
INICIAL			FINAL					
0	+	0,00	2	+	3,00	0,80	43,00	6,48
3	+	13,00	3	+	13,00	0,80	10,00	1,51
5	+	3,00	5	+	3,00	0,80	10,00	1,51
6	+	12,00	6	+	12,00	0,80	10,00	1,51
8	+	3,00	8	+	3,00	0,80	7,00	1,06
9	+	12,00	9	+	12,00	0,80	7,00	1,06
10	+	18,00	10	+	18,00	0,80	12,00	1,81
14	+	5,00	14	+	5,00	0,80	10,00	1,51
15	+	10,00	15	+	10,00	0,80	10,00	1,51
17	+	0,00	17	+	0,00	0,80	10,00	1,51
20	+	0,00	20	+	0,00	0,80	10,00	1,51
21	+	13,00	21	+	13,00	0,80	10,00	1,51
24	+	13,00	24	+	13,00	0,80	10,00	1,51
32	+	6,00	34	+	4,82	0,80	40,00	6,03
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00								
100	+	0,00	102	+	0,00	0,80	40,00	6,03
106	+	10,00	146	+	12,00	0,80	793,00	119,52
152	+	4,00	152	+	12,00	0,80	8,00	1,21
180	+	11,00	191	+	18,00	0,80	227,00	34,21
TOTAL								190,96

Resumo das Quantidades de Drenagem

Serviços	Unid.	Quantidade
Reposição de meio-fio de pedra granítica	m	216,00
Remoção de meio-fio	m	387,00
Execução de meio-fio de concreto	m	439,00
Reposição de meio-fio rebaixado de pedra granítica	m	150,00
Execução de meio-fio rebaixado de concreto	m	74,00
Demolição de tampa de caixa coletora tipo gaveta	m³	7,65
Execução de tampa de caixa coletora tipo gaveta	m³	7,12
Demolição de tampa de caixa de ligação e passagem	m³	0,46
Execução de tampa de caixa de ligação e passagem	m³	2,82
Demolição de tampa de caixa coletora tipo boca de lobo	m³	0,31
Execução de tampa de caixa coletora tipo boca de lobo	unid.	12,00
Execução de caixa coletora tipo gaveta	unid.	5,00
Limpeza de caixa coletora	m³	87,78
Limpeza de galeria urbana	m³	190,96
Demolição e tratamento de metralha	t	68,96

A seguir são apresentados os detalhes tipo caixas coletoras e canaletas a serem relocadas, respeitando as dimensões originais conforme apresentadas nos quadros anteriores.

Caixa Coletora Tipo Gaveta



ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS – PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

DNIT 137/2010-ES: Regularização do Subleito;

DNIT 020/2006-ES: Meios-Fios e Guias;

DNIT 026/2004-ES: Caixas Coletoras;

DNIT 027/2004-ES: Demolição de dispositivos de concreto;

DNIT 028/2004- ES: Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem;

DNIT 030/2004- ES: Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana;

DNIT 047/2004- ES: Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte.

4. PROPOSTA DE SINALIZAÇÃO

Considerações Gerais

O Projeto de Sinalização é composto por sinalização vertical e horizontal, obedecendo às instruções contidas nos Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito e Resoluções Nº495 e Nº550 do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito.

Sinalização Vertical

Para efeito desse trabalho a sinalização vertical é compreendida como 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 sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- Regular as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação) com relação à sinalização vertical projetada os sinais de regulamentação serão: R-34-4a, R-34-4b, R-34-5a, R-34-5b, R-36a-2 e R-36b-1. A única placa indicativa do projeto será: E-00b.

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

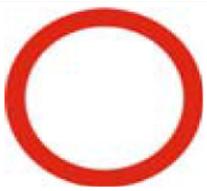
A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações previstas no capítulo XV do código de trânsito brasileiro - CTB.

Pelo risco à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justificam, de modo que se legitimem perante os usuários.

É importante que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito a outra.

Características dos sinais de regulamentação

Forma		Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO	 PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
		Símbolo	Preta
		Tarja	Vermelha
		Orla	Vermelha
		Letras	Preta

Característica das informações complementares:

Cor	
Fundo	Branca
Orla interna (opcional)	Vermelha
Orla externa	Branca
Tarja	Vermelha
Legenda	Preta

Utilizações das cores nos sinais de regulamentação devem ser feitas obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado.

Cor	padrão			Utilização nos sinais de regulamentação
	PM	R	N	
vermelha	7,5	4/14		- fundo do sinal R-1; - orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
preta			0,5	- símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
branca			9,5	- fundo de sinais de regulamentação; - letras do sinal R-1.

PM - Padrão Munsell
R - Red -vermelho
N - Neutral (cores absolutas)

Dimensões

Devem ser observadas as dimensões mínimas estabelecidas por tipo de via conforme tabelas a seguir:

Dimensões recomendadas - sinais de forma circular

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

No projeto, utilizaram-se placas com informações complementares como as apresentadas a seguir.



SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais. Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só. Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança no trânsito, devendo-se evitar o seu uso indiscriminado ou excessivo, pois compromete a confiabilidade e a eficácia da sinalização.

Característica dos sinais de advertência

Forma	Cor	
		Fundo
Símbolo		Preta
Orla interna		Preta
Orla externa		Amarela
Legenda		Preta

Utilizações das cores nos sinais de advertência devem ser feitas obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado.

Cor	Padrão Munsell	Utilização nos Sinais de Advertência
Amarela	10YR 7,5/14	fundo e orla externa dos sinais de advertência; foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Preta	N 0,5	símbolos, tarjas, orlas internas e legendas dos sinais de advertência.
Verde	10 G 3/8	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Vermelha	7,5 R 4/14	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.

PM – Padrão Munsell

Y – Yellow-amarelo

N – Neutral (cores absolutas)

R – Red-vermelho

G – Green-verde

Dimensões

Devem ser sempre observadas as dimensões mínimas estabelecidas por tipo de via conforme as tabelas a seguir:

Dimensões mínimas – Sinais de forma quadrada

Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,450	0,009	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Obs.: Nos casos de sinais de advertência desenhados em placa adicional, o lado mínimo pode ser de 0,30m.

Dimensões mínimas – Sinais de formar retangular

Via	Lado maior mínimo (m)	Lado menor mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,500	0,250	0,005	0,010
Rural (estrada)	0,800	0,400	0,008	0,016
Rural (rodovia)	1,000	0,500	0,010	0,020
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,400	0,200	0,006	0,012

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

SINALIZAÇÃO VERTICAL DE INDICAÇÃO

A Sinalização Vertical de Indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares, atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

Ao final desse documento são encontradas todas as placas diagramadas presentes no projeto.

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 e 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.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via. Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e

compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via.

A sinalização horizontal é classificada em:

- Marcas Longitudinais – separam e ordenam as correntes de tráfego;
- Marcas Transversais – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- Marcas de Canalização – orientam os fluxos de tráfego em uma via;
- Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento – delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- Inscrições no Pavimento – melhoram a percepção do condutor quanto às características de utilização da via.

