

# **COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET**

## **Termo de Referência para Elementos Passivos de Rede Óptica.**

**Versão 2.0 – Revisão STE**

---

**26/01/2016**

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DEFINIÇÕES.....</b>	<b>4</b>
<b>4. COMPONENTES.....</b>	<b>5</b>
4.1. FUNDAMENTOS:.....	5
4.2. CABO DE FIBRA ÓPTICA.....	5
4.2.1. Cabo de Fibra Óptica Subterrâneo:.....	5
4.2.2. Cabo de Fibra Óptica Aéreo:.....	6
4.2.3. Identificação:.....	7
4.2.4. Lançamento de Cabo Óptico:.....	7
4.2.5. Emendas Ópticas:.....	8
4.3 CAIXA DE EMENDA.....	9
4.3.1. Caixa de Emenda Subterrânea:.....	9
4.3.2. Caixa de emenda aérea:.....	10
4.3.3. Bandeja para Caixa de Emenda:.....	10
4.3.4. Caixa de emenda para Última Milha:.....	11
4.3.5. Ponto de Terminação Óptica - PTO:.....	11
4.4 DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO – DIO.....	12
4.4.1. DIO para 24 Fibras Monomodo:.....	12
4.4.2. DIO para 48 Fibras Monomodo:.....	13
4.4.3. Características de Instalação - Central:.....	14
4.4.4. Características de Instalação – Armário de comando (Concentrador):.....	14
4.4.5. Identificação:.....	15
4.5 CORDÕES ÓPTICOS.....	15
4.5.1. Cordão Monofibra Tipo I (LC/LC):.....	15
4.5.2. Cordão Monofibra Tipo II (SC/LC):.....	16
4.5.3. Cordão Monofibra Tipo III (SC/SC):.....	16
4.5.4. Cordão Duplex Tipo I (LC/LC):.....	17
4.5.5. Cordão Duplex Tipo II (SC/LC):.....	18
4.5.6. Cordão Duplex Tipo III (SC/SC):.....	19
4.6. SPLITTERS ÓPTICOS.....	20
4.6.1. Splitter 1:4:.....	20
4.6.2. Splitter 1:8:.....	20

4.6.3. <i>Splitter Modular 1:4</i> .....	21
4.6.4. <i>Splitter Modular 1:8</i> .....	22
4.6.5. <i>Chassi para Splitter Modular</i> .....	22
4.7. DEMAIS COMPONENTES.....	23
<b>5. DOCUMENTAÇÃO.....</b>	<b>23</b>
5.1. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	23
5.2. MEDIÇÕES ÓPTICAS.....	24
5.2.1. <i>OTDR</i> .....	24
5.2.2. <i>Power Meter</i> .....	24

## **1. OBJETIVO**

1.1. O objetivo deste Termo de Referência é detalhar e especificar os requisitos técnicos mínimos para fornecimento, instalação e configuração dos componentes passivos que compõem a Rede de Transmissão de Dados e Imagens (RTDI) da CET, com garantia e homologados pela ANATEL, para utilização em rede metropolitana no município de São Paulo.

## **2. INTRODUÇÃO**

2.1. Os equipamentos descritos neste Termo de Referência deverão ser capazes de prover diversos serviços de rede através de uma Rede de Transmissão de Dados e Imagens.

2.2. Os componentes oferecidos deverão ser homologados pela ANATEL, contendo etiqueta indicando tal fato.

2.3. Deverão ser apresentadas cópias dos certificados de homologação para cada componente oferecido.

## **3. DEFINIÇÕES**

3.1. Os componentes descritos neste Termo de Referência deverão atender o estabelecido nas normas NBR 13502, NBR 13491, ITU-T G.652, Telebrás 565-270-302, Telebrás 565-270-304, prevalecendo, porém, o que for alterado por este Termo de Referência conforme as necessidades da CET.

