

## ANEXO V.A

### CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DE REDES ÓPTICAS

#### ÍNDICE

<b>1. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE FIBRA PARA BACKBONE .....</b>	<b>3</b>
1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	3
1.2 DEFINIÇÃO DO PROJETO TÉCNICO .....	5
1.2.1 Survey de Rede Externa – Backbone e acesso municípios .....	6
1.2.2 Projeto de Rede .....	7
1.2.3 Modelos de Desenho Técnico .....	8
1.3 MÉTODOS CONSTRUTIVOS, SERVIÇOS E FORNECIMENTO DE MATERIAIS .....	12
1.3.1 Método Construtivo 1 – Abertura de Vala para Dutos .....	14
1.3.2 Método Construtivo 2 - Método Não Destrutivo .....	15
1.3.3 Método Construtivo 3 – Travessia de Pontes e Viadutos .....	15
1.3.4 Método Construtivo 4 – Lançamento de Fibra em Subduto .....	16
1.3.5 Método Construtivo 5 - Lançamento Fibra Aérea .....	16
1.3.6 Fornecimento 1 - Caixas de Passagem Concreto Circular .....	17
1.3.7 Fornecimento 2 – Caixa de Passagem Tampa Ferro .....	18
1.3.8 Fornecimento 3 – Fornecimento de DGO .....	19
1.3.9 Fornecimento 4 – Caixa de Emenda .....	19
1.3.10 Fornecimento 5 – Cordão Óptico .....	21
1.3.11 Fornecimento 6 - Eletrodutos para Interligação .....	21
1.3.12 Fornecimento 9 - Cabos .....	22
1.3.13 Fornecimento 10 – Fornecimento e Instalação de Postes .....	22
1.3.14 Fornecimento 11 – Ferragem .....	22
1.3.15 Fornecimento 12 - Identificação .....	22
1.3.16 Serviço Testes - Fusões e Medição .....	23
1.4 DEFINIÇÃO DE TESTES E CONTINUIDADE DAS FIBRAS E DA REDE CONSTRUÍDA .....	25
1.4.1 Aceitação e Medição das Fibras .....	25
1.4.2 Aceitação das Obras das Valas e recomposição .....	27
1.4.3 Aceitação das Fibras Aéreas e Postes .....	27
1.4.4 Aceitação do Trecho de Fibra .....	28
1.5 CADASTRO DA REDE .....	29
1.6 LICENCIAMENTO EM RODOVIAS E USO DE POSTES .....	29
<b>2. ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA – FTTH .....</b>	<b>31</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE FTTH .....	31
2.2 DEFINIÇÃO DO PROJETO TÉCNICO .....	32
2.2.1 Survey de Rede Externa – Rede FTTH .....	33
2.2.2 Projeto de Rede .....	33
2.2.3 Modelo de Projeto .....	35
2.2.4 Rede FTTH PRECON .....	37
2.2.5 Critério de Splitagem e Potência .....	38
2.2.6 Projeto de Prumada e Survey das Entradas de Prédios .....	39
2.3 DEFINIÇÕES DE CONSTRUÇÃO, FORNECIMENTO E SERVIÇOS ASSOCIADOS .....	41
2.3.1 Método Construtivo 1 – Construção de Duto .....	42
2.3.2 Método Construtivo 2 – Lançamento de Cabos .....	42

2.3.3 Método Construtivo 3 - Descida de Postes.....	42
2.3.4 Método Construtivo 4 – Cabo de Acesso.....	43
2.3.5 Fornecimento 1 – Caixa de Passagem.....	43
2.3.6 Fornecimento 2 - Distribuidores de Fibra de Internos .....	45
2.3.7 Fornecimento 3 – Caixa PRECON .....	45
2.3.8 Fornecimento 4 – Caixa de Terminação FTTH.....	45
2.3.9 Fornecimento 5 - Caixa de Terminação de Andar .....	46
2.3.10 Fornecimento 6 - Eletrodutos.....	46
2.3.11 Fornecimento 7 - Cabo Drop .....	46
2.3.12 Fornecimento 10 – Conector de Campo .....	46
2.3.13 Fornecimento 11 – Cabo Óptico .....	47
2.3.14 Fornecimento 12 - Identificação.....	47
2.3.15 Fornecimento 13 – Materiais de Rede .....	47
2.3.16 Serviço 1 – Fusão de Fibras .....	48
2.3.17 Serviço 2 - Instalação de Caixas FTTH .....	48
2.4 DEFINIÇÃO DE TESTES DE CONTINUIDADE DA REDE CONSTRUÍDA .....	49
2.5 CADASTRO DA REDE FTTH .....	50
2.6 LICENCIAMENTO DE USO DE POSTES, RUAS E RODOVIAS .....	51
<b>3. ESPECIFICAÇÕES DOS CABOS E FIBRAS DE BACKBONE .....</b>	<b>52</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS DA FIBRA G.652 .....	52
3.2 CARACTERÍSTICAS DA FIBRA G-657 .....	54
3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CABOS .....	55
3.3.1 Fornecimento Cabo Tipo 1 .....	55
3.3.2 Fornecimento Cabo Tipo 2 .....	56
3.3.3 Fornecimento de Cabo Tipo 3 .....	56
3.3.4 Fornecimento de Cabo Tipo 4 .....	56
3.3.5 Fornecimento de Cabo Tipo 5 .....	56
3.4 METODOLOGIA DE TRANSPORTE DOS CABOS.....	57
3.5 METODOLOGIA DE ACEITAÇÃO DOS CABOS E FIBRAS EM BOBINAS .....	58
3.6 GARANTIAS DOS CABOS .....	59

## 1. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE FIBRA PARA *BACKBONE*

### 1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 1.1.a) A CONTRATADA deverá para o *backbone*, atender todos os requerimentos abaixo descritos, considerando que a rede a ser construída irá usar cabos de 24 e 48 fibras conforme especificado.
- 1.1.b) Para redes aéreas urbanas, a implantação de Rede de Fibra Óptica deve prever sobra de cabo nos seguintes pontos e quantidades:
- Para cada bobina de cabo estimar uma sobra de 40 a 100 metros como uma reserva técnica;
  - Para as redes subterrâneas deverá ser de 100 metros por bobina e deverá ser acomodada nas caixas subterrâneas implantadas ao longo do trecho construído;
  - Deve ser previsto uma pequena sobra de cabos acomodada em raquetes e deverá atender aos requerimentos técnicos de lançamento de fibras e acessórios definidos pela concessionária de energia elétrica.
- 1.1.c) Para redes aéreas rurais a implantação de Rede de Fibra Óptica deve prever sobra de cabo nos seguintes pontos e quantidades:
- Pontos de emenda: 20 m de cabo para cada ponta de cabo;
  - Pontos de acesso futuro ou de interesse: 20 m de cabo.
  - Para cada bobina de cabo estimar uma sobra de 40 a 100 metros como uma reserva técnica.
- 1.1.d) Na instalação de cabos ópticos deve-se respeitar sempre a tensão máxima de instalação recomendada pelo fabricante.
- 1.1.e) Nas atividades de instalação de cabos subterrâneos deve-se seguir os métodos:

- a) Sopramento, para canalizações subterrâneas com distâncias superiores a 500 m;
  - b) Instalação com equipamento mecânico dotado de controle automático de tensão.
- 1.1.f) As seções de tensionamento dos cabos devem ser de, no máximo, 200 m, ou sempre que houver mudança de direção do cabo (horizontal ou vertical) superior a 10º (dez graus).
- 1.1.g) Para compor a construção dessa rede a CONTRATADA deverá executar todos os serviços e implantar todos os materiais relacionados à construção de rede de fibra, conforme descritos nesse documento, será responsável por todos os demais processos construtivos, trabalhistas necessários para a execução correta do projeto, sem penalidade à CONTRATANTE.
- 1.1.h) Compõe a execução do *backbone* e dos acessos, todos os serviços, materiais, execução do projeto básico, execução do projeto executivo, licenciamento de obras, serviços de execução de vala de todos os métodos, recomposição das rodovias e das ruas em asfalto ou material igual ao retirado da rodovia, instalação e fornecimento de postes, lançamento de fibra em canalização subterrânea e aérea, fornecimento de materiais de fixação do cabo óptico em poste, serviços de lançamento de fibra com fusão e seus materiais, sinalização de cabos, identificação de cabos e as caixas subterrâneas, testes da qualidade das fibras, e todos os demais serviços e materiais necessários para a execução da construção da rede de fibras desse projeto.
- 1.1.i) Além de viabilidade técnica, a CONTRATADA deverá garantir também os seguintes aspectos:
- a) Segurança do trabalhador;
  - b) Bem-estar e segurança pública;
  - c) Segurança física da rede e de suas facilidades;
  - d) Garantir a integridade dos materiais usados;
  - e) Zelar pelo controle e guarda dos materiais e cabos usados;
  - f) Garantir a aplicação das melhores práticas de execução;

- g) Considerações de manutenção e restauração da rede;
- h) Priorizar a instalação de cabos em posteamentos existentes, de terceiros;
- i) Instalação de cabos em posteamentos a serem instalados;
- j) Instalação de cabos em vala a ser construída;
- k) Estar regular com todos os impostos, tributos, normas e leis trabalhistas;
- l) Construção da rede enterrada e suas caixas de passagem;
- m) Identificar nos trechos de fibra aérea, instalar plaquetas de identificação com os dizeres: “Cuidado Fibra Óptica, GOVERNO DE GOÍAS”.