Os padrões de formas são os seguintes:

- Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadencia, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: correspondem as informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

Os padrões de cores são:

- Amarela – utilizada nas demarcações longitudinais e nos dispositivos de canalização cujos fluxos se processam em sentidos opostos.
- Branca - utilizada nas demarcações longitudinais e nos dispositivos de canalização cujos fluxos se processam no mesmo sentido, bem como na marcação das inscrições no pavimento (faixas de retenção, setas, símbolos e letras).

- Vermelha – utilizada nas demarcações longitudinais para indicar a presença de ciclovias ou ciclofaixas e na totalidade da faixa em cruzamentos, acessos ou áreas de interseção em nível com vias para veículos automotores.

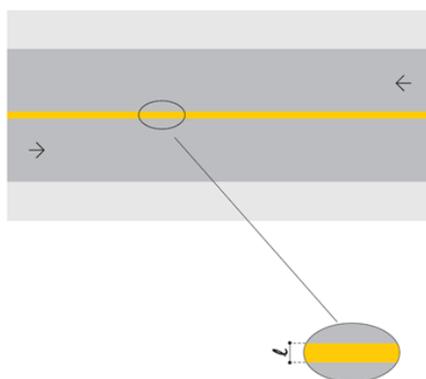
As cores deverão seguir os critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou a outro que venha a substituir, de acordo com as Normas da ABNT.

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

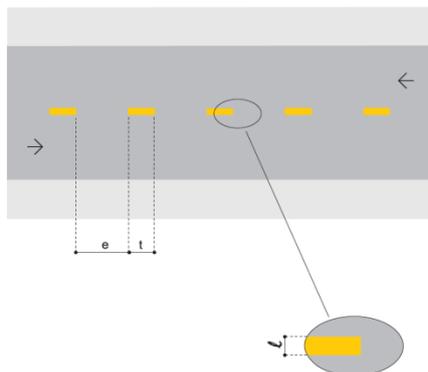
Para o Projeto da Ciclovia em questão foi preservada a sinalização existente no viário e implantada a seguinte:

Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO) - separam os movimentos veiculares de sentidos opostos e indicam os trechos da via em que a ultrapassagem e permitida ou proibida, foram utilizadas as Linha Simples Contínua (LFO-1), Linha Simples Seccionada (LFO-2).

A LFO-1, de cor amarela, 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. Por se tratar de ciclovia e a largura da faixa de rolamento ser de 2,4 m a largura da linha (l) utilizada foi 0,10m.



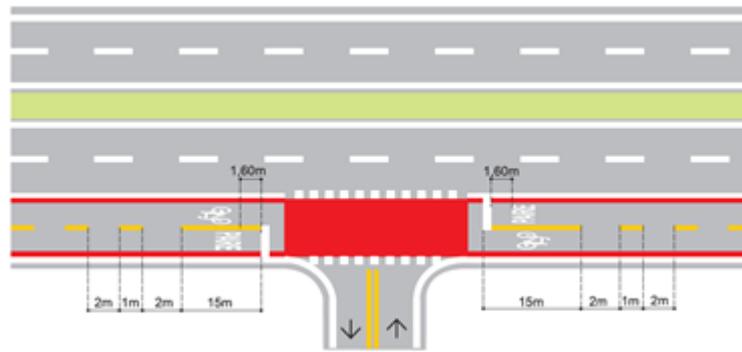
A LFO-2, de cor amarela, divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Por se tratar de sinalização de ciclovia utilizou-se a largura e cadência recomendadas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Vol. IV. A largura da linha (l) utilizada no projeto foi 0,10m, cadência (t:e) foi 1:2, traço (t) 1,00 m e o espaçamento (e) 2,00m.



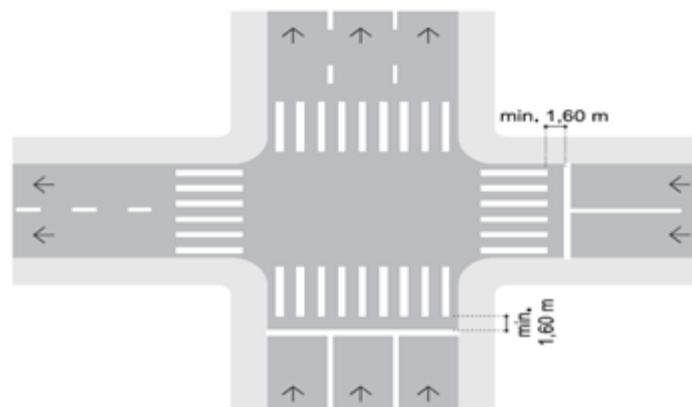
A Marcação de ciclovia (MCI) delimita a parte do passeio destinada à circulação exclusiva de bicicletas, denominada ciclovia. Apresenta-se na cor vermelha e com largura média de 2,4m. Essa marcação é similar a MCC, que está descrita abaixo, com exceção dos paralelogramos que não se aplicam neste caso.

A Marcação de cruzamento rodociclovitário (MCC) indica ao condutor de veículo e ao ciclista, a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. É composta de duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos, que seguem no cruzamento os alinhamentos dos bordos da ciclovia ou ciclofaixa. Estes paralelogramos devem ter dimensões iguais de base e altura, variando entre 0,40 m e 0,60 m, determinando-se estas medidas em função da magnitude do cruzamento. Assumem forma quadrada quando o cruzamento se der a 90°. Os espaçamentos entre os paralelogramos devem ter medidas iguais as adotadas para a sua base.

Em locais onde houver semáforo, é obrigatória a colocação de linhas de retenção para todas as aproximações do cruzamento, obedecendo a mesma distância determinada para as faixas de travessia de pedestres. Em cruzamento não semaforizados, podem ser utilizadas linhas de retenção para as aproximações referentes a veículos motorizados.



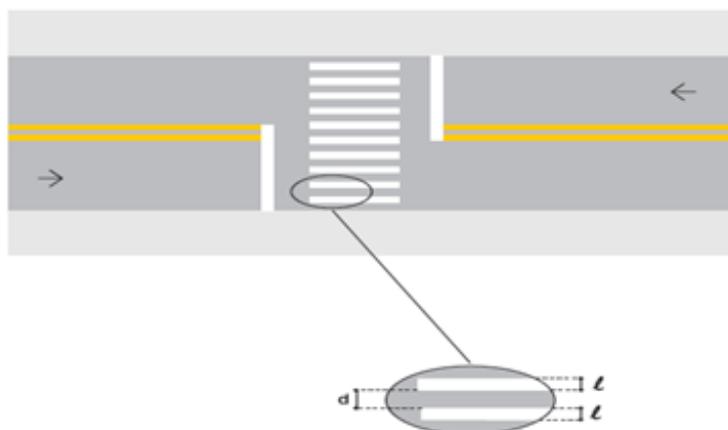
A Linha de retenção (LRE) indica ao condutor o limite em que deve parar o veículo. Deve ser de cor branca com largura mínima de 0,30 m e a máxima de 0,60 m, sendo utilizado para este projeto 0,30 m na ciclovia e 0,60 m na via de veículos automotores. Em vias controladas por semáforos deve ser posicionada de tal forma que os motoristas e ciclistas parem em posição frontal ao foco semafórico, quando existir para a travessia de pedestre, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 metros de início desta. Quando não existir faixa para travessia de pedestre, LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1 metro do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal.