3.2. NBR 13502: Fibras Ópticas - Verificação da uniformidade da atenuação óptica – Método de ensaio.

3.3. NBR 13491: Fibras Ópticas – Determinação da atenuação óptica – Método de ensaio.

3.4. ITU-T G.652: Characteristics of a single-mode optical fibre and cable.

3.5. Telebrás 565-270-302: Procedimento para Lançamento de Cabos Ópticos Subterrâneos em Dutos e Subdutos.

3.6. Telebrás 565-270-304: Procedimento de instalação de cabo óptico Aéreo Autossustentado.

3.7. Os componentes aqui descritos deverão ser compatíveis e garantir o pleno funcionamento dos requisitos deste Termo de Referência.

## **4. COMPONENTES**

### **4.1. Fundamentos:**

4.1.1. Todos os componentes do sistema descritos a seguir deverão ser 100% compatíveis com as definições de redes apresentadas no Termo de Referência – Parâmetros de projeto para Redes de Transmissão de Dados e Imagens.

4.1.2. Este Termo de Referência contempla todos os tipos de componentes passivos da RTDI pertencente a CET.

4.1.3. Entende-se como componentes passivos, Cabo de fibra óptica, Splitter, Cordão Monofibra, Distribuidor Interno Óptico, Caixa de Emenda, Bandeja e Ponto de Terminação Óptica.

### **4.2. Cabo de Fibra Óptica**

#### **4.2.1. Cabo de Fibra Óptica Subterrâneo:**

4.2.1.1. Todas as fibras ópticas deverão ser do tipo monomodo, padrão ITU-T G.652.D (Tabela 4 do normativo).

4.2.1.2. Para instalação subterrânea, o cabo óptico deverá ser instalado em dutos e deverá ser do tipo CFOA-SM-DD-G (geleado). Também poderá ser utilizado, após aprovação da CET,

cabo totalmente seco preenchido com material hidro expansível em substituição ao cabo geleado.

4.2.1.3. Dependendo do local de instalação, poderá ser exigida proteção contra roedores em material totalmente dielétrico.

4.2.1.4. O número de fibras será definido conforme projeto e especificação da CET.

4.2.1.5. A atenuação em cada fibra não poderá ser superior a:

- I. 0,30 dB/km para comprimento de onda de 1550nm;
- II. 0,40 dB/km para comprimento de onda de 1310nm;

4.2.1.6. O cabo deverá ser dimensionado para suportar, durante sua instalação, uma força de tração de até 2 vezes seu peso por quilômetro, sem que a deformação de suas fibras ópticas supere 0,2%.

4.2.1.7. Os materiais utilizados na fabricação do cabo que têm função estrutural devem ter suas características contínuas ao longo de todo comprimento do cabo.

#### **4.2.2. Cabo de Fibra Óptica Aéreo:**

4.2.2.1. . Todas as fibras ópticas deverão ser do tipo monomodo, padrão ITU-T G.652.D (Tabela 4 do normativo).

4.2.2.2. Para instalação aérea, o cabo óptico deverá ser autossustentado, do tipo CFOA-SM-AS80-G ou CFOA-SM-AS80-S.

4.2.2.3. O número de fibras será definido conforme projeto e especificação da CET.

4.2.2.4. A atenuação em cada fibra não poderá ser superior a:

- I. 0,30 dB/km para comprimento de onda de 1550nm;

II. 0,40 dB/km para comprimento de onda de 1310nm.

4.2.2.5. O cabo deverá ser dimensionado para suportar, durante sua instalação, uma força de tração de até 2 vezes seu peso por quilômetro, sem que a deformação de suas fibras ópticas supere 0,2%.

4.2.2.6. Os materiais utilizados na fabricação do cabo que têm função estrutural devem ter suas características contínuas ao longo de todo comprimento do cabo.

