

**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO DISTRITO FEDERAL – DER/DF
SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA - SUTEC**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO
DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO ÀS ESCOLAS -
PROGRAMA “CAMINHO DAS ESCOLAS”.**

Referência: Escola Classe Santa Helena

Rodovia: DF-440

Trecho: Fim do asfalto DF-440 (km 2,1) até Entr. VC-263

Subtrecho: Entr. VC-249 até Entr. VC-263

Extensão: 6,10 km

Código SRDF: 440EDF0030 /440EDF0050

Lote: 02

**VOLUME 03 – PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS COMPLEMENTARES
Memória Justificativa – Acesso nº 17 (Escola Classe Santa Helena)**

JULHO/2021

**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO DISTRITO FEDERAL – DER/DF
SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA - SUTEC**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO
DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO ÀS ESCOLAS -
PROGRAMA “CAMINHO DAS ESCOLAS”.**

Rodovia: DF-440
Extensão: 6,10 km
Supervisão: SUTEC/DER-DF
Coordenação: Comissão Executora - IS- SUTEC - 09/12/2016
Elaboração: ASTEC Engenharia Ltda
Contrato: Nº 29/2016
Processo: Nº 113.014.965/2017
Edital: Nº 010/2014

**VOLUME 03 – PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS COMPLEMENTARES
Memória Justificativa – Acesso nº 17 (Escola Classe Santa Helena)**

JULHO/2021

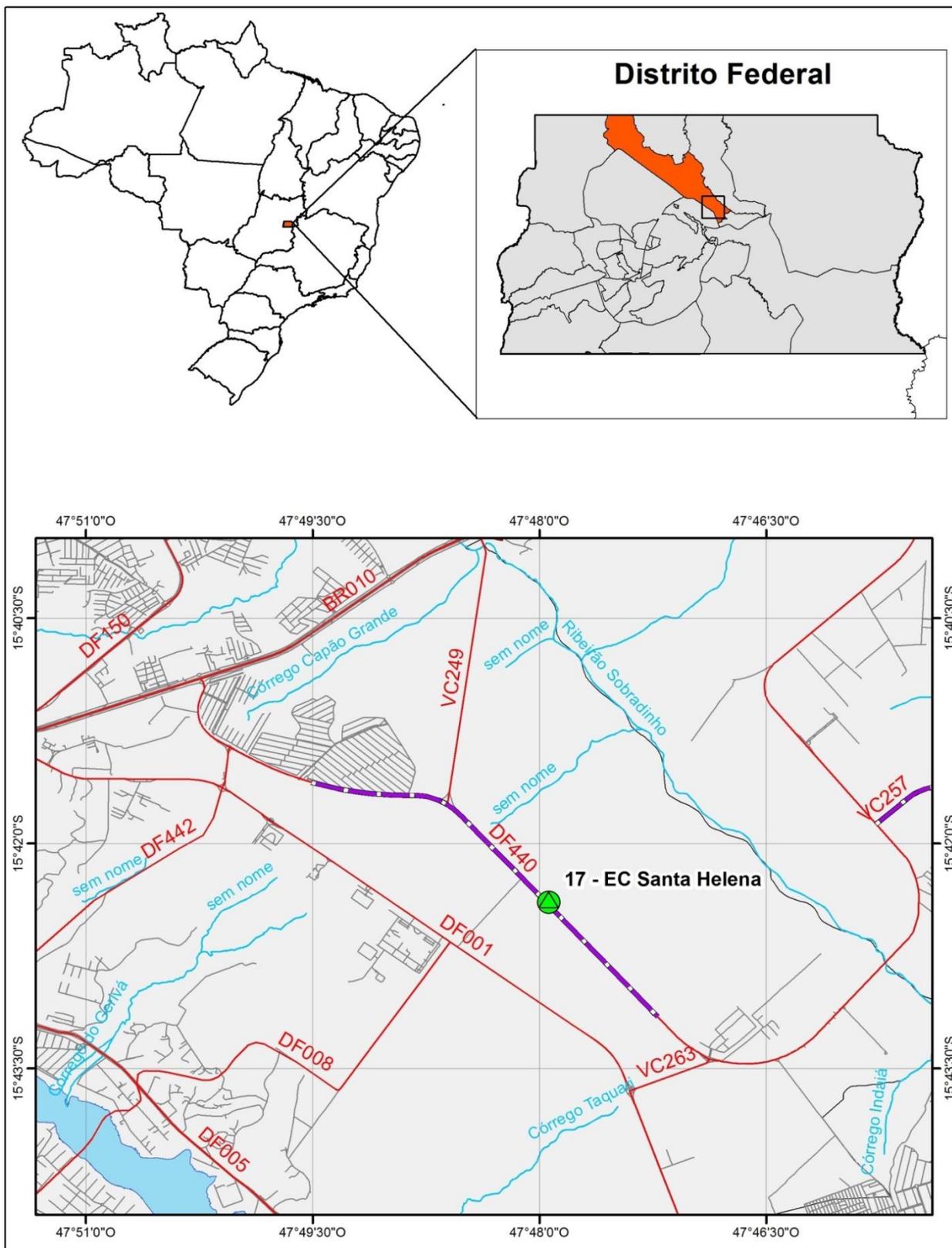
ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE | 1 |
| 1. APRESENTAÇÃO..... | 3 |
| 2. INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 3. INFORMAÇÕES GERAIS..... | 10 |
| 4. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | 13 |
| 4.1. Dispositivos de Segurança..... | 14 |
| 4.1.1. Defensas Metálicas | 14 |
| 4.1.2. Terminais | 16 |
| 4.1.3. Dispositivos Refletivos..... | 16 |
| 4.1.4. Alambrado | 17 |
| 4.2. Memória de Cálculo | 18 |
| 4.3. Resumo de Quantidades | 20 |

