



Autopista  
Régis Bittencourt  
arteris

Código ANTT:  
MD-06-116/PR-12-2-C04/501

REV.:  
A

Emissão:  
13/06/2017

Folha:  
1 de 18

Lote:  
06

Rodovia:  
BR-116 / PR

Firma Projetista:  
SEC ENGENHARIA

Trecho:  
São Paulo - Curitiba - km 12+200

Concessionária:  
Autopista Regis Bittencourt

Objeto:  
**Memorial descritivo – “as built”**

ANTT:

Documentos de Referência:

DE-06-116/PR-12-C04/501- implantação

RELATÓRIOS DE SONDAGEM:

L2015-9766 - SP-01 - Autopista Régis - Km 12

L2015-9767 - SP-02 - Autopista Régis - Km 12

L2015-9768 - SP-03 - Autopista Régis - Km 12

L2015-9769 - SP-04 - Autopista Régis - Km 12

L2015-9770 - SP-05 - Autopista Régis - Km 12

Documentos Resultantes:

Observação:

A	15/08/2015	SEC ENGENHARIA	Nelson Segnini Bossolan	
Rev.	Data	Firma Projetista	CREA: 0601643180	ANTT
REV.	Data	Responsável Técnico – Firma Projetista	Concessionária	ANTT

FIRMA PROJETISTA: SEC ENGENHARIA

Nº INTERNO: SEC-MD-06-116/PR-12-2-C04/501

Rev.: A

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 2
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

## ÍNDICE

---

1. INTRODUÇÃO
2. CONCEPÇÃO BÁSICA
3. SERVIÇOS PRELIMINARES
4. FUNDAÇÕES
5. MESOESTRUTURA
6. ESTRUTURA
7. CONCRETAGEM DA MESO E ESTRUTURA
8. PISO DA PASSARELA / RAMPA
9. ESCOAMENTO DE AGUA DA CHUVA
10. GUARDA CORPO E CORRIMÃO
11. REVESTIMENTOS

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 3
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento é parte integrante do projeto estrutural desenvolvido para execução de passarela de pedestres implantada na Rodovia Régis Bittencourt - BR116 – km 12+200

Neste documento foram apresentados os procedimentos e recomendações, referentes à execução da estrutura, mesoestrutura e infra-estrutura da passarela e rampas de acesso.

## 2. CONCEPÇÃO BÁSICA

A solução para a travessia e rampas de acesso foi estudada para as características locais, buscando a integração com os aspectos topográficos e objetivando a funcionalidade e racionalização dos recursos empregados.

O gabarito respeitado é de 6,0 metros livre, entre o pavimento da pista de rolamento e a estrutura da travessia. A largura útil das rampas e travessia é de no mínimo 2,0 m, devendo ser providas de guarda corpo com altura de 1,10m do piso e, ainda, corrimão, guia de balizamento e piso tátil conforme norma de acessibilidade.

Em complemento à estrutura das rampas de acesso foram projetadas, conforme norma de acessibilidade, obras de terraplanagem e contenção para concordância das rampas com a topografia local.

Os materiais e sistemas estruturais foram definidos conforme a tipologia da obra, vãos previstos no anteprojeto fornecido e condições de execução apropriadas para o local.

A estrutura das rampas foi concebida considerando a possibilidade de vãos moderados, conforme espaçamentos possíveis para disposição dos pilares de

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 4
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

apoio, propiciando a adoção de sistemas em estruturas pre moldadas de concreto armado (vigas e lajes).

A solução básica para a estrutura da rampa de acesso foi em estrutura pre moldada de concreto (lajes), apoiadas em consoles dispostos no topo dos pilares e para a estrutura da travessia, foi adotado vigas com seção tipo "T", em concreto armado quando o vão não superar 14 metros e, em concreto protendido para vãos superiores, visando à redução da seção da viga e conseqüentemente a redução do desnível vencido pelas rampas.