## 1.2 DEFINIÇÃO DO PROJETO TÉCNICO

- 1.2.a) Deverá ser sempre realizado survey/inspeção dos trechos onde a rede será lançada para fins de elaboração de projeto executivo.
- 1.2.b) No projeto de rede deverá ter toda a descrição construtiva do trajeto da rede e suas condições de passagem, considerando percurso dos cabos ópticos, condições de lançamento (subterrâneo ou aéreo), comprimento dos trechos, caixas de passagens e emendas, sinalização, posteação e georreferenciamento de rodovias, ruas, travessia de pontes, viadutos, postes, caixas de passagem, emendas e ou pontos críticos, com indicação dos locais e medidas das reservas técnicas e operacionais.
- 1.2.c) Deverão acompanhar o projeto de rede, as planilhas de serviços detalhando todas as quantidades de cabos ópticos, materiais e serviços a serem empregados e adicionalmente quando necessário os postes e demais itens relativos à construção da rede.
- 1.2.d) Deverão constar os itens que serão utilizados na implantação da respectiva rede/anel, que por sua vez representarão o dimensionamento total da rede, quantitativo de materiais e demais serviços previstos para sua execução.

- 1.2.e) Constará no projeto de rede, um cronograma de realização da obra, contemplando todas as suas fases incluindo elaboração do projeto, licenciamento, construção, aceitação e “As Built”, a certificação e testes globais.
- 1.2.f) Após a apresentação do projeto de rede, o CONTRATANTE através de sua equipe técnica, fará uma análise do trajeto da proposta construtiva e de quantitativo de material, manifestando o seu de acordo para execução da rede. Caso não seja aceito, a CONTRATADA deverá refazer o projeto, sem ônus adicional.
- 1.2.g) A partir do aceite do projeto pelo Governo, a CONTRATADA poderá iniciar os processos de aprovação de projeto nos órgãos reguladores e iniciar o processo interno de mobilização para executar a construção do *backbone* e seus acessos.
- 1.2.h) A CONTRATADA será responsável por encaminhar o projeto de rede com todas as informações necessárias a todos os órgãos públicos Federais, Estaduais, Municipais, Distrito Federal e demais entes envolvidos na realização dos serviços, para receber as licenças necessárias para a construção da rede.

### **1.2.1 Survey de Rede Externa – *Backbone* e acesso municípios**

- 1.2.1.a) A CONTRATADA tem como obrigação realizar os seguintes levantamentos de campo – planta externa:
- a) Levantamento da rota do cabo e as rodovias, ruas e caminhos adicionais que serão usados na rota;
  - b) Detalhamento das distâncias das rotas, para definição da quantidade de cabos a serem usados, quantidade de rede a ser executada, bem como o respectivo tipo de solo no local, caso necessário;

- c) Relatório fotográfico da rota e identificação das rodovias, lado da rodovia a ser implementada a rede, pontes, viadutos e travessias necessárias;
- d) Detalhamento dos logradouros e entradas dos PSGs quando estiverem na rota de *backbone* ou de acesso;
- e) Identificação dos postes da concessionária que serão usados para lançamento da fibra;
- f) Todo o detalhamento de distâncias, rodovias, pontes, viadutos, postes de terceiros e demais insumos necessários para elaboração do projeto de rede detalhado;
- g) Estaqueamento da rota, caso exigido pela concessionária da rodovia para liberação da permissão de uso.

### 1.2.2 Projeto de Rede

- 1.2.2.a) A CONTRATADA será responsável pelos projetos, desenhos, planilhas, memoriais descritivos e qualquer outra informação útil ou necessária para a implantação das redes de fibras ópticas e para a obtenção de licenças, incluindo toda a solução proposta para a referida implantação.
- 1.2.2.b) Os desenhos de projeto referentes à construção de canalizações subterrâneas devem trazer todas as informações sobre obstáculos que possam afetar a construção, inclusive com detalhes de tipo e profundidade:
  - a) Cada elemento de rede (caixa subterrânea/aérea, dutos, ancoragem etc.) deve ter detalhamento;
  - b) Sempre que necessário, as plantas das redes subterrâneas devem ser enriquecidas com canalizações existentes (esgoto, água, gás, telecomunicações etc), obras de escavação recentes, pontes, viadutos, acidentes geográficos etc.
- 1.2.2.c) Os desenhos de projeto devem conter todos os detalhes e informações exigidos na obtenção de licenças e autorizações, como, por exemplo,

detalhes de postes, pontes, viadutos, canalizações e outros, além de atender às exigências do órgão licenciador (IBAMA, DNIT, ANTT, FUNAI, INCRA, GOINFRA e concessionárias de energia, entre outros).

- 1.2.2.d) A CONTRATADA é responsável por todo cálculo e fornecimento de:
- a) Documentos e desenhos, numerados e identificados com títulos e legendas;
  - b) Planilhas de orçamento, identificando e quantificando as unidades de planta;
  - c) Desenhos de projetos;
  - d) Projeto de cabos subterrâneos em canalização nova.
- 1.2.2.e) Os projetos devem respeitar as peculiaridades das normas da concessionária de energia elétrica local, inclusive requisitos de cálculos de esforços para suas aprovações.
- 1.2.2.f) Deverá ser elaborado o plano de emenda e Tabela de fusões por emenda, cálculo de esforços, de acordo com a norma técnica da concessionária de energia.

### **1.2.3 Modelos de Desenho Técnico**

- 1.2.3.a) Os desenhos e diagramas do projeto devem ser apresentados de forma precisa e completa, devendo refletir sempre a realidade de campo, quer no momento de sua primeira emissão, quer nas fases de projeto, construção e cadastro.
- 1.2.3.b) A CONTRATADA deverá entregar e apresentar os desenhos técnicos em escala de no máximo 1:1.000 para canalização, planta de cabos de 1:500, rede aérea em postes 1:500 ou equivalente conforme diretriz da concessionária.
- 1.2.3.c) Os desenhos em papel deverão ser impressos, quando necessário, nos formatos A1 e A3.
- 1.2.3.d) Planilhas de informações associadas a diferentes plantas devem ser apresentadas no formato A4.

- 1.2.3.e) Após a aprovação, a CONTRATADA deverá fornecer os projetos para a CONTRATANTE, as concessionárias de rodovia, energia, prefeituras e GOINFRA em meio eletrônico ou segundo as normas técnicas de recebimento dos projetos, todos devidamente assinados pelos responsáveis técnicos.
- 1.2.3.f) No caso de o poste ser de propriedade de concessionária de energia, devem-se avaliar as normas técnicas para o local adequado para instalação do suporte.
- 1.2.3.g) A CONTRATADA deverá em conjunto com os projetos técnicos, apresentar para o CONTRATANTE os protocolos de entrega dos projetos nas unidades que fazem a aprovação do projeto.
- 1.2.3.h) Todos os desenhos de projeto, documentos e planilhas deverão ser entregues em meio digital e editáveis.
- 1.2.3.i) Os projetos deverão ser disponibilizados ao Poder Concedente em meio eletrônico, em programa de CAD, com plantas em escalas, cujas escalas poderão se adequar conforme a necessidade para sua perfeita compreensão.
- 1.2.3.j) Os arquivos contendo informações associadas aos projetos devem ser apresentados em formato compatível com o Microsoft Office.
- 1.2.3.k) Todo projeto deve ter um memorial descritivo, contendo as especificações de cada material ou equipamento que será utilizado, o método de execução do sistema a ser implantado, contendo minimamente as seguintes informações listadas abaixo:
- a) Nome do projeto;
  - b) Número do contrato;
  - c) Data do projeto;
  - d) Aprovações necessárias;
  - e) Descrição do projeto (quantidades totais de canalização, cabos, caixas, postes etc.);
  - f) Pontos de interconexão;

- g) Relação de anexos;
- h) Tabela de fusões por emenda;
- i) Plano de face do DGO e acomodações dos cabos;
- j) Identificação dos conectores no DGO e correspondência no cabo;
- k) Devem seguir as orientações do item Título e Legenda de Planta de projeto;
- l) Os desenhos de projeto devem conter o projeto todo e mostrar a divisão das plantas individuais com sua respectiva numeração;
- m) Indicação do Norte, seta indicando o norte verdadeiro, ao lado da legenda;
- n) As datas de todas as revisões e emissões;
- o) Todas as medidas devem ser com relação à extremidade do arruamento, centro da rodovia e ou da rua, nome e linha de centro da rodovia e/ou rua;
- p) Coordenadas geográficas no padrão UTM;
- q) As plantas devem conter um título no lado direito inferior com as seguintes informações: Logotipo Governo do Estado de Goiás; Nome e número do projeto; local da obra; logotipo e nome da CONTRATADA responsável pela elaboração do projeto; nome, assinatura e número do CREA do responsável técnico pela aprovação do projeto; número do desenho; número do contrato; data; escala do desenho;
- r) Na faixa acima do título com as informações do projeto deve ter uma legenda, colocada na parte superior da faixa, com as seguintes informações: símbolos e definições utilizadas no projeto; notas fornecendo informações relevantes que devem ser escritas logo abaixo da legenda de planta;
- s) Na faixa acima do título com as informações do projeto deve ser colocado o quadro de revisões.



