GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Desenvolvimento de serviços de levantamento topográfico, elaboração de "As Built", adequações de projetos de obras de engenharia, revisão de orçamento, quantidades e custos, especificações de serviços realizados versus medições realizadas.

LOTE 1 – CORREDOR MARECHAL FLORIANO

Volume 01 – Relatório do Projeto "As Built"

Local:	Período:	Empresa:
Curitiba	15/03/2017 à 15/06/2017	UNIDEC

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 4
2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO 5
3. ESTUDOS E PROJETOS REALIZADOS 6

3.1. ESTUDO TOPOGRÁFICO 6
3.2. PROJETO GEOMÉTRICO 6
3.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM 6
3.4. PROJETO DE DRENAGEM E OAC 6
3.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 6
3.6. PROJETO DE PAISAGISMO 7

3.6.1. Calçadas e canteiros 7
3.6.2. Arborização Urbana 11
3.6.3. Como plantar e escolher as mudas 13
3.6.4. Sinalização e iluminação 14
3.6.5. Circulação Cicloviária 15
3.6.6. Gradil Metálico 17
3.6.7. Ponto de parada de transporte coletivo 18

3.7. PROJETO DE ILUMINAÇÃO 19
3.8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO 20

3.8.1. Sinalização Horizontal 20
3.8.2. Sinalização Vertical 24

3.9. PROJETO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA 33

3.9.1. Controlador Semafórico 34
3.9.2. Estrutura metálica 36
3.9.3. Cabos 36
3.9.4. Grupos Focais 37
3.9.5. LED's para Grupo Focal Semafórico 37
3.9.6. Dutos para travessias de cabos 38

3.10. PROJETO DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS 40
3.11. QUANTITATIVO PROJETO "AS BUILT" 41

3.11.1. Projeto de terraplenagem 41
3.11.2. Projeto de drenagem 42
3.11.3. Projeto de pavimentação 43
3.11.4. Sinalização vertical 48
3.11.5. Projeto de Sinalização Semafórica 54
3.11.6. Projeto de iluminação 55

4. PLANO DE EXECUÇÃO 56

4.1. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 56
4.2. PRAZO 58
4.3. CONDICIONANTES DE EXECUÇÃO 58
4.3.1. Recursos humanos *58*
4.3.2. Transportes *58*
4.3.3. Sistema de abastecimento de água *59*
4.3.4. Coleta e destinação de resíduos *59*
4.3.5. Equipamentos mínimos *59*
4.3.6. Canteiro de obras *60*
4.3.7. Materiais e serviços *60*
4.3.8. Acompanhamento e aceitação dos serviços *60*
4.4. CONTROLE DE QUALIDADE 62
5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO 63
6. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL – PROJETO CORREDOR MARECHAL FLORIANO 65
7. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL - PROJETO "AS BUILT" 66
8. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL - EXECUÇÃO DAS OBRAS EXECUTADAS 67
9. TERMO DE ENCERRAMENTO 68

1. APRESENTAÇÃO

A Unidec Engenharia Consultiva Ltda. apresenta o projeto "As Built" do projeto Corredor Marechal Floriano Peixoto, no trecho compreendido entre os limites dos municípios de Curitiba e São José dos Pinhais até a BR-376, com extensão viária aproximada de 3,00 km, cujos dados principais são:

- Edital de Licitação: Tomada de Preços 01/2017- COMEC/PR- Lote 1.
- Dados Contratuais:

  - Empresa contratada: Unidec Engenharia Consultiva Ltda.
  - Data da Assinatura: 15/03/2017
  - Prazo de Execução: 90 dias
  - Data da Ordem de Início dos Serviços: 15/03/2017
  - Data da Licitação: 12/01/2017

A projeto "As Built" é composto pelos seguintes volumes:

- **Volume 1 - Relatório do Projeto "As Built";**
- Volume 2 - Projeto de Execução (TOMO I);
- Volume 2 - Projeto de Execução (TOMO II);
- Volume 3 – Orçamento do Projeto;

Este projeto "As Built" visa apresentar os serviços que ainda não foram concluídos ou sequer foram iniciados e também as alterações e adequações realizadas em relação ao projeto original.
A elaboração deste projeto se baseou em visitas técnicas de campo realizadas e em documentos fornecidos pela COMEC, nos quais apresentavam as planilhas de medições realizadas, bem como os serviços já executados.
Nas visitas técnicas foram detectadas as intervenções realizadas superficialmente, ou seja, somente as intervenções em que podiam ser detectadas visualmente, sendo parte dos projetos de drenagem (bocas-de-lobo, poços de vista, meios-fios, etc.), paisagismo, iluminação, sinalização e obras de artes especiais, enquanto foram utilizados os corpos de medição e medições para constatação dos serviços relacionados à infraestrutura, tais como, drenagem profunda, terraplenagem, pavimentação e infraestrutura de iluminação e semafórica.
Neste volume está apresentado o memorial descritivo dos serviços que foram realizados e dos que ainda devem ser realizados, sem que os mesmos sejam redimensionados, pois foram considerados os dimensionamentos do projeto original, visto que o mesmos encontram-se aprovado pela COMEC.

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO



FIGURA 1 – BRASIL – PARANÁ – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FIGURA 2 – AVENIDA DAS AMÉRICAS EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

3. ESTUDOS E PROJETOS REALIZADOS

3.1. ESTUDO TOPOGRÁFICO

Foi realizado o levantamento planialtimétrico cadastral da Avenida das Américas entre os dias 31/03/2017 a 02/04/2017, visando identificar e cadastrar as alterações geométricas realizadas na execução das obras do Corredor Marechal Floriano – Avenida das Américas, bem como mensurar a extensão dos serviços não realizados.

3.2. PROJETO GEOMÉTRICO

As pranchas do projeto geométrico apresentadas no Volume 2 contemplam as alterações de geometria constatadas em campo (referentes ao projeto original) e a indicação do trecho de pavimentação ainda não executado (entre as ruas Tenente Luiz de Campos Valejo e Dr. Manoel Ribeiro de Campos).

3.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

São apresentadas as seções transversais de terraplenagem do trecho não executado (entre as estacas 81+0,000 e 86+0,000), correspondendo à quadra entre as ruas Tenente Luiz de Campos Valejo e Dr. Manoel Ribeiro de Campos, incluindo as Notas de Serviço com definições de cotas e afastamentos em relação ao eixo de projeto.
Devido à heterogeneidade das seções do trecho, os volumes de terraplenagem foram calculados a partir da multiplicação da área projetada pela altura média de escavação. Este método mostrou-se mais preciso em relação à análise das áreas transversais interpoladas entre estacas contínuas.
Os serviços de terraplenagem deverão ser executados de acordo com as especificações do DER / PR.

3.4. PROJETO DE DRENAGEM E OAC

O projeto de drenagem “As Built” apresenta os locais onde não foram executadas as bocas de captação do sistema de drenagem, entre as ruas Tenente Luiz de Campos Valejo e Dr. Manoel Ribeiro de Campos. Para esse trecho deverá ser executado o complemento do projeto original, conforme apresentado Vol. 02 – Projeto de Execução.

3.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto de pavimentação “As Built” apresenta os locais onde foram executadas parcialmente as camadas do pavimento projetado ou nos locais onde não houve execução, sendo que as áreas do pavimento não destacadas em projeto se referem aos trechos já pavimentados pela empresa executora anterior. Nas áreas a implantar estão sendo adotadas as soluções do projeto original para a finalização dos serviços, conforme apresentado Vol. 02 – Projeto de Execução.

3.6. PROJETO DE PAISAGISMO

As alterações identificadas em campo e apresentadas no relatório de Andamento – RP-01 foram finalizadas neste período e estão apresentadas nos anexos.
As quantidades de calçadas e ciclovias a serem implantadas/refeitas identificadas em campo estão apresentadas na planilha de resumo de serviços.
A paisagem urbana, segundo o arquiteto inglês Gordon Cullen é a expressão da arte de tornar visualmente coerente e organizada a percepção do conjunto de edifícios, ruas e demais elementos do espaço que constituem o ambiente urbano.
O projeto de paisagismo tem por objetivo definir alguns desses elementos, como calçadas, ciclovias, vegetação diminuindo assim os impactos ambientais proporcionando conforto e segurança aos usuários.
Posteriormente ao projeto geométrico e em conjunto com os demais projetos executivos foi desenvolvido o projeto paisagístico, com a definição Dos elementos já citados de acordo com padrões estabelecidos pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais e demais normas, compatibilizando com os projetos da BR-376, com o projeto de adequação da Avenida Marechal Floriano Peixoto, com o projeto do Corredor Metropolitano e com o projeto de implantação das trincheiras sob as ruas Dr. Claudino dos Santos e Joaquim Nabuco.
Os itens subsequentes apresentam as especificidades, conceitos e critérios adotados no projeto de paisagismo.

3.6.1. Calçadas e canteiros

A Calçada é a parte da via segregada e em nível diferente, reservada ao trânsito exclusivo de pedestres, e ainda a implantação de mobiliário, sinalização e vegetação.
A NBR 9050 determina que calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres devem incorporar faixa livre com largura mínima recomendável de 1,50 m, sendo o mínimo admissível de 1,20 m e altura livre mínima de 2,10 m.
Os principais condicionantes da dimensão das calçadas são: a geometria proposta e o alinhamento predial.
Nas faixas de serviço, são previstas as placas de sinalização, postes e espécies vegetais. A dimensão mínima de largura adotada é de 0,70m, mas podendo sofrer alguns ajustes como no caso das ciclovias, sobre o canteiro central.

3.6.1.1. Pavimento

Na paginação de piso proposta foram utilizados paver cinza e paver preto, nos acessos de veículos em residência foi utilizado paver com espessura de 8 centímetros e nas demais áreas paver com espessura de 6 centímetros. A camada de base em material estabilizado adotada foi de 0,15m.
Nas esquinas foi utilizado o CBUQ, de acordo com padrões já previamente definidos. No trecho de ciclovia compartilhada sobre a calçada foi utilizado também o CBUQ em cor natural com fechamento em paralelepípedo.

No trecho de ciclovia sobre o canteiro foi utilizado também o CBUQ com camada 6 milímetros de microrevestimento asfalto texturizado colorido (microrevestimento), na cor vermelha.
As seções transversais das calçadas e das ciclovias, tanto a compartilhada quanto a de mão dupla estão contempladas no Projeto Executivo de Pavimentação.

3.6.1.2. Rebaixamento de calçadas para travessia de pedestres

As rampas de acessibilidade nas esquinas foram definidas conforme a ABNT determina na NBR 9050 atualizada em 2015.
Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fuxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 1,20 m, da calçada, conforme Figura 4.

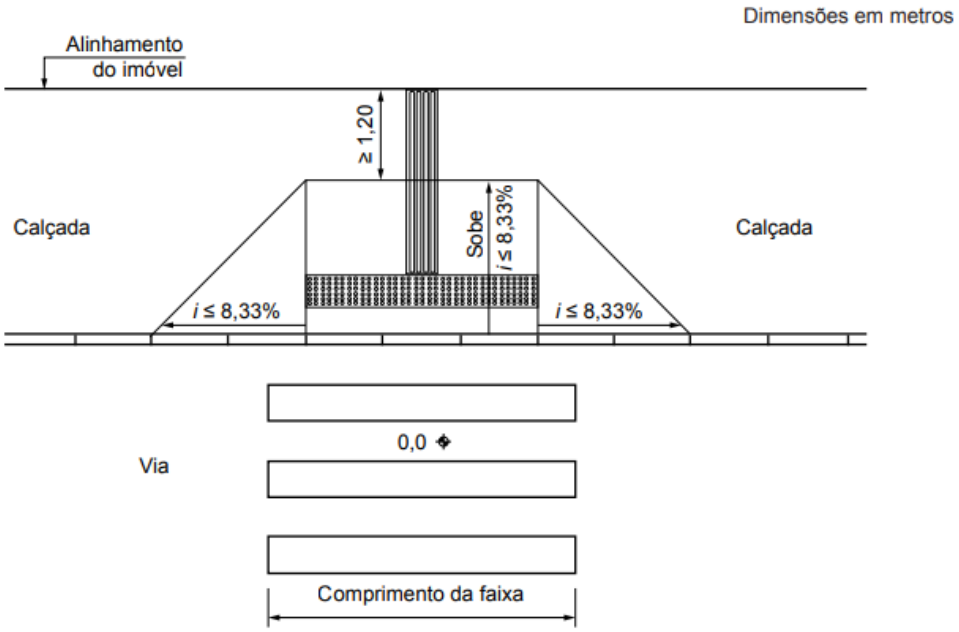


FIGURA 3: TIPOS DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE SEGUNDO A NBR9050

Em calçada estreita, onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre com largura de no mínimo 1,20 m, deve ser implantada a redução do percurso da travessia conforme 6.12.7.1, ou ser implantada a faixa elevada para travessia conforme 6.12.7.2, ou ainda, pode ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 5 % (1:20), conforme Figura 5.

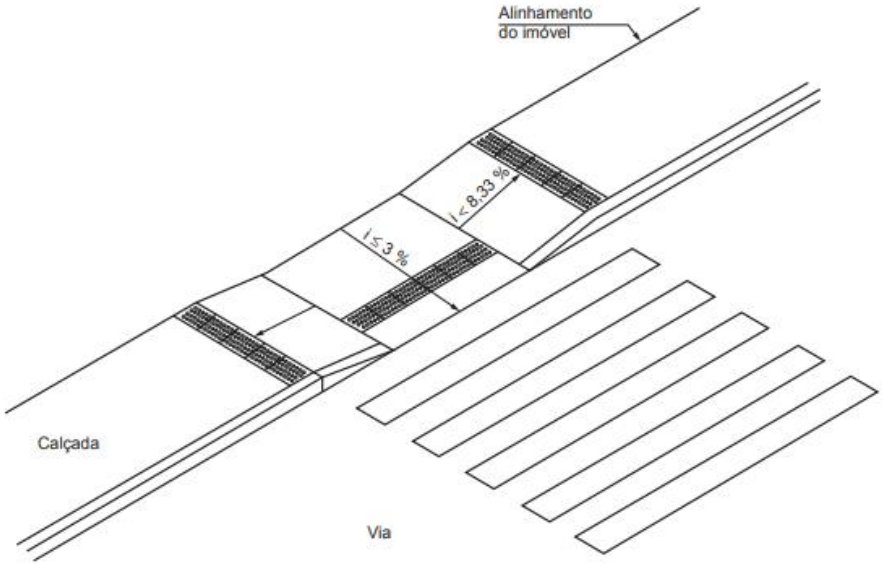


FIGURA 4: TIPOS DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE SEGUNDO A NBR9050

Não pode haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Em vias com inclinação transversal do leito carroçável superior a 5 %, deve ser implantada uma faixa de acomodação de 0,45 m a 0,60 m de largura ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados em toda a largura do rebaixamento, conforme Figura 5.

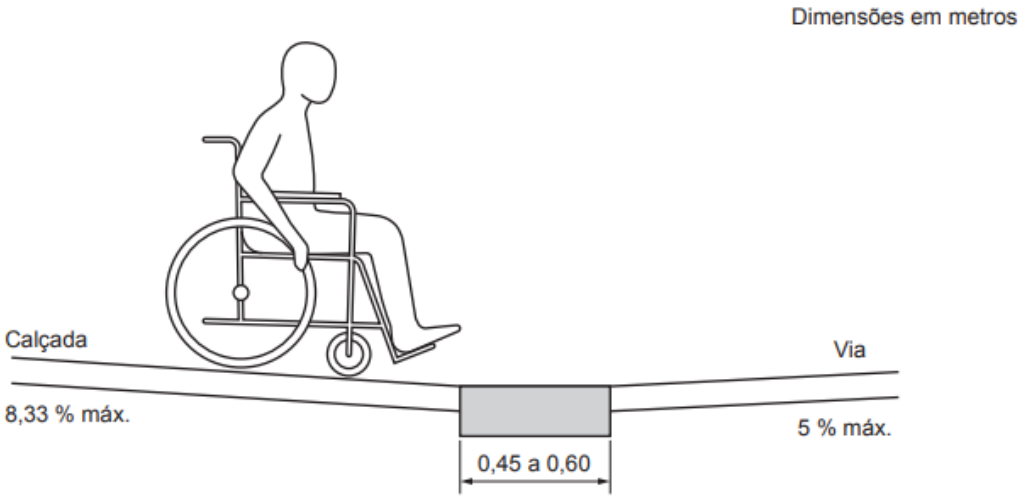


FIGURA 5: TIPOS DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE SEGUNDO A NBR9050

3.6.1.3. Rebaixamento de calçadas para veículos

As especificações de guias rebaixadas para veículos foram repassadas pela COMEC (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba). As guias deverão ser ortogonais às entradas residenciais de veículos. As dimensões respeitadas no projeto paisagístico são:

- 3,50m em residências e entradas de estacionamento para 01 carro
- 5,00m em entradas de estacionamento para 02 carros
- 7,00m no caso máximo, em comércio e serviço com acesso de veículos de maior porte.
- Os detalhes de meio-fio são parte integrante do Projeto Executivo de Drenagem.

3.6.1.4. Sinalização tátil de alerta

A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- Obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta;
- Nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso;
- No início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso;
- Junto às portas dos elevadores, em cor contrastante com a do piso;
- Junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso.

No projeto foram definidas conforme a NBR 9050 nas rampas de travessias no padrão a seguir:

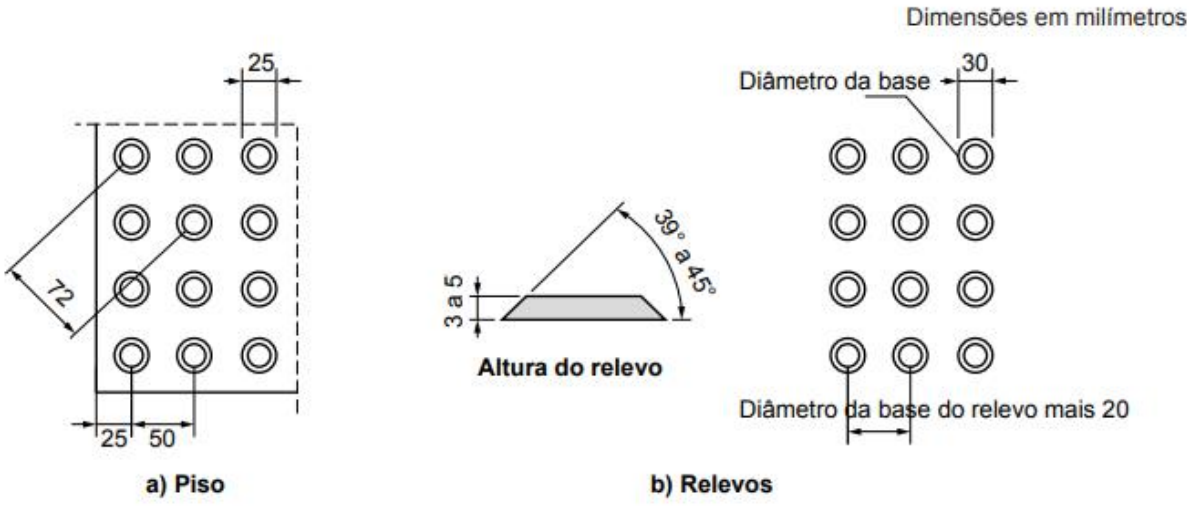


FIGURA 6: PISO TÁTIL DE ALERTA

3.6.1.5. Sinalização tátil direcional

Ainda segundo a NBR9050, a sinalização tátil direcional deve:

- Ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;
- Ser instalada no sentido do deslocamento;
- Ter largura entre 20 cm e 60 cm;

- Ser cromo diferenciada em relação ao piso adjacente.

Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa.
Foi prevista sinalização tátil direcional, em cor vermelha, nas paradas de transporte coletivo conforme prevê a norma, no padrão da figura a seguir:

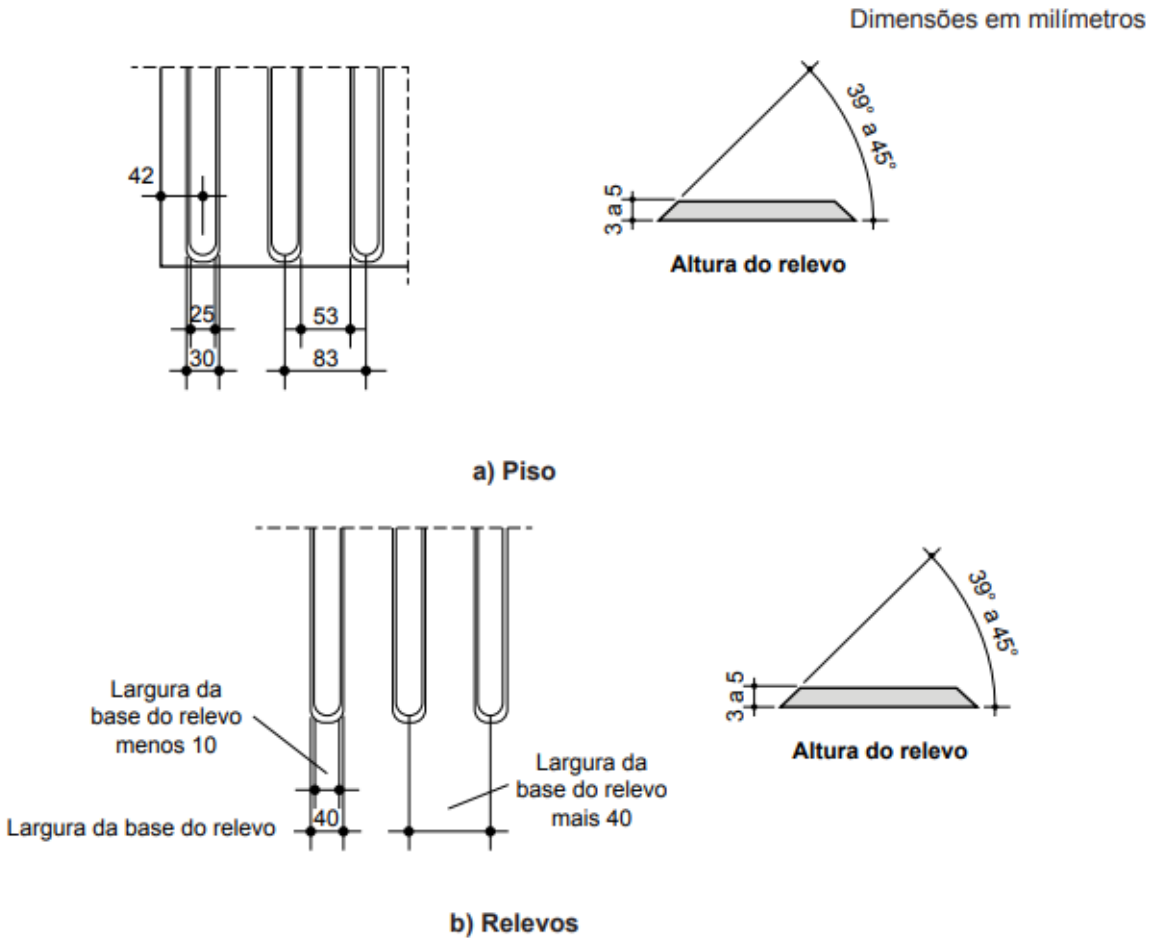


FIGURA 7: PISO TÁTIL DIRECIONAL

A norma exige que “a sinalização tátil direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos”, considerando o desenho proposto na pavimentação das calçadas o paver de fechamento pode ser identificado como guia de balizamento, por ser capaz de indicar para o pedestre claramente o caminho a ser percorrido.

3.6.2. Arborização Urbana

Além da função paisagística, a arborização urbana proporciona benefícios à população como:

- Proteção contra ventos;
- Diminuição da poluição sonora;
- Absorção de parte dos raios solares;

- Sombreamento;
- Ambientação à pássaros;
- Absorção da poluição atmosférica, neutralizando os seus efeitos na população;
- Mantêm o equilíbrio e conforto ambientais;
- Abrigam a fauna urbana, e
- Facilitam a infiltração das águas no solo.

De forma geral as plantas a serem utilizadas não devem possuir espinhos, princípios alérgicos e/ou tóxicos; não podem ter raízes afloradas e frutos muito grandes. Quando da utilização de plantas herbáceas e/ou arbustivas, estas devem ser conduzidas de forma que não prejudiquem a fiação elétrica e a visibilidade dos pedestres, ciclistas e motoristas.
A relação entre o porte da árvore e a dimensão da calçada existente pode seguir a dada proporção:

Largura da Calçada (m)	Afastamento Predial Frontal	Porte Ou Altura Da Planta (m)
Até 1,5	Existente ou não	Não é recomendável o plantio
1,5 a 3,0	Não existente	Pequeno (H até 5,0)
	Existente	Pequeno ou médio (H de 5,0 a 10,0)
Acima de 3,0	Não existente	Médio
	Existente	Médio ou grande (H maior do que 10,00)

As espécies vegetais presentes no projeto paisagístico foram locadas segundo os critérios descritos:

Porte da Espécie	Distâncias Entre Mudas	Distância Entre Mudas E Postes	Distâncias Entre Mudas e Acessos	Distâncias Entre Mudas e Esquinas	Tamanho da Calçada
PEQUENO PORTE	5m	5m	5m	10 a 15m	Menor que 3m
MÉDIO E GRANDE PORTES	7m	5m	5m	10 a 15m	Igual ou maior que 3m

NOTA: AS DISTÂNCIAS PODERÃO SER REVISTAS CASO EXISTE ALGUM PREJUÍZO A ACESSIBILIDADE UNIVERSAL.

Por sugestão dos técnicos municipais as espécies a serem adotadas e suas principais características constam no quadro a seguir. Sendo as árvores locadas nas faixas de serviço previstas, junto ao meio-fio com uma largura de 70 centímetros. A forração foi prevista nos demais espaços de passeio, completando suas linhas de desenho e garantindo maiores áreas de permeabilidade.

ESPÉCIES VEGETAIS									
Imagem	**Nome Científico**	**Nome Comum**	**Folhagem Cor**	**Folhagem Tipo**	**Floração Cor**	**Floração Época**	**Dist. Mín.**	**Altura**	**Copa**

							entre Mudas (m)		
	*Handroanthus Chrysotrichus*	Ipê-Amarelo	Verde	Decídua	Amarela	Inverno/ primavera	5 metros	4 a 10 metros	Irregular e chegando a 4 metros
	*Tibouchina granulosa*	Quaresmeira	Verde	Perene ou semi-decídua	Roxa e rosa	Outono e Primavera	7 metros	8 a 12 metros	Arredondado
	*Axonopus compressus*	Grama São-Carlos	Verde	Perene	-	Ano todo	-	Plantio em leivas	-

3.6.3. Como plantar e escolher as mudas

3.6.3.1. Escolha de mudas adequadas (padrão mínimo a ser seguido nos plantios)

As mudas a serem plantadas pelas prefeituras em vias públicas deverão obedecer aos seguintes padrões e características mínimas abaixo:

- As mudas adquiridas para a arborização urbana devem estar aclimatadas para que possam efetivamente sobreviver e ter rusticidade às condições adversas do meio urbano (fora do viveiro/horto). Isto significa que as mudas deverão estar expostas a céu aberto, com uma rega semanal por pelo menos 90 (noventa) dias, antes de serem plantadas definitivamente;
- Ter tronco reto com altura de 1,50 m, com copa formada por três ramos alternados e com altura da primeira bifurcação acima de 1,20 m e ser isenta de pragas e doenças, isto é, sem manchas e fungos nas folhas e no tronco. (Folhas “furadinhas” por insetos não são sinal de doença);
- Ter um DAP (diâmetro da altura do peito) mínimo de 0,025 m;
- Ter sistema radicular bem formado e consolidado na embalagem, que deverá ter um torrão, no mínimo com 15,00 litros de capacidade;
- As mudas deverão ser tutoradas com tutores de 3,00 m enterrados no mínimo 0,80 cm de profundidade e amarradas com tiras de borracha ou sisal em forma de “8” (oito) deitado;
- A área de plantio em torno da muda (área permeável) deve ter no mínimo 1,00 m²;
- Deve ser colocada uma grade de proteção ao redor das mudas;
- Devido a perdas de mudas por depredação, a reposição das mesmas é essencial, inclusive para manter o efeito paisagístico;
- O espaçamento entre mudas deverá ser: De 5 a 6 m (p/ árvores de pequeno porte); De 7 a 9 m (p/ árvores de médio porte) e de 10 a 15 m (p/ árvores de grande porte).

Durante o plantio, deve-se atentar para que o colo da muda (região entre a parte aérea e a raiz) fique no mesmo nível do terreno, evitando-se, assim, que as raízes fiquem expostas ou que a muda fique

suscetível ao sufocamento de seu colo, o que causaria a sua morte. A seguir são mostrados a maneira errada e correta, respectivamente, do plantio:



FIGURA 8: PLANTIO ERRADO

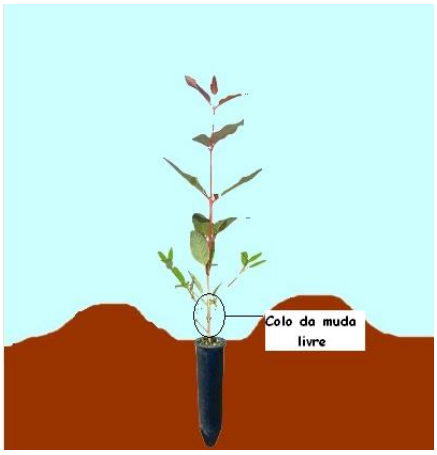


FIGURA 9: PLANTIO CORRETO

3.6.3.2. Tutoramento

As mudas deverão ser tutoradas, operação que consiste na colocação de uma estaca de madeira ou bambu com 3,00 m de altura, a qual se prende a muda para um crescimento retilíneo, sem inclinação (evitando que ela tombe ou quebre pelo vento), fincado (introduzida) no mínimo 0,80 cm no solo e com altura superior à da muda. Amarra-se a muda em forma de oito deitado com tiras de sisal, borracha ou outro material de modo a não ferir ou danificar o seu tronco (figura 10). Os tutores devem ser fixados antes do plantio das mudas, para evitar danos às raízes. A seguir, segue um exemplo:

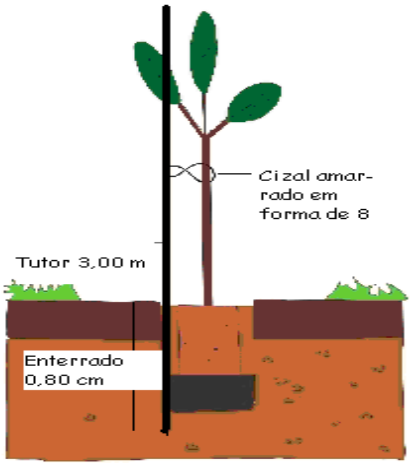


FIGURA 10: MUDA TUTORADA

3.6.4. Sinalização e iluminação

Os projetos executivos de sinalização e iluminação são apresentados separadamente. As interferências irão ocorrer nos pontos de locação dos postes de iluminação e nas placas de

sinalização vertical, as quais não podem se tornar um obstáculo ao percurso, por isso previstas também nas faixas de serviço. Para tanto foram marcados, no Projeto Executivo de Paisagismo os pontos de postes de rede de distribuição de energia e postes de iluminação, por estes interferirem na locação das espécies vegetais.

3.6.4.1.1. Postes a relocar

Devido à correção da geometria das pistas existente e da implantação de uma nova pista paralela a estas, além da definição das linhas gerais do projeto paisagístico, com a faixa de serviço, guias rebaixadas para acesso às residências, implantação de espécies vegetais e da nova pavimentação nas áreas de passeio foram definidos os locais onde poderiam ser instalados os novos postes e os postes a serem relocados, porém estes estarão indicados no Projeto Executivo de Iluminação e do Projeto Executivo de Relocação da Rede de Distribuição de Energia.

3.6.5. Circulação Cicloviária

A limitação de viagens motorizadas é um fator cada vez mais determinante para a configuração de uma cidade sustentável. Portanto a integração de entre a bicicleta e os modos de transporte coletivo constitui o maior desafio do transporte urbano moderno. Essa unificação envolverá tanto recursos financeiros quanto soluções criativas de projetos viários, além de mudanças operacionais nos sistemas já implantados.

A integração tem dois principais objetivos, o primeiro deles é incluir a bicicleta como transporte habitual nas viagens por motivos de trabalho e reforçar os modos coletivos de deslocamento para viagens médias e longas.

No projeto proposto existem os dois tipos de espaços destinados a ciclistas, ciclovia e ciclofaixa.

A figura representa o espaço mínimo para o deslocamento de um ciclista.

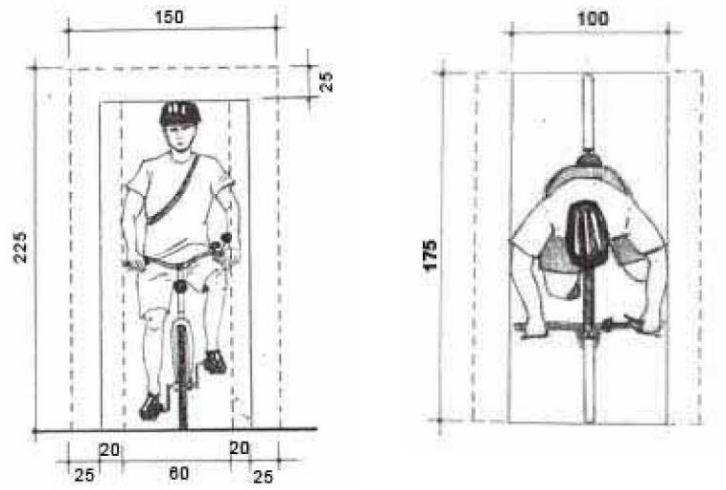


FIGURA 11: ESPAÇO MÍNIMO PARA O DESLOCAMENTO DE UM CICLISTA

3.6.5.1. Ciclovias

Ciclovia é o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20 m de desnível, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados. No sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais. Como mostra a figura seguinte:



FIGURA 12: EXEMPLO DE CICLOVIA

- Ciclovia Compartilhada: as dimensões das pistas compartilhadas estão apresentadas nas pranchas de projeto. Como trata-se de uma área já densamente urbanizada adotou-se para tanto as dimensões mínimas prevista para tal, de acordo com padrão já usual no município. Como já comentado anteriormente nesses trechos a pavimentação adotada é em CBUQ cor natural.
- Ciclovia Bidirecional: as dimensões das pistas bidirecionais, que ocorrerão no trecho da Avenida Maringá, conforme detalhe nas pranchas de projeto. O padrão adotado, assim como nas faixas compartilhadas foi o relativo aos padrões mínimos. A faixa prevista é em CBUQ com camada de 6 milímetros de asfalto texturizado na cor vermelha.

3.6.5.2. Ciclofaixas

É o espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou dispositivos delimitadores denominados de tachas pelo Código de Trânsito Brasileiro.

- Pistas Unidirecionais (figuras abaixo): único padrão proposto, o detalhe pode também ser conferido nas pranchas de projeto. Deve ser pensada com uma faixa de separação da corrente do tráfego motorizado. Como mostra a seguinte figura:

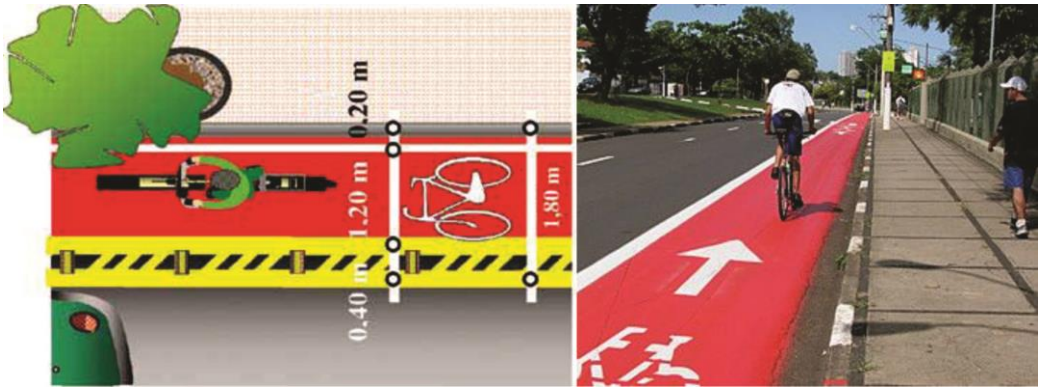


FIGURA 13: EXEMPLO DE CICLOFAIXA

Em conformidade com o projeto de adequação da Avenida Marechal Floriano Peixoto, o início do trecho de intervenção da Avenida das Américas possui duas ciclofaixas, em sentidos opostos, localizadas externamente a via de tráfego.

A partir da estaca 10+0,00, por questões de viabilidade na ocupação do espaço disponível para a implantação da via, as ciclofaixas serão unificadas e desviadas para o canteiro central, caracterizando uma ciclovia, de mão dupla, por ser elevada em relação às faixas de rolamento.

A pavimentação das ciclofaixas e ciclovias serão em CBUQ natural, revestida por asfalto texturizado vermelho quando não compartilhadas por pedestre e em CBUQ natural quando compartilhada, como padrão que já vem sendo adotado em toda a Região Metropolitana de Curitiba. A sinalização cicloviária consta no projeto de sinalização.