### **3. SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1. CANTEIRO DE OBRA:**

Foram providenciadas instalações adequadas para o desenvolvimento dos trabalhos, como: escritório, almoxarifado, alojamento e alimentação de funcionários, oficinas, depósito de materiais e combustíveis, locais para preparo de formas e armações, produções de concreto e fabricação de pré-moldados (caso haja necessidade, condições de espaço físico e de produção), bem como, as instalações necessárias para operações de equipamentos, necessários à execução e controle da obra.

As instalações do canteiro foram executadas em compartimentos independentes, adequadamente dimensionados para atender a produção da obra e minimizar o impacto na área de intervenção.

Para a instalação do canteiro de obra foram observados, no que couber, o constante na NBR 12284/91 e NR-18.

O perímetro do canteiro de obra foi delimitado prevendo restrições ao acesso, verificado às condições de segurança.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 5
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

Todos os tapumes, placas de identificação e sinalização foram executados e instalados conforme exigências legais, assegurando o perfeito andamento da obra.

As instalações provisórias de fornecimento de água e de energia elétrica (caso necessário), além de unidade sanitária e outras foram instaladas conforme as normas e legislação incidente.

As construções da passarela contem placa de identificação da obra contendo informações previstas em legislação e conforme diretrizes do órgão fiscalizador.

### 3.2. EQUIPAMENTOS:

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, foi executada a preparação do terreno, em toda a área ocupada pela obra e instalações.

Todos os equipamentos foram adequadamente especificados e instalados, conforme a necessidade da obra, tais como: guinchos, muques, guindastes, guas, centrais de concreto, equipamentos para estaqueamento, etc.

### 3.3. LOCAÇÃO DA OBRA:

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e, que impeçam a boa execução dos serviços, foi removido e, o material resultante foi transportado para locais previamente determinados pela fiscalização.

A locação geral da obra seguiu as referências indicadas no projeto, elaborado conforme levantamento topográfico disponibilizado.

A locação da obra foi executada por equipe especializada de topografia com auxílio de instrumentos adequados, confirmando as medidas de projeto com os dados de campo.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 6
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

Qualquer divergência ou interferência identificada na locação da obra foi informada à equipe de fiscalização e a empresa projetista para efetuarem os ajustes necessários.

Quando da locação foi verificado as interferências com valas, bueiros, gralhas, canaletas, elementos enterrados, instalações e redes de energia, devendo ser previsto o remanejamento, sob autorização dos órgãos competentes e fiscalização da Autopista.

#### **4. FUNDAÇÕES:**

##### **4.1. DEFINIÇÕES:**

As fundações, para os pilares das rampas e travessia, seguiram as premissas e orientações do parecer de fundações que definiu o tipo de fundação a taxa para o solo, a profundidade prevista para assentamento das fundações, etc.

Os elementos de fundação foram assentes em camada de solo com boa resistência e, as estacas deverão atingir as profundidades adequadas para se obter a carga de trabalho requerida em projeto, sem ocorrência de recalques. Atenção especial foi dada às estacas curtas, cuja resistência foi garantida pelo atrito lateral, sendo que, a resistência de ponta foi considerada com as reduções prescritas em norma.

A profundidade exata dos elementos de fundação (tubulão, sapata ou estaca), a tensão admissível adotada em projeto, bem como, as demais orientações descritas em projetos e no parecer de fundações, foram analisadas e ajustadas, se necessário, por engenheiro de fundações, face às possíveis interferências ou divergências encontradas em campo.

O consultor de fundações liberou as fundações garantindo: a capacidade de carga de trabalho requerida para as estacas ou a tensão admissível para sapatas e tubulões; a estabilidade das fundações, verificando os níveis de

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 7
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

deslocamentos e recalques, sendo que os mesmos devem ter valores desprezíveis.

Os níveis de apoio dos elementos de fundação deverão seguir as indicações em projeto e ajustados em função da topografia, confirmada no local.

Os pilares têm seus comprimentos reduzidos, entretanto, caso haja necessidade de aumento no comprimento dos pilares foi elaborada nova avaliação de esforços tanto para os pilares quanto para as fundações.

Demais informações e recomendações foram verificadas no relatório sondagem, elaborado pela empresa PBS SONDAÇÃO E PERFURAÇÕES DE SOLOS LTDA. e parecer de fundações, elaborado pela empresa GEOBRAX, conforme seguem em anexo.