### 1.3 MÉTODOS CONSTRUTIVOS, SERVIÇOS E FORNECIMENTO DE MATERIAIS

- 1.3.a) A construção da infraestrutura da rede corresponde às atividades de lançamento de cabo aéreo tipo autossustentáveis, cabo subterrâneo, construção de canalização subterrânea, com fornecimento total de materiais, ao longo da rota, estradas, vias e pontes/viadutos, com a instalação de caixas de passagens, terminais ópticos e demais equipamentos. Realização de emendas, testes de continuidade e qualidade da(s) fibra(s) e certificação global fibra a fibra e entrega da(s) rede(s) ou trechos dela(s) em perfeitas condições de ativação ou ativadas.
- 1.3.b) A CONTRATADA deverá instalar caixas subterrâneas de passagem de cabos nos municípios para interligação dos PSGs à rede de acesso e aos *backbones*, respeitando as normas das prefeituras e em quantidade necessária para o perfeito lançamento dos cabos ópticos.
- 1.3.c) Para as redes subterrâneas nas rotas construídas nas rodovias o afastamento entre caixas deve ser de aproximadamente 600 metros.
- 1.3.d) As caixas de emenda para cabos ópticos devem permitir a substituição de partes e componentes sem a necessidade de interrupção do sistema de transmissão.
- 1.3.e) As caixas de emenda devem permitir “sangria”, isto é, realizar derivação de algumas fibras sem interferir nem cortar outras fibras do cabo.
- 1.3.f) A reserva técnica de cabo do ponto de emenda deve ser acomodada em suporte apropriado. O suporte para acomodação de reserva técnica pode ser do tipo para fixação em postes e ou cordoalha.
- 1.3.g) Em casos específicos, a CONTRATADA deverá em sua proposta executar construção de vala sobre qualquer método construtivo citado nos itens seguintes. Nesses casos, a CONTRATADA deverá realizar a instalação de caixas de passagem, lançamento de cabos em vala, recomposição de via

aberta com material original, fusão de fibras, testes de fibras, proteção dos cabos de fibras, lançamento de eletrodutos metálicos e sinalização.

- 1.3.h) Todas as atividades acima são de obrigação da CONTRATADA para realização dessa rede, sendo obrigatória sua execução conforme normas ABNT, processos de homologação Anatel e atendendo a todas as leis trabalhistas brasileiras.
- 1.3.i) Toda a responsabilidade de mão de obra associada às atividades e serviços é de obrigação da CONTRATADA. A gestão de obras, bem como as certificações de segurança devem ser garantidas pela CONTRATADA, não cabendo ao Estado nenhuma responsabilidade por omissão por parte da CONTRATADA em não atender as normas e requerimentos das leis e normas trabalhistas vigentes.
- 1.3.j) Os empregados da CONTRATADA deverão possuir Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) constando a indicação de estarem apto a realizar as atividades relacionadas à construção da rede e para trabalhar na construção do *backbone*. Para execução da construção da rede de fibra a CONTRATADA deverá seguir e executar os métodos, serviços e fornecimentos listados neste item e nos seguintes.
- 1.3.k) O *backbone* deve ser preferencialmente aéreo e utilizando posteamento existente da concessionária de energia. Não existindo posteamento que atenda esta premissa, deverá ser prevista a instalação de postes pela contratada na faixa de domínio da rodovia, sendo a CONTRATADA responsável pelo processo de licenciamento do direito de passagem junto à concessionária.
- 1.3.l) Quando a rota do cabo do *backbone* requerer a travessia de pistas de rodovia, deverá obrigatoriamente ser realizada através de passagem subterrânea e utilizando método não destrutivo (MND).
- 1.3.m) A distância entre as caixas de emenda subterrâneas deve obedecer ao comprimento das bobinas, ou seja, para obter-se o comprimento do lance (distância entre as caixas) somam-se as sobras que devem ser deixadas

(reserva técnica junto às emendas e diferença de relevo) e subtrai-se do comprimento da bobina.

- 1.3.n) Para componentes da rede expostos a luz solar, onde for necessário selá-los contra, por exemplo, passagem de água ou insetos, não serão aceitos selantes não resistentes a raios UV.

### 1.3.1 Método Construtivo 1 – Abertura de Vala para Dutos

Abertura e fechamento de vala pelo método destrutivo em qualquer tipo de solo, rochoso, pedregoso ou misto, com recomposição do solo/terreno, método destrutivo (MD), com no mínimo 25 cm de largura e mínimo de 1,20 m de profundidade e para lançamento de 2 subdutos de 40mm com cabo óptico.

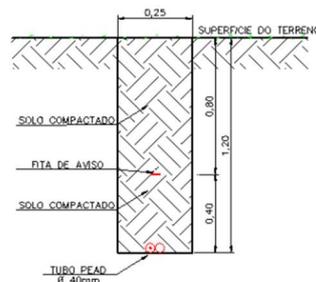


Figura 1: Modelo típico de lançamento de fibra em vala – Diagrama em corte

Para essa atividade estão incluído nos serviços de construção pela CONTRATADA as seguintes atividades correlacionadas:

- Ensaio tecnológicos em concreto, asfalto, compactação de solos ou qualquer outro material ou serviço;
- Remoção e/ou reconstrução de estruturas alheias enterradas, arrumação e reconstituição dos locais, inclusive na implantação/remoção de postes, postaletes, armários, cabines etc., com fornecimento dos respectivos materiais para reconstituição;
- Emissão e entrega de todos e quaisquer documentos pertinentes aos serviços executados sejam ou não exigidos para liberação de permissão de uso da faixa de domínio, independente de estarem

- relacionados nas atividades envolvidas, incluindo-se todos os laudos de testes;
- d) Deslocamento de mão de obra para execução de quaisquer serviços, independente da distância. Transporte e armazenagem de materiais/ferramentas necessários à execução dos serviços;
  - e) Execução de sondagens, escavação, reaterro e recomposição que se tornarem necessárias para verificação dos serviços a serem executados, assim como a locação e demarcação dos locais da execução dos serviços e recomposição da pavimentação.
  - f) Observação: As valas em pavimentos de concreto armado, solos rochosos ou solos pantanosos devem ter no mínimo 15 cm de largura e 50cm de profundidade.

### **1.3.2 Método Construtivo 2 - Método Não Destrutivo (MND)**

Abertura de passagem subduto não destrutivo, em qualquer tipo de solo, com utilização de perfuratriz horizontal de monitoramento pela superfície, com mão de obra e todo material necessário, incluso fornecimento do tubo PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com 2 dutos de 40 x 34mm, coloridos e cintados.

### **1.3.3 Método Construtivo 3 – Travessia de Pontes e Viadutos**

Lançamento de dutos galvanizados a fogo de 120mm e acessórios galvanizados a fogo de mesmo diâmetro, sendo a ancoragem em concreto dos dutos no mínimo nas extremidades da ponte ou viaduto. Deve ser incluindo todo o material e serviço necessário para execução do trabalho. Deve contemplar no mínimo as seguintes atividades:

- a) Montagem e desmontagem de estrutura ou sistema para acesso ao local dos serviços;
- b) Perfuração de estrutura;
- c) Demolição e reconstrução das cabeceiras, se necessário;
- d) Remoção e instalação de placa de proteção;

- e) Instalação de ferragens, chapas de proteção e fixação dos dutos ou subduto;
- f) Conexão das peças;
- g) Aplicação de concreto e argamassas; Instalação de guia;
- h) Tamponamento.



Figura 2: Lançamento de dutos em Pontes

#### **1.3.4 Método Construtivo 4 – Lançamento de Fibra em Subduto**

Lançamento com fornecimento de cabo óptico com fibra SM (Monomodo), em subduto com capacidade de 24 e 48 fibras, incluído todo o material necessário à sua instalação, proteção, sinalização e certificação, segundo normas técnicas vigentes. A CONTRATADA deverá executar teste de continuidade em todas as fibras do cabo após o seu lançamento.

#### **1.3.5 Método Construtivo 5 - Lançamento Fibra Aérea**

Lançamento com fornecimento de cabo óptico aéreo, tipo autossustentável, com capacidade de 24 ou 48 fibras para vão de até 120 metros, incluindo todo o material necessário à sua instalação, proteção, sinalização e certificação, segundo normas técnicas vigentes. A CONTRATADA deverá executar teste de continuidade em todas as fibras do cabo após o seu lançamento.

### 1.3.6 Fornecimento 1 - Caixas de Passagem Concreto Circular

Fornecimento e instalação de caixa de concreto circular, com tampa de concreto armado com 8cm de espessura e diâmetro equivalente à caixa e com presilhas de fixação, incluso todo o material civil necessário, com diâmetro e de profundidade: (80cm:80cm). Caixas usadas nas rotas de *backbone* e de acesso, ao longo das rodovias, usadas para acomodação de sobras de cabos. Os serviços de instalação devem contemplar pelo menos:

- a) Fornecimento da Caixa de concreto e tampa;
- b) Demolição da pavimentação de superfície e da base/sub-base; Construção de alvenaria de proteção em volta da caixa subterrânea, se necessário;
- c) Escavação em qualquer tipo de solo, demolição de linha de dutos com ou sem cabos; esgotamento da vala;
- d) Confecção de dreno com diâmetro mínimo de 10 cm, profundidade mínima de 80cm e preenchido com brita nº 2;
- e) Remoção, retorno e/ou troca de solo com transporte e acomodação do material, quando necessário; Montagem e instalação de armação;
- f) Construção do poço de drenagem ou poço falso;
- g) Construção de recessos para entrada de dutos;
- h) Construção do pescoço;
- i) Assentamento da base e colocação do tampão;
- j) Tamponamentos;
- k) Instalação das ferragens internas, vinculações e acabamentos;
- l) Identificação da caixa subterrânea;
- m) Re-aterro e compactação;
- n) Recomposição da pavimentação;
- o) Execução de sondagens.