### **4.2.3. Identificação:**

4.2.3.1. Ao longo dos cabos ópticos, aéreos ou subterrâneos, deverão ser previstas a cada dois metros a inscrição “CET – Fibra Óptica” nos próprios cabos. Para cabos subterrâneos, a inscrição no cabo pode ser substituída por fitas de identificação com o mesmo texto ao longo do cabo com o mesmo intervalo.

4.2.3.1.1. As fitas de identificação deverão ser de material polimérico, resistente à tração, na cor amarela com texto em preto.

4.2.3.2. Ao longo dos cabos ópticos, aéreos ou subterrâneos, deverá estar impressa, com intervalo máximo de dois metros, a metragem do cabo (marcação sequencial), bem como número do lote e o ano de fabricação.

4.2.3.3. A identificação dos cabos dentro das caixas subterrâneas deverá ser feita através de plaquetas amarelas, não metálicas, de dimensões mínimas de 6cm x 10cm, com o seguinte texto: “CET – Fibra Óptica”.

### **4.2.4. Lançamento de Cabo Óptico:**

4.2.4.1. O método de lançamento dos cabos subterrâneos fica a critério da executante desde que seja obedecida a prática de instalação Telebrás 565-270-302 e que seja previamente aprovado pela CET de acordo com as situações de campo, obedecendo aos limites de esforços estabelecidos pelo fabricante dos cabos e pelas normas vigentes.

4.2.4.2. Para instalação aérea, deverá ser seguida a prática de instalação Telebrás 565-270-304, devendo ser utilizados cabos autossustentados, não sendo aceitos cabos espinados.

4.2.4.3. Em locais onde houver emendas de continuidade, deverão ser reservados 20 (vinte) metros de cabo.

4.2.4.4. Em locais onde houver emendas de derivação, deverão ser reservados 10 (dez) metros de cada cabo.

4.2.4.5. Deverão ser previstas em todas as Centrais, sob o piso falso, reserva de 10 (dez) metros de cabo.

#### **4.2.5. Emendas Ópticas:**

4.2.5.1. Deverão ser feitas as fusões de todas as fibras lançadas, mesmo as que não estiverem em uso.

4.2.5.2. As emendas de fibras ópticas deverão ser feitas por fusão e apresentar uma atenuação máxima de 0,06 dB na máquina de fusão.

4.2.5.3. As fusões deverão ser elaboradas com supervisão simultânea de testes por OTDR (Optical Time Domain Reflectometer), sendo o valor máximo admitido por conjunto de emenda:

- I. 0,08 dB para o comprimento de onda de 1550nm;
- II. 0,1 dB para o comprimento de onda de 1310nm.

4.2.5.4. Entende-se por conjunto de emenda o valor de atenuação causado pela fusão, acomodação das emendas da fibra na bandeja e acomodação da reserva do cabo de fibra óptica na caixa de emenda.