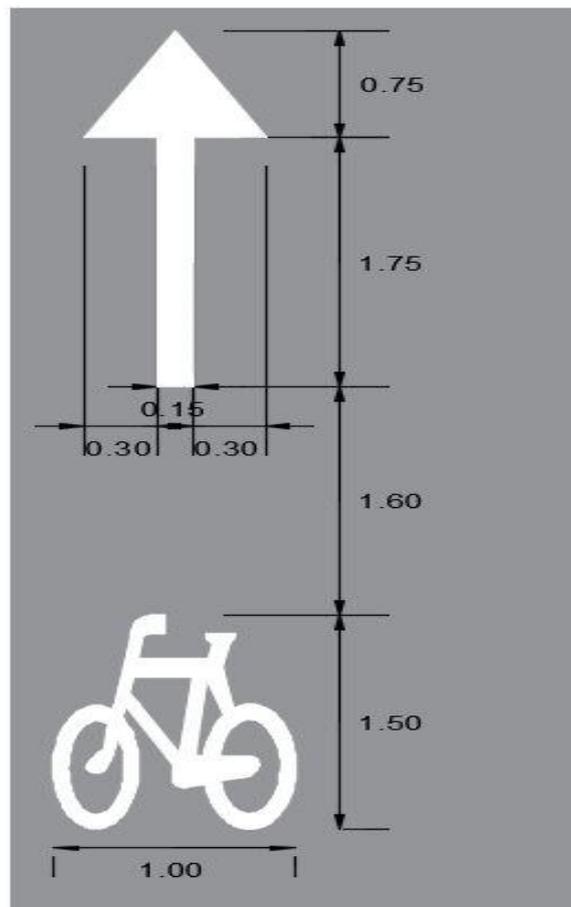
A Faixa de travessia de pedestre (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestre e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos. A FTP compreende dois tipos, conforme a resolução nº 160/04 do CONTRAN: Zebra (FTP-1) e paralela (FTP-2). FTP-1 (zebrada) cor branca a largura (l) das linhas varia de 0,30 a 0,40 metros e a distância (d) entre elas de 0,30 a 0,80 metros. A extensão mínima das linhas é de 3,00 metros, podendo variar em função do volume de pedestre e da visibilidade, sendo recomendado 4,00m. A FTP deve ser utilizada em locais que haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres. A FTP-1 deve ser

utilizada em locais semaforizados ou não, onde o volume de pedestre é significativo em locais que ofereçam mais segurança para a travessia. A FTP pode ser acompanhada de sinalização vertical de advertência A-32b - "passagem de sinalização de pedestres". Nas proximidades de áreas escolares deve ser acompanhada de sinalização vertical de advertência A-33b - "passagem sinalizada de escolares". Pode ser acompanhada de sinalização de indicação educativa ou de serviços auxiliares para pedestres.

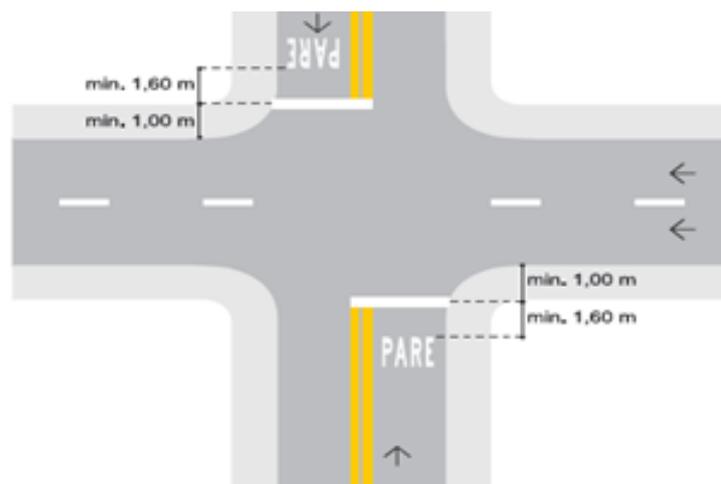
Neste projeto foram adotados: $d = 0,4 \text{ m}$ e $l = 0,4 \text{ m}$



Símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas (SIC) "bicicletas" é utilizado para indicar a existência de faixa ou pista exclusiva de ciclistas. Não se utilizou neste projeto as dimensões recomendadas no manual, optou-se por utilizar as dimensões presentes na Resolução do CONTRAN Nº550 de 17 de Setembro de 2015. O SIC é utilizado como reforço do sinal de regulamentação R-34 - "Circulação exclusiva de bicicletas", em faixas/via de uso exclusivo de bicicleta (ciclofaixa ou ciclovia). O sentido de tráfego na rota ciclo viária foi determinado utilizando-se a seta PEM com dimensões descritas a seguir.



Legenda "PARE" deve ser posicionada, no mínimo a 1,60m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Na implantação da sinalização devem ser atendidos os requerimentos exigidos no Manual Brasileiro de Sinalização – volumes I, IV e V assim como a norma ABNT NBR-14.891/02 – Sinalização vertical viária – Placas.

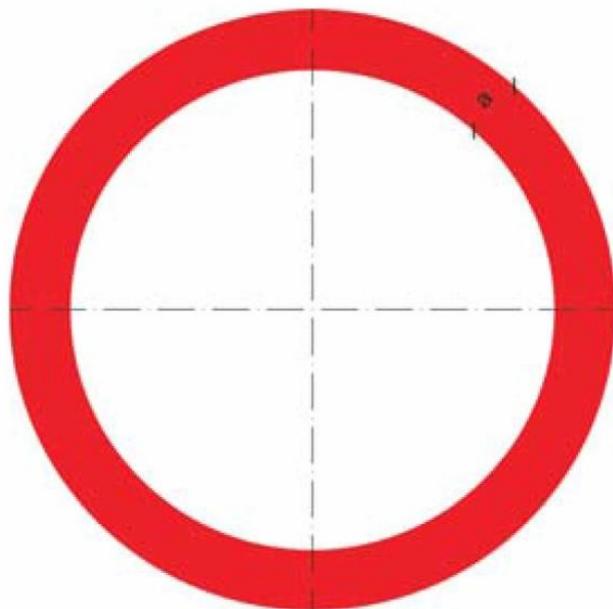
As placas devem atender a ABNT NBR-11.904/05 – Placas de aço zincado para sinalização viária.