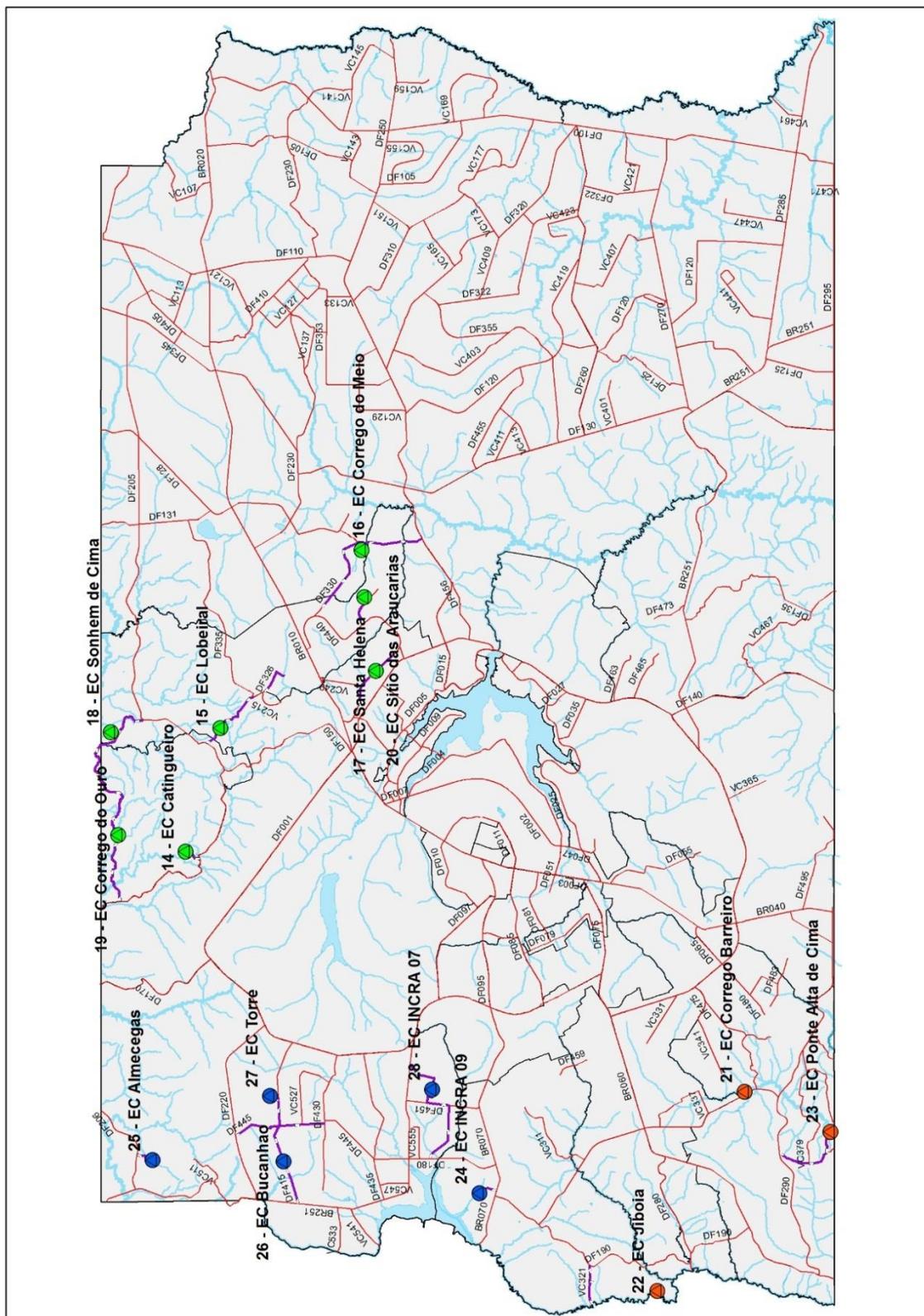
1. APRESENTAÇÃO

A Astec Engenharia Ltda., sediada à Rua Antonio Frederico Ozanan, 157, Bairro Vila Redentora, São José do Rio Preto – SP, apresenta ao DER/DF – Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal o **Volume 3 – Projeto Executivo de Obras Complementares (Memória Justificativa – Acesso nº17 – Escola Classe Santa Helena)**, referente à Elaboração dos Projetos Executivos de Engenharia para Execução de Pavimentação das Vias de Acesso às escolas, incluindo projetos de Ciclovias e Obras de Arte Especiais, Lote II, conforme dados abaixo:

| | |
|--------------------|------------------------|
| Rodovia: | Acesso nº 17 |
| Lote: | Lote II |
| Extensão: | 6,10 km |
| Supervisão: | SUTEC/DER-DF |
| Elaboração: | Astec Engenharia Ltda. |
| Edital: | Nº 010/2014 |
| Processo: | Nº 113.014.965/2017 |
| Contrato: | Nº 29/2016 |



| | |
|-------------------------------|---|
| Rodovia : Acesso nº 17 | Elaboração dos Projetos Executivos de Engenharia para Execução de Pavimentação das Vias de Acesso às escolas, incluindo projetos de Ciclovias e Obras de Arte Especiais, Lote II. |