### 1.3.7 Fornecimento 2 – Caixa de Passagem Tampa Ferro

Fornecimento e instalação de caixa de passagem tipo R2 com tampa de ferro fixada à caixa, tampa de ferro pintada com anticorrosivo, com trava de segurança e dobradiças reforçadas que garantam o uso prolongado, com logotipo do GOVERNO DE GOIÁS, incluso todo o material civil necessário e com as seguintes medidas internas. Dimensões de Caixa R2, com medidas de 105cm x 55cm x 80cm (comprimento x largura x profundidade). Essas caixas serão instaladas dentro dos municípios para interligação da rede *backbone* com a rede de acesso FTTH.

- a) Fornecimento da caixa e tampa de ferro fundido e com travas de segurança;
- b) Demolição da pavimentação de superfície e da base/sub-base; Construção de alvenaria de proteção em volta da caixa subterrânea, se necessário;
- c) Escavação em qualquer tipo de solo, demolição de linha de dutos com ou sem cabos; esgotamento da vala;
- d) Confecção de dreno com diâmetro mínimo de 10 cm, profundidade mínima de 80cm e preenchido com brita nº 2;
- e) Remoção, retorno e/ou troca de solo com transporte e acomodação do material, quando necessário; Montagem e instalação de armação;
- f) Lançamento e adensamento mecânico de concreto;
- g) Construção de alvenaria em tijolos ou blocos de concreto;
- h) Aplicação de aditivos ao concreto ou argamassa;
- i) Construção do poço de drenagem ou poço falso;
- j) Construção de recessos para entrada de dutos;
- k) Construção do pescoço;
- l) Assentamento da base e colocação do tampão;
- m) Aplicação de argamassa;
- n) Reboco;
- o) Tamponamentos;
- p) Impermeabilização;

- q) Instalação das ferragens internas, vinculações e acabamentos;
- r) Pintura;
- s) Identificação da caixa subterrânea;
- t) Re-aterro e compactação;
- u) Recomposição da pavimentação.

### 1.3.8 Fornecimento 3 – Fornecimento de DGO

Fornecimento e instalação de Distribuidor Geral Óptico (DGO) com capacidade suficiente e mínima de 72 posições em bandeja e capacidade suficiente para terminar todas as fibras da rede devidamente homologados pela Anatel, composto de bandejas para acomodação das fibras ópticas, adaptadores ópticos para conectores SC-APC ou E-2000, extensões ópticas tipo *pig-tails* SC-APC ou E-2000, respectivamente e bandeja para acomodação das emendas do cabo óptico, resistente e protegida contra corrosão. O suporte com os adaptadores ópticos, bem como, as áreas de emenda óptica e armazenamento do excesso de fibras, ficam internos ao produto, conferindo maior proteção e segurança ao sistema. Para o *backbone* e acesso aos municípios usar padrão de conector e acessórios E-2000 e para redes urbanas usar conector tipo SC-APC e acessórios.

Fornecimento adicional nos pontos de concentração P1 e P2, de bastidor vertical do tipo Rack de 19" (dezenove polegadas), com 20 Us de altura, para fixação em parede, que possa abrigar em seu interior DGOs, conectores ópticos, com porta frontal de vidro temperado, acesso lateral removível e seguintes dimensões: 20U (L:56cm, A:100cm e P:68cm).

### 1.3.9 Fornecimento 4 – Caixa de Emenda

Fornecimento e instalação de caixas padrão FOSC e FIST para emenda de fibra com capacidade suficiente para acomodar toda as fusões das fibras dos cabos, e que apresentem resistência ao envelhecimento e à radiação ultravioleta, com kits de fusão

correspondente e suporte para fixação em caixa subterrânea ou em poste, devidamente homologadas na ANATEL.

A caixas de emenda devem possuir Certificação Anatel e seguir os requerimentos mínimos gerais, como grau de proteção, para instalação em poste e atender as normas e padrões:

- a) Devem ser fornecidas e instaladas com suporte e acessórios de fixação adequados;
- b) Permitir derivações ou terminação dos cabos ópticos, com no mínimo 1 entrada para cabos até 15mm e 3 entradas para derivação de cabos até 12mm;
- c) Possuir bandeja para reserva de fibra com tubo “loose”, sistema de acomodação deve possuir áreas separadas para armazenar, encaminhar, proteger e suportar as fibras;
- d) Deve suportar no mínimo 70 fusões;
- e) Deve possuir sistema de vedação;
- f) As caixas de emenda devem permitir “sangria”, isto é, realizar derivação de algumas fibras sem interferir nem cortar outras fibras do cabo;
- g) Deve possuir grau de proteção IP65;
- h) Temperatura de operação: -10 °C a 60 °C;

As caixas de emendas ópticas devem garantir a proteção das emendas e cabos contra a entrada de umidade, contra esforços de tração decorrentes dos procedimentos de instalação e operação.

Devem possuir mecanismo que permita a verificação da hermeticidade após o fechamento e permitir a realização de até duas derivações de algumas fibras sem interferir ou cortar outras fibras do cabo, podendo ser emenda de topo ou linear.

Os estojos ou bandejas devem permitir armazenar pelo menos 1,0 m de cada fibra na forma de unidade básica ou cordão. Devem acomodar e proteger as emendas por fusão, emendas mecânicas e divisores ópticos passivos, acomodar no máximo 3 (três) unidades básicas, possuir espaço para suas identificações e ter modo de identificação das fibras.

Em caso de dano cada estojo ou bandeja pode ser retirado e trocado por outro estojo ou bandeja do mesmo modelo. A(s) caixa(s) de emenda devem ser fornecidas com todos os acessórios necessários para sua montagem completa, na sua capacidade nominal, e quando necessário permitir a continuidade elétrica da blindagem do cabo e seu aterramento, assim como sua vinculação com o elemento metálico de tração, quando este existir, através de conector de blindagem. Deve permitir a substituição dos elementos selantes e de vedação e deve vir equipada com sistema de fixação para postes ou caixa subterrânea.

A instalação de caixas de emendas ópticas em caixas subterrâneas prevê fixação com ferragens na parede da caixa subterrânea, além de acomodar as sobras técnicas (reservas) em suporte tipo mão francesa, conforme indicado na Figura 3.

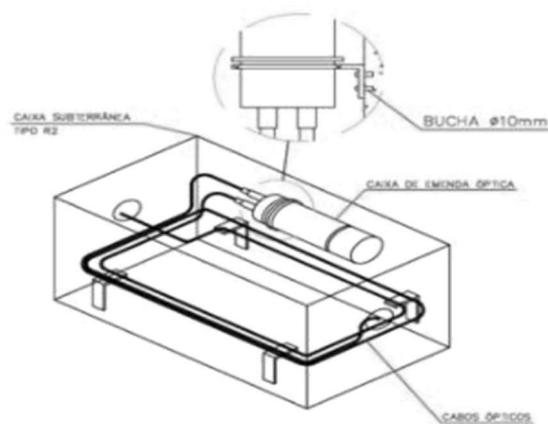


Figura 3: Instalação de caixa de emenda óptica em caixa subterrânea

### 1.3.10 Fornecimento 5 – Cordão Óptico

Fornecimento de cordão óptico com 2,5m/10m de comprimento, formado com fibra óptica monomodo revestida de acrilato, tipo “tight”, elemento de tração dielétrico e capa externa em material termoplástico retardante à chama, com conectores tipo E2000/APC (Angled Physical Contact).

### 1.3.11 Fornecimento 6 - Eletrodutos para Interligação

Fornecimento e instalação de eletrodutos, similares para interligar infraestrutura de rede até os cabos com as estações dos equipamentos com dimensão suficiente para acomodar de forma correta e protegida os cabos de fibra óptica.

### 1.3.12 Fornecimento 9 - Cabos

Fornecimento de cabos ópticos para o *backbone* conforme especificação dos cabos (item 3).

### 1.3.13 Fornecimento 10 – Fornecimento e Instalação de Postes

Fornecimento e instalação de postes para construção de linhas de postes, com poste de concreto armado de seção duplo T (DT 8/150), podendo ser alterado em função da necessidade específica local, em reunião de discussão técnica com o Governo de Goiás. Incluindo o fornecimento da fundação, de toda a ferragem de fixação galvanizada a fogo, acessórios pré-formados para ancoragem dos cabos, isoladores, raquete, necessários à instalação do cabo aéreo.

### 1.3.14 Fornecimento 11 – Ferragem

Fornecimento e instalação de todo o material de fixação dos cabos nos postes, como isoladores, cordoalhas, alça pré-formada com mesmo diâmetro dos cabos, conjunto de ancoragem, conjunto de isoladores, abraçadeira tipo BAP (Braçadeira Ajustável para Poste) metálica, esticadores, suporte de ancoragem e demais itens necessários para a fixação dos cabos ópticos nos postes. A CONTRATADA deverá fornecer e instalar toda a ferragem e acessórios, necessários à instalação do cabo aéreo, seguindo especificações da concessionária de energia e ABNT.

### 1.3.15 Fornecimento 12 - Identificação

Etiqueta de identificação em plástico rígido, resistente a raios UV, deve conter as seguintes informações: “GOVERNO DE GOIÁS - CABO ÓPTICO”, letra GOVERNO DE GOIÁS - 3,5 mm Emergência:062 XXX.XXX; CABO ÓPTICO 6,0 mm - Dimensões da etiqueta: 60 x 100 x 4 mm (altura x comprimento x espessura).