4.2.5.5. As emendas da fibra deverão ser protegidas e acomodadas em bandejas contidas nas caixas de emenda.

### **4.3 Caixa de Emenda**

#### **4.3.1. Caixa de Emenda Subterrânea:**

4.3.1.1. Deverá ser compatível com os cabos especificados no item 4.2.1.

4.3.1.2. Deverá possuir no mínimo 04 entradas redondas para cabos com diâmetro de 5 a 18 mm.

4.3.1.3. Deverá possuir no mínimo 01 entrada oval para 2 cabos com diâmetro entre de 10 a 25 mm.

4.3.1.4. Deverá possuir fechamento mecânico.

4.3.1.5. Deverá possuir fixação do membro de tração do cabo.

4.3.1.6. Deverá possuir válvula de teste de pressão.

4.3.1.7. Deverá ser à prova de submersão.

4.3.1.8. Deverá possuir proteção contra roedores.

4.3.1.9. Deverá ser acomodada nos degraus das caixas subterrâneas.

4.3.1.10. Deverá ser fornecido com no mínimo duas bandejas idênticas conforme a descrição do item 4.3.3.

#### **4.3.2. Caixa de emenda aérea:**

4.3.2.1. Deverá ser compatível com os cabos especificados no item 4.2.2.

4.3.2.2. Deverá possuir no mínimo 04 entradas redondas para cabos com diâmetro de 5 a 18 mm.

4.3.2.3. Deverá possuir no mínimo 01 entrada oval para 2 cabos com diâmetro entre de 10 a 25 mm.

4.3.2.4. Deverá possuir fechamento mecânico.

4.3.2.5. Deverá possuir fixação do membro de tração do cabo.

4.3.2.6. Deverá possuir válvula de teste de pressão.

4.3.2.7. Deverá ser a prova d'água.

4.3.2.8. Deverá ser acomodada em suportes de sustentação apropriados.

4.3.2.9. Deverá ser fornecido com no mínimo duas bandejas idênticas conforme a descrição do item 4.3.3.

#### **4.3.3. Bandeja para Caixa de Emenda:**

4.3.3.1. Deverá ser da mesma marca da caixa de emenda.

4.3.3.2. Deverá suportar no mínimo 12 emendas de fibra ópticas acoplável à caixa de emenda.

4.3.3.3. Deverá suportar acomodação de Splitters ópticos.

#### **4.3.4. Caixa de emenda para Última Milha:**

4.3.4.1. Deverá acomodar emendas ópticas por fusão entre o cabo de backbone e os cabos de última milha.

4.3.4.2. Deverá ser compacta com dimensões máximas de 340x220x120 mm (AxLxP).

4.3.4.3. Deverá suportar 1 cabo óptico de até 11,9mm.

4.3.4.4. Deverá suportar até 15 cabos de ultima milha do tipo circular ou compacto.

4.3.4.5. Deverá possuir duas bandejas de emendas para 12 fusões cada.

4.3.4.6. Deverá suportar acomodação de Splitters ópticos.

4.3.4.7. Deverá possuir sistema de vedação mecânico.

4.3.4.8. Deverá possuir grau de proteção IP64.

4.3.4.9. Deverá permitir a utilização de bandejas pré-conectorizadas para facilitar a ampliação do sistema óptico.

#### **4.3.5. Ponto de Terminação Óptica - PTO:**

4.3.5.1. Deverá servir para acomodar a terminação da rede óptica.

4.3.5.2. Deverá ser compatível com emendas através de fusão ou conectorização direta.

4.3.5.3. Deverá suportar a acomodação de até 12 emendas ópticas e até 2 adaptadores ópticos.

4.3.5.4. Deverá possuir dimensões máximas de 150x105x28 mm (AxLxP).

4.3.5.5. Deverá ser fornecido com extensão óptica duplex LC com polimento SPC.

4.3.5.6. Deverá suportar também conectores do tipo SC com polimento SPC.

#### **4.4 Distribuidor Interno Óptico – DIO**

##### **4.4.1. DIO para 24 Fibras Monomodo:**

- 4.4.1.1. Distribuidor óptico para até 24 fibras para Rack de 19.
- 4.4.1.2. Suportar conectores Small Form Factory tipo LC.
- 4.4.1.3. Ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões ópticas.
- 4.4.1.4. Deve vir totalmente preenchido com todas as interfaces e acessórios necessários à conexão de 24 fibras com adaptadores LC.
- 4.4.1.5. Ser modular para permitir a expansão do sistema.
- 4.4.1.6. Possuir altura máxima de 1U.
- 4.4.1.7. Possuir áreas de armazenamento para excesso de fibras.
- 4.4.1.8. Possuir áreas de acomodação, onde as emendas devem ficar internas à estrutura para maior segurança ao sistema.
- 4.4.1.9. Deve ser fornecido com bandejas de acomodação de emendas em material plástico e todos os acessórios necessários para a realização de fusão.
- 4.4.1.10. Deve ser fornecido com os pigtails e adaptadores ópticos.
- 4.4.1.11. Possuir painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente.
- 4.4.1.12. Possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico.
- 4.4.1.13. Os adaptadores ópticos devem estar dispostos de forma angular em relação à frente do DIO, permitindo assim uma maior organização dos cordões.