| Lote : Lote II | |
| Extensão : 6,10 km | |
| MAPA DE SITUAÇÃO | |



| | |
|-----------------|----------------|
| Rodovia | : Acesso nº 17 |
| Lote | : Lote II |
| Extensão | : 6,10 km |

Elaboração dos Projetos Executivos de Engenharia para Execução de Pavimentação das Vias de Acesso às escolas, incluindo projetos de Ciclovias e Obras de Arte Especiais, Lote II.

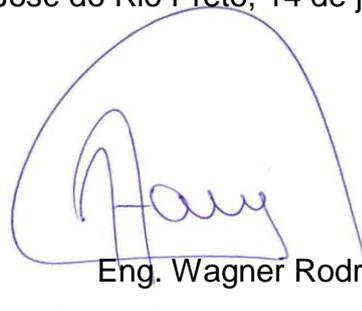
MAPA GERAL

Elaboração: Astec Engenharia Ltda.

Contrato: Nº 29/2016

Processo: Nº 113.014.965/2017

São José do Rio Preto, 14 de julho de 2021.



Eng. Wagner Rodrigues Chaves

CREA/SP – 0601618610

COORDENADOR GERAL

2. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar ao DER/DF – Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – o Relatório Técnico do Projeto de Obras Complementares, referente ao Projeto Executivo, obedecendo aos modernos requisitos da Engenharia de Trânsito, de forma a suprir as necessidades do trecho quanto ao aspecto de segurança viária, através de indicação de elementos e ou dispositivos para cada condição específica, conforme abordagem apresentada na sequência.