As notas de serviços de implantação da sinalização da ciclovia estão apresentadas no capítulo de sinalização do Volume 02 – Projetos Executivos

DIAGRAMAÇÃO DAS PLACAS

SINAL DE FORMA CIRCULAR

R-6b, R-14, R-15, R-16,
R-17, R-18, R-19, R-21,
R-22, R-23, R-24a,
R-24b, R-25a, R-25b,
R-25c, R-25d, R-26,
R-27, R-28, R-30, R-31,
R-32, R-33, R-34, R-35a,
R-35b, R-36a, R-36b,
R-39



CORES:

Fundo: Branco

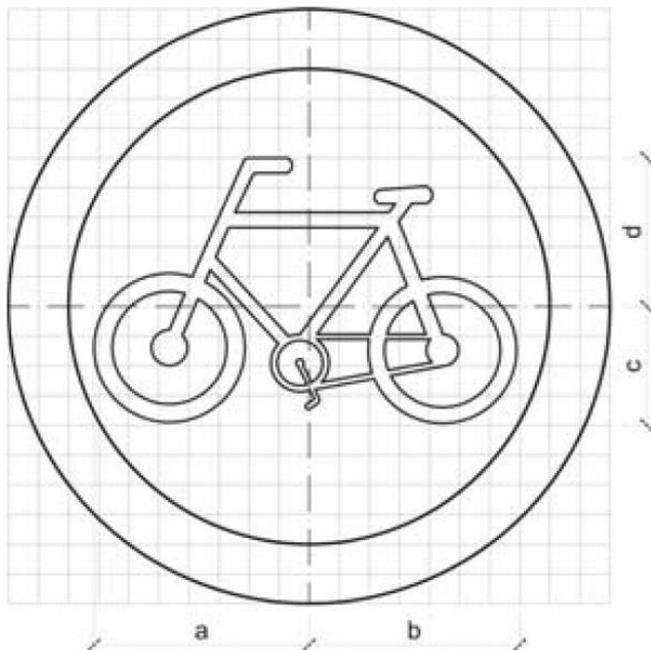
Orla e Tarja: Vermelho

Verso: Preto Fosco

VIA	DIMENSÕES (mm)	
	Sinal	a
URBANA	φ 400	40
	φ 500	50
	φ 750	75
RURAL	φ 500	50
	φ 750	75
	φ 1000	100
	φ 1200	120

R-34

Circulação Exclusiva
de Bicicletas



CORES:
Fundo: Branco
Orla: Vermelho
Símbolo: Preto
Verso: Preto Fosco

VIA	DIMENSÕES (mm)					
	Sinal	Malha	a	b	c	d
URBANA	φ 400	20 x 20	143	140	80	100
	φ 500	25 X 25	179	175	100	125
	φ 750	37,50 X 37,50	269	263	150	188
RURAL	φ 500	25 X 25	179	175	100	125
	φ 750	37,50 X 37,50	269	263	150	188
	φ 1000	50 X 50	358	350	200	250
	φ 1200	60 X 60	430	420	240	300

R-34-4



Simbolo: R-34

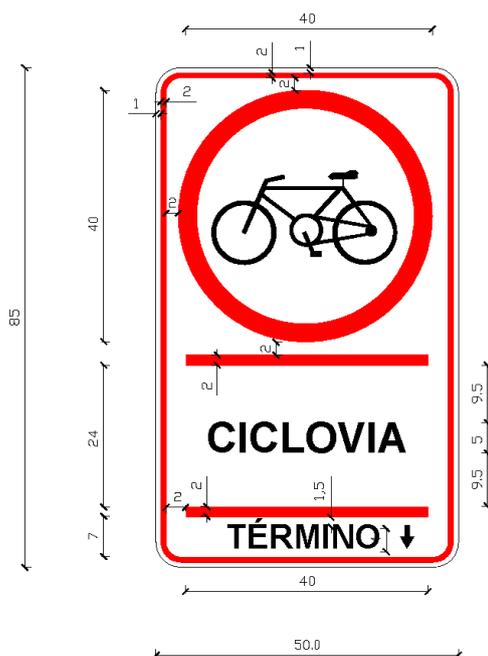
Fundo: Branco

Texto: Preto

Fonte: Highway Signs and
Pavement Markings

Dimensões: 0,85m x 0,50m

R-34-5



Simbolo: R-34

Fundo: Branco

Texto: Preto

Fonte: Highway Signs and
Paviment Markings

Dimensões: 0,85m x 0,50m

R-36a-2



Simbolo: R-36a

Fundo: Branco

Texto: Preto

Fonte: Highway Signs and
Paviment Markings

Dimensões: 0,85m x 0,60m

R-36b-1



Simbolo: R-36b

Fundo: Branco

Texto: Preto

Fonte: Highway Signs and
Paviment Markings

Dimensões: 0,85m x 0,60m

E-00b



Fundo: Branco
Orla externa: Branca
Orla interna: Preta
Legenda: Preta
Símbolo: Preto
Dimensões: 0,80m x 0,50m

5. PROPOSTAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

CONCEPÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Iluminação Pública da 2ª ETAPA PARA IMPLANTAÇÃO DE EIXO CICLOVIÁRIO ENTRE A FÁBRICA TACARUNA E A PRAÇA DO VARADOURO – OLINDA terão as projeções de luz emitidas pelas lâmpadas LEDs, com a aplicação da luz artificial, em perfeita harmonia com o projeto de urbanização, proporcionando conforto visual e segurança aos ciclistas e transeuntes. Estas lâmpadas terão funcionamento noturno e estão distribuídas conforme especificado em planta nos trechos da ciclovia onde não existe iluminação pública suficiente para iluminar a ciclovia.

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as orientações das instituições a seguir relacionadas:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CELPE – Grupo Neoenergia – Companhia Energética de Pernambuco
- EMLURB – Gerência de Iluminação Pública.

A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações:

- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela projetista, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

O Projeto da Rede de Iluminação Pública foi elaborado conforme as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa tensão;
- NBR 5101 – Iluminação Pública;

E mais especificamente nas recomendações da CELPE – Companhia de Eletricidade de Pernambuco, através das normas:

- VR01.03- 00-006, 5ª Edição;

- VR01.03- 00-008, 11ª Edição.

As cargas serão alimentadas pelas redes de distribuição CELPE existentes em BT-380V/220V-60Hz, conforme detalhamento, a seguir:

- Trecho entre a Estaca 0 e a Estaca 106 – Pista local da Av. Governador Agamenon Magalhães (frente ao Classic Hall) e trecho da pista principal - a carga será ligada a Rede de Distribuição em Baixa Tensão 380V/220V - 60Hz, existente CELPE – será instalada medição trifásica que atenderá exclusivamente a iluminação pública. O PDE previsto, a ser aprovado pelo setor responsável, está projetado na pista local da Av. Governador Agamenon Magalhães poste s/nº da PCR, próximo à estaca 20. Estão projetadas 53 unidades de lâmpadas, instaladas em poste metálico de secção circular com 4,00m de altura útil, em luminária de LED, com o fluxo luminoso efetivo de 4.500 lumens (45W), modelo Scorpius TP8110/1. Tendo uma carga instalada de 2,59kVA, conforme projeto;

- Trecho entre a Estaca 106 e a Estaca 147 – Pista principal da Av. Governador Agamenon Magalhães entre o cruzamento com a Rua Severino Pereira e a ponte sobre o Rio Beberibe - a carga será ligada a Rede de Distribuição em Baixa Tensão 380V/220V - 60Hz existente CELPE – será instalada medição trifásica que atenderá exclusivamente a iluminação pública. O PDE previsto, a ser aprovado pelo setor responsável, está projetado na pista principal da Av. Governador Agamenon Magalhães poste s/nº da CELPE, próximo à estaca 127. Estão projetadas 60 unidades de lâmpadas, instaladas em poste metálico de secção circular com 4,00m de altura útil, em luminária de LED, com o fluxo luminoso efetivo de 4.500 lumens (45W), modelo Scorpius TP8110/1. Tendo uma carga instalada de 2,93kVA, conforme projeto;

- Trecho entre a Estaca 148 e a Estaca 180 – Pista principal da Av. Governador Agamenon Magalhães entre a ponte sobre o Rio Beberibe e a rotatória da Av. Presidente Kennedy - a carga será ligada a Rede de Distribuição em Baixa Tensão 380V/220V - 60Hz existente CELPE – será instalada medição trifásica que atenderá exclusivamente a iluminação pública. O PDE previsto, a ser aprovado pelo setor responsável, está projetado na Av. Governador Agamenon Magalhães poste nº 016156 (em frente ao nº 1991) da CELPE, próximo à estaca 163. Estão projetadas 42 unidades de lâmpadas, instaladas em poste metálico de secção circular com 4,00m de altura útil, em luminária de LED, com o fluxo luminoso efetivo de 4.500 lumens (45W), modelo Scorpius TP8110/1. Tendo uma carga instalada de 2,05kVA, conforme projeto.