4.4.1.14. Deve ser fornecido com suportes para adaptadores ópticos separados em pares para uma melhor distribuição dos adaptadores ópticos.

4.4.1.15. Possuir no mínimo 04 acessos para cabos ópticos, sendo 02 na parte traseira e 02 na parte lateral.

#### **4.4.2. DIO para 48 Fibras Monomodo:**

4.4.2.1. Distribuidor óptico para até 48 fibras para Rack de 19.

4.4.2.2. Ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões ópticas.

4.4.2.3. Deve permitir a entrada de cabo de 48 fibras sem necessidade de se abrir esse cabo antes da entrada no DIO.

4.4.2.4. Deve vir totalmente preenchido com todas as interfaces e acessórios necessários à conexão de 48 fibras com adaptadores SC.

4.4.2.5. Ser modular permitindo assim a expansão do sistema.

4.4.2.6. Possuir áreas de armazenamento de excesso de fibras.

4.4.2.7. Possuir áreas de acomodação, onde as emendas devem ficar internas à estrutura para maior segurança ao sistema.

4.4.2.8. Deve ser fornecido com bandejas de acomodação de emendas em material plástico e todos os acessórios necessários para a realização de fusão.

4.4.2.9. Deve ser fornecido com os pigtails e adaptadores ópticos.

4.4.2.10. Possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico.

4.4.2.11. Possuir no mínimo 04 acessos para cabos ópticos, sendo 02 na parte traseira e 02 na parte lateral.

#### **4.4.3. Características de Instalação - Central:**

4.4.3.1. O DIO da Central deverá ser fixado em rack e possuir compartimento para módulos encaixáveis e espaço disponível para acomodação das fusões das fibras ópticas e a movimentação para conexão dos cabos patch cord.

4.3.3.2. As guias para a acomodação dos cordões ópticos devem garantir que não ocorra esforços de tração e raios de curvatura inferiores a 50mm.

4.3.3.3. Deverá possuir suportes ou guias de encaixe para apoio e sustentação de módulos, componentes e dispositivos, não se admitindo que fiquem soltos.

4.3.3.4. . Deverá possuir índices de proteção iguais ou superiores a IP51 para equipamentos instalados em locais abrigados.

#### **4.4.4. Características de Instalação – Armário de comando (Concentrador):**

4.4.4.1. O DIO a ser instalado em campo deverá possuir bandeja e caixa de proteção para ser fixado dentro da caixa de proteção dos equipamentos e deverá ter capacidade para acomodar todas as fibras ópticas que compõem o cabo a ser distribuído.

4.4.4.2. As guias para a acomodação dos cordões ópticos devem garantir que não ocorra esforços de tração e raios de curvatura inferiores a 50mm.

4.4.4.3. Deverá possuir suportes ou guias de encaixe para apoio e sustentação de módulos, componentes e dispositivos, não se admitindo que fiquem soltos.

4.4.4.4. Deverá possuir índices de proteção iguais ou superiores a IP51 para equipamentos instalados em locais abrigados.

#### **4.4.5. Identificação:**

4.4.5.1. No interior do DIO deverá ser mantida uma tabela com a distribuição dos cabos em campo.

4.4.5.2. Os cabos deverão estar devidamente identificados e anilhados, segundo código definido pela CET.

#### **4.5 Cordões Ópticos**

##### **4.5.1. Cordão Monofibra Tipo I (LC/LC):**

4.5.1.1. Compatível com os equipamentos utilizados na solução.

4.5.1.2. Previamente testado em fábrica pelo menos no comprimento de onda de 1310 nm.

4.5.1.3. Constituído por fibra óptica monomodo.

4.5.1.4. Fornecido com os conectores ópticos LC em ambas as extremidades.

4.5.1.5. Possuir polimento SPC em ambas as extremidades.

4.5.1.6. Possuir conector na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.1.7. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.1.8. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.1.9. Possuir perda de inserção típica entre 0,25 dB e 0,35 dB no conector LC-SPC.