Figura 4: Etiqueta impressa em plástico cor amarela

### 1.3.16 Serviço Testes - Fusões e Medição

Serviço de confecção de emendas em fibras ópticas, por fusão, assegurando perda não superior a 0,10 dB por emenda. Com registro das seguintes informações:

- a) Número da emenda por cabo e local da emenda;
- b) Número de fibras;
- c) Informações dos cabos (origem – destino);
- d) Tipo de caixa de emenda;
- e) Data da emenda;
- f) Valor da perda na fusão (apresentado pelo OTDR);
- g) Executor da emenda.
- h) Todos os registros de qualidade das medidas de atenuação das emendas das fibras deverão ser armazenados em mídia digital e farão parte do caderno de aceitação das fibras.

Obs: OTDR - Optical Time Domain Reflectometer

Atividades relacionadas e necessárias de serem realizadas:

- a) Planejamento para execução da emenda;
- b) Montagem dos equipamentos e acessórios;
- c) Identificação e corte das unidades básicas;
- d) Arrumação e preparação das fibras;
- e) Colocação do elemento de proteção mecânica;
- f) Arrumação das fibras no estojo;
- g) Instalação dos dispositivos ópticos;
- h) Testes parciais e finais;
- i) Elaboração do laudo de testes;
- j) Acabamento, fixação e identificação dos cabos com etiquetas gravadas com o número operacional de cada cabo na entrada e

saída das caixas de emendas e mais as de entrada e saída das caixas subterrâneas para cada cabo.

## 1.4 DEFINIÇÃO DE TESTES DE CONTINUIDADE DAS FIBRAS E DA REDE CONSTRUÍDA

### 1.4.1 Aceitação e Medição das Fibras

- 1.4.1.a) A aceitação da rede deverá seguir critérios de medição de atenuação das fibras, considerando sua instalação e a fusão de todas as fibras, com valor típico de atenuação de 0,1 dB/fusão (e máximo de 0,15dB/fusão) na janela de luz de onda de 1550 nm.
- 1.4.1.b) Os testes de atenuação (inserção e retorno) com OTDR e de continuidade com o *power meter* especializados para redes fibra, onde é possível a identificação e análise dos eventos detectados nos testes. Estes testes serão executados de forma separada por cada fibra, sendo realizado apenas nos DGOs ao longo da rede, com equipamentos OTDR, necessários para qualificação do enlace óptico.
- 1.4.1.c) Caso ocorra erro de perda no enlace óptico em relação ao projetado, a CONTRATADA deverá determinar o ponto de falha e executar a correção da falha do serviço.
- 1.4.1.d) Para fins de comparação das medidas do cálculo de atenuação real e projetado do enlace óptico, sugere-se o uso da planilha abaixo que detalha a rota, a fibra e as fusões nos cabos, atenuação do cabo, quantidade de conectores e a atenuação total. Esses valores deverão ser comparados com a medida de atenuação medida no OTDR e seus desvios permitidos deverão ser de até 15%.

Trecho / Rota	Fibra	Km de Rede (km)	Atenuação Cabo (dB)	Atenuação por Fusão	Atenuação Conectores	Número Emendas	Atenuação Total (dB)	Atenuação Medida OTDR	Desvio Permitido
xxxx a xxx	1	1	0,19	0,05	1,2	1	2,44		15%
xxxx a xxx	2								
xxxx a xxx	n								

Tabela 1: Modelo de medição das fibras e desvio

- a) Atenuação Total: Soma total das perdas por fibra;
- b) n: Número das fibra (1 a 48);
- c) Km da Rede: total de km de cabos entre os DGO;

- d) Atenuação do Cabo: é a real média por fibra, conforme dados de atenuação por bobina;
- e) Atenuação por fusão: menor que 0,1 dB médio de perda por fusão;
- f) Atenuação Conectores: 1,2 dB por par de conector da rede (0,6dB por ponta);
- g) Número de Emendas: Quantidade de emendas/fusões na rota;
- h) Atenuação Medida OTDR: medida pelo OTDR na rota;
- i) Variação Permitida: Desvio máximo de 15% entre Medição OTDR/Atenuação Prevista.

1.4.1.e) A CONTRATADA deverá apresentar o relatório de medição da atenuação por trecho de rota construída considerando sempre as informações acima descritas.

1.4.1.f) Conjuntamente com a tabela de medição de todas as fibras do cabo, a CONTRATADA deverá fornecer:

- a) Arquivo digital das medidas de todas as fibras com OTDR;
- b) Arquivo digital das medidas de continuidade de todas as fibras com *power meter*;
- c) Certificação de calibração, emitida por órgão nacional certificador, com prazo de validade do OTDR;
- d) Medidas de atenuação das fibras de fábrica por bobina lançada por trecho;
- e) Planilha de cálculo;
- f) Relatório prévio contendo o estado das fibras e os dados de medida das bobinas lançadas por trecho;
- g) Relatório das medições do OTDR nas estações e nos DGOs das Rotas;

#### 1.4.2 Aceitação das Obras das Valas e recomposição

- 1.4.2.a) A aceitação dos métodos construtivos da rede de fibra se dará através da aceitação do fechamento da vala aberta através do preenchimento da mesma material/solo original, assim como reconstituição do pavimento (rodovia, rua, calçada, etc) com o mesmo material existente antes da abertura da vala (asfalto, concreto, solo-cimento, etc).
- 1.4.2.b) Devem ser retiradas todas as sobras de obras e entulhos; deve ser apresentado um laudo fotográfico do antes e depois da abertura da vala, para garantir que o solo e pavimento foram totalmente recuperados para a estrutura original.
- 1.4.2.c) As caixas de passagem devem ser devidamente instaladas e devem ser seladas após a passagem do cabo óptico e devem possuir laudo fotográfico para constar no relatório de entrega da obra.
- 1.4.2.d) A execução da obra e o laudo final de entrega da rota de cabo óptico lançado deve ser acompanhado de um CREA e ART, com laudo assinado e validado pelo engenheiro civil certificando que as obras de canalização foram devidamente concluídas.

#### 1.4.3 Aceitação das Fibras Aéreas e Postes

- 1.4.3.a) A aceitação da rede de fibra aérea poderá ser por laudo fotográfico e/ou fiscalização do CONTRATANTE.
- 1.4.3.b) As caixas de emendas devem ser devidamente instaladas, devem ser seladas após a passagem do cabo óptico e devem possuir laudo fotográfico para constar no relatório de entrega da obra.
- 1.4.3.c) Os postes instalados devem ser aceitos e em sua construção deve ser verificada a retidão de instalação e profundidade. Para a cravação (E) do poste, a profundidade do buraco que receberá o poste, adota-se o seguinte cálculo:

a)  $E = (L / 10) + 0,60$  m, onde L é a altura do poste.

- 1.4.3.d) Nos casos de instalação de postes em áreas de risco de acidentes ou de terreno argiloso líquido devem ser usadas para fixação, pedras ou concreto fino.

#### **1.4.4 Aceitação do Trecho de Fibra**

- 1.4.4.a) A aceitação da rota somente irá ocorrer com a correspondência da aceitação da construção da vala, instalação dos postes, instalação das fibras aéreas devidamente instaladas e ancoradas nos postes e isoladores, e da medição de todas as fibras ópticas da rota.
- 1.4.4.b) A CONTRATADA somente poderá solicitar o pagamento da rede a partir da entrega dos relatórios de aceitação.
- 1.4.4.c) Caso exista alguma inconformidade nas recuperações da rodovia, rua, postes, sinalização das rodovias ou no relatório de medição de todas as fibras a CONTRATADA não terá direito a solicitar o pagamento do trecho/rota de fibra construído, sendo obrigada a retirar todas as pendências sinalizadas pelo CONTRATANTE ou seu representante.
- 1.4.4.d) Somente poderá ser solicitado o pagamento da obra quando for apresentada a medição das fibras entre DGOs das estações com seu respectivo relatório de medição e o relatório fotográfico da fibra lançada e com a recuperação da rodovia realizada.
- 1.4.4.e) Qualquer multa, em instância municipal, estadual ou federal, que venha a ser aplicada na empresa CONTRATADA para execução do projeto é de total responsabilidade da CONTRATADA, não cabendo ao Estado nenhum pagamento de multas desta natureza.
- 1.4.4.f) Todas as medidas e processo de aceitação devem ser entregues conforme os cadernos de aceitação descritos no Termo de Referência.

## 1.5 CADASTRO DA REDE

- 1.5.a) A CONTRATADA é obrigada a cadastrar todo o projeto de rede construído, nas ferramentas de inventário desse projeto, com informações de georeferenciamento, de forma a ter sempre assegurada a informação atualizada quanto à rede construída. A formatação de carga da rede na plataforma de inventário também será de responsabilidade da CONTRATADA.
- 1.5.b) Haverá retenção de pagamento conforme critério descrito no Termo de Referência e nos indicadores de Implantação. Somente ocorrerá pagamento após a aceitação geral dos indicadores e da qualidade rede da fibra e do seu respectivo cadastro na ferramenta da rede.