Quando à obra ou fundações da passarela (rampa e travessia) forem implantados em talude, o engenheiro de solos e fundações verificou a segurança do mesmo, a sua estabilidade e processos erosivos e, as obras necessárias para estabilização e proteção do talude foram executadas, anteriormente à execução das fundações da passarela.

#### 4.2. ESCAVAÇÃO:

A escavação para execução das sapatas/blocos foi manual ou mecanizada, até a cota prevista ou cota definida pelo consultor de fundações, as dimensões da cava devem respeitar os limites para a perfeita execução das formas.

Caso necessário foi executado estruturas de contenção e instalados sistemas de bombas para retirada de água precipitada ou infiltrada nas valas.

Na escavação para execução de tubulões foi verificado, no local, há possibilidade de desmoronamentos e estrangulamento do fuste, foi previsto neste caso a implantação de camisa metálica ou de concreto.

O fundo das valas foi limpo, nivelado e compactado, para execução da camada de concreto magro de regularização.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 8
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

O tempo entre a escavação e a execução do elemento de fundação foi o menor possível.

Os serviços de escavações de solo obedeceu aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061, NBR 11682, NBR 7678 e NBR 5682.

#### 4.3. EXECUÇÃO DAS ESTACAS:

As estacas foram locadas precisamente conforme o projeto de locação e, previamente à execução das estacas foi conferido em campo o posicionamento das mesmas.

Para instalação e movimentação do equipamento para execução de estacas em terrenos acidentados ou em aclave, foi executado, se necessário, bernas, clareiras, platôs, etc.

As estacas foram executadas considerando os limites de desvios e desaprumos máximos permitidos pela NBR6122.

O arrasamento das estacas respeitou as cotas previstas em projeto foi executado cuidadosamente de forma a não danificar o elemento estrutural.

#### 4.4. EXECUÇÃO DOS BLOCOS:

Para execução dos blocos e tubulões, o solo foi adequadamente compactado e executado uma camada de concreto magro nivelando o fundo da vala, com 10 centímetros de espessura.

As formas para blocos foram executadas conforme indicações em projeto e, em seguida, posicionadas as armaduras e executada a concretagem do elemento de fundação.

O concreto foi adequadamente lançado, adensado e curado, conforme prescrições e recomendações normativas.



Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 9
--------------------------------------	---------------	------------------------	-------------

O concreto utilizado nas fundações apresentou as seguintes características mínimas:

- Consumo mínimo de cimento de 350 kg/m<sup>3</sup>;
- Slump Test de 4 a 6 cm;
- Resistência característica mínima de fck=30 MPa;
- Agregado de areia e pedra 1 e 2;
- Fator água/cimento máximo de 0,55;
- Início de pega superior a 3 horas;
- Executar controle tecnológico.

Obs.: concreto magro tem resistência mínima de 10 MPa;

A armação foi cortada, dobrada e montada conforme projeto e foram inseridas na forma e cavas antes da concretagem. A rigidez das armações foi compatível com as dimensões dos elementos de fundação, quando necessário foi previsto caranguejos e ferros suportes para manter as barras bem posicionadas. O recobrimento da armação foi de 5.0 centímetros em toda a sua extensão.

As formas foram dimensionadas para suportar o peso e a pressão do concreto plástico, considerando o processo e a velocidade de concretagem, também foram rigidamente contraventadas, robustas, sem deformações iniciais, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, garantindo as dimensões, prumos, nivelamento e posicionamento dos elementos estruturais.

As formas foram confeccionadas em madeira compensada plastificada ou metálica.

Na confecção das formas, foram evitadas exposições demoradas das formas às intempéries, as juntas foram vedadas e, ainda, as formas foram limpas e molhadas antes do lançamento do concreto, sem formação de poças, sendo recomendável a aplicação de desmoldantes de qualidade comprovada. As formas foram confeccionadas de maneira a permitir a fácil remoção sem

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 10
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

danificar o concreto, sendo recomendável evitar os cantos vivos com a utilização de chanfros.