##### **4.5.2. Cordão Monofibra Tipo II (SC/LC):**

4.5.2.1. Compatível com os equipamentos utilizados na solução.

4.5.2.2. Previamente testado em fábrica pelo menos no comprimento de onda de 1310 nm.

4.5.2.3. Constituído por fibra óptica monomodo.

4.5.2.4. Fornecido com conectores SC em uma extremidade e LC na outra extremidade.

4.5.2.5. Possuir polimento SPC em ambas as extremidades.

4.5.2.6. Possuir conector na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.2.7. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.2.8. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.2.9. Possuir perda de inserção típica entre 0,25 dB e 0,35 dB no conector LC-SPC e entre 0,30 dB a 0,40 dB no conector SC-SPC.

#### **4.5.3. Cordão Monofibra Tipo III (SC/SC):**

4.5.3.1. Compatível com os equipamentos utilizados na solução.

4.5.3.2. Previamente testado em fábrica pelo menos no comprimento de onda de 1310 nm.

4.5.3.3. Constituído por fibra óptica monomodo.

4.5.3.4. Fornecido com os conectores ópticos SC em ambas as extremidades.

4.5.3.5. Possuir polimento SPC em ambas extremidades ou SPC em uma extremidade e APC na outra extremidade.

4.5.3.6. Possuir conector na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.3.7. Possuir conector na cor verde para indicar o polimento APC.

4.5.3.8. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.3.9. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.3.10. Possuir perda de inserção típica entre 0,30dB e 0,40dB no conector SC-SPC e entre 0,25 dB e 0,35 dB no conector SC-APC.

#### **4.5.4. Cordão Duplex Tipo I (LC/LC):**

4.5.4.1. Possuir conectores LC em ambas as extremidades

4.5.4.2. Possuir polimento SPC em ambas as extremidades.

4.5.4.3. Possuir no mínimo 2,5 m de comprimento.

4.5.4.4. Ser constituído por um par de fibras ópticas monomodo 9/125  $\mu\text{m}$  tipo “light”.

4.5.4.5. Fornecido na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.4.6. Utilizar o padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2 mm.

4.5.4.7. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.4.8. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.4.9. As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica pelo menos no comprimento de onda de 1310 nm.

4.5.4.10. Possuir certificados ISO 9001 e ISO 14001.

4.5.4.11. Apresentar impresso na capa externa nome do fabricante, identificação do produto e data de fabricação.

#### **4.5.5. Cordão Duplex Tipo II (SC/LC):**

4.5.5.1. Possuir conectores SC em uma extremidade e LC na outra extremidade.

4.5.5.2. Possuir polimento SPC em ambas as extremidades.

4.5.5.3. Possuir no mínimo 2,5 m de comprimento.

4.5.5.4. Ser constituído por um par de fibras ópticas monomodo 9/125 µm tipo “light”.

4.5.5.5. Fornecido na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.5.6. Utilizar o padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2 mm.

4.5.5.7. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.5.8. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.5.9. As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica.