## 1.6 LICENCIAMENTO EM RODOVIAS E USO DE POSTES

- 1.6.a) Obtenção de todas as licenças de obra municipais e relacionadas ao cumprimento das exigências pertinentes. Os custos com a elaboração da documentação serão de responsabilidade da CONTRATADA. O pagamento das taxas para obter tais licenças é de responsabilidade da CONTRATADA.
- 1.6.b) Além de atender às exigências do órgão licenciador (IBAMA, DNIT, ANTT, FUNAI, INCRA, GOINFRA e concessionárias de energia, entre outros) a CONTRATADA deverá fazer todas as interfaces com os órgãos licenciadores.
- 1.6.c) Serão de responsabilidade da CONTRATADA as solicitações e acompanhamentos de licenciamentos e autorizações, inclusive ambientais, para os locais que requererem licença para construção da rede, que deverão ser obtidos antes de se iniciar qualquer construção ou instalação.
- 1.6.d) É de responsabilidade da CONTRATADA o pagamento de todas as taxas necessárias para emissão das licenças de obras;
- 1.6.e) Propriedades públicas, ou privadas, tais como ferrovias, rodovias, aeroportos, pontes e viadutos, requerem licenças especiais. Nestes casos, as proprietárias, concessionárias ou controladoras, cobram taxas mensais pelo direito de passagem de cabos e equipamentos por suas faixas de domínio.

Antes de ocupar postes e outras infraestruturas de terceiros, é necessário negociar permissão de uso, sendo que os custos negociados serão de responsabilidade do Estado.

- 1.6.f) A CONTRATANTE será responsável por apresentar o projeto para as concessionárias de energia e rodovias do Estado de Goiás e para a GOINFRA e DNIT, estabelecendo colaboração com estes.
- 1.6.g) A realização de vistorias, elaboração de projeto e solicitação de liberação de termo de permissão de uso para faixa de domínio ou posteamento, junto ao órgão cedente, antes de proceder à ocupação desejada será de responsabilidade da CONTRATADA. No caso de posteamento, a ocupação pretendida às vezes ocasiona esforços mecânicos adicionais que ultrapassam a capacidade dos postes, exigindo trocas e adequações prévias. Neste caso, as despesas decorrentes da adequação serão de responsabilidade da CONTRATADA.

## 2. ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA – FTTH

### 2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE FTTH

- 2.1.a) A rede FTTH será construída de cabos ópticos de 12 a 24 fibras, não podendo usar cabos com menos fibras.
- 2.1.b) O projeto deve garantir que todos os pontos de serviço do Governo atendidos pelo projeto tenham atenuação **máxima de 21dB**.
- 2.1.c) A rede deve ter uma reserva técnica mínima de 30% das fibras nos cabos, para futuras expansões.
- 2.1.d) Os cabos devem possuir reserva técnica acomodada nas raquetes instaladas nos postes e/ou nas caixas subterrâneas, de acordo com a norma da concessionária de energia.
- 2.1.e) Para redes aéreas rurais a implantação de Rede de Fibra Óptica deve prever sobra de cabo de até 80 metros por bobina de cabo e com acomodação em raquetes aéreas em metal.
- 2.1.f) Na instalação de cabos ópticos deve-se respeitar sempre a tensão máxima de instalação recomendada pelo fabricante.

## 2.2 DEFINIÇÃO DO PROJETO TÉCNICO

- 2.2.a) Consistem na execução de *survey* de campo: a elaboração de projeto executivo e posteriormente a elaboração do “*As Built*” após a construção da rede.
- 2.2.b) No projeto de rede deverá ter toda a descrição construtiva do trajeto da rede e suas condições de passagem, considerando percurso dos cabos ópticos, condições de lançamento (subterrâneo ou aéreo), comprimento dos trechos, caixas de passagens e emendas, sinalização, posteação e georreferenciamento de ruas, postes, caixas de passagem, emendas e/ou pontos críticos, com indicação dos locais e medidas das reservas técnicas e operacionais.
- 2.2.c) Deverá acompanhar o projeto de rede as planilhas de materiais e serviços a serem executados, quantidade de cabos ópticos, itens adicionais a serem empregados, postes necessários e demais itens relativos à construção da rede.
- 2.2.d) Constará no projeto de rede um cronograma de realização da obra, contemplando todas as suas fases incluindo o projeto, licenciamento, construção, aceitação e “*As Built*”, bem como certificação e testes globais.
- 2.2.e) Após a apresentação do projeto de rede, o CONTRATANTE, através de sua equipe técnica ou seus representantes, fará uma análise do trajeto da proposta construtiva e de quantitativo de material, manifestando o seu de acordo para execução da rede. Caso não seja aceito, a CONTRATADA deverá refazer o projeto, sem ônus adicional.
- 2.2.f) A partir do aceite do projeto pelo CONTRATANTE, a CONTRATADA poderá iniciar os processos de aprovação de projeto nos órgãos reguladores e iniciar o processo interno de mobilização para executar a construção dos acessos.
- 2.2.g) A CONTRATADA será responsável por encaminhar o projeto de rede a todos os órgãos públicos Federais, Estaduais, Municipais, Distrito Federal e demais entes envolvidos na realização dos serviços (o que for pertinente) para receber as licenças necessárias para a construção da rede.

### 2.2.1 Survey de Rede Externa – Rede FTTH

2.2.1.a) A CONTRATADA tem como obrigação realizar os seguintes levantamentos de campo – planta externa:

- a) Levantamento dos postes e a rota a ser usada para construir a rede de acesso FTTH;
- b) Detalhamento das distâncias das rotas, para definição da quantidade de cabos a serem usados, materiais, caixas da rede, splitter, DGOs, ferragens e isoladores necessários para a construção da rede FTTH;
- c) Detalhes dos logradouros e entradas dos prédios do Governo de Goiás.
- d) Todas as caixas subterrâneas de entrada dos edifícios usadas para lançar o cabo drop, devem ser levantadas e indicadas em projeto;
- e) Identificação dos postes da concessionária que serão usados para lançamento da fibra;
- f) Identificar e quantificar o traçado e localização de postes a serem implantados pela CONTRATADA;
- g) A distância máxima das caixas de splitter até a ONU ou prumada é de 400 metros.

### 2.2.2 Projeto de Rede

2.2.2.a) A CONTRATADA será responsável pelos projetos, desenhos técnicos, planilhas e memoriais descritivos, bem como toda e qualquer informação necessária para a implantação da rede de fibra óptica e a rede interna dos prédios (prumada) e obter todas as licenças necessárias para implantação da rede proposta, incluindo licenças municipais e elaborar todo o “As Built” quando da conclusão da implantação do projeto.

- 2.2.2.b) A rede FTTH proposta, para cada município, deve ser construída a partir do uso da infraestrutura de fixação disponibilizada no poste pelas distribuidoras de energia elétrica Equatorial e Chesp com cabos AS (autossustentado) aplicando-se a estrutura típica da rede FTTH, ou seja, composta por três estágios de rede, rede primária que é rede de maior capacidade, rede secundária onde são alocados os *splitters* para a multiplicação do número de usuários atendidos, e a última parte da rede, denominada rede prumada com *drop*.
- 2.2.2.c) Os desenhos de projeto referentes à construção da rede FTTH, caixas subterrâneas e o acesso aos prédios, devem trazer todas as informações sobre obstáculos que possam afetar a construção, inclusive com detalhes de tipo e profundidade:
- a) Cada elemento de rede (caixa subterrânea, dutos etc.) deve ter um detalhamento;
  - b) Ocupação das faixas permitida nos postes que serão usados para lançar a rede.
- 2.2.2.d) Os desenhos de projeto devem conter todos os detalhes e informações exigidos na obtenção de licenças e autorizações, como, por exemplo, detalhes de postes, canalizações de acesso, posição das caixas, além de atender às exigências do órgão que são as prefeituras e concessionárias de energia. A CONTRATADA é responsável por todo cálculo e fornecimento de:
- a) Esforços nos postes da concessionária;
  - b) Cálculo da necessidade de troca de postes;
  - c) Planilhas de orçamento, identificando e quantificando as unidades de planta;
  - d) Desenhos de projetos;
  - e) Projeto de cabos, projeto de splitagem da rede, projeto de potência da rede GPON, diagrama e posicionamento das caixas PRECON da rede FTTH;

- f) Se solicitado pela concessionária de energia, relatório fotográfico e levantamento da ocupação de cada poste a ser utilizado.