O aço para as armaduras atendeu ao especificado na NBR 7480, adotando-se para o valor característico da resistência à tração,  $f_{yk}$ , a resistência característica de escoamento da categoria do aço empregado.

#### 4.5. CUIDADOS GERAIS

Foram instaladas barreiras de proteção (New Jersey) para os pilares da passarela.

Quando um elemento de fundação avançar sob a projeção da faixa do acostamento, sua face superior esteve no mínimo 0.80 m abaixo da superfície da pavimentação.

### 5. MESO-ESTRUTURA:

#### 5.1. RAMPAS DE ACESSO:

A mesoestrutura das rampas de acesso foi constituída de pilares isolados ou intertravados por viga no nível da fundação e, no topo dos pilares, foi executado console para apoio da estrutura pre moldada de concreto (laje), constituindo a estrutura do piso das rampas de acesso.

As estruturas pre moldadas de concreto (lajes) foram cuidadosamente içadas e posicionadas nos apoios sobre a almofada de elastômero, posteriormente devem-se proteger as juntas e executar a concretagem da capa da laje com 5,0 a 5,5 cm de espessura, conforme indicação em projeto.

Atenção especial foi tomada no posicionamento das armações da capa, no lançamento e cura do concreto da capa.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 11
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

Não foram permitidos furos na estrutura, exceto os previstos, nas estruturas pre moldada de concreto (lajes).

Para afixação do guarda-corpo foram executados cuidadosamente os furos indicados e, em seguida foram chumbados os parafusos com adesivo epóxi, tomando os cuidados necessários como: limpar o furo, manter o furo seco, posicionar corretamente os chumbadores, etc.

O comprimento exato dos pilares das rampas foi confirmado em campo para execução e, em caso de necessidade de acréscimo no comprimento com relação aos valores previstos em projeto, foi efetuada consulta ao projetista.

Demais orientações para manuseio, movimentação, estoque, furação, execução da capa de concreto do piso, reforço da chave de cisalhamento e outros que se façam necessários foram verificados junto ao fabricante da laje.

## 5.2. TRAVESSIA:

A mesoestrutura é constituída de pilares isolados com viga/consolos no topo para apoio da estrutura do piso.

O comprimento exato dos pilares foi confirmado em campo para execução e, em caso de necessidade de acréscimo no comprimento com relação aos valores previstos em projeto, foi efetuada consulta ao projetista.

## 6. ESTRUTURA

### 6.1 RAMPA DE ACESSO:

A estrutura da rampá constituída de estrutura pre moldada de concreto (lajes) protendido com capa de concreto armado moldada no local, apoiada em consolos no topo dos pilares.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 12
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

O concreto para a capa da laje tem as seguintes características:

- Consumo mínimo de cimento de 350 kg/m<sup>3</sup>;
- Slump Test de 7cm (+/-1);
- Resistência característica mínima de fck=30 MPa;
- Agregado de areia e pedra 1;
- Fator água/cimento máximo de 0,55;
- Início de pega superior a 3 horas;
- Módulo de elasticidade secante a 30% do fck, mínimo de 25 GPa (ensaio NBR8522 Plano de carga III) para desforma e 28 GPa para liberação da aplicação das cargas previstas em projeto;
- Executar cura rigorosa por 21 dias.

A estrutura da rampá apoiada a meso estrutura através de almofada de borracha com dureza shore de 50 e conforme dimensões especificadas em projeto.

Ao longo da estrutura de piso da rampá instalado, em suas extremidades, sistema de guarda corpo e corrimão em estrutura metálica.

Em caso de taludes nas proximidades das rampas de acesso foram previstos obras de estabilização e/ou contenção, bem como obras de drenagem e pavimentação.

## 6.2 TRAVESSIA:

A estrutura da travessia em viga do tipo "T" em concreto protendido, com laje incorporada e, foi constituída de duas vigas isostáticas, resultando em dois segmentos, as vigas foram apoiadas em pilares/consolos localizados nas extremidades da travessia e em pilar/console central.

A estrutura da travessia apoiada à meso estrutura, pilares/consolos, através de aparelhos de apoio.