4.5.5.10. Possuir certificados ISO 9001 e ISO 14001.

4.5.5.11. Apresentar impresso na capa externa nome do fabricante, identificação do produto e data de fabricação.

**4.5.6. Cordão Duplex Tipo III (SC/SC):**

4.5.6.1. Fornecido com conectores SC em ambas as extremidades.

4.5.6.2. Possuir polimento SPC em ambas as extremidades ou APC em uma extremidade e SPC na outra extremidade.

4.5.6.3. Possuir no mínimo 2,5 m de comprimento.

4.5.6.4. Ser constituído por um par de fibras ópticas monomodo 9/125 µm tipo “light”.

4.5.6.5. Possuir conector na cor azul para indicar o polimento SPC.

4.5.6.6. Possuir conector na cor verde para indicar o polimento APC.

4.5.6.7. Utilizar o padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2 mm.

4.5.6.8. Possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC.

4.5.6.9. Possuir revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama.

4.5.6.10. As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica.

4.5.6.11. Possuir certificados ISO 9001 e ISO 14001.

4.5.6.12. Apresentar impresso na capa externa nome do fabricante, identificação do produto e data de fabricação.

## **4.6. Splitters Ópticos**

### **4.6.1. Splitter 1:4:**

4.6.1.1. Deverá ser balanceado com razão 1:4.

4.6.1.2. Deverá ter um valor de atenuação de 7,1 dB no comprimento de onda de 1310 nm, com variação máxima permitida de + - 0,2 dB.

4.6.1.3. Possuir full espectro 1260~1650nm com reduzidas perdas de inserção.

4.6.1.4. Ser do tipo PLC (Planar Lightwave Circuit).

4.6.1.5. Possuir compatibilidade com bandejas de emenda ou módulos conectorizados.

4.6.1.6. Possuir tamanho compacto que permite o acondicionamento em diversos tipos de bandejas e emenda ópticas.

4.6.1.7. Suportar temperatura mínima de operação de -40°C a +75°C.

4.6.1.8. Suportar umidade relativa mínima de operação de 5% a 95% UR.

4.6.1.9. Possuir característica para uso interno ou externo acomodado em caixa apropriada.

### **4.6.2. Splitter 1:8:**

4.6.2.1. Deverá ser balanceado com razão 1:8.

4.6.2.2. Deverá ter um valor de atenuação de 10,5 dB no comprimento de onda de 1310 nm, com variação máxima permitida de + - 0,2 dB.

4.6.2.3. Possuir full espectro 1260~1650nm com reduzidas perdas de inserção.

4.6.2.4. Ser do tipo PLC (Planar Lightwave Circuit).

4.6.2.5. Possuir compatibilidade com bandejas de emenda ou módulos conectorizados.

4.6.2.6. Possuir tamanho compacto que permite o acondicionamento em diversos tipos de bandejas e emenda ópticas.

4.6.2.7. Suportar temperatura mínima de operação de -40°C a +75°C.

4.6.2.8. Suportar umidade relativa mínima de operação de 5% a 95% UR.

4.6.2.9. Possuir característica para uso interno ou externo acomodado em caixa apropriada.

#### **4.6.3. Splitter Modular 1:4:**

4.6.3.1. Deverá ser balanceado com razão 1:4.

4.6.3.2. Deverá ter um valor de atenuação de 7,4 dB no comprimento de onda de 1310 nm, com variação máxima permitida de + - 0,2 dB incluindo a atenuação dos conectores.

4.6.3.3. Possuir full espectro 1260~1650 nm com reduzidas perdas de inserção.

4.6.3.4. Ser fornecido do tipo PLC (Planar Lightwave Circuit) ou FBT (Fused Biconical Taper).

4.6.3.5. Possuir compatibilidade com o Chassi de Splitter Modular conforme o item 4.6.5 deste TR.

4.6.3.6. Ser fornecido conectorizado com conector do tipo SC e com polimento APC.

4.6.3.7. Deve possuir característica para uso interno ou externo acomodado em caixa apropriada.

#### **4.6.4. Splitter Modular 1:8:**

4.6.4.1. Deverá ser balanceado com razão 1:8.

4.6.4.2. Deverá ter um valor de atenuação de 10,8 dB no comprimento de onda de 1310 nm, com variação máxima permitida de + - 0,2 dB incluindo a atenuação dos conectores.