- Trecho entre a Estaca 181 a Estaca 214 – Av. Presidente Kennedy entre a rotatória e a Av. Sigismundo Gonçalves - a carga será ligada a Rede de Distribuição em Baixa Tensão 380V/220V - 60Hz existente CELPE -- será instalada medição trifásica que atenderá exclusivamente a iluminação pública. O PDE previsto, a ser aprovado pelo setor responsável, está projetado na Av. Presidente Kennedy poste nº 016231 da CELPE, próximo à estaca 190. Estão projetadas 44 unidades de lâmpadas, instaladas em poste metálico de seção circular com 4,00m de altura útil, em luminária de LED, com o fluxo luminoso efetivo de 4.500 lumens (45W), modelo Scorpius TP8110/1. Tendo uma carga instalada de 2,15kVA, conforme projeto.

O PDE para alimentação da rede de distribuição subterrânea por trecho está indicado em planta, vê projeto. O PDE poderá ser alterado ao longo da análise do projeto ou da sua execução, conforme estudo da carga e/ou compatibilização com demais instalações. Devendo ter autorização das instituições e projetistas envolvidos no processo.

Alimentação

Conforme a norma da CELPE SM01.00- 00-001, 11ª Edição, A CELPE deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o sistema elétrico até o ponto de entrega, PDE, caracterizado como o limite de sua responsabilidade.

Ramal de Ligação – 380V/220V-60Hz.

O ramal de ligação trifásico da unidade consumidora será aéreo, em quatro cabos multiplexados isolados em cobre XLPE de seção 6mm², tensão de 0,6/1kV. Os cabos irão até o quadro de medição protegidos mecanicamente por eletroduto rígido de diâmetro 1 1/2". Estes eletrodutos serão fixados ao poste por fita de aço.

Rede de Distribuição em Baixa Tensão – 380V/220V-60Hz.

A Rede de Distribuição em baixa tensão, exclusiva para a iluminação das vias, será subterrânea, derivará na rede em BT existente da CELPE, com medição. O fornecimento de energia elétrica será efetuado em tensão secundária, sistema trifásico 380V/220V, na frequência de 60Hz, uma vez que a carga instalada será menor que 75kW, com os seguintes componentes:

- Cabo de cobre isolado em termoplástico de PVC sem chumbo, isolação para 0,6/1kV, tipo Eprotenax, na formação de 4#4,00mm² + 1#4,00mm²(T), conforme indicado em planta;
- Duto PEAD em todo o trecho, devendo nas travessias ser envelopado em concreto – diâmetro 2”, conforme indicado em planta;
- O neutro da rede de distribuição será sempre aterrado em fim-de-linha e nos postes indicados em planta. Cada sistema de aterramento será composto de cabo de cobre nu, de indicação conforme planta, interligado a uma haste de terra tipo copperweld de 2,4m x 5/8” fincada na base do poste, protegido por eletroduto de PVC rígido;
- Caixa de passagem em alvenaria com tampa em concreto de dimensões (0,60x0,60x0,70) m.

Quadro de Medição

O quadro de medição polifásico com lente em policarbonato e noryl, padrão CELPE será fixado diretamente ao poste com derivação da rede existente em BT. A medição será feita em baixa tensão, através de medidor único. O sistema de acionamento da iluminação pública será comandado através de chave de iluminação pública e/ou relé fotocélula por poste.

A medição ficará a 2,10 m do eixo do seu visor ao piso.

Iluminação Pública – 220V

LUMINÁRIA – TP 8110/1 – LED - TRÓPICO

As luminárias públicas integradas de LEDs tipo modular, de 45W com um módulo, tipo pétala, serão fechadas, integrada para alojar equipamento elétrico, com design único e simples que reduz o seu impacto visual, fazendo uma melhor integração com o ambiente. Com Driver, tensão 90V-305V 50/60Hz, com protetor de surtos até 10kV, protetor de choques elétricos classe I ou II e via útil até 60.000h (L90 @ Ta35°C). Refletor em alumínio injetado com pintura eletrostática a pó cor cinza munsell N6,5. Luminária de alta resistência, grau de proteção IP66 tanto no compartimento óptico quanto no alojamento do reator, garantindo maior segurança a instalação e proteção aos equipamentos dentro da luminária. Fácil manutenção com acesso aos equipamentos eletro/eletrônicos do alojamento com abertura da tampa através de parafusos. Encaixe para braço ou suporte

de Ø48 a Ø 63mm, com tomada para instalação de célula fotoelétrica (a pedido), instaladas em poste metálico de 4,00m de altura do solo, IRC 70, temp. cor 5000K, fluxo 4000 lm. Instaladas com 1 pétala por poste, conforme locado em projeto.

O quadro a seguir demonstra a distribuição das luminárias por poste e por quadro de medição:

Quadro 1 - Medição x Luminárias/ Postes

QUADRO DE MEDIÇÃO /CIRCUITO	Lâmpada LED de 45W-220V-60Hz.	
	1 Pétala	2 Pétalas
QM-01 / CIRC. 1	53	-
QM-02 / CIRC. 1	60	-
QM-03 / CIRC. 1	42	-
QM-04 / CIRC. 1	44	-

Postes

LP 531/40 GJ 60 - TRÓPICO

Poste cônico contínuo reto circular, altura (útil) 4m, com Ø de base 103mm, Ø de topo 60,3mm, fabricado em chapa de SAE 1010/1020 atendendo norma da ABNT 14744 com única solda longitudinal. Fixação através de engastamento ao solo, com janela de inspeção. Acabamento galvanizado a fogo conforme NBR 6323. Modelo LP 531/40 GJ 60. Possui janela de inspeção próxima a sua base para execução das derivações dos cabos da rede de alimentação do circuito exclusivo de iluminação pública.

Todos os postes serão assentados conforme locados em projeto, distanciados da calçada em 0,50m, quando possível, com o espaçamento entre postes padronizado conforme projeto, geralmente com 15,00m na ciclovia.