3.6.6. Gradil Metálico

Segundo projeto padrão da Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, o gradil adotado é de ferro redondo de ½ polegada com espaçamento médio entre os ferros de 25cm, e altura total de 110cm, conforme figura a seguir, a ser implantado para segurança dos ciclista no trecho de ciclovia sobre canteiro até a entrada do Terminal Central, conforme projeto básico de sinalização e detrahes do projeto de paisagismo.

Serão implantados 1021 metros de gradil de ferro para proteção dos ciclistas ao lado da faixa rolamento da canaleta do ônibus e na rampa de acesso nas proximidades da Rua Janiópolis, segundo projeto padrão da Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais.

O gradil adotado a ser implantado para segurança dos ciclistas no trecho de ciclovia sobre canteiro até a entrada do Terminal Central, conforme projeto básico de sinalização. É de ferro redondo de ½ polegada com pintura epóxi e espaçamento médio entre os ferros de 25 cm e altura total de 110 cm. Como mostra a figura:

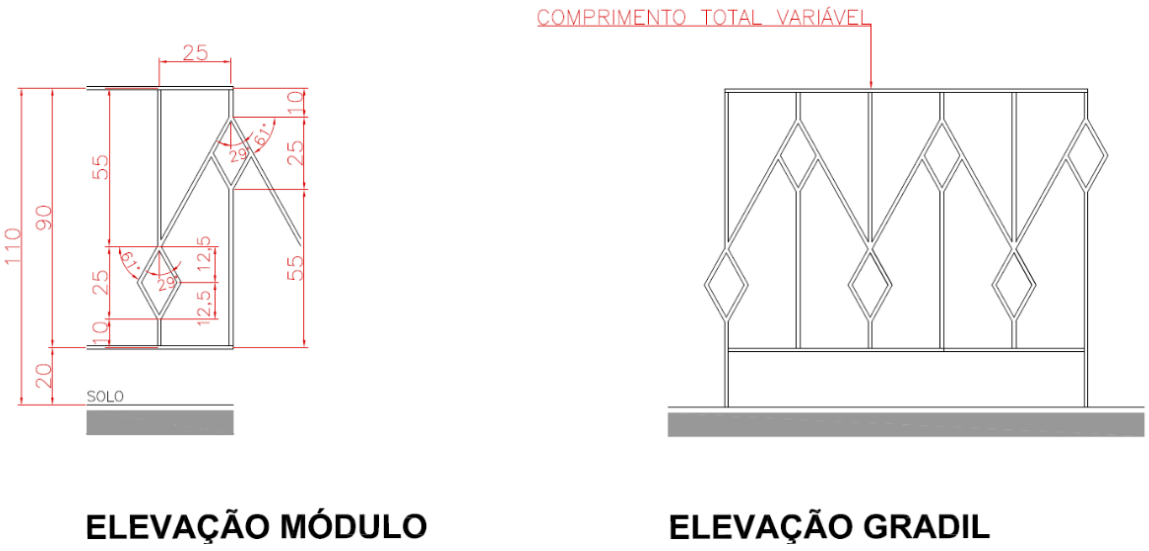


FIGURA 14: DETALHES DO GRADIL

Serão utilizados blocos de concreto para servir de fundação ao gradil. A cada 2,5 metros, o gradil será reforçado com uma mão francesa com treliça, como indicado nos detalhes do projeto A fixação será com bloco de fundação em concreto conforme detalhe do projeto de paisagismo.

3.6.7. Ponto de parada de transporte coletivo

A implantação da terceira pista da Avenida das Américas implicará na remoção dos pontos de ônibus localizados ao longo da área de intervenção das obras, bem como a substituição de todos os dispositivos existentes pelo modelo abaixo, definido pela prefeitura de São José dos Pinhais.

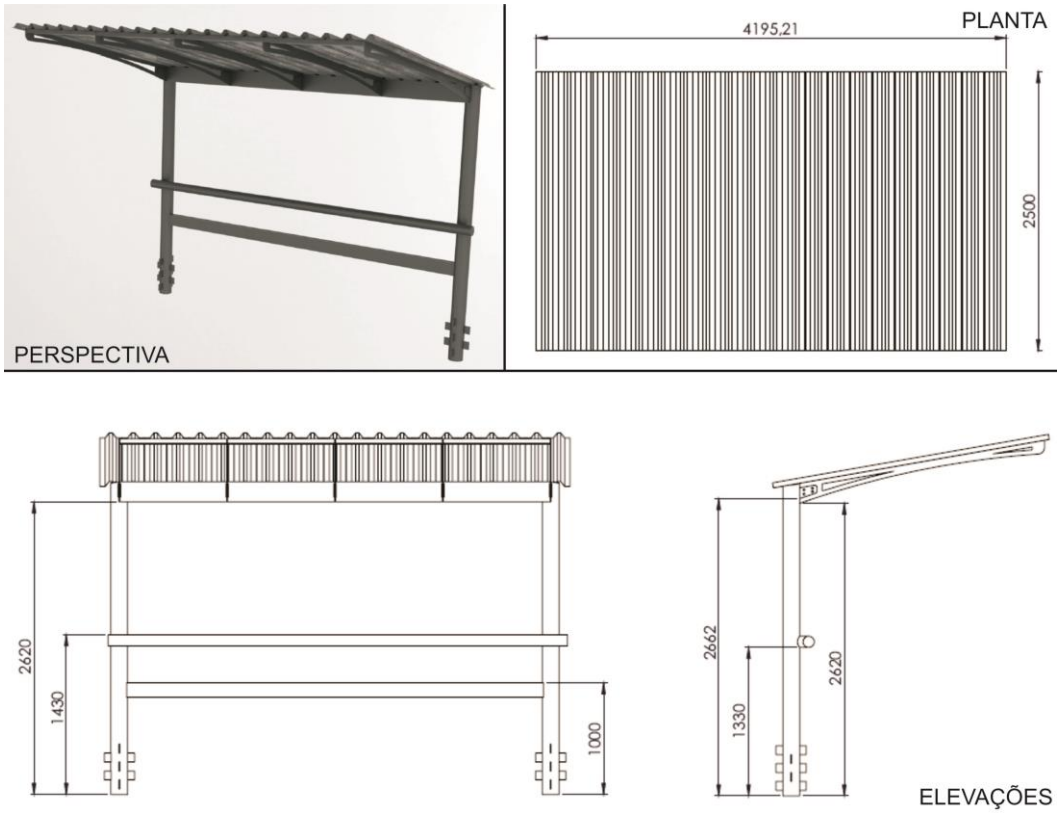


FIGURA 16: DETALHE DO ABRIGO DE TRANSPORTE COLETIVO

Como já citado, os pontos serão implantados nos seguintes locais:

- Estaca 10+10,00, sentido Curitiba;
- Estaca 25+2,00, sentido Curitiba;
- Estaca 40+11,00, sentido Curitiba;
- Estaca 42+15,00, sentido BR-376;
- Estaca 82+7,00, sentido BR-376;
- Estaca 83+3,00, sentido Curitiba;
- Estaca 98+6,00, sentido BR-376.
- Estaca 211 + 3,00, sentido Curitiba

3.7. PROJETO DE ILUMINAÇÃO

No projeto de iluminação foi constatado a execução de todos os serviços referente a R.D.U., porém não constam em medições ou qualquer demonstrativo que a contratada tenha executado os serviços.

Com relação ao projeto de iluminação, foi constatado em campo que o mesmo não foi executado, sendo assim, estão apresentado no volume 02 - Projeto de Execução, as plantas e detalhes referentes à implantação da iluminação da Avenida das Américas.

3.8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Na visita técnica realizada foi constatado que a sinalização projetada não havia sido implantada, porém, foram identificadas sinalização vertical e horizontal implantadas pela Prefeitura de São José dos Pinhais, sendo esta provisória e que deverá ser retirada para implantação da sinalização apresentada no projeto "As Built" de sinalização, apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução.
O projeto de sinalização horizontal e vertical foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e orientações do CONTRAN conforme as determinações do Novo Código de Trânsito Brasileiro.

3.8.1. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é composta por linhas e faixas (longitudinais e transversais), marcas de canalização, setas, símbolos e legendas escritas no pavimento, cuja finalidade é organizar e controlar o fluxo de veículos e pedestres.
De maneira geral, a sinalização horizontal atua por si só, como organizadora dos fluxos. Entretanto, ela também completa a sinalização vertical e semafórica, principalmente, em situações determinadas por problemas de geometria ou topografia.
Como sinalização complementar, a sinalização horizontal não detém força legal nas regras de trânsito, salvo no caso das linhas separadoras de faixas de trânsito que indicam proibição de ultrapassagem e a faixa de travessia de pedestres sobre a qual é proibido o estacionamento de veículos

3.8.1.1. Forma

Quanto à forma e função, a sinalização horizontal é classificada nos seguintes grupos:

- Linhas e faixas longitudinais: ordena os deslocamentos laterais dos veículos (faixas de tráfego, regras de ultrapassagem, conversões, etc.), indicando ao condutor as restrições de tráfego e orientando sua direção;
- Linhas e faixas transversais: ordenam os deslocamentos frontais dos veículos, informando ou advertindo o condutor quanto ao deslocamento de outros veículos ou pedestres e o posicionamento de parada na via em eventuais interrupções de seu livre fluxo;
- Marcação de canalização: orientam o fluxo do tráfego quanto ao seu direcionamento em interseções, estreitamento ou alargamento da pista, obstáculos, etc.;
- Inscrições no pavimento: orientam o condutor do veículo quanto ao uso da via e ordenação da circulação, intensificando a mensagem transmitida pela sinalização vertical. Podem ser:

  - Setas indicativas: orientam os fluxos de tráfego permitindo melhor percepção dos movimentos possíveis;
  - Símbolos: desenhos inscritos no pavimento;
  - Legendas: composição de letras e algarismos.

De acordo com sua função, as linhas e faixas podem, ainda, ser contínuas ou seccionadas.

3.8.1.2. Dimensões

As larguras das linhas longitudinais, assim como o comprimento do segmento pintado das linhas seccionadas e sua relação com os trechos interrompidos, são definidas segundo a função da linha, as características da via e a velocidade regulamentada.
As larguras das linhas transversais, marcas de canalização, símbolos e legendas são definidas levando em conta a compensação óptica necessária para corrigir as deformações visuais que ocorrem com a velocidade.
As dimensões dos elementos da sinalização horizontal são fornecidas de maneira específica, para cada tipo de marca:

a) Linha simples contínua (LFO-1): Sua função é dividir os fluxos opostos da via, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos são proibidos, exceto para o acesso a imóvel lindeiro. A LFO-1 é constituída por uma linha simples contínua na cor amarela, com largura de 0,10 m.
b) Linha simples seccionada (LFO-2): Sua função é dividir os fluxos opostos da via, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. A LFO-2 é constituída por uma linha simples seccionada 2,00 x 4,00 m na faixa de rolamento dos ônibus e seccionada 1,00 x 1,00 m na ciclovia, na cor amarela com largura de 0,10 m.
c) Linha de divisão de fluxos de sentidos opostos (LFO-3): Sua função é dividir os fluxos opostos da via, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos são proibidos. A LFO-3 é constituída por uma linha dupla contínua na cor amarela, com largura de 0,10 m tendo a mesma largura no espaçamento entre elas.
d) Linha simples contínua (LMS-1): Sua função é ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos são proibidos. A LMS-1 é constituída por uma linha simples contínua na cor branca, com largura de 0,10 m.
e) Linha simples seccionada (LMS-2): Tem como função ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. Constituídas por uma linha simples seccionada 2,00 x 4,00 m na cor branca com largura de 0,10 m.
f) Linha de borda (LBO): Sua função é delimitar a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos A LBO é constituída por uma linha simples contínua na cor branca ou na cor amarela com largura de 0,10 m.
g) Linha de continuidade (LCO): Este tipo de sinalização dá continuidade visual às marcações longitudinais onde há quebra no alinhamento devido a entrada ou saída de vias marginais ou

ruas laterais. Constituída por uma linha simples seccionada 1,00 x 1,00 m, na cor branca com largura de 0,10 m.

h) Marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI):Tem a função de delimitar a parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas. A MCI é constituída por uma linha contínua na cor branca com largura de 0,20 m e uma vermelha com largura de 0,10 m encostada na linha de cor branca.
i) Linha de retenção (LRE): Indica o local limite onde o condutor deve parar o carro. A LRE é constituída por uma linha de retenção branca com largura de 0,40 m. No caso de haver o sinal de parada obrigatória (R-1), a linha de retenção deverá ser posicionada no mesmo alinhamento do sinal, atendendo uma distância mínima de 2,00 m antes das rampas de acessibilidade.
j) Faixa de travessia de pedestres (FTP): Tem a função de delimitar a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos. A FTP é constituídas por linhas na cor branca com largura de 0,40 m e espaçadas entre si de 0,40 m com 4,00 m de comprimento. A pintura deve ser feita a partir do alinhamento das rampas de acessibilidade em direção aos cruzamentos das vias.
k) Marcação de cruzamento rodocicloviário (MCC): Tem a função de indicar ao condutor de veículos a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. A MCC é constituída de duas linhas paralelas seccionadas 0,50 x 0,50 m com largura de 0,50 m tendo a mesma largura no espaçamento entre elas.
l) Marcação de área de conflito (MAC): Tem a função de indicar aos condutores a área da pista em que não devem parar os veículos, prejudicando a circulação. A MAC é constituídas por uma linhas de bordo externo na cor amarela com 0,15 m de largura, linhas internas na cor amarela com 0,10 m de largura e espaçamento entre linhas internas de 2,50 m.
m) Linha de canalização (LCA): Tem por finalidade delimitar o pavimento reservado a circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança ou fluidez. A LCA é composta por uma linha longitudinal, podendo ser na cor branca (direciona fluxos de mesmo sentido) ou na cor amarela (direciona fluxo de sentidos oposto) com 0,10 m de largura;
n) Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA): tem como finalidade destacar a área interna às linhas de canalização, reforçando a ideia de área proibida para circulação de veículos, também tem como função direcionar os condutores para o correto posicionamento na via. A ZPA é composta por uma linha posicionada em 45° em relação a linha de canalização da via, podendo ser na cor branca (direciona fluxos de mesmo sentido) ou na cor amarela (direciona fluxo de sentidos oposto) com 0,40 m de largura e espaçadas em 1,60 m;
o) Marca delimitadora de parada de veículos específicos (MVE): Tem a função de delimitar a extensão da pista destinada à operação exclusiva de parada. A MVE é constituída por uma linha simples contínua na cor amarela com largura de 0,20 m.
p) Marca delimitadora de estacionamento regulamentado (MER): Sua função é delimitar o trecho da pista no qual é permitido o estacionamento estabelecido pelas normas gerais de circulação e conduta. A MER é constituída por uma linha simples contínua paralela a via com

largura de 0,10 m e por uma linha simples contínua perpendicular a via com largura de 0,10 m e comprimento conforme indicação no projeto.

q) Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM): A função da PEM é indicar em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma segura e sem conflitos com o movimento dos demais veículos;
r) Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF): A função da MOF é indicar a necessidade da mudança de faixa em virtude do estreitamento da mesma ou de obstrução na pista.
s) Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP):

– "PARE": Constitui a composição de letras demarcadas no pavimento, dentro da faixa de trânsito, formando a palavra "PARE". A altura da letra é 2,40 m. São demarcadas a uma distância de 1,00 m da faixa de retenção.

3.8.1.3. Cores

Utilizam-se as seguintes cores:

a) Amarela – utilizada na sinalização de fluxos de tráfego de sentidos opostos e na demarcação de trechos de via em que se pretende proibir o estacionamento e demarcar obstáculos transversais a pista (lombadas);
b) Branca – utilizada na sinalização de separação de fluxos de tráfego de mesmo sentido, na delimitação de áreas de circulação de veículos e pedestres, trechos da via onde o estacionamento é regulamentado e nos símbolos e legendas;
c) Vermelha – utilizadas nas demarcações da ciclofaixa e nos cruzamento rodocicloviários;
d) Preta – utilizada para proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento executado em concreto.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo aos critérios abaixo indicados e ao padrão Munsell indicado, 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
Preta	N 0,5

3.8.1.4. Tintas

a) Tinta base acrílica emulsionada em água aplicada por aspersão (Hot-sprays): deverá atender as especificações da norma ABNT NBR 7396:2017 - Sinalização horizontal viária. É utilizada na demarcação das linhas longitudinais.
b) Tinta base acrílica emulsionada em água aplicada por extrusão: deverá atender as especificações da norma ABNT NBR 7396:2017 - Sinalização horizontal viária e deve ser refletorizada com microesferas do tipo IIC, utilizada na demarcação de faixas transversais e inscrições no pavimento.

3.8.2. Sinalização Vertical

É constituída por dispositivos de controle de trânsito que transmitem informações e instruções aos usuários da via, mediante símbolos ou legendas pré-reconhecidas e regulamentadas pelo Código Brasileiro de Trânsito. São colocadas em placas afixadas na posição vertical, ao lado da via ou suspensa sobre ela com seus devidos suportes e todos os acessórios mínimos necessários para uma boa sinalização;
Como nomenclatura, utilizaremos os termos “placa” e “sinal” com os seguintes significados:

- Placa: é o elemento físico onde se aplicam sinais;
- Sinal é o conjunto de elementos gráficos (símbolos, legendas, etc.) representativos das mensagens a serem transmitidas aos usuários da via. Os sinais informam aos usuários sobre:
- Obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;
- Mudança de condições da via que possam afetar a segurança;
- A direção e distância de localidades;
- Os nomes de locais e de rodovias;
- O posicionamento na faixa de tráfego para conduzir à direção desejada;
- A existência de serviços; e
- Atitudes quanto à educação no trânsito.

Obs: Havendo dúvida em relação ao estaqueamento para instalação das placas de sinalização vertical, o estaqueamento definido em planta se sobrepõe ao definido na Prancha 01/01 – Tabela de Quantidades de Sinalização Vertical.

3.8.2.1. Funções

De acordo com suas funções, os sinais verticais são reunidos nos seguintes grupos:

a) Sinais de Regulamentação: contém mensagens imperativas, cujo desrespeito constitui infração;
b) Sinais de Advertência: contém mensagens cuja finalidade é alertar aos usuários para condições adversas ou situações inesperadas nas via;

c) Sinais de Indicação / Orientação: contém mensagens cuja finalidade é identificar, orientar, posicionar, indicar e educar os usuários, facilitando o seu deslocamento;
d) Sinais e dispositivos auxiliares: indicam a presença de obstáculos e orientam o fluxo de tráfego.