Ao longo da estrutura de piso da travessia é instalado, em suas extremidades, sistema de guarda corpo e corrimão em estrutura metálica.

Especial atenção foi dada as juntas de movimentação, foi previsto acabamento com instalação de limitadores para preenchimento com selante.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 13
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

## 7. CONCRETAGEM DA MESO E SUPERESTRUTURA:

O concreto foi adequadamente lançado, adensado e curado, conforme prescrições e recomendações normativas.

O concreto utilizado nos elementos de concreto armado (pilares, vigas/consolos) apresentou as seguintes características mínimas:

- Consumo mínimo de cimento de 350 kg/m<sup>3</sup>;
- Slump Test de 5 a 7cm;
- Resistência característica mínima de  $f_{ck}=30$  MPa;
- Agregado de areia e pedra 1 e 2;
- Fator água/cimento máximo de 0,55;
- Início de pega superior a 3 horas;
- Módulo de elasticidade secante a 30% do  $f_{ck}$ , mínimo de 25 GPa (ensaio NBR8522 Plano de carga III) para desforma e 28 GPa para liberação da aplicação das cargas previstas em projeto;
- Executar controle tecnológico.

O concreto utilizado nos elementos de concreto protendido (vigas/lajes) apresentou as seguintes características mínimas:

- Consumo mínimo de cimento de 400 kg/m<sup>3</sup>;
- Slump Test de 7 a 9 cm;
- Resistência característica mínima à compressão de  $f_{ck}=40$  MPa;
- Resistência min. na protensão  $f_{cj} = 35$  MPa (recomenda-se cimento de alta resistência inicial, com cura adequada)
- Agregado de areia e pedra 1;
- Fator água/cimento máximo de 0,45;
- Início de pega superior a 2 horas;

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 14
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

- Módulo de elasticidade secante a 30% do fck, mínimo de 33 GPa (ensaio NBR8522 Plano de carga III) para desforma e 35 GPa para liberação da aplicação das cargas previstas em projeto;
- Executar a protensão 30 dias antes da retirada do elemento estrutural do berço;
- Executar controle tecnológico.

As formas foram dimensionadas para suportar o peso e a pressão do concreto plástico, considerando o processo e a velocidade de concretagem, foram rigidamente contraventadas, robustas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, garantindo as dimensões, prumos, nivelamento e posicionamento dos elementos estruturais.

Os materiais utilizados para a confecção das formas foram de madeira compensada plastificada ou metálica, a fim de garantir o aspecto típico e íntegro do concreto aparente.

Para a estrutura em concreto pré-moldado recomenda-se a utilização de vibrador externo para adensamento e utilização de formas metálicas.

Na confecção das formas, foram evitadas exposições demoradas das formas às intempéries, também foram vedadas todas as juntas e feita limpeza cuidadosa, especialmente em peças estreitas e profundas. As formas foram abundantemente molhadas, antes do lançamento do concreto, sem formação de poças. As formas foram confeccionadas de maneira a permitir a fácil remoção, sem danificar o concreto, devendo ser evitado cantos vivos com a utilização de chanfros.

Foram verificados cuidadosamente o prumo, níveis e travamento das formas para execução dos pilares e vigas.

Para confecção dos pilares foram deixadas aberturas provisórias para facilitar a limpeza. Os tirantes ou outros dispositivos metálicos que atravessam o concreto, usados para manter a forma no lugar, foram removidos até uma

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 15
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

profundidade de, no mínimo, igual a do cobrimento das armaduras. Os furos resultantes foram tratados com argamassa idêntica a do concreto da peça estrutural.

Para execução da estrutura em sistema pré-moldado tomaram cuidado especial com a estabilidade da estrutura no processo de montagem, mantendo-a escorada e contraventada até a finalização da montagem e solidarização dos elementos.

A armação foi cortada, dobrada e montada conforme projeto e foram inseridas nas formas antes da concretagem. O cobrimento da armação foi de 3.0 centímetros em toda a sua extensão, tanto para os pilares como vigas, com rigoroso controle no posicionamento das armaduras.