### 2.2.3 Modelo de Projeto

- 2.2.3.a) Os desenhos e diagramas do projeto devem ser apresentados de forma precisa e completa, devendo refletir sempre a realidade do campo e os dados para construir a rede FTTH, quer no momento de sua primeira emissão, quer nas fases de projeto, construção e cadastro.
- 2.2.3.b) A CONTRATADA deverá entregar e apresentar os projetos em escala de no máximo 1:500, detalhando no projeto técnico (planta) os cabos e postes;
- 2.2.3.c) Planilhas de informações associadas às plantas devem ser apresentadas no formato A4.
- 2.2.3.d) Após a aprovação, a CONTRATADA deverá fornecer os projetos para a CONTRATANTE, as concessionárias de energia, prefeituras e GOINFRA em meio eletrônico ou segundo as normas técnicas de recebimento dos projetos, todos devidamente assinados pelos responsáveis técnicos.
- 2.2.3.e) A CONTRATADA deverá em conjunto com os projeto técnicos apresentar para o CONTRATANTE, os protocolos de entrega dos projetos nas unidades que fazem a aprovação dos projetos.
- 2.2.3.f) Os projetos deverão ser protocolados nas concessionárias de energia e nas prefeituras, sendo a CONTRATADA a responsável por todo o trâmite de entrega, acompanhamento do processo de aprovação do projeto e pagamento de taxas para retirada das licenças de obras em todos os órgãos e empresas requerentes para aprovação da execução das obras.
- 2.2.3.g) Todo projeto deve ter um memorial descritivo, contendo as especificações de cada material ou equipamento que será utilizado, o método de execução do sistema a ser implantado, contendo minimamente as seguintes informações listadas abaixo:
- a) Nome do projeto, número do projeto, número do contrato, data do projeto e logotipo do Governo do Estado de Goiás;

- b) Aprovações necessárias;
- c) Descrição do projeto (quantidades totais de canalização, cabos, caixas etc.);
- d) Pontos de interconexão;
- e) Relação de anexos;
- f) Plano de emenda;
- g) Esquemático lógico da rede de distribuição primária para a rede secundária e CEOs (Caixa de Emenda óptica);
- h) Plano de posição das caixas de distribuição dos *splitter*, georreferenciado;
- i) Plano de posição das caixas distribuição ópticas externas (CDOE);
- j) Plano de fusões e *splitter* da rede;
- k) Uso máximo de splitagem de cada ponto da rede de 1:16, dependendo da capacidade da porta GPON;
- l) Plano de face do DGOs;
- m) Plano de numeração dos elementos da rede;
- n) Identificação da sobra de fibras de 30% na rede primária e rede secundária;
- o) Plano de filiação estação GPON com as caixas e cabos ópticos;
- p) Plano de interligação DGOS, Portas XGSPON e Portas das CDO;
- q) Tabela de potência por caixa de distribuição óptica e por conexão;
- r) Tabela de fusões por emenda;
- s) Nomenclatura dos cabos primários e secundários;
- t) Representação dos postes, cabos e travessias;
- u) Plano de arruamento e postes todos georreferenciados com norte verdadeiro;
- v) Todas as medidas devem ser com relação à extremidade do arruamento , centro da rodovia e/ou da rua;
- w) Nome e linha de centro da rodovia e/ou rua;

- x) Todos os desenhos devem ter coordenadas geográficas no padrão UTM.
- y) Nome, assinatura e número do CREA do responsável técnico pela aprovação do projeto;
- z) Número do desenho, Número do contrato, Data e Escala do desenho;
- aa) Deve seguir as orientações do item Título e Legenda de Planta de projeto;
- bb) Os desenhos de projeto devem conter diagrama mostrando a divisão das plantas individuais com sua respectiva numeração;
- cc) Os projetos devem conter as datas de todas as revisões e emissões.

#### **2.2.4 Rede FTTH PRECON**

- 2.2.4.a) A rede projetada deve ser construída considerando uma rede pré-conectorizada (PRECON), com cabos com capacidade de 12 a 24 fibras na sua construção.
- 2.2.4.b) A rede primária deve ser de cabos 24 fibras e a rede secundária de cabo de 12 fibras e aplicar as caixas padrão PRECON com capacidade de 1:4 e 1:8 *splitter* e capacidade de cabos de 8 saídas e 4 entradas;
- 2.2.4.c) Deve ser considerada na construção do projeto da rede FTTH, uma sobra técnica de fibras de 30% para expansão, tanto na rede primária e secundária e que deve ser devidamente identificada no projeto.
- 2.2.4.d) Toda a rede deve usar cabos tipo AS SECO, com *tube loose* de capacidade 12 fibras, fibras padrão ITUT G.652 e seguindo normas ABNT de cores, devidamente homologadas na Anatel.
- 2.2.4.e) Cabo de acesso da CDOI (Caixa de Distribuição Óptica Interna) até a conexão da ONU, ou cabo drop deve ser usado cabo flexível, com a especificação padrão G.657 categorias A ou B com baixa sensibilidade à curvatura, com elemento de sustentação e tração metálica, denominado cabo em formato de figura 8.

- 2.2.4.f) A rede secundária deverá ser do tipo PRECON com caixas blindadas, sem acesso aos splitters, atendendo no mínimo ao grau de proteção IP67. As caixas devem trabalhar a temperaturas de até 85°C.
- 2.2.4.g) Na rede secundária, os cabos de fibra serão conectados nas saídas dos splitters, de forma a atender aos PSGs.
- 2.2.4.h) A rede secundária também deverá ser identificada com um grau a mais de informação, que é a origem da rede primária e a quantidade de posições que a caixa possui. As caixas CDOE da rede secundária deverão ter capacidade mínima de 8 cabos de saída no padrão PRECON, com conectorização padrão aberto, devidamente homologado na Anatel.

### 2.2.5 Critério de Splitagem e Potência

- 2.2.5.a) Toda a rede FTTH construída deve ser dimensionada para uma relação máxima de **splitagem de 1:16**, obedecendo à capacidade a ser entregue em cada ponto. A rede deve usar 2 (dois) tipos de splitter 1:2, 1:4 ou 1:8.
- 2.2.5.b) Todos os *splitters* da rede devem operar em regime de temperatura de até 85°C.
- 2.2.5.c) Seguem os valores estimados de perda por elemento passivo:

Grau de Splitagem na rede FTTH	Atenuação
<b>1:2</b>	Menor que 3,7dB
<b>1:4</b>	Menor que 7,3dB
<b>1:8</b>	Menor que 10,5dB
<b>Cabo Óptico da Rede FTTH</b>	0,19db/km
<b>Perda por conector</b>	0,4dB / par
<b>Perda de Retorno</b>	Maior que 50dB

Tabela 2: Atenuações

## 2.2.6 Projeto de Prumada e *Survey* das Entradas de Prédios

- 2.2.6.a) A CONTRATADA deverá realizar os seguintes levantamentos da planta interna para interligação da sala de equipamentos onde ficará instalado a ONU.
- 2.2.6.b) Em prédios do Governo com mais de 2 (dois) andares, poderá haver mais de um ponto de equipamento a ser instalado, de forma que a CONTRATADA deverá executar o projeto de prumada atendendo a todos os andares do prédio e deixando no mínimo 4 posições de fibra livres devidamente conectorizados e com caixas de distribuição interna do andar (CDOIA) instaladas com seus respectivos conectores, isso para cada andar do prédio.
- 2.2.6.c) Em um projeto de cabo de entrada em edifício, o projetista deverá realizar os seguintes levantamentos:
- a) Medir ou calcular as distâncias entre o ponto de emenda do CDOE (caixa de distribuição óptica externa) ou CDOI (caixa de distribuição óptica interna) até o ponto onde ficará instalada a CDOIA (caixa de distribuição óptica interna do andar);
  - b) Disponibilizar caminho de cabo da CDOIA até a sala de equipamentos onde será instalada a ONT;
  - c) Detalhes dos logradouros e entradas dos prédios do governo de Goiás;
  - d) Elaborar croqui detalhado do trajeto do cabo, desde a caixa de emenda até o DGO dos equipamentos, e dos andares onde serão instaladas as CDOIA (Caixa de Distribuição Óptica Interna de Andar), fazendo todas as amarrações e cotando todas as distâncias;
  - e) O projeto deverá determinar a posição e as necessidades referentes à instalação do equipamento nas unidades atendidas do Governo do Estado em um desenho à parte que mostre detalhes da sala de equipamento e forneça outros detalhes associados, como trajetos de cabos internos a serem instalados;

- f) Na planta de cabos, ou de dutos, correspondente ao equipamento, deve constar detalhe que mostre o posicionamento deste dentro do edifício;
- g) O detalhamento do projeto da rede interna ou prumada e que será executado pela CONTRATADA deve seguir o entendimento do diagrama da figura 5 abaixo.