3.8.2.2. Padronização

Cada grupo de sinais possui características especificas quanto ao formato, cor e dimensão, que os distingue e permite o reconhecimento imediato e inconfundível por parte do usuário da via.
O formato e cores básicas, que caracterizam e diferenciam cada grupo são:

a) Sinais de regulamentação: forma circular nas cores branca, preta e vermelha;
b) Sinais de advertência: forma quadrada com diagonal na vertical e as cores amarelam e preto;
c) Sinais de indicação: forma retangular e conjunto de cores verde e branco, azul e branco, marrom e branco ou branco e preto;
d) Sinais e dispositivos auxiliares: forma retangular e conjunto de cores amarelo e preto ou somente branco.

Os sinais compostos serão retangulares e acompanharão as cores definidas para cada grupo (regulamentação, advertência).
As dimensões e posicionamentos dos sinais estão estabelecidos visando a sua perfeita visibilidade e legibilidade, considerando as características das vias, a velocidade nela desenvolvidas e o tempo necessário para sua leitura e resposta às determinações dos sinais e legendas nelas constantes.

3.8.2.3. Refletorização

Todos os sinais devem ser refletivos parcial ou inteiramente. A refletorização do sinal é obtida por sinais impressos ou por montagem com película refletiva.
As películas refletivas deverão obedecer à composição a seguir:
Os sinais devem apresentar as mesmas características de forma, dimensão e cor tanto na presença da luz natural quanto sob refletorização.

Nº	Placa	Fundo	Tarjas e Mensagens
01	Diagramática	Alta Intensidade (AI)	Alta Intensidade (AI)
02	Advertência	Sinal Impresso Alta Intensidade (AI)	
03	Regulamentação	Sinal Impresso Alta Intensidade (AI)	Alta Intensidade (AI)
04	Aérea	Alta Intensidade (AI)	Grau Diamante (GD)
		Alta Intensidade (AI) e ECFilm	

3.8.2.4. Fixação e Suportes

Os suportes das placas de sinalização devem ser fixados de modo a mantê-las permanentemente na posição apropriada, evitando que oscilem com o vento ou que possam ser giradas ou deslocadas.
As placas colocadas nas margens ou sobre a via devem possuir suportes próprios de fixação: colunas simples, colunas duplas, semipórticos simples, semipórticos duplos, pórticos ou braços projetados com colunas.
Deverão ser utilizados os perfis metálicos laminados e galvanizados do Tipo C ou tubos de aço galvanizado para placas de solo, incluindo placas de regulamentação e advertência.
A boca inferior dos sinais deve ficar, no mínimo, a 1,20 m de altura em relação à pista quando colocada lateralmente à via. Exceção feita aos sinais com gravatas, cuja altura da borda inferior deve ficar a 1,0m da pista.
Os sinais de regulamentação e advertência em vias urbanas devem ficar a uma altura mínima de 2,50 m em relação ao passeio quando colocados lateralmente a via as placas de orientação devem ser preferencialmente aéreas.
Os sinais devem ser implantados separadamente. Quando um sinal necessita de mensagem complementar, o conjunto deve ser colocado num só suporte.
Os sinais suspensos em semi-pórticos simples, duplos e pórticos devem manter uma altura mínima de 6,5 m em relação à pista e os sinais suspensos em braços projetados com coluna devem manter uma altura mínima de 6,0 m em relação à pista.
O afastamento lateral dos sinais em relação à borda do pavimento em vias urbanas o afastamento mínimo será de 0,40 m em relação ao meio-fio.
Os sinais colocados em áreas de pistas divergentes (“narizes”) devem estar apoiados em suportes colapsáveis.

3.8.2.5. Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições relativas ao uso da via. O seu desrespeito constitui infração às normas estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito.
A sinalização deve ser clara e precisa para que os usuários assimilem rapidamente as informações nelas contidas e tomem as atitudes adequadas.
Os Sinais de Regulamentação devem atender ao descrito no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação do CONTRAN e podem ser complementados por informações adicionais como categoria do veículo, horário de validade, mensagem escrita, sinal, etc.
Os vários tipos de informações devem sempre acompanhar o sinal de regulamentação e esses elementos devem compor uma única placa.
Como característica básica, os sinais de regulamentação têm forma circular.
Constituem exceção:

- Sinal “PARADA OBRIGATÓRIA” R-1 formato octogonal (octógono regular);

- Sinal “DÊ A PREFERÊNCIA” R-2 formato triangular (triângulo equilátero com um dos vértices apontando para o solo).
- Quanto as cores, os sinais de regulamentação têm:
- Fundo: branco
- Orla: vermelha
- Tarja diagonal: vermelha
- Símbolos, letras e números: pretos
- Exceção:

Parada Obrigatória

- Fundo: vermelho
- Orla e letras: brancas

A placa composta (conjunto formado pelo sinal e informação adicional), deve ter fundo branco, tarja vermelha circundando a placa e letras pretas. O sinal de regulamentação nela contido mantém suas características de forma e cor.
As dimensões mínimas das placas de regulamentação seguem o disposto no Código de Trânsito Brasileiro vigente. Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

- Sinais de forma circular: d= 0,50 m
- Sinais de forma octogonal (R-1): L=0,25 m.
- Sinais de forma triangular (R-2): L=0,75 m

A cor branca e vermelha deve ser refletiva (AI prismático). Os símbolos e legendas devem ser de cor preta não refletiva.

3.8.2.6. Sinais de Advertência

Os sinais de advertência têm a finalidade de chamar atenção dos usuários para a existência e natureza de perigo na via ou adjacente a ela. Tais situações podem exigir redução de velocidade e/ou manobras, necessárias para a segurança e fluidez ao tráfego.
Os sinais de advertência serão utilizados de maneira tal que o condutor tenha tempo de percebê-lo, compreender a mensagem, reagir de forma racional e efetuar a operação que a situação exigir.
Os sinais de advertência podem ser complementados por informações adicionais e esses elementos devem compor uma única placa.
Os sinais de advertência serão implantados a 100 m antes do início da condição potencialmente perigosa, podendo ser antecedido, se necessário, de outro sinal entre 300 a 500 m, complementado com uma gravata de distância. Em vias locais, onde a velocidade é bem menor, as placas são colocadas a menos de 100 m do evento).

Os sinais de advertência constituem placas com formato de um quadrado, com uma das diagonais na vertical.
Constituem exceção, por possuírem formatos diferentes do padrão geral, os sinais: "Sentido Único" (A-26a), "Sentido Duplo" (A-26b) e "Passagem de Nível com Linha Férrea" (A-41), porém não foram utilizados neste projeto.
Quanto as cores, os sinais de advertência têm:

- Fundo: amarelo;
- Orla: preta;
- Símbolos, letras e números: pretos

A placa composta (conjunto formado pelo sinal e informação adicional) deve ter fundo amarelo e tarja circundando a placa e letras pretas. O sinal de advertência nela contido mantém suas características de forma e cor.
As dimensões mínimas das placas de advertência seguem o disposto no Código de Trânsito Brasileiro vigente. Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

- Sinais de forma quadrada: L=0,50 m
- Sinais de forma quadrada: L=1,00 m
- Sinais de forma retangular: L=1,20 x 0,60 m

A cor amarela e branca deve ser refletiva (AI prismático). Os símbolos, legendas e tarjas devem ser de cor preta não refletiva.
Os matérias a serem empregados são:

- Chapa metálica de base em alumínio
- Reforços e cantoneiras
- Suportes

3.8.2.7. Sinais de Indicação

Os sinais de indicação têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, e as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto.
São também utilizados para informar os usuários quanto à existência de serviços ao longo da via, tais como postos de abastecimento e restaurantes, quanto à ocorrência de pontos geográficos de referência como divisas de estados e municípios, à localização de áreas de descanso, à existência de parques e locais históricos, além de fornecer-lhes mensagens educativas ligadas à segurança de trânsito. Enfim, ajudá-los a realizar a sua viagem de maneira direta, segura e confortável.

Os sinais de indicação constituem placas com formatos retangulares de tamanhos diversos.
Quanto as cores, os sinais de indicação têm:

- Fundo: verde, azul, marrom ou branco;
- Orla: branco ou preta;
- Símbolos, letras e números: branco ou preto.

3.8.2.7.1. Diagramação dos sinais de indicação

A diagramação das placas indicativas é dividida em duas classes de alfabeto.
Série D – série composta somente por letras, utilizada em nomes e siglas de órgãos governamentais, frases e palavras do tipo educativa e indicações de rodovias.
Série E(m) – série onde somente a letra inicial é diagrama em letra maiúscula, utilizada para designação de localidades como cidades, bairros, bem como nomes de ruas e avenidas.
A diagramação das placas é feita a partir das escolha de classe a ser utilizada.
Definida a classe a ser utilizada, as dimensões e os espaçamentos das letras da mensagem são obtidas através das tabelas a seguir:

a) Série D:

TABELA I

LARGURA DAS LETRAS (mm)

LETRAS	ALTURA DAS LETRAS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
A	85	106	128	149	170	212	255	298	340	384
B	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
C	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
D	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
E	62	77	93	108	124	155	188	216	248	279
F	62	77	93	108	124	155	188	216	248	279
G	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
H	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
I	16	20	24	28	32	40	48	56	64	72
J	64	79	95	111	127	159	190	222	254	285
K	70	87	105	122	140	175	210	244	280	315
L	62	77	93	108	124	155	188	216	248	279
M	78	98	118	138	157	196	236	276	314	354
N	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
O	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321
P	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
Q	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321
R	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
S	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
T	62	77	93	108	124	155	188	216	248	279
U	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
V	76	95	114	133	152	190	229	266	304	342
W	89	111	133	156	178	222	267	312	356	399
X	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
Y	86	107	128	150	171	214	257	300	342	385
Z	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306

TABELA I – LARGURA DAS LETRAS

TABELA II NÚMERO DE CÓDIGO DE LETRA PARA LETRA							
LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE			LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE		
	B D E F H I K L M N P R U	C G O Q S X Z	A J T V W Y		B D E F H I K L M N P R U	C G O Q S X Z	A J T V W Y
A	2	2	4	N	1	1	2
B	1	2	2	O	1	2	2
C	2	2	3	P	1	2	4
D	1	2	2	Q	1	2	2
E	2	2	3	R	1	2	2
F	2	2	3	S	1	2	2
G	1	2	2	T	2	2	4
H	1	1	2	U	1	1	2
I	1	1	2	V	2	2	4
J	1	1	2	W	2	2	4
K	2	2	3	X	2	2	3
L	2	2	4	Y	2	2	4
M	1	1	2	Z	2	2	3

TABELA III Espaçamento medido horizontalmente a partir da extremidade direita da letra precedente até a extremidade esquerda da letra seguinte										
NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DAS LETRAS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
1	24	30	36	42	48	59	71	83	96	108
2	19	24	28	33	38	48	57	66	76	85
3	13	16	19	22	25	32	38	44	50	56
4	6	8	10	12	13	16	19	22	26	28

TABELA II E III – ESPAÇAMENTO DAS LETRAS

TABELA IV LARGURA DOS ALGARISMOS (mm)										
ALGS.	ALTURA DOS ALGARISMOS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
1	25	30	37	44	50	61	74	88	98	111
2	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
3	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
4	75	93	112	130	149	186	224	260	298	336
5	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
6	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
7	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
8	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
9	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
0	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321

TABELA IV – LARGURA DOS ALGARISMO

TABELA V			
NÚMERO DE CÓDIGO DE ALGARISMO PARA ALGARISMO			
ALGARISMO PRECEDENTE	ALGARISMO SEGUINTE		
	1 - 5	2 - 3 - 6 8 - 9 - 0	4 - 7
1	1	2	3
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

TABELA VI										
Espaçamento medido horizontalmente a partir da extremidade direita do algarismo precedente até a extremidade esquerda do algarismo seguinte.										
NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DOS ALGARISMOS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
1	24	30	36	42	48	59	71	83	96	108
2	19	24	28	33	38	48	57	66	76	85
3	13	16	19	22	25	32	38	44	50	56
4	6	8	10	12	13	16	19	22	26	28

TABELA V E VI – ESPAÇAMENTO DOS ALGARISMOS

b) Série E(m):

TABELA I										
LARGURA DAS LETRAS (mm)										
LETRAS	ALTURA DAS LETRAS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
A	102	127	152	178	203	254	305	356	406	456
B	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
C	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
D	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
E	75	93	112	130	149	186	224	260	298	336
F	75	93	112	130	149	186	224	260	298	336
G	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
H	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
I	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
J	76	95	114	133	152	190	229	266	304	342
K	83	103	124	144	163	206	248	288	330	372
L	75	93	112	130	149	186	224	260	298	336
M	94	117	140	164	187	234	281	328	374	420
N	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
O	84	105	126	147	168	210	252	294	336	378
P	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
Q	84	105	126	147	168	210	252	294	336	378
R	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
S	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
T	75	93	112	130	149	186	224	260	298	336
U	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
V	92	115	138	161	184	230	276	322	368	414
W	106	133	160	186	213	266	319	372	426	480
X	87	109	131	153	175	218	262	306	350	393
Y	102	127	152	178	203	254	305	356	406	456
Z	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363

LARGURA DAS LETRAS MINÚSCULAS (mm)										
LETRAS	ALTURA DA INICIAL MAIÚSCULA (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
a	65	80	96	112	128	161	193	225	257	289
b	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
c	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
d	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
e	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
f	42	52	62	73	83	108	125	145	166	187
g	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
h	68	85	102	120	137	171	205	240	274	306
i	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
j	35	44	53	62	71	89	106	124	142	160
k	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
l	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
m	107	134	161	188	214	268	322	375	429	482
n	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
o	67	83	100	116	133	166	200	233	266	300
p	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
q	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
r	50	62	74	87	99	124	149	174	198	223
s	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
t	51	64	76	89	102	127	153	178	203	228
u	65	81	97	113	130	162	194	227	259	291
v	76	95	114	133	152	190	228	266	304	341
w	100	125	151	176	201	251	301	352	401	452
x	79	98	118	138	157	196	236	275	315	354
y	82	103	123	144	164	205	246	287	328	364
z	67	83	100	116	133	166	200	233	266	300

TABELA I – LARGURA DAS LETRAS

Letra precedente maiúscula e minúscula	LETRA MINÚSCULA SEGUINTE E ALTURA DA INICIAL MAIÚSCULA (mm)																																					
	a c d e g o q					b h i k l m n p r u					f w					j					s t					v y					x					z				
	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200	100	125	150	175	200
A W X	24	30	36	42	48	27	34	41	47	54	22	28	33	39	45	15	19	23	26	30	19	24	29	33	38	16	20	24	28	32	19	24	29	33	38	25	31	37	43	49
B	29	36	43	50	57	37	46	55	64	73	27	34	41	47	54	19	24	29	32	38	26	33	39	46	53	22	28	33	39	45	22	28	33	39	45	30	37	44	52	59
C E G	27	34	41	47	54	33	42	50	58	67	25	31	37	43	49	18	22	26	31	35	24	30	36	42	48	24	30	36	42	48	26	32	38	45	51	28	35	42	49	56
D O Q R	26	33	39	46	53	34	43	51	60	69	26	32	38	45	51	17	21	25	29	34	24	30	36	42	48	24	30	36	42	48	26	32	38	45	51	27	34	41	47	54
F	15	16	19	22	26	26	32	38	45	51	16	20	24	28	32	13	16	19	22	26	14	18	21	25	29	14	18	21	25	29	15	19	23	26	30	19	24	29	33	38
H I M N	35	44	53	61	70	41	52	62	72	83	33	42	50	58	67	27	34	41	47	54	33	41	49	57	65	33	41	49	57	65	34	43	51	60	69	36	45	54	63	72
J U	34	43	51	60	69	37	46	55	64	73	33	41	49	57	65	26	33	39	46	53	30	38	45	53	61	30	38	45	53	61	32	40	48	56	64	35	44	53	61	70
K L	21	26	31	36	41	30	38	45	53	61	19	24	29	33	38	12	15	18	21	24	18	23	27	32	37	18	23	27	32	37	20	25	30	35	40	22	28	33	39	45
P	25	31	37	43	49	29	36	43	50	57	23	29	35	40	46	13	16	19	22	26	21	26	31	36	41	21	26	31	36	41	22	28	33	39	45	24	30	36	42	48
S	24	30	36	42	48	33	41	49	57	65	22	28	33	39	45	16	20	24	28	32	22	27	32	38	45	22	27	32	38	45	23	29	35	40	46	25	31	37	43	49
T	19	24	29	32	38	30	38	45	53	61	18	22	26	31	35	14	18	21	25	29	19	24	29	33	38	19	24	29	33	38	21	26	31	36	41	22	28	33	39	45
V	18	22	26	31	35	29	36	43	50	57	19	24	29	33	38	15	19	23	26	30	22	28	33	39	45	22	28	33	39	45	23	29	35	40	46	25	31	37	43	49
Y	13	16	19	22	26	28	32	38	45	51	16	20	24	28	32	11	14	17	19	22	12	15	18	21	24	12	15	18	21	24	14	18	21	25	29	21	26	31	36	41
Z	32	40	48	56	64	38	48	57	67	76	31	39	47	54	62	22	28	33	39	45	30	38	45	53	61	30	38	45	53	61	32	40	48	56	64	33	42	50	58	67
a d g h i j l m q u n	31	39	47	54	62	39	49	59	68	78	30	37	44	52	59	22	28	33	39	45	29	36	43	50	57	29	36	43	50	57	30	38	45	53	61	32	40	48	58	64
b f k o p s	22	28	34	39	44	31	39	47	54	62	21	26	31	36	41	14	17	20	24	27	20	25	30	35	40	20	25	30	35	40	22	28	34	39	44	23	29	35	40	46
c e	24	30	36	42	48	32	40	48	56	64	22	28	34	39	44	15	19	23	26	30	22	27	32	38	45	22	27	32	38	45	23	29	35	40	46	25	31	37	43	49
r	15	19	23	26	30	24	30	36	42	48	14	18	21	25	29	6	8	9	11	13	13	16	19	22	26	15	16	19	22	26	14	18	21	25	29	16	20	24	28	32
t z	23	29	35	40	46	32	40	48	56	64	22	27	32	38	43	14	18	21	25	29	21	26	31	36	41	21	26	31	36	41	22	28	34	39	44	24	30	36	42	48
v y	20	25	30	35	40	29	36	43	50	57	18	23	27	32	37	11	14	17	19	22	18	22	26	31	35	18	22	26	31	35	19	24	29	33	38	21	26	31	36	41
w	21	26	31	36	42	29	36	43	50	57	19	24	29	32	38	12	15	18	21	24	18	23	27	32	37	18	23	27	32	37	20	25	30	35	40	22	27	32	38	43
x	22	27	32	38	43	30	37	44	52	59	20	25	30	35	40	13	16	19	22	26	19	24	29	33	38	19	24	29	33	38	21	26	31	36	41	22	28	33	39	45

TABELA II – ESPAÇAMENTO DAS LETRAS

TABELA IV										
LARGURA DOS ALGARISMOS (mm)										
ALGS.	ALTURA DOS ALGARISMOS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
1	30	38	45	52	60	75	90	104	120	135
2	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
3	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
4	94	117	140	164	187	234	281	328	374	420
5	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
6	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
7	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
8	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
9	81	101	121	142	162	202	243	284	324	363
0	84	105	126	147	168	210	252	294	336	378

TABELA IV – LARGURA DOS ALGARISMO

TABELA V			
NÚMERO DE CÓDIGO DE ALGARISMO PARA ALGARISMO			
ALGARISMO PRECEDENTE	ALGARISMO SEGUINTE		
	1 - 5	2 - 3 - 6 8 - 9 - 0	4 - 7
1	1	2	3
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

TABELA VI										
Espaçamento medido horizontalmente a partir da extremidade direita do algarismo precedente até a extremidade esquerda do algarismo seguinte.										
NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DOS ALGARISMOS (mm)									
	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
1	26	33	39	46	52	66	78	91	104	117
2	21	26	32	37	42	52	63	73	84	94
3	14	18	21	24	28	35	42	49	56	63
4	7	9	10	12	14	17	21	24	28	32

TABELA V E VI – ESPAÇAMENTO DOS ALGARISMOS

3.8.2.8. Dispositivos auxiliares

Os dispositivos auxiliares de percurso têm como finalidade básica orientar o percurso dos usuários, complementando a sua percepção ao se aproximarem de situações potenciais de risco e contribuindo para delas alertá-los, razão pela qual possuem as mesmas cores dos sinais de advertência.
Os dispositivos auxiliares constituem placas com formatos retangulares de tamanhos diversos.
Quanto as cores e dimensões:

- Fundo: amarelo;
- Símbolos: preto.
- Marcadores de obstáculos: L=0,30x0,90m
- Marcadores de bifurcação: L=0,50x1,00m
- Marcadores de alinhamento: L=0,50 x 0,60m

3.9. PROJETO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

De acordo com as medições realizadas fornecidas pela COMEC, foram executados somente os serviços de execução de travessias subterrâneas sob asfalto e calçada, restando ainda executar parte da infraestrutura (caixas de passagem) e o sistema completo de semaforização (cabeamento, semáforos, controladores de tráfego, etc.), os quais estão apresentados anexos deste relatórios.