Cabos

B. T. (Baixa Tensão) – 380V/220V

Será utilizado nos circuitos de alimentação e distribuição de energia elétrica desde os quadros de medição e na rede de distribuição exclusiva para iluminação pública o cabo Eprotenax Gsette EPR 0,6/1KV, isolado com composto termofixo em dupla camada de

borracha HEPR, enchimento em composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo antichama, constituído por 4 ou 3 condutores veias, identificadas através de cores, variadas, encordoamento classe 2 e 5, 90° C em regime normal de temperatura serviço contínuo, 130° para temperatura de sobrecarga e 250° para temperatura de curto-circuito, cobertura externa em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, na cor preta, de fabricação PRYSMIAN ou similar. Tipo Eprotenax Gsette EPR 0,6/1kV.

Para o circuito de cabo barramento da rede de distribuição será usado o cabo 4# 4,0mm² e para interligações das luminárias ao cabo barramento e subida no poste até a luminária será utilizado o cabo 3# 2,5mm². Todas as interligações para derivação e alimentação para os postes deverão ser efetuadas dentro do poste, tendo acesso pela janela de inspeção com conectores apropriados. Tipo EPROTENAX GSETTE EPR 0,6/1KV. Deverá atender a ET-E-403-Ed.A.

As cores da fiação adotadas nos circuitos terminais serão para a Fase R- preto, Fase S- branco, Fase T-vermelho, para o Retorno-marrom, para o Neutro-azul e para o Terra-verde. Os cabos não deverão ser seccionados exceto onde absolutamente necessário.

O cabo deverá ter excelente flexibilidade, garantida pelo condutor com classe de encordoamento 2 e 5, facilitando o manuseio, reduzindo o tempo e o custo da instalação. Os compostos de PVC deverão ser isentos de chumbo utilizados na cobertura, características especiais quanto à resistência à chama e auto-extinção da chama na cobertura, constatadas através de certificação de qualidade, conforme norma IEC 60332-1-1.

Aterramento

Todos os postes novos e relocados deverão ser aterrados. A haste de aterramento será de cobre copperweld \varnothing 3/4" x 2,40m. Deverão ser usados conectores tipo GAR/GTDU para haste de 5/8" a 3/4", para conexão da haste de aterramento aos condutores terra, sendo um conector por condutor. Todos os aterramentos deverão ser independentes, através de cabo de cobre nu de # 4,00mm². A resistência de terra, deverá ser menor ou igual à 10 ohms em qualquer época do ano.

Eletrodutos

Os eletrodutos subterrâneos serão assentados em valas previamente abertas, considerando em desnível de 1%. Deverão ser utilizados apoios intermediários para evitar deflexões.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos Fabricantes referenciados e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Conexões Elétricas

As conexões elétricas entre os cabos, nas caixas de passagem deverão ser feitas através de conectores de cobre tipo Split-bolt, dimensionados para as bitolas de cabos a serem conectados, envolvidos com duas camadas de fita isolante de alta tensão sobrepostas de forma constante e uniforme sobre toda a parte exposta sem isolamento, e mais duas camadas de fita isolante de baixa tensão. Não deverá ser efetuada emenda dos condutores fora das caixas de passagem.

Memorial de Cálculo das Cargas

Cálculo da Potência Aparente em KVA

Para o cálculo da potência da subestação foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Pa = P / fp$$

Onde:

Pa – potência aparente em KVA

P – potência ativa em KW

fp – fator de potência = 0,92

QM-01 – CIRCUITO 1

Potência instalada:

53 Luminárias com lâmp.de 1 x 45W = 2.385W
Potência em kVA = 2.385/0,92 = 2,59KVA

QM-02 – CIRCUITO 1

Potência instalada:

60 Luminárias com lâmp.de 1 x 45W = 2.700W
Potência em kVA = 2.700/0,92 = 2,93KVA

QM-03 – CIRCUITO 1

Potência instalada:

42 Luminárias com lâmp.de 1 x 45W = 1.890W
Potência em kVA = 1.890/0,92 = 2,05KVA

QM-04 – CIRCUITO 1

Potência instalada:

44 Luminárias com lâmp.de 1 x 45W = 1.980W
Potência em kVA = 1.980/0,92 = 2,15KVA

Cálculos da Queda de Tensão

O cálculo de queda de tensão realizado em cada trecho, tomando como base a pior situação, não ultrapassou uma queda de tensão unitária de 3%, conforme critério em norma da rede de distribuição secundária. Seguem cálculos das quedas de tensões por Quadro de Medição (QM) e por Circuito nos pontos mais crítico no início, meio e fim das cargas em cada circuito:

QUADRO	SITUAÇÃO	LOCAL (POSTE)	COS 0	QTD (LAMPADAS)	I (A)	DIST (Km)	DELTA V	DELTA V%
QM-01	FINAL	L53	7,08	1	0,21	0,420	0,62	0,16%
QM-01	MEIO	L40	7,08	13	2,73	0,200	4,46	1,17%
QM-01	COMEÇO	L26	7,08	53	11,13	0,050	4,09	1,08%
QM-02	FINAL	L60	7,08	1	0,21	0,390	0,58	0,15%
QM-02	MEIO	L47	7,08	13	2,73	0,200	3,87	1,02%
QM-02	COMEÇO	L34	7,08	60	12,6	0,050	4,46	1,17%
QM-03	FINAL	L42	7,08	1	0,21	0,360	0,54	0,14%
QM-03	MEIO	L31	7,08	11	2,31	0,210	3,43	0,90%

QUADRO	SITUAÇÃO	LOCAL (POSTE)	COS 0	QTD (LAMPADAS)	I (A)	DIST (Km)	DELTA V	DELTA V%
QM-03	COMEÇO	L20	7,08	42	8,82	0,050	3,12	0,82%
QM-04	FINAL	L44	7,08	1	0,21	0,480	0,71	0,19%
QM-04	MEIO	L29	7,08	15	3,15	0,260	5,80	1,53%
QM-04	COMEÇO	L14	7,08	44	9,24	0,050	3,27	0,86%

O cálculo de queda de tensão realizado em cada poste, não ultrapassou uma queda de tensão unitária de 3%.

Projeto Luminotécnico

LÂMPADAS DE 45W – LED (Características Fotométricas)

Luminária	TP 8110	Fluxo Luminoso	4.500lm
Lâmpada	LED	Altura de montagem	4m sem braço
Potência	45 W	Cor	5.000K

Considerações Técnicas

Foram especificados postes de 4,00m de altura com instalação de luminárias eficientes, lâmpadas LEDs de 45W, instalação de luminárias tipo pétala instaladas nos canteiros ao longo da ciclovia – 2ª Etapa.

6. OBRAS COMPLEMENTARES

Todo o processo de concepção dos segmentos cicloviários foi permeado por uma constante preocupação para que ocorresse a integração entre as infraestruturas propostas e os elementos urbanos já existentes nos passeios.

A compatibilização do traçado geométrico com os passeios procurou soluções que possibilitassem o uso compartilhado e racional dos espaços públicos, evitassem a derrubada de árvores e minimizassem a relocação de postes, luminárias e mobiliário urbano. Nesse mesmo contexto fez-se necessária a proposição de obras complementares visando à integração harmônica de novos e velhos elementos em um mesmo tecido urbano.