Atendendo ao que preconiza o Termo de Referência para Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia para Execução da Pavimentação das Vias de Acesso às Escolas Rurais (Rodovias Distritais – DF's / Estradas Vicinais – VC's / Vias Locais) – Programa “Caminho das Escolas Rurais”, o Projeto de Obras Complementares, será apresentado em forma de relatório técnico, plantas, detalhamentos e planilhas, com o objetivo de apresentar soluções objetivas e atender às normas e especificações do DNIT, respeitando às premissas contidas no Manual de Sinalização Rodoviária – 3ª Edição (2010) e nas normas vigentes da ABNT.

Os documentos normativos que foram utilizados para o projeto de obras complementares foram os seguintes:

- IS 217 – Projeto de Dispositivos de Proteção (Defensas e Barreiras);
- IS 218 – Projeto de Cercas;
- DNER-EM 033 – Mourões de eucalipto preservado para cercas;
- DNER–ES 144/85 – Defensas Metálicas;
- DNER-ES 338 – Obras complementares – cercas de arame farpado;
- DNER-EM 366 – Arame farpado de aço zincado;
- DNER–EM 174 – Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado;
- DNER–EM 370 – Defensas Metálicas de Perfis Zincados;
- ABNT-NBR 6971 – Segurança no tráfego - Defensas metálicas – Implantação;
- ABNT-NBR 15486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto

3. INFORMAÇÕES GERAIS

O acesso em questão pertence ao 2º Distrito Rodoviário do DER/DF, sendo seu trecho compreendido entre os km 2+100 e km 7+420, da rodovia DF-440, totalizando 5,32 km de extensão.

De acordo com o Decreto Distrital nº 27.365/2006, a DF-440 enquadra-se no Grupo III, com faixa de domínio com largura de 50,00 m, no entanto, ao longo do trecho foram encontradas cercas e edificações dentro da mesma.

Seguem abaixo, as fotos da situação existente:



Início do trecho (km 2,1) – Fim do asfalto DF-440.



Entroncamento da VC-249 com DF-440



Escola Classe Santa Helena – Dentro da faixa de domínio.



Final do trecho (km 7,42) – Início do asfalto DF-440.

4. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

4.1. Dispositivos de Segurança

4.1.1. Defensas Metálicas

As defensas são dispositivos de proteção, rígidos e maleáveis, contínuos, com forma, resistências e dimensões capazes de possibilitar que veículos desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade, nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, aos seus ocupantes e ao próprio dispositivo.

As defensas são constituídas por peças metálicas que devem seguir no que couber, o que recomendam a NBR 6970, NBR 6971 e NBR 14282. As peças principais que constituem as defensas metálicas são as descritas a seguir:

- Guia de deslizamento ou lâmina: é um perfil “W”, com medidas padronizadas pela NBR 6971, e objetiva receber o choque do veículo, servindo de guia para a sua trajetória;
- Poste: perfil “C”, cravado ao solo, no qual é fixada a guia de deslizamento através de acessórios e, junto com esta, absorve parte da energia recebida na colisão. Para as defensas metálicas do tipo maleável, o perfil indicado é o C-110, e para as do tipo semimaleável e semi-rígida é o C-150;
- Espaçador: peça intermediária entre a guia de deslizamento e o poste de sustentação, mantendo aquela afastada deste. Pode ser maleável ou semimaleável;
- Calço: é a peça de apoio do perfil constituinte da guia de deslizamento, na sua junção com o espaçador, na defesa semimaleável;
- Garra: é a peça usada junto com o espaçador, na defesa maleável, e que fixa o conjunto ao poste;
- Cinta: peça constituinte da defesa maleável simples, colocada do lado oposto da lâmina, destinada a dar travamento da estrutura entre os postes;
- Elementos de fixação: plaquetas, parafusos, porcas e arruelas;
- Defesa simples: dotada de uma só superfície de deslizamento;
- Defesa dupla: dotada de duas superfícies de deslizamento;
- Ancoragem – é o trecho inicial ou final da defesa, firmemente fixado ao terreno pela extremidade;
- Módulo: é o conjunto completo de peças para construção de 4,00 m úteis da defesa;