O semáforo é um dispositivo de tráfego que, através de indicações luminosas transmitidas para motoristas e pedestres, alterna o direito de passagem de veículos e /ou pedestres em interseções de duas ou mais vias.
Compõe-se de focos luminosos afixados em grupos ao lado da via ou suspensos sobre ela, através de elementos de sustentação.
Será implantada sinalização semafórica nos cruzamentos:

- Av. das Américas x Rua União da Vitória – 8 Fases
- Av. das Américas x Rua Judith F. Wallback – 8 Fases
- Av. das Américas x Rua Zacarias Alves Pereira x Rua Lilian Viana de Araújo – 8 Fases
- Av. das Américas x Terminal Urbano de São José dos Pinhais – 8 Fases
- Av. das Américas x Rua Dr. Manoel Ribeiro de Campos – 8 Fases
- Av. das Américas x Av. Rui Barbosa – 8 Fases

3.9.1. Controlador Semafórico

Os controladores de tráfego deverão ter capacidade de integrar uma rede de semáforos já existente formando um sistema coordenado de controladores, denominado rede semafórica. Portanto, é necessária e obrigatória a total compatibilidade dos controladores de tráfego que serão fornecidos com os controladores que estão em operação no município.
Os controladores de semáforos de pequeno, médio e grande porte, são capazes de controlar interseções de até 8 fases semafóricas e com o mínimo de 120 planos de tráfego.
Qualquer controlador poderá ser programado para operar como controlador-mestre ou como controlador-escravo.
A implantação de um sistema com equipamentos deste tipo tem por objetivo adaptar a atuação dos semáforos às variações do tráfego, visando melhorar o desempenho do trânsito ao reduzir os tempos de retardamento e o número de paradas de veículos, bem como aumentar o nível de segurança de pedestres e veículos e proporcionar posteriormente a supervisão sobre o sistema implantado a partir de uma sala de controle.

3.9.1.1. Características gerais

O equipamento deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas dos semáforos.
O controlador eletrônico de tráfego deverá ser flexível e modular, permitindo expansões para os modos atuado, de rede local e centralizado sem adição de placas adicionais, a não ser no caso dos detectores de tráfego (opcionais). Será admitida a estratégia de controle por intervalos luminosos.
No caso de controladores atuados, as placas dos detectores de tráfego deverão ser parte integrante do controlador e deverão ser alojados no mesmo gabinete do controlador.
O controlador deverá ser capaz de trabalhar associado pelo menos a 4 (quatro) seções de detecção para 4 fases, 8 (oito) seções de detecção para 8 fases.

3.9.1.2. Modos de operação

Os controladores de tráfego deverão operar no mínimo com os seguintes modos de operação:

a) Intermitente

A cor dos semáforos de veículos, na condição de intermitente, deverá ser selecionável, por grupo semafórico, entre amarelo ou vermelho intermitente e os de pedestres entre vermelho ou verde intermitente ou desligados.

b) Manual

As trocas de estágios são estabelecidas por atuação manual no painel do controlador, sempre mantendo, para efeito de segurança, os valores de verde mínimo.

c) Fixo

O controlador deve seguir uma programação interna, mantendo tempos fixos especificados pelo plano de tráfego vigente no momento.
O controlador deverá obedecer a um plano de sincronização estabelecido ao nível de um grupo de cruzamentos. A sincronização dos controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos CLs (controladores locais). Os relógios deverão ser sincronizados via rede de comunicação wireless. Todo controlador deverá manter armazenado os dados dos planos, bem como os horários para troca dos planos.

d) Atuado

O equipamento deverá funcionar conectado a detectores (laços indutivos e/ou botoeiras) e executar uma lógica interna de funcionamento, que permita distribuir o tempo de verde de acordo com a demanda de tráfego.
O ciclo deverá ser variável ou fixo. O ciclo fixo deve ser implementado para casos onde além da atuação, é necessária a sincronização.

3.9.1.3. Sequência de cores

O Controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para semáforos de veículos: verde - amarelo - vermelho – verde;
Para os semáforos de pedestres a sequência será: verde - vermelho intermitente - vermelho - verde;

3.9.1.4. Sincronismo entre controladores

A coordenação entre os controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos Controladores.

A sincronização da rede de comunicação deverá fazer com que todos os controladores tenham a mesma hora, derivada a partir de um dos controladores.
No caso de falta de energia deve ser prevista uma bateria que alimente os circuitos de relógio, e memórias por pelo menos 60 horas contínuas.

3.9.1.5. Rede de comunicação de dados

Cada controlador deverá ter embutido a possibilidade de se conectar a uma rede de comunicação wireless de dados apropriada a um ambiente de controle de tráfego. A rede deverá ser de baixo custo e de fácil instalação minimizando a obra civil, devendo ser composta por módulos de comunicação GPRS/GSM/Ethernet e rádio. A rede deve permitir a conexão de no mínimo 300 pontos de ligação.

3.9.2. Estrutura metálica

3.9.2.1. Coluna composta cônica engastada

Coluna composta, com braço projetado para sustentação de semáforo principal, repetidor e semáforo de pedestres, ou de placas de sinalização.

3.9.2.2. Coluna simples cônica engastada

Coluna simples, para sustentação de semáforo repetidor e semáforo de pedestres.

3.9.2.3. Pedestais para controladores de tráfego

Pedestal, para sustentação de controlador de semáforos.

3.9.3. Cabos

Utilizado na ligação de Grupo-focais semafóricos e seus acessórios.
São Cabos PP - Blindado com isolação para baixa tensão com voltagem de 750 V.

- Cabo condutor PP, anti-chama, 2 x 4,0 mm²:
- Fiação utilizada na ligação elétrica do conjunto semafórico.
- Cabo condutor PP, anti-chama, 1 x 1,5 mm²:
- Fiação composta por um fio utilizada na instalação de detectores de veículos por laço indutivo.
- Cabo condutor PP, anti-chama, 3 x 1,5 mm²:
- Fiação composta por três fios diferenciados por cores, utilizada na instalação do porta-focos de pedestres.
- Cabo condutor PP, anti-chama, 4 x 1,5 mm²:
- Fiação composta por quatro fios diferenciados por cores, utilizada na instalação do porta-focos veicular.

3.9.4. Grupos Focais

Fornecimento dos grupos focais semafóricos tipo SEMCO ou similar em policarbonato.

3.9.4.1. Requisitos físicos e mecânicos

Cada grupo focal deve consistir da montagem de um ou mais focos semafóricos.
Cada foco semafórico com seu sistema ótico deve ser capaz de operar satisfatoriamente tanto no eixo vertical como no horizontal.
Cada foco semafórico deve ser provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem e ligações externas dos mesmos. As aberturas superior e inferior não usadas para a montagem devem ser providas de tampas de vedação e dispositivos para manter a hermeticidade do conjunto, na cor preta.

3.9.4.2. Fixações

Os suportes deverão contar com dispositivos para entrada dos cabos que permitam manter a vedação do conjunto, sem danificar a isolação dos mesmos.
Os suportes deverão permitir o posicionamento dos grupos focais em torno de um eixo vertical, após a fixação ao poste ou braço projetado, para melhor visualização.
Os suportes devem ser de alumínio e receber tratamento e acabamento na cor preto fosco.

3.9.5. LED's para Grupo Focal Semafórico

Deverão ser fornecidos de módulos de semáforo LED de 200mm (8 polegadas).

3.9.5.1. Requisitos mecânicos e físicos

Os módulos devem se ajustar às câmaras de semáforos nas medidas de 200 mm (8 polegadas).
Os módulos designados como substitutos para as lâmpadas de sinalização existentes não devem exigir ferramentas especiais para instalação. A instalação de um módulo dentro de um porta foco semafórico existente deve apenas requerer a remoção dos componentes ópticos instalados, ou seja, lentes, módulo de lâmpada, juntas e refletor, seguido da instalação direta do novo módulo, o qual deve encaixar-se firme e seguramente, ficando isolado do clima externo e requerendo apenas a conexão direta com a fiação elétrica existente.

3.9.5.2. Lentes

Os módulos deverão possuir uma lente de fresnel, sobreposta por outra lente que deverá ser colorida (verde, amarela ou vermelha).
Um revestimento deve ser usado para garantir resistência da superfície das lentes à corrosão.

3.9.5.3. Materiais

Os materiais usados para as lentes e para a construção do módulo devem estar em conformidade com as especificações ASTM para os materiais.
Caixas contendo eletricidade ou componentes eletrônicos do módulo devem ser feitas em materiais para retardo de chamas. A lente do módulo está excluída deste requisito.

3.9.5.4. Parte elétrica

Dois cabos identificados por cor, com um mínimo de 1 metro de comprimento, 600 V, 18 AWG, com fios flexíveis, qualificados para trabalhar até +105°C, devem ser fornecidos para as ligações elétricas. Os cabos devem ser separados no ponto em que eles deixam o módulo do LED.
Os cabos devem ser codificados por cor para que se identifique a cor do módulo de acordo com a seguinte convenção: o branco deve identificar o fio neutro. O módulo com luz vermelha deve ser identificado com o fio vermelho, o amarelo com um fio amarelo e o verde com um fio marrom. Cada fio deve ter um terminal rápido para desconexão.

3.9.6. Dutos para travessias de cabos

Serviços que viabilizam a travessia subterrânea de cabos, através de assentamento de dutos novos, complementação de rede de dutos existentes, ou de recuperação de dutos danificados.
Entende-se por travessia a implantação de dutos de PEAD (polietileno de alta densidade, corrugado, de seção circular), PDA ou aço galvanizado, por métodos não-destrutível (cravação) ou de abertura de vala, e a instalação de caixas de passagem padronizadas, com estrutura inferior de concreto e tampa em ferro fundido ou concreto armado, no caso de implantações novas. As travessias estão previstas para ocorrer em três situações distintas:

- Sob pistas de rolamento em concreto asfáltico;
- Sob passeios calçados de petit-pavet (pedra portuguesa), lousinhas de granito, lajotas de concreto, paver, etc;
- Sob canteiros gramados.

Para travessias em pistas de rolamento, é adotado, prioritariamente, o método de abertura de vala, salvo em locais onde tal método mostre-se impraticável, seja por interferências conhecidas ou não, que poderão vir a manifestar-se durante a execução dos serviços. Nesses casos serão aceitas travessias executadas pelo método de cravação. Para assentamento de dutos sob passeios ou canteiros, o método de abertura de valas é adotado em todos os casos.

e) Travessias pelo método de cravação

Este método não-destrutível de execução de travessias, sem a necessidade de interrupção do tráfego de veículos, constitui-se basicamente da execução de escavações de médio porte, fora dos limites da pista de rolamento, nas extremidades da travessia a ser construída.

Em decorrência das dimensões das escavações necessárias à consecução deste método a ser realizada em áreas de passeios, sempre é assegurada a circulação dos pedestres através de sinalização, para obras em vias públicas.
Para a introdução do duto, são executados procedimentos que atendam às condições de durabilidade, e garantam a livre passagem e proteção dos cabos elétricos.

f) Travessias pelo método de abertura de vala

O método de abertura de vala para o assentamento de dutos é destinado à passagem dos cabos elétricos.
A execução das travessias deverá obedecer à posição e direção previamente demarcadas. Entende-se por demarcação, o conjunto de símbolos executados "in loco" (com pincel e tinta amarela), para identificação da posição da implantação dos suportes dos grupos semafóricos (colunas compostas, colunas simples, pedestal), assim como a direção e sentido de travessias e locais de implantação de caixas de passagem.

Abertura de vala em pistas de rolamento

A abertura das valas em vias pavimentadas deverá ser feita com rompedor pneumático ou elétrico, preferencialmente em ângulo reto em relação ao eixo da via e fora da área de pintura da faixa de pedestres. Para a retirada da camada betuminosa e base do pavimento, e ser executado previamente os cortes das laterais da vala com serra de disco adiamantado. A demarcação da linha de corte pode ser feita com o uso de corda de pequeno diâmetro e tinta spray.
A largura máxima e uniforme de corte em pistas, que antecedem a escavação de valas, é de 20 cm para travessia em duto único e 30 cm para travessias com tubulação dupla.
A profundidade mínima da vala é de 35 cm em toda a extensão da travessia, sendo que seu leito deverá estar devidamente regularizado e compactado, de forma a assegurar a resistência do concreto de envelopamento do duto, em toda a sua extensão.
A declividade da vala acompanha aquela apresentada na via, respeitando-se um mínimo de 2%, medido do eixo para as bordas da pista.
A interligação (com 1 ou 2 dutos) entre caixas de passagem, no caso de travessia de pista de rolamento, é feita com duto PEAD do tipo Kanalex ou equivalente, Ø= 75 mm, em lance único, sem emendas e com guias de arame.
O envelopamento do duto é feito com uma camada de saibro compactado, acima desta uma camada de brita graduada e ainda uma camada de concreto fck 150 Kgf/cm². A travessia permanece coberta por chapas de aço, espessura de 1", até o recobrimento.

Abertura de vala em passeios e canteiros

Na execução de travessias em passeios, como é o caso de interligação de controladores de semáforos coordenados, o duto a ser assentado no fundo da vala regularizada e compactada, estará a uma profundidade de 30 cm do nível do passeio. Nesse caso, é permitido o uso de conexões apropriadas,

de mesma marca e linha, para a continuidade do duto. Sobre o duto assentado, é realizada a identificação com fita plástica amarela com a inscrição “ATENÇÃO - CABO DE DADOS”, nos casos de rede de comunicação, depositada no eixo da vala, após a compactação de 15 cm de camada de terra, aproximadamente a 7 cm do nível do passeio, bem como envolvendo a tubulação, na ordem de uma volta (um passo) para cada 3m de duto.

Em caso de travessias em canteiros ou gramados, os procedimentos são os mesmos ora descritos para implantação de dutos sob passeios.

A interligação (com 1 ou 2 dutos) entre caixas de passagem, no caso passeios e canteiro, é feita com duto PEAD do tipo Kanalex ou equivalente, Ø= 50 mm, em lance único, sem emendas e com guias de arame.

Quando tratar-se de abertura de valas e assentamento de dutos em acessos de veículos através de guias rebaixadas, é feito um envelopamento do duto com concreto fck > 100 kgf/cm², na extensão da largura do acesso ou guia rebaixada, após a compactação do solo, em espessuras de argamassa não inferiores a 8 cm da face inferior e superior do duto. Para a reconstituição do passeio, nesses casos, são adotados os mesmos procedimentos operacionais descritos no item pistas de rolamento, sem a aplicação da emulsão asfáltica.

A implantação de caixas de passagem a ser feita nos locais demarcados, é feita, cumprindo-se os seguintes procedimentos:

Após a escavação realizada, profundidade de 65 cm do nível do passeio, é assentada uma camada de pedra britada, #2, com espessura de camada de 15 cm. Acima desta camada, são assentados, a estrutura inferior da caixa de passagem, a caixa de passagem e sua vedação superior. Na implantação das mesmas, leva-se em conta, a declividade do passeio existente. No caso de implantação de caixas de passagem, tanto com tampa superior em ferro fundido ou concreto, é feito uma cinta de concreto em torno do quadro metálico, ou da tampa da caixa de concreto, na espessura correspondente a altura do mesmo e largura de 10 cm. As caixas de passagem, depois de implantadas, ficam perfeitamente aprumadas, sem defeitos, trincas, danos estruturais e de confecção.

O fechamento de cada caixa quanto a sua estanqueidade, no caso de caixas com tampa superior em concreto, é feito através de rejunte de argamassa de cal e areia, nas quatro laterais da tampa, sendo somente selada após vistoria e testes de operação do semáforo.

3.10. PROJETO DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS

O projeto de obras de artes especiais apresentado no projeto original contempla:

- Reforma e ampliação da ponte do Rio Iguaçu;
- Muro de contenção;
- Implantação do viaduto da Rua Claudino dos Santos;
- Implantação do viaduto da Rua Joaquim Nabuco;
- Implantação das cortinas dos viadutos citados.

Como foi constatado nas visitas técnicas realizadas, todas as obras de artes foram executadas e finalizadas, não constando neste relatório e no orçamento do projeto “As Built”.