Foram propostas intervenções da seguinte ordem:

- Ampliação em alguns segmentos de calçadas e pavimentação para proteção, segurança e conforto na mobilidade dos pedestres e ciclistas;
- Ordenamento da divisão de fluxos (pedestres, ciclistas e veículos);
- Requalificação de toda infraestrutura de acessibilidade no eixo cicloviário;

Os detalhes executivos das calçadas que sofreram intervenções estão apresentados no Volume 02 – Projetos Executivos – Obras Complementares. A seguir estão apresentados os serviços a serem executados no intuito de garantir à segurança e a acessibilidade da infraestrutura inerente a ciclovia.

NOTA DE SERVIÇO - CALÇADAS																		
LOCALIZAÇÃO					DEMOLIÇÃO / REMOÇÃO							IMPLANTAÇÃO						
ESTACA					CONCRETO SIMPLES			PARALELEPÍPEDO (m ²)	INTERTRAVADO (m ²)	LAJOTA DE CONCRETO (m ²)	METRALHA (t)	MATERIAL DE 1ª CATEGORIA (m ³)	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO (m ²)	COLCHÃO DE ÁREA DE 5,0 cm (m ³)	CALÇADA EM CONCRETO SIMPLES 15 MPa (m ³)	RAMPA DE CONCRETO SIMPLES 15 MPa (m ³)	PLANTIO DE GRAMA (m ²)	
INICIAL	FINAL				ESPESSURA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)											
32	+	12,00	34	+	4,82	0,07	63,00	4,41	-	-	-	10,58	6,30	-	-	-	-	-
IGUALDADE DE ESTACAS: ESTACA 35+0,00 = ESTACA 100+0,00																		
100		0,00	102		0,00	0,07	105,00	7,35	-	-	-	17,64	10,50	-	-	-	-	-
102	+	0,00	103	+	5,00	-	-	-	-	-	30,00	4,32	3,38	-	-	-	-	-
102	+	0,00	105	+	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	99,00	4,95	9,90	-	-
103	+	5,00	105	+	14,00	0,07	75,00	5,25	-	-	-	12,60	7,50	-	-	-	-	-
105	+	9,00	105	+	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
106	+	6,00	106	+	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	3,45	0,17	-	0,43	-
106	+	6,00	110	+	7,00	0,07	221,00	15,47	-	-	-	37,13	22,10	-	-	-	-	-
109	+	0,00	111	+	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	83,00	4,15	8,30	-	-
111	+	11,00	111	+	11,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
112	+	0,00	112	+	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
112	+	0,00	112	+	18,00	0,07	75,00	5,25	-	-	-	12,60	7,50	-	-	-	-	-
112	+	0,00	115	+	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	98,00	4,90	9,80	-	-
114	+	2,00	115	+	0,00	0,07	33,00	2,31	-	-	-	5,54	3,30	-	-	-	-	-
115	+	0,00	115	+	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
115	+	10,00	115	+	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
115	+	10,00	119	+	10,00	0,07	137,00	9,59	-	-	-	23,02	13,70	135,00	6,75	13,50	-	-
119	+	10,00	119	+	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
119	+	10,00	120	+	0,00	-	-	-	39,00	-	-	8,42	2,93	-	-	-	-	-
120	+	0,00	120	+	0,00	0,07	12,00	0,84	-	-	-	2,02	1,20	12,00	0,60	-	1,41	-
120	+	0,00	124	+	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	128,00	6,40	12,80	-	-
121	+	3,00	124	+	0,00	0,07	84,00	5,88	-	-	-	14,11	8,40	-	-	-	-	-
124	+	0,00	124	+	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-
124	+	10,00	124	+	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	12,00	0,60	-	1,41	-

NOTA DE SERVIÇO - CALÇADAS

LOCALIZAÇÃO				DEMOLIÇÃO / REMOÇÃO							IMPLANTAÇÃO						
ESTACA				CONCRETO SIMPLES			PARALELEPÍPEDO (m ²)	INTERTRAVADO (m ²)	LAJOTA DE CONCRETO (m ²)	METRALHA (t)	MATERIAL DE 1ª CATEGORIA (m ³)	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO (m ²)	COLCHÃO DE ÁREA DE 5,0 cm (m ³)	CALÇADA EM CONCRETO SIMPLES 15 MPa (m ³)	RAMPA DE CONCRETO SIMPLES 15 MPa (m ³)	PLANTIO DE GRAMA (m ²)	
INICIAL		FINAL		ESPESSURA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)											
124	+	10,00	126	+	7,00	-	-	-	-	-	56,00	2,80	5,60	-	-		
125	+	0,00	126	+	11,00	0,07	108,00	7,56	-	18,14	10,80	-	-	-	-		
126	+	9,00	126	+	17,00	-	-	-	42,00	9,07	3,15	-	-	-	-		
126	+	17,00	133	+	0,00	0,07	562,00	39,34	-	94,42	56,20	-	-	-	-		
126	+	17,00	132	+	14,00	-	-	-	-	-	117,00	5,85	11,70	-	-		
133	+	0,00	133	+	0,00	-	-	-	-	-	15,63	0,78	-	1,82	-		
133	+	11,00	133	+	11,00	-	-	-	-	-	13,28	0,66	-	1,75	-		
133	+	13,00	146	+	14,00	-	-	-	-	-	391,50	19,58	39,15	-	-		
135	+	8,00	140	+	3,00	0,07	168,00	11,76	-	28,22	16,80	-	-	-	-		
140	+	3,00	141	+	0,00	-	-	-	80,00	17,28	6,00	-	-	-	-		
141	+	0,00	142	+	0,00	0,07	24,00	1,68	-	4,03	2,40	-	-	-	-		
141	+	0,00	143	+	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
143	+	8,00	146	+	5,00	0,07	283,00	19,81	-	165,00	23,76	18,56	-	-	-		
148	+	6,00	151	+	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
149	+	0,00	150	+	12,00	0,07	152,00	10,64	-	47,54	28,30	-	-	-	-		
151	+	2,00	151	+	2,00	-	-	-	-	-	103,00	5,15	10,30	-	-		
151	+	2,00	151	+	2,00	-	-	-	-	-	6,61	0,33	-	0,83	-		
152	+	4,00	159	+	0,00	-	-	-	-	-	303,00	15,15	30,30	-	-		
152	+	10,00	158	+	16,00	0,07	240,00	16,80	-	40,32	24,00	-	-	-	-		
152	+	13,00	152	+	13,00	-	-	-	-	-	6,61	0,33	-	0,83	-		
180	+	4,00	188	+	2,00	0,07	505,00	35,35	-	84,84	50,50	-	-	-	-		
180	+	4,00	190	+	17,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	575,00		
180	+	4,00	191	+	10,00	-	-	-	-	-	339,00	16,95	33,90	-	-		
190	+	0,00	190	+	17,00	0,07	57,00	3,99	-	9,58	5,70	-	-	-	-		
192	+	13,00	201	+	0,00	0,07	327,00	22,89	-	54,94	32,70	-	-	-	-		
192	+	13,00	201	+	0,00	-	-	-	-	348,00	75,17	26,10	-	-	-		
192	+	13,00	209	+	15,00	-	-	-	-	-	562,00	28,10	56,20	-	-		
202	+	10,00	209	+	15,00	-	-	-	260,00	56,16	19,50	-	-	-	-		
203	+	0,00	209	+	17,00	0,07	280,00	19,60	-	47,04	28,00	-	-	-	-		
TOTAL						3.511,00	245,77	161,00	608,00	195,00	784,03	430,71	2.568,08	128,40	241,45	18,35	575,00