4.6.4.3. Possuir full espectro 1260~1650 nm com reduzidas perdas de inserção.

4.6.4.4. Ser fornecido do tipo PLC (Planar Lightwave Circuit) ou FBT (Fused Biconical Taper).

4.6.4.5. Possuir compatibilidade com o Chassi de Splitter Modular conforme o item 4.6.5 deste TR.

4.6.4.6. Ser fornecido conectorizado com conector do tipo SC e com polimento APC.

4.6.4.7. Deve possuir característica para uso interno ou externo acomodado em caixa apropriada.

#### **4.6.5. Chassi para Splitter Modular:**

4.6.5.1. Ser fornecido em Chassi para acomodação de até 3 Splitters na razão de 1:4 ou 1:8.

4.6.5.2. Ser do tipo PLC ou FBT.

4.6.5.3. Ser compatível com splitter modular previsto nos itens 4.6.3 e 4.6.4 desse TR.

4.6.5.4. Deverá ser padrão 19”.

4.6.5.5. Deverá possuir todos os acessórios de fixação em Rack.

#### **4.7. Demais Componentes**

4.7.1. Todos os demais componentes necessários à perfeita instalação e operação da RTDI como, por exemplo, parafusos, arruelas, porcas, bem como outros itens não citados, mas que são indispensáveis para a conclusão da solução, devem ser considerados e incluídos no preço de instalação por metro linear.

## **5. DOCUMENTAÇÃO**

### **5.1. Documentação Técnica**

5.1.1. Deverão ser entregues todos os relatórios de testes de funcionalidades dos componentes comprovando que os mesmos se encontram de acordo com este Termo de Referência.

5.1.2. Os relatórios de testes de funcionalidade dos componentes da rede deverão ser executados e documentados conforme o padrão exigido no documento “Plano para revitalização da Rede de Transmissão de Dados e Imagens – RTDI do sistema de CFTV” (Disponível em: [http://www.cetsp.com.br/media/435629/Plano-para-revitalizacao-de-RTDI-de-CFTV\\_V-2-0-09-11-15.pdf](http://www.cetsp.com.br/media/435629/Plano-para-revitalizacao-de-RTDI-de-CFTV_V-2-0-09-11-15.pdf)).

5.1.3. Antes do fornecimento e instalação deverão ser realizados testes de continuidade (Power Meter) e atenuação (OTDR) em todos os cabos e em todas as fibras nas dependências do fabricante.

5.1.4. Após a conclusão dos serviços de instalação, deverá ser executada a medição dos principais parâmetros ópticos para cada trecho da rede.

5.1.5. Todos os testes deverão ser executados com o acompanhamento da CET.

### **5.2. Medições Ópticas**

#### **5.2.1. OTDR:**

5.2.1.1. Para a medição do coeficiente de atenuação, o OTDR deverá estar programado para um tempo de média mínimo de 1 minuto, podendo chegar a 2 minutos, escala (“range”)

superior ao comprimento da fibra a ser medida, largura de pulso de 2 $\mu$ s a 5 $\mu$ s (dependente da atenuação da fibra no enlace).

5.2.1.2. Todos os OTDRs possuem uma configuração AUTO, na qual o ajuste da largura de pulso é otimizada, podendo ser utilizada esta condição desde que o final da fibra não apresente ruídos. A curva de retroespalhamento da fibra deve estar uniforme ao longo de toda a fibra. Caso necessário, dever-se-á aumentar a largura de pulso.

5.2.1.3. Todos os instrumentos devem estar calibrados e com seus respectivos certificados.

### **5.2.2. Power Meter:**

5.2.2.1. Continuidade e atenuação, medidas com o Medidor de Potência Óptica (Power Meter). Esta medição permitirá verificar se não há cruzamento entre as fibras ópticas após a série de emendas realizadas e determinar a atenuação total de cada enlace óptico. Ela deve ser realizada após a terminação das fibras ópticas nos Distribuidores Internos Ópticos, sendo que a medição realizada considera também as perdas de inserção dos conectores ópticos.

5.2.2.2. Todos os instrumentos devem estar calibrados e com seus respectivos certificados.