3.11. QUANTITATIVO PROJETO “AS BUILT”

3.11.1. Projeto de terraplenagem

As quantidades do projeto de terraplenagem são relativas ao trecho não executado (entre as estacas 80+12,12 e 86+3,89), conforme projeção da área à pavimentar (ver pranchas GEOME-AB.01.R0 03/04, GEOME-AB.01.R0 04/04, NSERV.02-R01 01/03, NSERV.02-R01 02/03 e NSERV.02-R01 03/03.

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO															
Início	Fim	Prancha	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 1.8 e 1.15)		Pintura de Ligação RR-2C (Item 1.14 e 1.18)		Revestimento CBUQ - Binder (Item 1.13 e 1.16)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 1.9 e 1.17)		Base de brita graduada (Item 1.10)		Sub-base de brita 4A (Item 1.11)	
Est.	Est.		m²	cte	t	cte	m²	cte	t	cte	m²	cte	m³	cte	m³
82 + 3,00		DRENA-AB.01.R0 03/04	4,48	0,05	0,54	1,00	4,48	0,05	0,54	1,00	4,48	0,15	0,67	0,18	0,81
84 + 0,00		DRENA-AB.01.R0 03/04	4,53	0,05	0,54	1,00	4,53	0,05	0,54	1,00	4,53	0,15	0,68	0,18	0,82
85 + 12,00		DRENA-AB.01.R0 04/04	6,18	0,05	0,74	1,00	6,18	0,05	0,74	1,00	6,18	0,15	0,93	0,18	1,11
86 + 5,00		DRENA-AB.01.R0 04/04	6,75	0,05	0,81	1,00	6,75	0,05	0,81	1,00	6,75	0,15	1,01	0,18	1,22
TOTAL			**21,94**	**-**	**2,63**		**21,94**		**2,63**		**21,94**		**3,29**		**3,95**

ESCAVAÇÃO											
Início	Fim	Prancha	Extenção de Tubo (Item 1.3)	Escavação (Item 1.1)		Reaterro (Item 1.2)		Transporte (Item 1.12)		Lastro (Item 1.5)	
Est.	Est.		m	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³
81 + 1,00	81 + 9,00	DRENA-AB.01.R0 03/04	8,00	0,88	7,04	0,64	5,11	0,24	1,93	0,12	0,92
81 + 9,00	82 + 3,00	DRENA-AB.01.R0 03/04	16,00	0,88	14,08	0,64	10,23	0,24	3,85	0,12	1,84
82 + 3,00	-	DRENA-AB.01.R0 03/04	9,00	0,88	7,92	0,64	5,75	0,24	2,17	0,12	1,04
84 + 0,00	-	DRENA-AB.01.R0 03/04	10,00	0,88	8,80	0,64	6,39	0,24	2,41	0,12	1,15
85 + 12,00	-	DRENA-AB.01.R0 04/04	9,00	0,88	7,92	0,64	5,75	0,24	2,17	0,12	1,04
86 + 5,00	86 + 12,00	DRENA-AB.01.R0 04/04	7,00	0,88	6,16	0,64	4,48	0,24	1,68	0,12	0,81
			59,00		**51,92**		**37,72**		**14,20**		**6,79**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - REFORÇO 4 cm									
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Pintura de Ligação RR-2C (Item 3.4)		Observação
Est.	Est.		m	m²	cte	t	cte	m²	
48 + 16,90	52 + 2,44	PAVIM-AB.01.R0 02/04	65,54	662,27	0,04	63,58	1,00	662,27	Pista de Ônibus no cruzamento da Av. das Américas e Rua Zacarias Alves Pereira
TOTAL			**65,54**	**662,27**	**-**	**63,58**		**662,27**	

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - REFORÇO 5 cm									
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Pintura de Ligação RR-2C (Item 3.4)		Observação
Est.	Est.		m	m²	cte	t	cte	m²	
30 + 15,80	33 + 11,80	PAVIM-AB.01.R0 02/04	56,00	721,13	0,05	86,54	1,00	721,13	Acesso à Rua Padre João da Veiga Coutinho
39 + 19,25	40 + 3,25	PAVIM-AB.01.R0 02/04	4,00	91,50	0,05	10,98	1,00	91,50	Acesso à Rua Janiópolis
48 + 0,00	52 + 2,45	PAVIM-AB.01.R0 02/04	82,45	660,17	0,05	79,22	1,00	660,17	Acesso à Rua Lilian Viana de Araújo
56 + 17,20	59 + 15,80	PAVIM-AB.01.R0 03/04	58,60	61,99	0,05	7,44	1,00	61,99	Em frente ao Terminal de SJP
60 + 6,16	60 + 18,95	PAVIM-AB.01.R0 03/04	12,79	5,03	0,05	0,60	1,00	5,03	Em frente ao Terminal de SJP
61 + 15,85	65 + 4,16	PAVIM-AB.01.R0 03/04	68,31	282,61	0,05	33,91	1,00	282,61	Alça de acesso à Rua Claudino dos Santos
Trincheira Claudino dos Santos		PAVIM-AB.01.R0 03/04	-	1.368,54	0,05	164,22	1,00	1.368,54	Pavimento sobre a trincheira da Rua Claudino dos Santos
72 + 15,41	74 + 7,58	PAVIM-AB.01.R0 03/04	32,17	245,93	0,05	29,51	1,00	245,93	Alça de acesso à Rua Joaquim Nabuco
73 + 3,66	80 + 12,92	PAVIM-AB.01.R0 03/04	149,26	815,87	0,05	97,90	1,00	815,87	Alça de saída da Rua Joaquim Nabuco
86 + 4,71	86 + 14,27	PAVIM-AB.01.R0 04/04	9,56	49,96	0,05	6,00	1,00	49,96	Acesso à Rua Dr. Manoel Ribeiro de Campos
96 + 11,22	97 + 5,70	PAVIM-AB.01.R0 04/04	14,48	67,84	0,05	8,14	1,00	67,84	Retorno da Rua Cel. João Massaneiro
103 + 9,47	112 + 0,71	PAVIM-AB.01.R0 04/04	171,24	3.661,39	0,05	439,37	1,00	3.661,39	Avenida das Américas / Avenida Rui Barbosa / Rua Tenente Djalma Dutra
TOTAL			**658,86**	**8.031,96**	**-**	**963,84**		**8.031,96**	

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - REFORÇO 6 cm										
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Pintura de Ligação RR-2C (Item 3.4)		Observação
Est.	Est.		m	m²	cte	t	cte	m²	
48 + 17,55	62 + 5,97	PAVIM-AB.01.R0 02/04	268,42	2.710,72	0,06	390,34	1,00	2.710,72	Acesso à Rua Lilian Viana Araújo
50 + 15,40	51 + 13,03	PAVIM-AB.01.R0 02/04	17,63	281,52	0,06	40,54	1,00	281,52	Avenida das Américas - Pista Sentido BR-376
56 + 0,00	56 + 19,30	PAVIM-AB.01.R0 02/04	19,30	144,00	0,06	20,74	1,00	144,00	Acesso à Rua Lorival Beomiro Berti
80 + 12,92	82 + 17,54	PAVIM-AB.01.R0 03/04	44,62	175,38	0,06	25,25	1,00	175,38	Acesso à Rua Tenente Luiz de Campos Valejo
96 + 14,86	97 + 0,86	PAVIM-AB.01.R0 04/04	6,00	34,58	0,06	4,98	1,00	34,58	Retorno da Rua Cel. João Massaneiro
215 + 8,37	222 + 3,32	PAVIM-AB.01.R0 04/04	134,95	2.043,09	0,06	294,20	1,00	2.043,09	Avenida Rocha Pombo
TOTAL			**490,92**	**5.389,29**	**-**	**776,06**		**5.389,29**	

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO NOVO													
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Pintura de Ligação RR-2C (Item 3.4)		Revestimento CBUQ - Binder (Item 3.2)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 3.3)		Observação
Est.	Est.		m	m²	cte	t	cte	m²	cte	t	cte	m²	
73 + 6,93	77 + 8,82	PAVIM-AB.01.R0 03/04	81,89	39,35	0,05	4,72	1,00	39,35	0,05	4,72	1,00	39,35	Alça de saída da Rua Joaquim Nabuco
73 + 16,78	77 + 4,15	PAVIM-AB.01.R0 03/04	67,37	35,58	0,05	4,27	1,00	35,58	0,05	4,27	1,00	35,58	Alça de acesso à Rua Joaquim Nabuco
80 + 12,12	81 + 0,00	PAVIM-AB.01.R0 03/04	7,88	10,66	0,05	1,28	1,00	10,66	0,05	1,28	1,00	10,66	Avenida das Américas
81 + 9,12	86 + 4,70	PAVIM-AB.01.R0 03/04	95,58	356,35	0,05	42,76	1,00	356,35	0,05	42,76	1,00	356,35	Avenida das Américas
300 + 7,00	300 + 15,36	PAVIM-AB.01.R0 04/04	8,36	14,97	0,05	1,80	1,00	14,97	0,05	1,80	1,00	14,97	Esquina da Avenida Rocha Pombo e Rua Tenente Djalma Dutra
302 + 6,81	302 + 14,83	PAVIM-AB.01.R0 04/04	8,02	8,58	0,05	1,03	1,00	8,58	0,05	1,03	1,00	8,58	Rua Tenente Djalma Dutra
TOTAL			**269,10**	**465,49**	**-**	**55,86**		**465,49**		**55,86**		**465,49**	

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTO NOVO													
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Base de brita graduada (Item 3.5)		Sub-base de brita 4A (Item 3.6)		Reforço do subleito com moledo (Item 3.7)		Regularização do subleito (Item 3.8)		Observação
Est.	Est.		m	m²	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	
73 + 6,93	77 + 8,82	PAVIM-AB.01.R0 03/04	81,89	39,35	0,15	5,90	0,18	7,08	0,20	7,87	1,00		Alça de saída da Rua Joaquim Nabuco
73 + 16,78	77 + 4,15	PAVIM-AB.01.R0 03/04	67,37	35,58	0,15	5,34	0,18	6,40	0,20	7,12	1,00		Alça de acesso à Rua Joaquim Nabuco
80 + 12,12	81 + 0,00	PAVIM-AB.01.R0 03/04	7,88	10,66	0,15	1,60	0,18	1,92	0,20	2,13	1,00		Avenida das Américas
81 + 9,12	86 + 4,70	PAVIM-AB.01.R0 03/04	95,58	356,35	0,15	53,45	0,18	64,14	0,20	71,27	1,00		Avenida das Américas
300 + 7,00	300 + 15,36	PAVIM-AB.01.R0 04/04	8,36	14,97	0,15	2,25	0,18	2,69	0,20	2,99	1,00		Esquina da Avenida Rocha Pombo e Rua Tenente Djalma Dutra
302 + 6,81	302 + 14,83	PAVIM-AB.01.R0 04/04	8,02	8,58	0,15	1,29	0,18	1,54	0,20	1,72	1,00		Rua Tenente Djalma Dutra
TOTAL			**269,10**	**465,49**		**69,82**		**83,79**		**93,10**			

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVER - IMPLANTAÇÃO																		
Início		Fim		Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Regularização e compactação manual dos passeios (Item 4.2.12)		Implatanção de paver		Base em material estabilizado granulometricam (Item 4.2.13)		Remoção de Paver		Reassentamento de Paver		Demolição de pavimento flexível (Item 4.2.15)		Escavação para execução estrutura do Paver	
Est.		Est.			m	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m³	cte	m³
11	+ 6,79	14	+ 13,43	PAISA-AB.01.R0 01/04	66,64	119,79	1,00	119,79	1,00	119,79	0,15	17,97	-	-	-	-	0,04	4,79	0,26	31,15
26	+ 19,23	27	+ 2,73	PAISA-AB.01.R0 01/04	3,50	11,16	1,00	11,16	1,00	11,16	0,15	1,67	-	-	-	-	0,04	0,45	0,15	1,67
32	+ 10,62	32	+ 14,01	PAISA-AB.01.R0 02/04	3,39	3,35	1,00	3,35	1,00	3,35	0,15	0,50	-	-	-	-	0,04	0,13	0,15	0,50
33	+ 6,33	33	+ 9,66	PAISA-AB.01.R0 02/04	3,33	6,19	1,00	6,19	1,00	6,19	0,15	0,93	-	-	-	-	0,04	0,25	0,15	0,93
40	+ 10,38	40	+ 14,82	PAISA-AB.01.R0 02/04	4,44	11,07	1,00	11,07	1,00	11,07	0,15	1,66	-	-	-	-	0,04	0,44	0,15	1,66
41	+ 0,83	41	+ 6,23	PAISA-AB.01.R0 02/04	5,40	9,60	1,00	9,60	1,00	9,60	0,15	1,44	-	-	-	-	0,04	0,38	0,15	1,44
49	+ 4,58	49	+ 10,70	PAISA-AB.01.R0 02/04	6,12	14,71	1,00	14,71	1,00	14,71	0,15	2,21	-	-	-	-	0,04	0,59	0,15	2,21
49	+ 17,10	50	+ 12,90	PAISA-AB.01.R0 02/04	15,80	96,18	1,00	96,18	1,00	96,18	0,15	14,43	-	-	-	-	0,04	3,85	0,15	14,43
51	+ 5,75	51	+ 13,81	PAISA-AB.01.R0 02/04	8,06	13,81	1,00	13,81	1,00	13,81	0,15	2,07	-	-	-	-	-	-	0,26	3,59
55	+ 14,90	56	+ 1,10	PAISA-AB.01.R0 02/04	6,20	11,35	1,00	11,35	1,00	11,35	0,15	1,70	-	-	-	-	0,04	0,45	0,15	1,70
55	+ 10,40	55	+ 17,90	PAISA-AB.01.R0 03/04	7,50	10,02	1,00	10,02	1,00	10,02	0,15	1,50	-	-	-	-	0,04	0,40	0,15	1,50
57	+ 8,90	58	+ 4,37	PAISA-AB.01.R0 03/04	15,47	46,16	1,00	46,16	1,00	46,16	0,15	6,92	-	-	-	-	0,04	1,85	0,15	6,92
81	+ 19,70	85	+ 13,78	PAISA-AB.01.R0 04/04	74,08	236,95	1,00	236,95	1,00	236,95	0,15	35,54	-	-	-	-	-	-	0,26	61,61
109	+ 2,95	110	+ 13,73	PAISA-AB.01.R0 04/04	30,78	215,60	1,00	215,60	1,00	215,60	0,15	32,34	-	-	-	-	-	-	0,26	56,06
220	+ 11,80	220	+ 18,79	PAISA-AB.01.R0 04/04	6,99	12,25	1,00	12,25	1,00	12,25	0,15	1,84	-	-	-	-	-	-	0,26	3,19
300	+ 19,27	301	+ 6,27	PAISA-AB.01.R0 04/04	7,00	11,95	1,00	11,95	1,00	11,95	0,15	1,79	-	-	-	-	-	-	0,26	3,11
301	+ 15,29	302	+ 2,03	PAISA-AB.01.R0 04/04	6,74	11,41	1,00	11,41	1,00	11,41	0,15	1,71	-	-	-	-	-	-	0,26	2,97
TOTAL					**271,44**	**841,55**	**-**	**841,55**	**-**	**841,55**		**126,23**		**-**		**-**		**13,58**		**194,63**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - ESQUINAS E ENTRADAS DE CARROS (IMPLANTAÇÃO)																	
Início		Fim		Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 4.2.1 e 4.2.6)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 4.2.2 e 4.2.7)		Base de brita graduada (Item 4.2.3)		Sub-base de brita 4A (Item 4.2.4)		Regularização do subleito (Item 4.2.5)		Escavação para execução estrutura de pavimento	
Est.		Est.			m	m²	cte	t	cte	m²	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	m²
81	+ 10,11	81	+ 19,50	PAISA-AB.01.R0 03/04	9,39	68,71	0,04	6,60	1,00	68,71	0,15	10,31	0,18	12,37	1,00	68,71	-	-
85	+ 13,78	86	+ 3,30	PAISA-AB.01.R0 04/04	9,52	61,14	0,04	5,87	1,00	61,14	0,15	9,17	0,18	11,00	1,00	61,14	-	-
107	+ 12,07	108	+ 1,42	PAISA-AB.01.R0 04/04	9,35	57,71	0,04	5,54	1,00	57,71	0,15	8,66	0,18	10,39	1,00	57,71	0,37	21,35
108	+ 13,10	109	+ 2,95	PAISA-AB.01.R0 04/04	9,85	136,04	0,04	13,06	1,00	136,04	0,15	20,41	0,18	24,49	1,00	136,04	0,37	50,33
207	+ 17,03	208	+ 6,44	PAISA-AB.01.R0 04/04	9,41	57,65	0,04	5,53	1,00	57,65	0,15	8,65	0,18	10,38	1,00	57,65	0,37	21,33
218	+ 17,86	219	+ 5,29	PAISA-AB.01.R0 04/04	7,43	24,80	0,04	2,38	1,00	24,80	0,15	3,72	0,18	4,46	1,00	24,80	-	-
219	+ 7,48	219	+ 18,47	PAISA-AB.01.R0 04/04	10,99	38,69	0,04	3,71	1,00	38,69	0,15	5,80	0,18	6,96	1,00	38,69	0,37	14,32
TOTAL					**65,94**	**444,73**	**-**	**42,69**		**444,73**		**66,71**		**80,05**		**444,73**		**107,33**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - CICLOVIA (IMPLANTAÇÃO)														
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 4.1.1 e 4.1.9)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 4.1.2 e 4.1.10)		Base de brita graduada (Item 4.1.4)		Sub-base de brita 4A (Item 3.6)		Regularização do subleito (Item 4.1.5)	
Est.	Est.		m	m²	cte	t	cte	m²	cte	m³	cte	m³	cte	m²
103 + 5,22	103 + 12,00	PAISA-AB.01.R0 04/04	6,78	13,20	0,04	1,27	1,00	13,20	0,15	1,98	0,18	2,38	1,00	13,20
105 + 4,51	107 + 12,10	PAISA-AB.01.R0 04/04	47,59	91,66	0,04	8,80	1,00	91,66	0,15	13,75	0,18	16,50	1,00	91,66
219 + 9,42	221 + 19,34	PAISA-AB.01.R0 04/04	49,92	71,47	0,04	6,86	1,00	71,47	0,15	10,72	0,18	12,86	1,00	71,47
300 + 16,00	302 + 5,58	PAISA-AB.01.R0 04/04	29,58	73,98	0,04	7,10	1,00	73,98	0,15	11,10	0,18	13,32	1,00	73,98
TOTAL			**133,87**	**250,31**	**-**	**24,03**		**250,31**		**37,55**		**45,06**		**250,31**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVER - REMOÇÃO E REASSENTAMENTO																
Início	Fim	Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Implatanção de paver		Base em material estabilizado granulometricam.		Remoção de Paver		Reassentamento de Paver		Demolição de pavimento flexível		Escavação para execução estrutura do Paver	
Est.	Est.		m	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m³	cte	m³
3 + 4,00	3 + 15,83	PAISA-AB.01.R0 01/04	11,83	31,85	-	-	-	-	1,00	31,85	1,00	31,85	-	-	-	-
24 + 10,83	24 + 17,83	PAISA-AB.01.R0 01/04	7,00	36,07	-	-	-	-	1,00	36,07	1,00	36,07	-	-	-	-
58 + 17,96	59 + 0,00	PAISA-AB.01.R0 03/04	2,04	86,65	-	-	-	-	1,00	86,65	1,00	86,65	-	-	-	-
59 + 16,85	60 + 12,27	PAISA-AB.01.R0 03/04	15,42	65,47	-	-	-	-	1,00	65,47	1,00	65,47	-	-	-	-
61 + 15,34	62 + 2,56	PAISA-AB.01.R0 04/04	7,22	7,47	-	-	-	-	1,00	7,47	1,00	7,47	-	-	-	-
TOTAL			**43,51**	**227,51**	**-**	**-**		**-**		**227,51**		**227,51**		**-**		**-**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - ESQUINAS E ENTRADAS DE CARROS (RETRABALHO)																				
Início		Fim		Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 3.3)		Base de brita graduada (Item 3.5)		Sub-base de brita 4A (Item 3.6)		Regularização do subleito (Item 3.8)		Remoção de paver		Demolição de pavimento flexível		Escavação para execução estrutura de pavimento	
Est.		Est.			m	m²	cte	t	cte	m²	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	m²	cte	m³	cte	m²
5	+ 4,53	5	+ 9,53	PAISA-AB.01.R0 01/04	5,00	22,97	0,04	2,21	1,00	22,97	0,15	3,45	0,18	4,13	1,00	22,97	-	-	0,04	0,92	0,33	7,58
9	+ 6,73	9	+ 8,93	PAISA-AB.01.R0 01/04	2,20	5,94	0,04	0,57	1,00	5,94	0,15	0,89	0,18	1,07	1,00	5,94	-	-	0,04	0,24	0,33	1,96
11	+ 18,91	12	+ 2,15	PAISA-AB.01.R0 01/04	3,24	18,39	0,04	1,77	1,00	18,39	0,15	2,76	0,18	3,31	1,00	18,39	-	-	0,04	0,74	0,33	6,07
12	+ 4,93	12	+ 8,16	PAISA-AB.01.R0 01/04	3,23	17,14	0,04	1,65	1,00	17,14	0,15	2,57	0,18	3,09	1,00	17,14	-	-	0,04	0,69	0,33	5,66
12	+ 15,84	12	+ 19,11	PAISA-AB.01.R0 01/04	3,27	18,39	0,04	1,77	1,00	18,39	0,15	2,76	0,18	3,31	1,00	18,39	-	-	0,04	0,74	0,33	6,07
13	+ 2,51	13	+ 8,97	PAISA-AB.01.R0 01/04	6,46	37,28	0,04	3,58	1,00	37,28	0,15	5,59	0,18	6,71	1,00	37,28	-	-	0,04	1,49	0,33	12,30
14	+ 4,49	14	+ 10,94	PAISA-AB.01.R0 01/04	6,45	45,51	0,04	4,37	1,00	45,51	0,15	6,83	0,18	8,19	1,00	45,51	-	-	0,04	1,82	0,33	15,02
21	+ 6,65	21	+ 13,19	PAISA-AB.01.R0 01/04	6,54	33,21	0,04	3,19	1,00	33,21	0,15	4,98	0,18	5,98	1,00	33,21	-	-	0,04	1,33	0,33	10,96
35	+ 19,63	37	+ 15,47	PAISA-AB.01.R0 02/04	35,84	71,67	0,04	6,88	1,00	71,67	0,15	10,75	0,18	12,90	1,00	71,67	-	-	0,04	2,87	0,33	23,65
71	+ 7,09	71	+ 12,31	PAISA-AB.01.R0 03/04	5,22	12,50	0,04	1,20	1,00	12,50	0,15	1,88	0,18	2,25	1,00	12,50	1,00	12,50	-	-	0,33	4,13
TOTAL					**77,45**	**283,00**	**-**	**27,17**		**283,00**		**42,45**		**50,94**		**283,00**		**12,50**		**10,82**		**93,39**