NOTA DE SERVIÇO - RAMPAS CRUZAMENTO INTERSEÇÕES EM CONCRETO SIMPLES Fck 20MPa							
LOCAL	ÁREA (m ²)					LARGURA (m)	VOLUME (m ³)
	RAMPAS				ELEVADO		
AVENIDA PRESIDENTE KENNEDY	0,10	0,10	0,11	0,11	1,73	10,26	22,08
AVENIDA PRESIDENTE KENNEDY	0,10	0,10	0,11	0,11	1,73	10,70	23,03
AVENIDA PRESIDENTE KENNEDY (CANTEIRO)	-	-	-	-	1,73	2,00	3,46
TOTAL							48,56

Resumo das Quantidades de Obras Complementares

Serviços	Unid.	Quantidade
Demolição de concreto simples	m ³	245,77
Demolição de paralelepípedo	m ²	161,00
Demolição de intertravado	m ²	608,00
Demolição de lajota de concreto	m ²	195,00
Demolição e tratamento de metralha	t	784,03
Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria	m ³	430,71
Regularização do subleito	m ²	2.568,08
Colchão de areia de 5,0 cm de espessura	m ³	128,40
Execução de calçada de concreto simples (15,0 MPa) de 10,0 cm de espessura	m ³	241,45
Execução de rampas de acessibilidade em concreto simples (15,0 MPa) com 10,0 cm de espessura	m ³	18,35
Pavimento de concreto simples (20,0 MPa)	m ³	48,56
Plantio de grama	m ²	575,00
Relocação de cerca	m	231,00
Implantação de piso tátil	m ²	39,95
Destocamento de árvores com diâmetro > 0,30 m	unid.	2,00
Plantio de árvore regional, altura maior que 2,00 m, em cavas de 80x80x80 cm.	unid.	10,00

7. PROPOSTA PARA SUBSTITUIÇÃO VEGETAL

Na área a ser executado o projeto foi identificado a necessidade de realizar a substituição de 02(dois) indivíduos arbustivo-arbóreos, devido à interferência existente no alinhamento de desenvolvimento do eixo cicloviário.

Para recomposição das árvores removidas foram planejadas a inclusão de mais 10 (dez) árvores novas em segmento paralelo a rota da ciclovia no interior da área do Centro de Convenções de Pernambuco. Além de substituir as árvores que serão suprimidas, elas serão de grande importância no paisagismo da área ora citada, onde possui baixa densidade arbórea e grande potencial para plantio da vegetação.

Na compensação, sugerimos o plantio de novos indivíduos arbustivo-arbóreos com porte semelhante: *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, ambos da família *Bignoniaceae*, mais conhecido com o nome comum de Ipê.

A locação do plantio será realizada conforme indicado nas pranchas de Obras Complementares apresentadas no Volume 02 – Projetos Executivos.

8. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

Fatores Condicionantes

Localização

O projeto de implantação da ciclovia se desenvolve em perímetro urbano da Cidade de Olinda, a partir da antiga Fábrica Tacaruna, próximo à divisa com a Cidade de Recife, e segue até o final do trecho na Praça do Varadouro. Ao todo o percurso tem extensão aproximada de 3,0 km, concebidas para melhor compreensão dos projetos estruturadores.

Condicionantes de Natureza Climática

O clima da região é função de vários fatores, dentre eles: pluviometria, temperatura, ventos e insolação. O clima é do tipo úmido e quente. O período mais chuvoso na região tem início em abril e término em julho.

Plano de Ataque a Obra

Não há nada extraordinário na execução da obra. Chama-se atenção apenas, para o fato de que as obras serão executadas em perímetro urbano onde se faz necessário o cuidado com a sinalização provisória devido ao elevado tráfego de veículos que utilizam a rodovia diariamente. Vale ressaltar que as obras devem ser atacadas e concluídas durante o estio, para que os serviços em execução, principalmente os de trabalho em terra, não sofram com os efeitos das chuvas.

As obras podem ser atacadas em duas frentes de serviços:

1ª Frente de Serviços: Fábrica Tacaruna – Travessia da PE-015 logo após a ponte sobre o Rio Beberibe.

2ª Frente de Serviços: Segmento após a mudança de lado na PE-015 – Final do segmento no Entr. Avenida Presidente Kennedy – Av. Sigismundo Gonçalves (Varadouro – Olinda)

Recomenda-se muito cuidado com a sinalização durante a construção, uma vez que as obras serão executadas muito próximas ao corpo estradal existente, podendo afetar o

fluxo de tráfego e com isso pondo em risco os usuários da rota, inclusive, o pessoal da empresa Executora.

Projeto do Canteiro de Obras

Tendo em vista o desenvolvimento dos trabalhos a serem executados, as diversas etapas da obra e o posicionamento das atividades ao longo do trecho, a localização das instalações administrativas e industriais, assume um papel de grande importância.

A ideia básica quanto ao Canteiro de Obras, é de concentrar as instalações em locais de forma a se obter o máximo rendimento, através de um cuidadoso planejamento.

O Canteiro Principal deverá ser estrategicamente posicionado de forma que se obtenha uma logística eficiente quanto às necessidades de execução das obras no perímetro urbano. As Instalações Administrativas servirão de apoio e acampamento de pessoal, quando necessário, podendo ser deslocadas para outro local, em ponto intermediário do trecho, desde que ofereça o apoio logístico indispensável ao bom funcionamento do plano de ataque a obra.

O Canteiro Principal será planejado de forma a obter adequada distribuição dos locais destinados às instalações técnico-administrativas, de apoio e comunitárias. Além disso, a localização do canteiro foi estudada levando-se em conta diversos fatores tais como: acesso, centro de abastecimento, energia elétrica, abastecimento de água, distâncias de transporte, etc.

As instalações deverão conter:

- Guarita, área mínima 6,25 m²;
- Escritório Central, área mínima de 12 m²;
- Sanitários para atender aos escritórios, área mínima de 30 m²;
- Laboratório de solos e concreto com área mínima de 30 m²;
- Refeitório, área mínima de 30 m²;
- Almojarifado, área mínima de 30 m²;

É proposto que o canteiro de obras esteja situado em área localizada no Parque Memorial Arco Verde I, próximo ao viaduto da Avenida Agamenon Magalhães sobre a Avenida Olinda, conforme apresentado na ilustração a seguir.



Prazo e Início dos Serviços

O prazo a ser considerado será FIXADO NO EDITAL. A Consultora estima para os 3,0 km de extensão um prazo de 05 (cinco) meses para realização das obras.

Cronograma físico

CRONOGRAMA FÍSICO					
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE EIXO CICLOVIÁRIO ESTRUTURADOR NO TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A FÁBRICA TACARUNA E A PRAÇA DO VARADOURO - OLINDA.					
SERVIÇOS	MÊS (30 DIAS)				
	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS
INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS					
TERRAPLENAGEM					
PAVIMENTAÇÃO					
SINALIZAÇÃO					
DRENAGEM					
ILUMINAÇÃO PÚBLICA					
OBRAS COMPLEMENTARES					
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					