O aço para as armaduras atendeu ao especificado na NBR 7480, adotando-se para o valor característico da resistência à tração,  $f_{yk}$ , a resistência característica de escoamento da categoria do aço empregado.

Atenção especial foi dada à cura do concreto que foi executada através de aspersão de filmes impermeáveis ou cura úmida com utilização de sacos de linhagem ou mantas geotêxtil, constantemente umedecidas e envoltas nas peças de concreto. O tempo de cura foi de pelo menos 21 dias da concretagem.

Os acertos para nivelamento de pilares e vigas para instalação dos aparelhos de apoio foram executados com graute com resistência mínima de 40 Mpa.

## **8. LAJE E PISO DA PASSARELA/RAMPAS:**

O piso da travessia é constituído de laje incorporada à viga central, teve atenção especial à cura, calafetação das juntas.

O piso das rampas de acesso foi constituído pela capa de concreto armado executado sobre a estrutura pré moldada de concreto (laje), garantindo o caimento indicado em projeto.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 16
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

Na laje de piso das rampas e travessia foi executado acabamento superficial antiderrapante ranhurado (vassoramento).

## **9. ESCOAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA:**

A condução das águas pluviais nas rampas foi garantida através da correta execução do caimento do piso da laje e das pingadeiras na extremidade da capa de concreto.

Para a travessia foi previsto buzinotes na laje junto aos pilares nas extremidades e no canteiro central, podendo ser utilizado às aberturas existentes para içamento, as demais aberturas para içamento foram vedadas.

## **10. GUARDA CORPO E CORRIMÃO:**

O guarda corpo e corrimão para as rampas e travessia acompanhou todo o contorno na extremidade do piso, em ambas as laterais, não devendo haver descontinuidades, exceto nas juntas estruturais.

O guarda corpo suportou uma carga mínima horizontal, aplicada a 1.0 m de altura do piso, de 80 kg/m e uma carga vertical de 200 kg/m, aplicada no topo, devendo o fornecedor/fabricante do guarda corpo confirmar com testes e certificação.

O material utilizado na confecção do guarda corpo e corrimãos foram em aço galvanizado, com tensão de escoamento mínima de 2.500 kg/cm<sup>2</sup> (ou superior) e o guarda corpo teve seus elementos continuamente soldados, com espessura de filete compatível com a espessura da metal base e conforme normas AWS (eletrodo E70XX).



Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 17
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

Na travessia foi instalado estrutura metálica com pela de proteção nas laterais e na cobertura.

O guarda corpo foi constituído de:

1. Montantes principais constituídos de barras duas barras chatas continuamente soldadas de 3" x 5/16", espaçados de no máximo 2.0m, afixados na estrutura da laje do piso por meio de placa de base com dimensões e espessura conforme detalhes indicados em projeto (Aço: ASTM A36). Nas estruturas pre moldadas de concreto (lajes) os inserts foram chumbados com adesivo epóxi, conforme indicação em projeto;
2. Montantes secundários espaçados de no máximo 13,5 cm, constituídos de barras chatas de 7/8" x 1/4";
3. Perfil longitudinal no topo do guarda corpo e ao longo do mesmo constituído de tubo sem costura de 2" e espessura 1/8";
4. Perfil longitudinal próximo a base dos montantes, constituídos de uma barra chata de 1.1/2" x 1/4", disposto ao longo do guarda corpo, apoiando os montantes secundários.

Obs.:

1. As soldas foram verificadas com exame visual cuidadoso e ensaio com LP.
2. A guia de balizamento foi constituída de anteparo (mureta) lateral, executada em concreto armado, ao longo de toda a travessia e rampas, em ambos os lados.

Código: MD-06-116-PR-12-2-C04-501	Revisão: A	Emissão: 13/06/2017	Folha: 18
--------------------------------------	---------------	------------------------	--------------

---

## 11. REVESTIMENTOS:

### 11.1. SINALIZAÇÃO

O piso da passarela e rampa teve sinalização tátil conforme identificação em projeto e conforme norma NBR 9050.

Na travessia foi instalada placa indicativa do gabarito livre.

Foi instalado sistema de iluminação na passarela e sistema de aterramento, conforme projeto específico de iluminação e aterramento.