CÁLCULO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO - CICLOVIA (RETRABALHO)																		
Início		Fim		Prancha	Ext.	Área de Pavimento	Revestimento CBUQ com Borracha (Item 3.1)		Imprimação Impermeabilizante CM-30 (Item 3.3)		Base de brita graduada (Item 3.5)		Sub-base de brita 4A (Item 3.6)		Regularização do subleito (Item 3.8)		Remoção de paver		Escavação para execução estrutura da ciclovia	
Est.		Est.			m	m²	cte	t	cte	m²	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	m²	cte	m²	cte	m²
5	+ 11,58	9	+ 15,48	PAISA-AB.01.R0 01/04	83,90	195,63	0,04	18,78	1,00	195,63	0,15	29,34	0,18	35,21	1,00	195,63	-	71,31	0,33	64,56
48	+ 12,25	48	+ 19,60	PAISA-AB.01.R0 02/04	7,35	17,41	0,04	1,67	1,00	17,41	0,15	2,61	0,18	3,13	1,00	17,41	-	-	0,37	0,62
49	+ 4,69	50	+ 14,23	PAISA-AB.01.R0 02/04	29,54	66,97	0,04	6,43	1,00	66,97	0,15	10,05	0,18	12,05	1,00	66,97	-	-	0,37	2,38
Trincheira Joaquim Nabuco				PAISA-AB.01.R0 03/04	-	41,02	0,04	3,94	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	41,02	-	-
TOTAL					**120,79**	**321,03**	**-**	**30,82**		**280,01**		**42,00**		**50,40**		**280,01**		**112,33**		**67,56**

3.11.4. Sinalização vertical

As quantidades referentes aos projetos de sinalização vertical estão apresentadas nas pranchas do projeto "As Built".

3.11.4.1. Sinalização horizontal

QUANTIDADES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						
PINTURA DE FAIXA (BRANCA) - ASPERSÃO						
ESTACA INICIAL	**ESTACA FINAL**	**Nº CONTÍNUA *1**	**Nº TRACEJADA *2**	**COMPRIMENTO**	**LARGURA**	**ÁREA**
0	10,00	7,00		200,00	0,10	140,00
0	10,00		3,00	200,00	0,10	20,00
10,00	16,00		4,00	120,00	0,10	16,00
16,00	32,00		2,00	320,00	0,10	21,33
10,00	32,00	4,00		440,00	0,10	176,00
16,00	32,00	0,50		320,00	0,10	16,00
32,00	50,00	4,00		360,00	0,10	144,00
32,00	50,00		2,00	360,00	0,10	24,00
50,00	55,00	4,00		100,00	0,10	40,00
50,00	55,00		2,00	100,00	0,10	6,67
56,00	85,00	2,00		580,00	0,10	116,00
65,00	78,00	2,00		260,00	0,10	52,00
67,00	85,00		2,00	360,00	0,10	24,00
87,00	103,00	2,00		320,00	0,10	64,00
87,00	103,00		2,00	320,00	0,10	21,33
87,00	103,00	0,50		320,00	0,10	16,00
105,00	108+10	2,00		70,00	0,10	14,00
105,00	108+10		2,00	70,00	0,10	4,67
108+10	112,00		1,00	70,00	0,10	2,33
105,00	112,00	0,50		140,00	0,10	7,00
87,00	201,00		2,00	65,00	0,10	4,33
203,00	222,00	0,50		380,00	0,10	19,00
202,00	215,00		1,00	260,00	0,10	8,67
202,00	215,00	1,00		260,00	0,10	26,00
218+16	222,00		1,00	76,00	0,10	2,53
Rui Barbosa	Rui Barbosa		4,00	65,00	0,10	8,67
Rui Barbosa	Rui Barbosa	2,00		60,00	0,10	12,00
Tem. Djalma Dutra	Tem. Djalma Dutra		1,00	78,00	0,10	2,60
TOTAL						**1.009,13**

QUANTIDADES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						
PINTURA DE FAIXA (AMARELA) - ASPERSÃO						
ESTACA INICIAL	**ESTACA FINAL**	**Nº CONTÍNUA * 3**	**Nº TRACEJADA *4**	**COMPRIMENTO**	**LARGURA**	**ÁREA**
0	10,00		1,00	200,00	0,10	6,67
6,00	10,00	1,00		260,00	0,10	26,00
10,00	32,00	2,00		615,00	0,10	123,00
10,00	32,00		2,00	440,00	0,10	29,33
32,00	50,00		2,00	360,00	0,10	24,00
32,00	50,00	2,00		540,00	0,10	108,00
50,00	56,00	2,00		120,00	0,10	24,00
50,00	56,00		1,00	120,00	0,10	4,00
56,00	65,00	1,00		450,00	0,10	45,00
57,00	72,00		1,00	300,00	0,10	10,00
78,00	86,00	1,00		160,00	0,10	16,00
81,00	86,00	1,00		370,00	0,10	37,00
87,00	103,00		1,00	320,00	0,10	10,67
87,00	103,00	0,50		590,00	0,10	29,50
105,00	112,00	0,50		140,00	0,10	7,00
87,00	202,00	1,00		175,00	0,10	17,50
203,00	222,00	0,50		560,00	0,10	28,00
217,00	219,00	2,00		40,00	0,10	8,00
217,00	222,00	1,00		100,00	0,10	10,00
Rui Barbosa	Rui Barbosa	2,00		205,00	0,10	41,00
Tem. Djalma Dutra	Tem. Djalma Dutra	2,00		168,00	0,10	33,60
		11,00		35,00	0,10	38,50
*Pontos de onibus						
* 10 CM ACRESCIDOS POR 25 M NA FAIXA DE BORDO						
TOTAL						**676,77**

QUANTIDADES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

FAIXA DE PEDESTRE

ESTACA	COMPRIMENTO	ÁREA PINTANDA
10,00	30,00	48,00
10+8	8,00	12,80
31+10	32,00	51,20
32,00	10,00	16,00
33,00	12,00	19,20
49,00	30,00	48,00
49+10	15,00	24,00
51,00	15,00	24,00
52,00	25,00	40,00
55+10	25,00	40,00
56,00	10,00	16,00
57+16	2,50	4,00
58,00	20,00	32,00
86,00	25,00	40,00
86+5	12,00	19,20
87,00	25,00	40,00
103+15	20,00	32,00
104+10	35,00	56,00
105,00	20,00	32,00
		594,40

SETAS, PARE E ZEBRADOS	**428,22**
TOTAL BRANCO (EXTRUSÃO)	**594,40**
TOTAL AMARELO (EXTRUSÃO)	**172,34**

CRUZAMENTO (YELLOW BOX)

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	COMP	Larg	ÁREA
49 + 14,78	51 + 16,46	800,57	0,10	80,06
49 + 14,78	51 + 16,46	127,61	0,15	19,14
86,00	86+12	205,86	0,10	20,59
86,00	86+12	66,01	0,15	9,90
103+16	105,00	306,29	0,10	30,63
103+16	105,00	80,20	0,15	12,03
TOTAL				**172,34**

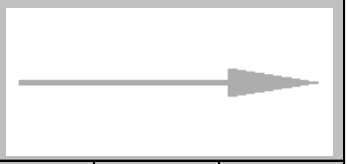
SETA 4



QTD.	ÁREA			ÁREA TOTAL
3,00	1,50			4,50
TOTAL				**4,50**

QUANTIDADES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

SETA 1



QTD.	ÁREA	ÁREA TOTAL
19,00	1,10	20,90
TOTAL		**20,90**

SETA 2



QTD.	ÁREA	ÁREA TOTAL
2,00	2,65	5,30
TOTAL		**5,30**

SETA 3



QTD.	ÁREA	ÁREA TOTAL
7,00	1,75	12,25
TOTAL		**12,25**

ZEBRADO

ESTACA	ÁREA
15,00	34,65
64,00	10,95
77+16	8,50
77+16	5,30
90,00	51,20
219+12	8,50
221,00	9,10
TOTAL	**128,20**

PARE

QTD	AREA	AREA TOTAL
11,00	0,43	4,73
TOTAL		**4,73**

RETENÇÃO

1 FAIXA (3,5)	2 FAIXAS (6)	3 FAIXAS (9)
13,00	14,00	8,00
45,50	84,00	72,00
TOTAL		**80,00**

QUANTIDADES DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL									
CICLOVIA / CICLOFAIXA 4.1.3 MICROREVESTIMENTO (VERMELHO)					TRAVESIA 5.1.5 (VERMELHO)				
ESTACA		COMPRIMENTO	largura	AREA TOTAL	ESTACA		COMPRIMENTO	largura	AREA TOTAL
INICIAL	FINAL				INICIAL	FINAL			
3 + 4	8 + 15,71	111,71	1,00	111,71					
3 + 4	5 + 9,23	45,19	1,00	45,19					
8 + 15,71	9 + 10,3	17,26	2,10	36,25	8+17	8+17	5,00	1,80	9,00
11	31 + 7,78	410,58	2,10	862,21	9+16	10+15		1,80	0,00
32 + 17	40 + 6,7	150,29	2,10	315,61	31+16	32+17	21,00	1,80	37,80
40 + 8,7	48+15	165,68	2,10	347,93	48+15	48+15	6,30	1,80	11,34
57	58	13,75	2,10	28,88	50+18	51+18	20,00	1,80	36,00
58 + 6,8	65	165,03	2,10	346,57	56+2	56+17	15,00	1,80	27,00
65	69 + 11,47	85,34	2,10	179,22	57+5	57+5	6,00	1,80	10,80
70	72 + 8,3	44,72	2,10	93,92	65+4	65+4	6,00	1,80	10,80
73	77 + 12,12	63,09	1,00	63,09	69+14	70+4	10,00	1,80	18,00
73	77 + 12,12	70,66	1,00	70,66	72+12	73+4	12,00	1,80	21,60
77 + 12,12	80 + 9,8	46,13	2,10	96,88				1,80	0,00
80 + 9,8	85 + 7,2	74,76	2,10	157,00	77+15	77+15	11,00	1,80	19,80
87	96 + 7,5	187,24	2,10	393,21	103+8	103+8	6,00	1,80	10,80
96 + 7,5	103 + 7,2	135,49	2,10	284,53	103+16	105+2	26,00	1,80	46,80
217	220	42,84	2,10	89,96	108,00	108+12	12,00	1,80	21,60
					219+17	219+17	9,00	1,80	16,20
TOTAL				**3522,81**	TOTAL				**297,54**

QUANTIDADES DE TRAVESIA CICLOVIA 5.1.3 (BRANCO)		
ESTACA	**COMPRIMENTO**	**AREA TOTAL**
8+18	10,00	3,20
10,00	10,00	3,20
10+5	52,00	16,64
32,00	42,00	13,44
48+16	10,20	3,26
51,00	36,00	11,52
56,00	26,60	8,51
57+8	12,00	3,84
65,00	9,60	3,07
70,00	14,40	4,61
73,00	14,60	4,67
77+16	20,80	6,66
103,00	9,80	3,14
104,00	51,00	16,32
108,00	18,60	5,95
220,00	16,00	5,12
TOTAL		**113,15**

3.11.5. Projeto de Sinalização Semafórica

Foram constatadas somente a execução dos serviços de infraestrutura, sendo revisadas as quantidades de implantação da superestrutura, conforme detalhado nas peças de gráficas do projeto de Sinalização semafórica. Descrição dos serviços e especificações foram atualizados de forma a atender às Normas da ABNT, de Forma a garantir a compatibilidade com o Sistema Integrado de Monitoramento Metropolitano e com o protocolo de comunicação utilizado pelo município de São José dos Pinhais, sendo os requisitos mínimos disposto do Termo de Referência para Execução de Serviços de Sinalização Semafórica (Anexo A).

3.11.6. Projeto de iluminação

No projeto de iluminação foram constatados somente a execução da infraestrutura das travessias perpendiculares à Avenida das Américas e a implantação de toda a rede RDU, sendo que as quantidades referente ao projeto de iluminação foram mantidas as mesmas.

4. PLANO DE EXECUÇÃO

As obras de retomada dos serviços para conclusão da implantação total da via conforme projetado deverão obedecer a seguinte sequência:

a) Terraplenagem – consiste na escavação necessária para acomodar as camadas da estrutura do pavimento. Será realizada na quadra entre as ruas Tenente Luís de Campos Vallejo e a Rua Dr. Manoel Ribeiro de Campos. O material escavado será destinado para bota-fora.
b) Implantação dos dispositivos de drenagem na quadra anteriormente citada.
c) Pavimentação – as obras de pavimentação consistem na execução de toda a estrutura de base na quadra citada, e na finalização da implantação da camada de revestimento asfáltico nos locais conforme apresentados nas pranchas de pavimentação.
d) Paisagismo – consiste na implantação de calçadas e ciclovias nos locais em que ainda não foram executados, conforme detalhado no projeto, além do plantio de grama, implantação de gradil metálico e pontos de ônibus.
e) Iluminação – instalação e/ou relocação dos postes e luminárias conforme projeto.
f) Sinalização vertical, horizontal definitiva e implantação dos semáforos nos cruzamentos indicados e detalhados no projeto.
g) Limpeza geral da obra e desmobilização.

4.1. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Tendo-se por referência a classificação de Wilhelm Köppen (MAACK, 1981), a cidade de São José dos Pinhais localiza-se na região Cfb, com clima temperado (ou subtropical) úmido, mesotérmico, sem estação seca bem definida, com verões frescos e invernos com geadas severas e frequentes.
As temperaturas se distribuem de forma regular durante o ano. As médias máximas ocorrem entre os meses de novembro a março com valores registrados entre 25,9° a 26,4º C. Com relação às médias mínimas, estas ocorrem no período de maio a agosto com valores variando entre 9,1°C e 10,5°C.
Os gráficos a seguir, ilustram a variação da precipitação e número de dias de chuva mensais durante o ano.