- Defesa Tripla Onda: são postes dotados de bases aparafusadas no pavimento que permitam a sua remoção;
- Delineador: elemento refletivo utilizado em defensas para proporcionar a visibilidade noturna e aumentar a segurança;
- Peça do Tipo A: elemento de acabamento de tramo de defesa, utilizado em terminal de saída aéreo, somente empregado quando não apresentar risco de impacto frontal;
- Terminal de Entrada: conjunto de início de tramo de defensas que faz de modo adequado e seguro, a ancoragem de entrada e é capaz de desenvolver a tensão total da lâmina para prover a contenção e o redirecionamento de veículos desgovernados, podendo ser terminais abatidos, para velocidades inferiores a 60 km/hm, terminais absorvedores de energia, e terminais em defesa defletida, conforme descrito em 4.4.1 a 4.4.4 da ABNT NBR 15486;
- Terminal de Abertura (TAE): tipo de terminal de entrada, absorvedor de energia, que ao ser impactado no cabeçal de início se rompe permitindo a passagem do veículo, com capacidade de redirecionamento tipicamente a partir do terceiro poste;
- Terminal de saída: conjunto de final de tramo de defensas que faz de modo adequado e seguro a ancoragem de saída, podendo ser em talude de corte, abatido, ou com sistema de cabos de ancoragem;
- Transição: enrijecimento gradual, suave e contínuo de um sistema menos rígido para um mais rígido.

Este tipo de dispositivo de segurança, tem como objetivo orientar e dar segurança aos usuários em locais perigosos quanto á geometria.

De acordo com a norma ABNT NBR 15486:2016, devemos propor a sua utilização, como proteção em situações de risco ao lado do acostamento externo, onde há desnível entre a pista e terreno (aterros/cortes) da plataforma, especialmente sobre aterros e/ou com taludes laterais íngremes, e para os locais onde as placas de solo, apresentaram área superior a 5,00m².

4.1.2. Terminais

Os terminais tem a função de diminuir o impacto dos veículos com o dispositivo de segurança, desacelerando gradualmente o veículo até sua parada, redirecionando-o com segurança.

No projeto em questão, adotamos os **Terminais Absorvedores de Energia (TAE)**, que são ideais para as vias com velocidade de projeto de 80 km/h. Consistem em um cabeçal de impacto acoplado a um sistema de lâminas ou tubos, adequadamente ancorados, que ao receber o impacto do veículo frontalmente, o conduz a uma parada segura.

Propomos a utilização do dispositivo absorvedor de energia de abertura ou re-diretivo, X-LITE da Barrier Systems Inc. ou similar, nas laterais de pista, fixado nas extremidades das defensas metálicas.

4.1.3. Dispositivos Refletivos

Os dispositivos refletivos são dispositivos auxiliares de sinalização que têm a função principal de orientação aos condutores dos veículos para melhor percepção do seu posicionamento na via e para indicar o sentido do fluxo do tráfego, além de contribuir para melhor visibilidade da geometria da pista, especialmente sob condições adversas de visibilidade como chuva, condução noturna e sob neblina.

As defensas deverão ser dotadas de elementos refletivos na totalidade de sua extensão, sendo que:

- Para trecho em questão, o refletivo de defesa metálica constitui-se basicamente de um suporte metálico, que deve atender as especificações e dimensões da ABNT NBR 6971 - Segurança no tráfego – Defensas metálicas – Implantação – Figura B-23 – delineador tipo com elemento refletivo (película). O refletivo será do tipo III, de acordo com a ABNT NBR 14644 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos.

Serão implantados um a cada 16 m.

As soluções propostas para a implantação das defensas metálicas e terminais de ancoragens, serão apresentadas no Volume 2 – Projeto Executivo de Obras Complementares, contendo planta geral de localização, com todos os elementos e dispositivos projetados, detalhamentos gerais e planilhas de quantidades.

4.1.4. Alambrado

Nos locais onde houver ciclovia projetada em taludes com altura maior que 1 (um) metro, devem ser implantados alambrados para segurança dos ciclistas.

O detalhamento da implantação referente ao alambrado será apresentado no Volume 2 – Projeto Executivo de Obras Complementares.