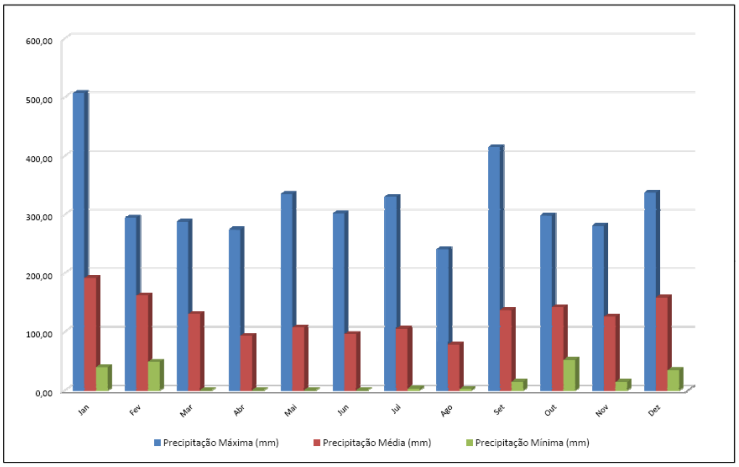


FIGURA 16 – HISTÓRICO DE PRECIPITAÇÕES

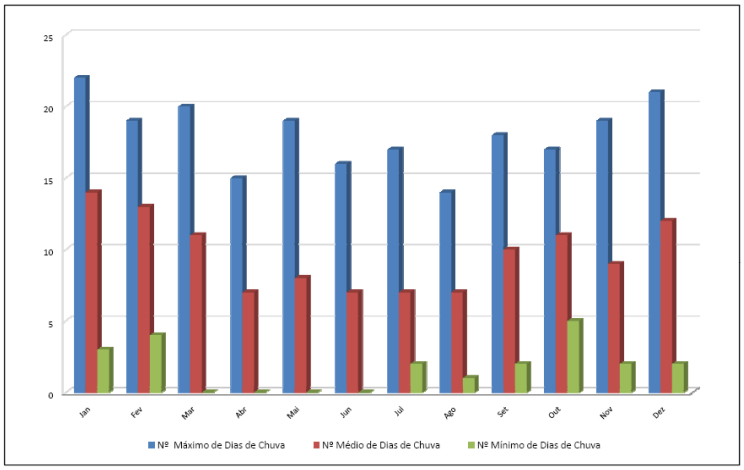


FIGURA 17 – HISTOGRAMA DE DIAS DE CHUVA

Uma análise do pluviograma com a distribuição das chuvas totais médias mensais mostra que as precipitações registradas durante o período de observação se comportam de forma uniforme, sendo seus valores de máximo e mínimo encontrados dentro do desvio padrão da série. Mesmo estes valores sendo regulares, pode-se determinar o trimestre mais chuvoso historicamente como sendo entre os meses de dezembro a fevereiro e o trimestre menos chuvoso entre os meses de junho a agosto.

Assim, o período mais adequado para o desenvolvimento das obras com o mínimo de paralisações em função da ocorrência de chuvas intensas é entre os meses de março e setembro.

4.2. PRAZO

CRONOGRAMA FÍSICO GERAL DA OBRA UNIDEC

Item	Serviços	Dias	Meses					
			1	2	3	4	5	6
1.1	Mobilização e Instalação de Canteiro	30						
1.2	Terraplenagem	30						
1.3	Drenagem e OAC	30						
1.4	Pavimentação	30						
1.5	Iluminação	30						
1.6	Sinalização	30						
1.7	Sinalização Semafórica	30						

QUADRO 1 – CRONOGRAMA FÍSICO GERAL DA OBRA

4.3. CONDICIONANTES DE EXECUÇÃO

Considerando o prazo estabelecido para a obra, as dificuldades decorrentes das condições climáticas, a interveniência com o tráfego e demais serviços urbanos e a concentração de equipamentos, o empreiteiro deverá mobilizar recursos e adotar estrutura técnico-administrativa que garanta que tais interferências se minimizem.

Neste item serão descritos os elementos de apoio considerados imprescindíveis ao sucesso do empreendimento.

4.3.1. Recursos humanos

A estrutura da empreiteira deverá contar, além do engenheiro chefe, com uma área de planejamento, programação, controle de produção, da qualidade e da segurança.

Essa estrutura deverá ser comandada por engenheiro com comprovada capacitação neste tipo de empreendimento que deverá permanecer em caráter permanente no canteiro, participando, em conjunto com a fiscalização/supervisão, das decisões do dia a dia que afetem direta ou indiretamente o andamento dos trabalhos.

Além da estrutura técnica de planejamento e controle, é obrigatório que a estrutura envolvida no controle de qualidade (topografia, laboratório de solos, etc.) conte com equipe qualificada para desenvolver rotinas e procedimentos sem prejuízo do cumprimento das especificações técnicas indicadas e tenha em seu trabalho a dinâmica e rapidez de decisões que se impõem.

4.3.2. Transportes

A obra deverá contar com frota de veículos de uso individual, coletivo e de apoio, de forma a permitir o rápido deslocamento de pessoas e o suprimento de peças e insumos.

Com relação ao dimensionamento da frota, deve-se observar às exigências dos órgãos de trânsito quanto ao transporte de operários, que deverá ser feito obrigatoriamente em ônibus, e contando com os equipamentos de segurança que a legislação impõe.

4.3.3. Sistema de abastecimento de água

O suprimento de água potável, para uso dos funcionários e operários nas frentes de serviço e para o canteiro será feito por derivação na rede de distribuição da SANEPAR. A água industrial, para irrigação de pistas de acesso e correção de umidade dos solos, será obtida de fonte não poluída, pública ou privada, sendo que caso não haja uma fonte disponível deverá utilizar a rede de distribuição.

4.3.4. Coleta e destinação de resíduos

Deverá ser mantido nas áreas diversas do canteiro recipientes para deposição de resíduos, preferencialmente, separando cada material: recicláveis, papéis, metal, plásticos e orgânicos. Resíduos sujos com produtos perigosos, devem ser segregados e destinados às empresas especializadas neste tipo de disposição. Os demais resíduos devem ser encaminhados para a reciclagem e aterros sanitários comuns.

4.3.5. Equipamentos mínimos

Os trabalhos previstos só poderão ser executados mediante utilização de equipamentos adequados, em perfeitas condições de operação e, em quantidades compatíveis com o volume dos serviços e prazos contratuais.
Todo equipamento será periodicamente inspecionado pela fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para execução de serviços.
Equipamentos não aprovados devem ser substituídos no prazo máximo de 48 horas.
Os equipamentos mínimos recomendados são:

Equipamento	Quantidade
Betoneira 320 l (4kW)	1,00
Caminhão basculante	2,00
Caminhão carroceria de madeira	1,00
Caminhão tanque irrigador	1,00
Pá -carregadeira de pneus - 3.1 m³ (127 kW)	1,00
Compactador manual - placa vibratória c/ motor (3 kW)	1,00
Compactador manual - soquete vibratório (2 kW)	1,00
Compressor de Ar - 180 PCM (59 kW)	2,00
Distribuidor de agregados - autopropulsionado (40 kW)	1,00
Equipamento de Distribuição de Asfalto - montado em caminhão (150 kW)	1,00
Escavadeira hidráulica - com esteira - cap. 1,3 m³ (166 kW)	1,00
Grupo gerador - 164/180 kVA (144 kW)	1,00
Motoniveladora com escarificador- (93 kW)	1,00
Rolo compactador - de pneus autopropelido 21t (97 kW)	1,00
Rolo compactador - pé de carneiro autop. 11.25 t vibrat. (85 kW)	1,00
Rolo compactador - tandem vibratório autopropelido 10,9 t (111 kW)	1,00
Trator agrícola - (77 kW)	1,00

Equipamento	Quantidade
Vassoura mecânica - rebocável	1,00
Vibro-acabadora de Asfalto com esquis (74 kW)	1,00
Ferramentas diversas	5,00

QUADRO 2 – RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS RECOMENDADOS

4.3.6. Canteiro de obras

Diante do reduzido volume de obras a serem realizadas, sugere-se a utilização reduzida de instalações de canteiro, conforme descrito abaixo:

a) Utilização de contêineres destinados a servirem de escritório de obras, vestiário e refeitório;
b) Utilização de banheiros químicos;
c) Transporte diário de equipamentos do pátio da empreiteira até o local de obras, ou estacionamento em local seguro e que não afete o tráfego local;
d) Transporte de materiais já usinados para o local de aplicação, evitando a necessidade de alocação de área para serviços de usinagem.

4.3.7. Materiais e serviços

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações. Caso a Fiscalização julgue necessário, poderá solicitar ao Executante a apresentação de informação, por escrito dos locais de origem dos materiais.
O Executante deverá submeter à aprovação da Fiscalização ensaios de todos os materiais a serem utilizados, os quais deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de Certificado de Ensaios relativos à materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.
O Executante deverá efetuar todos os controles geométricos e tecnológicos que a qualidade dos serviços está em conformidade com as Especificações. Os ensaios e verificações a seu encargo, serão executados por laboratório aprovado pela Fiscalização.

4.3.8. Acompanhamento e aceitação dos serviços

A fiscalização deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação dos Projetos e Especificações e cumprimentos satisfatórios às cláusulas do Contrato.
Nenhuma operação de importância deverá ser iniciada sem consentimento escrito da Fiscalização ou sem uma notificação escrita do Executante, apresentada com antecedência suficiente para que a Fiscalização tome as providências necessárias para inspeção, antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências, poderão ser rejeitados.
A Fiscalização deverá sempre ter acesso ao trabalho durante a construção e receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão de obra empregados, estão de acordo com os Projetos e Especificações.

Até que seja modificado pela Fiscalização sobre a aceitação final dos serviços, a Executante deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízo ou danos a qualquer parte, pela ação dos elementos, ou por qualquer causa, que surjam da execução dos serviços, quer de sua não execução. A Executante, por sua conta deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objetos do Contrato, exceto aqueles danos devidos a causas imprevisíveis, fora de controle e não motivados por falta ou por negligência da Executante.

A Executante não deverá usar materiais antes que estes tenham sido aprovados como determinado nas Especificações e Normas de Trabalho.

As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções nos Projetos e nas Especificações, inclusive aumento ou diminuição de quantitativos, segundo venham a ser julgados necessários pela Fiscalização, serão afixados em Ordens de Serviço que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados.

Caso as alterações referidas no item anterior afetem o valor global do Contrato ou alterem o prazo contratual ou ainda, incluam preços novos não previstos anteriormente, a Ordem de Serviço só poderá ser emitida com fundamento em apostila ou em termo aditivo ao Contrato lavrado entre a Contratante e a Executante.

Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem às exigências especificadas, deverão ser removidas, substituídos ou reparados, segundo instruções da Fiscalização e da maneira que esta determinar, tudo por conta da Executante.

A Fiscalização indicará os pontos de amarração e referência de nível (RN) que achar necessários, a fim de que a Executante, sem dificuldade, possa providenciar a marcação e estaqueamento da construção. Estes pontos de amarração e RN deverão constituir o controle de campo, de conformidade com o qual a Executante orientará e executará os serviços.

A Executante será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN, e no caso quaisquer deles sejam avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos sem ônus para a COMEC.

A Executante não deverá realizar qualquer trabalho de remoção, desvio ou reconstrução de serviços de utilidade pública antes de consultar a Fiscalização, as companhias de utilidade pública, as autoridade ou proprietários, a fim de determinar a sua localização exata. A Executante deverá notificar as companhias de utilidade pública e outros interessados, por escrito, da natureza de qualquer serviço que possa afetar as suas instalações ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para conveniência da Executante, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição.

Onde a relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços como projetado, a companhia de serviços de utilidade pública responderá pelo custo da substituição.

Antes do recebimento final, todo o terreno ocupado pela Executante relacionados com o serviço, deverá ser limpo de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos, todos os serviços devendo ser deixados realizados, limpos e apresentáveis. As edificações e áreas das obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da Executante e conservadas, até

que a inspeção final tenha sido feita. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto será feito pelos mesmos.

4.4. CONTROLE DE QUALIDADE

O cuidado com a qualidade dos serviços executados é de extrema importância e garante o resultado final do produto, de acordo com as expectativas de todos os envolvidos. O controle de qualidade deverá ser basicamente de duas ordens: o controle geométrico e o controle tecnológico.

O controle geométrico trata basicamente dos procedimentos para verificação das dimensões da plataforma, taludes, dispositivos, etc.

Deve-se ter em mente que na execução dos serviços não se consegue obter a forma geométrica perfeita (como indicado em projeto), apresentando pequenos erros nas dimensões e geometria especificados.

Desse modo, para garantir que os desvios de execução não prejudiquem a geometria final e o acabamento perfeito da plataforma final, o controle geométrico passa a ser necessário e é realizado através de especificações de tolerâncias geométricas.

Os desvios geométricos permissíveis são previamente indicados, aplicando-se tolerâncias geométricas que são os limites dentro dos quais as dimensões e formas geométricas possam variar sem que haja comprometimento do serviço/dispositivo ou funcionalidade dos mesmos.

O controle tecnológico trata dos procedimentos para verificação da qualidade dos materiais utilizados e serviços executados, como por exemplo: resistência dos concretos, granulometria dos materiais granulares e grau de compactação das camadas de aterros e estrutura do pavimento.

A executora das obras deverá apresentar e aprovar junto à COMEC um plano de controle de qualidade (geométrico e tecnológico) que atenda rigorosamente os limites geométricos e critérios de qualidade dos materiais e serviços indicados nas especificações de serviços indicadas no projeto.

A continuidade de cada etapa dos serviços deverá ser condicionada à aceitação dos serviços por parte da fiscalização da COMEC.

Tais medidas objetivam evitar retrabalhos, acidentes e garantir a segurança, qualidade e conforto dos usuários finais dos serviços.

Os controles geométricos devem atender as Especificações de Serviço indicadas nos projetos.

5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

- Terraplenagem:

- DER/PR ES-T 01/05 – Serviços preliminares;
- DER/PR ES-T 02/05 – Cortes;
- DER/PR ES-T 06/05 – Aterro.

- Drenagem e OAC:

- DER/PR ES-D 09/05 – Bueiros tubulares de concreto;
- DER/PR ES-D 12/05 – Dispositivos de drenagem pluvial urbana;
- DER/PR ES-OC 13/05 – Meios-fios.

- Pavimentação:

- DER/PR ES-P 01/05 – Regularização do subleito;
- DER/PR ES-P 05/05 – Brita graduada;
- DER/PR ES-P 07/05 – Camadas estabilizadas granulometricamente;
- DER/PR ES-P 17/05 – Pinturas asfálticas;
- DER/PR ES-P 21/05 – Concreto asfáltico usinado a quente;
- DER/PR ES-P 28/05 – Concreto asfáltico usinado a quente com borracha.
- DER/PR ES-P 30/17 – Micro revestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímeros elastômeros

- Paisagismo:

- PMC-ES 075/99 – Regularização de passeios;
- PMC-ES 077/99 – Compactação de passeios;
- PMC-ES 085/99 – Cordão de paralelepípedo;
- PMC-ES 087/99 – Grama e proteção vegetal;
- PMC-ES 089/99 – Plantio de árvores;
- DER/SP-ET-DE-P00/048 – Pavimento com peças pré-moldadas de concreto;
- ABNT NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

- Iluminação:

- ABNT NBR 5101:1998 – Iluminação pública;
- ABNT NBR 14744:2001 – Poste de aço para iluminação

- Sinalização e dispositivos de segurança:

- DER/PR ES-OC 04/05 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo da extrusão, retrorrefletivo;
- DER/PR ES-OC 05/05 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo da aspersão, retrorrefletivo;
- DER/PR ES-OC 08/05 – Tachões refletivos;
- DER/PR ES-OC 09/05 – Fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical.

- Sinalização semafórica:

- PMC-ES 091/99 – Infraestrutura para sinalização semafórica.

- Sinalização de obras:

- DNIT IPR 738 – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias.

6. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL – PROJETO CORREDOR MARECHAL FLORIANO

Função/Cargo	Nome do profissional	Formação	ART
Responsável Técnico / Coordenador	Márcio Roberto Fernandes	Engenheiro Civil	2011.416.128-5
Corresponsável Técnico	Daniel Al-Chueyr Martins Pereira	Engenheiro Civil	2011.480.757-6
Projeto Geométrico e Terraplenagem	Ana Paula Côrtes Taborda Márcio Silvestre Dias	Engenheira Civil Engenheiro Civil	2011.471.181-1 2012.026.036-2
Projeto de Drenagem e OAC	Stelia Marciani Perardt Pedro André Stella	Engenheira Civil Engenheiro Civil	2011.471.783-6
Projeto de Pavimentação	Djalma Rocha Al-Chuyer Martins Pereira Luana Caroline Mileski	Engenheiro Civil Engenheira Civil	2011.471.452-7 2011.471.731-3
Projeto de Sinalização	Djalma Rocha Al-Chuyer Martins Pereira Hallisson Jorge da Silva	Engenheiro Civil Engenheiro Civil	2011.471.452-7 2011.471.242-2
Cadastro de interferências	Djalma Rocha Al-Chuyer Martins Pereira Joel Galdino Maciel	Engenheiro Civil Engenheiro Civil	2011.471.452-7 2011.471.421-7
Projeto de Paisagismo	Susi Mara Samways Grasielle Pedroso	Arquiteta Arquiteta	2011.490.600-0 2011.471.363-6
Projeto de Desapropriação	Renato Asinelli Filho Joel Galdino Maciel	Engenheiro Civil Engenheiro Civil	2011.482.480-2 2011.471.421-7
Projeto de OAE	Sérgio Doniak	Engenheiro Civil	2011.493.815-8
Projeto de Iluminação	Nicolau Mamoro Shiohara	Engenheiro Eletricista	2011.480.979-0
Orçamento	Hallisson Jorge da Silva	Engenheiro Civil	2011.471.242-2

QUADRO 3 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL – PROJETO CORREDOR MARECHAL FLORIANO

7. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL - PROJETO “AS BUILT”

Função/Cargo	Nome do profissional	Formação	ART
Responsável Técnico Coordenador	Márcio Roberto Fernandes	Engenheiro Civil	2017.402.599-0
Corresponsável Técnico Orçamento	Hallisson Jorge da Silva	Engenheiro Civil	2017.402.613-9

QUADRO 4 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL – PROJETO “AS BUILT”

8. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL - EXECUÇÃO DAS OBRAS

Função/Cargo	Nome do profissional	Formação	ART
Responsável Técnico	Eron Cunha	Engenheiro Civil	2012.473.171-8
Corresponsável Técnico	Gilson Emílio Leutz	Engenheiro Civil	2012.473.346-0
Corresponsável Técnico	Flávio Teruaki Isaaka	Engenheiro Civil	2012.473.375-3

QUADRO 5 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL – EXECUÇÃO DAS OBRAS

9. TERMO DE ENCERRAMENTO

O Volume 01 – Relatório do Projeto “As Built”, parte integrante do Desenvolvimento de serviços de levantamento topográfico, elaboração de “As Built”, adequações de projetos de obras de engenharia, revisão de orçamento, quantidades e custos, especificações de serviços realizados versus medições realizadas, é composto por 68 páginas, numeradas sequencialmente a partir do sumário, impresso em 1 (uma) cópia tamanho A4.

Colombo, 14 de Junho de 2017.



UNIDEC Engenharia Consultiva Ltda.
Eng.º Márcio Roberto Fernandes
CREA-RJ 18.471/D
Coordenação Geral