4.2. Memória de Cálculo

| MEMÓRIA DE CÁLCULO | | | |
|---|--|--------|---|
| RODOVIA: DF-440 | | | |
| TRECHO: FIM DO ASFALTO DF-440 (KM 2,1) ATÉ ENTR. VC-263 | | | |
| PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | | | |
| DESENHOS DE REFERENCIA: OC-01 | | | |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (CICLOVIA) | | | |
| 98522 | ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018 | | |
| ALAMBRADO A IMPLANTAR = | | 213,00 | m |

| MEMÓRIA DE CÁLCULO | | | |
|---|--|--------------|----------|
| RODOVIA: DF-440 | | | |
| TRECHO: FIM DO ASFALTO DF-440 (KM 2,1) ATÉ ENTR. VC-263 | | | |
| PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | | | |
| DESENHOS DE REFERENCIA: OC-02 | | | |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA | | | |
| 3713605 | ANCORAGEM DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | | |
| DEFENSA METALICA A IMPLANTAR = | 1588,00 m (defensa) + 72,00 m (aéreo) | 1660,00 | m |
| 3713605 | ANCORAGEM DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | | |
| TERMINAL ABATIDO = | 112,00 | | m |
| ***** | TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA (ABERTURA) | | |
| TAE | 6 | | unidades |
| ***** | CATADIÓPTICOS | | |
| CATADIÓPTICOS | 1592,00 m/ 16 cadência | 100 unidades | |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (CICLOVIA) | | | |
| 98522 | ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018 | | |
| ALAMBRADO A IMPLANTAR = | | 1048,00 | m |

| MEMÓRIA DE CÁLCULO | | |
|---|---|-------------|
| RODOVIA: DF-440 | | |
| TRECHO: FIM DO ASFALTO DF-440 (KM 2,1) ATÉ ENTR. VC-263 | | |
| PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | | |
| DESENHOS DE REFERENCIA: OC-03 | | |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA | | |
| 3713605 | ANCORAGEM DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | |
| DEFENSA METALICA A IMPLANTAR = | 196,00 | m |
| ***** | TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA (ABERTURA) | |
| TAE | 4 | unidades |
| ***** | CATADIÓPTICOS | |
| CATADIÓPTICOS | 196,00 m/ 16 cadência | 12 unidades |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (CICLOVIA) | | |
| 98522 | ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018 | |
| ALAMBRADO A IMPLANTAR = | 120,00 | m |

| MEMÓRIA DE CÁLCULO | | |
|---|---|-------------|
| RODOVIA: DF-440 | | |
| TRECHO: FIM DO ASFALTO DF-440 (KM 2,1) ATÉ ENTR. VC-263 | | |
| PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | | |
| DESENHOS DE REFERENCIA: OC-04 | | |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA | | |
| 3713605 | ANCORAGEM DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | |
| DEFENSA METALICA A IMPLANTAR = | 528,00 | m |
| ***** | TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA (ABERTURA) | |
| TAE= | 4 | unidade |
| ***** | CATADIÓPTICOS | |
| CATADIÓPTICOS | 528,00 m /16 cadência | 33 unidades |
| DISPOSITIVO DE SEGURANÇA (CICLOVIA) | | |
| 98522 | ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018 | |
| ALAMBRADO A IMPLANTAR = | 316,00 | m |

4.3. Resumo de Quantidades

| | | | |
|---|--|---------|----|
| RODOVIA: DF-440 | | | |
| TRECHO: FIM DO ASFALTO DF-440 (KM 2,1) ATÉ ENTR. VC-263 | | | |
| PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES | | | |
| DESENHOS DE REFERENCIA: OC-01 A OC-04 | | | |
| DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA | | | |
| 3713605 | DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | 2384,00 | m |
| 3713605 | ANCORAGEM DEFENSA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES (FORN./IMPL.) | 112,00 | m |
| ***** | TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA (ABERTURA) | 14 | un |
| ***** | CATADIÓPTICOS | 145 | un |
| 98522 | ALAMBRADO EM MOURÕES DE CONCRETO, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO (INCLUSIVE MURETA EM CONCRETO). AF_05/2018 | 1697,00 | m |