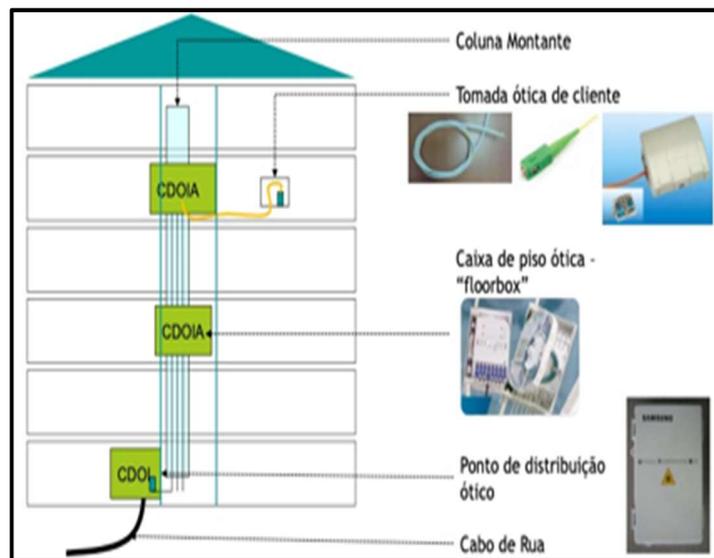


Figura 5: Típificação da Prumada

## 2.3 DEFINIÇÕES DE CONSTRUÇÃO, FORNECIMENTO E SERVIÇOS ASSOCIADOS

- 2.3.a) A construção da rede FTTH, corresponde as atividades de lançamento de cabos ópticos, instalação e passagem de cabos drop, instalação das ancoragens, ferragens e isoladores nos postes, instalação de cordoalha, instalação de caixas de splitter, execução e fornecimento de materiais da rede prumada nos prédios, caixas de passagem, fusão de splitter, fusão de cabos, instalação de caixas tipo R2, instalação e conectorização das caixas PRECON, testes da rede, fornecimento total de materiais, instalação de caixas de emenda, terminais ópticos e todos os demais elementos, materiais e serviços necessários para a correta construção da rede FTTH.
- 2.3.b) Todo o deslocamento de mão-de-obra, mobilização de equipes, materiais, estrutura de suporte, veículos e equipamentos para execução de quaisquer serviços, independente da distância, transporte e armazenagem de materiais/ferramentas necessários à execução dos serviços, EPI, proteção do local das obras, escadas, proteção individual, sinalização e certificações segundo normas técnicas vigentes no país devem ser assegurados pela CONTRATADA.
- 2.3.c) Todas as atividades acima são de obrigação da CONTRATADA para realização dessa rede, sendo obrigatória sua execução conforme normas ABNT-NR10, ABNT-NR35 e ABNT-NR11 e demais normativas aplicadas a trabalho em postes e atendendo a todas as leis trabalhistas brasileiras.
- 2.3.d) Toda a responsabilidade de mão de obra associada as atividades e serviços é de obrigação da CONTRATADA. A gestão de obras bem como as certificações de segurança deve ser garantida pela CONTRATADA, não cabendo ao Estado de Goiás nenhuma responsabilidade por omissão por parte de CONTRATADA em não atender às normas e requerimentos trabalhistas vigentes.
- 2.3.e) Os empregados da CONTRATADA deverão possuir Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) constando a indicação de estarem aptos a realizar as atividades relacionadas à construção da rede FTTH e para trabalhar em

postes de energia elétrica. Para execução da construção da rede de fibra a CONTRATADA deverá seguir e executar os métodos, serviços e fornecimentos abaixo listados.

### 2.3.1 Método Construtivo 1 – Construção de Duto

Abertura e fechamento de vala pelo método destrutivo em solo de qualquer tipo de superfície urbana, método destrutivo (MD), com no mínimo 25 cm de largura e 50 cm de profundidade, para lançamento de subduto de interligação e conexão da rede FTTH aérea com a entrada dos prédios. Recomposição do solo e da superfície, conforme figura 6.

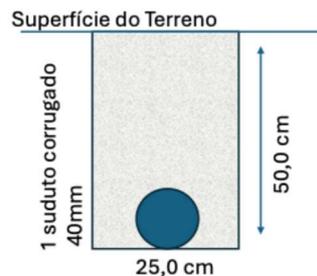


Figura 6: Seção transversal vala dentro das cidades

### 2.3.2 Método Construtivo 2 – Lançamento de Cabos

Lançamento de cabo óptico aéreo, tipo autossustentável, com capacidade de 12 a 48 fibras, incluindo todos os materiais necessários como ferragem, isoladores, raquetes, fio de espinar, cordoalha e outros materiais que devem ser fornecidos nesse método construtivo de lançamento de cabo óptico.

A CONTRATADA deverá executar teste de continuidade em todas as fibras do cabo após o seu lançamento.

### 2.3.3 Método Construtivo 3 - Descida de Postes

Descida lateral de poste para interligação da rede aérea FTTH com caixas subterrâneas e interligação da rede aérea com as entradas dos pontos do governo, sempre será enterrada. Todo o material aplicado para as descidas laterais, como dutos (de  $\frac{3}{4}$

polegadas galvanizadas) e ferragens de fixação dos cabos, dutos e demais materiais devem estar contidas nesse método construtivo.

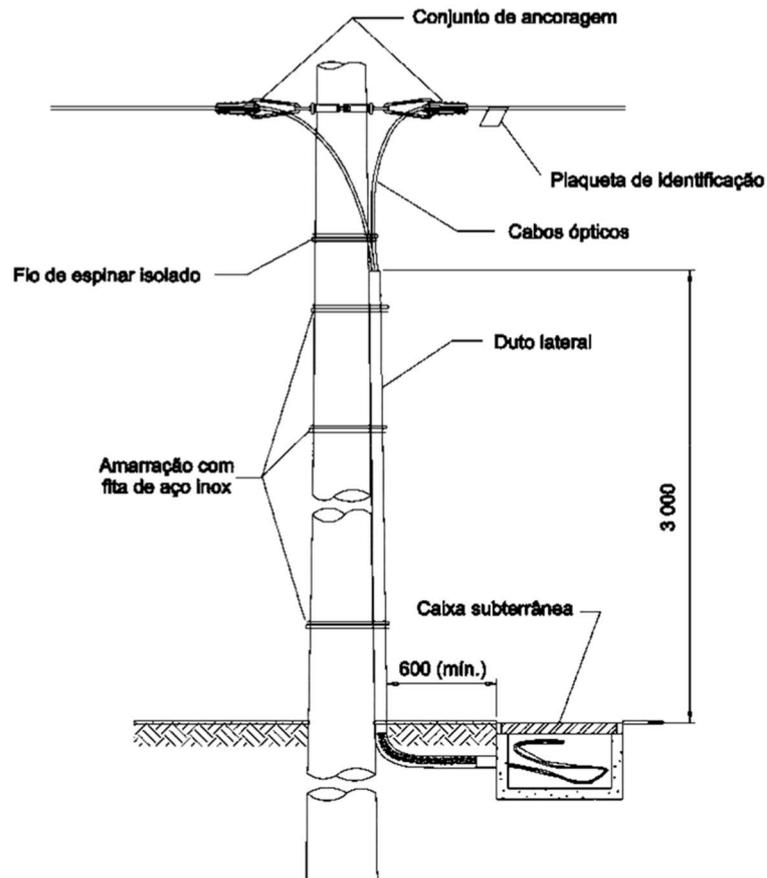


Figura 7: Modelo de descida lateral em postes e interligação de caixas de subterrânea

#### 2.3.4 Método Construtivo 4 – Cabo de Acesso

Lançamento, instalação de cabo óptico interno tipo G.657 e caixa CDOI para a rede prumada conforme descrito nesse documento com fibras SM, para o interior de prédios. A CONTRATADA deverá executar teste de continuidade em todas as fibras do cabo após o seu lançamento.

#### 2.3.5 Fornecimento 1 – Caixa de Passagem

Fornecimento e instalação de caixa de passagem tipo R2 com tampa de ferro fixada à caixa, tampa de ferro pintada com anticorrosivo, com trava de segurança que garantam o uso prolongado, com logotipo da GOVERNO DE GOIÁS, incluso todo o material civil

necessário e com as seguintes medidas internas. Dimensões de Caixa R2, com comprimento: largura: profundidade: (60cm:50cm:35cm).

Essas caixas serão instaladas dentro dos municípios para interligação dos PSGs com a rede de acesso FTTH e devem seguir no mínimo as seguintes atividades:

- a) Fornecimento da caixa e tampa de ferro fundido e com travas de segurança
- b) Demolição da pavimentação de superfície e da base/sub-base; Construção de alvenaria de proteção em volta da caixa subterrânea, se necessário;
- c) Escavação em qualquer tipo de solo, demolição de linha de dutos com ou sem cabos; esgotamento da vala;
- d) Confecção de dreno com diâmetro mínimo de 10 cm, profundidade mínima de 80cm e preenchido com brita nº 2;
- e) Remoção, retorno e/ou troca de solo com transporte e acomodação do material, quando necessário; Montagem e instalação de armação;
- f) Lançamento e adensamento mecânico de concreto;
- g) Construção de alvenaria em tijolos ou blocos de concreto;
- h) Aplicação de aditivos ao concreto ou argamassa;
- i) Construção do poço de drenagem ou poço falso;
- j) Construção de recessos para entrada de dutos;
- k) Construção do pescoço;
- l) Assentamento da base e colocação do tampão;
- m) Aplicação de argamassa;
- n) Reboco;
- o) Tamponamentos;
- p) Impermeabilização;
- q) Instalação das ferragens internas, vinculações e acabamentos;
- r) Pintura;
- s) Identificação da caixa subterrânea;

- t) Re-aterro e compactação;
- u) Recomposição da pavimentação.

### **2.3.6 Fornecimento 2 - Distribuidores de Fibra Internos**

Fornecimento e instalação de Distribuidor Geral Óptico – DGO com capacidade suficiente e mínima de 48 posições em bandeja, e capacidade suficiente para terminar todas as fibras da rede composto de bandejas para acomodação das fibras ópticas, adaptadores ópticos para conectores SC-APC, extensões ópticas tipo pig-tails SC-APC, respectivamente e bandeja para acomodação das emendas do cabo óptico, resistente e protegida contra corrosão.

### **2.3.7 Fornecimento 3 – Caixa PRECON**

Todas as caixas de atendimento à rede FTTH devem ser do tipo blindada com isolamento IP67 ou superior, com capacidade mínima para clientes de 8 posições e duas posições de inserção de cabo de alimentação. Fornecimento de todo o suporte dielétrico de acomodação e de sobra de cabo de interconexão. A caixa deve ser IP67 de isolamento com todos os conectores disponíveis com *splitters* 1:2, 1:4 e 1:8.

Caixas devem ter o símbolo do Estado de GOIÁS pintado ou fixado na sua estrutura externa ou printado em sua estrutura.

- a) Caixa Tipo 1 PRECOM selada: Splitter 1:2
- b) Caixa Tipo 2 PRECOM selada: Splitter 1:4
- c) Caixa Tipo 3 PRECOM selada: Splitter 1:8
- d) Toda as caixas devem atender ao critério de atenuação máxima, temperatura de trabalho e atenuação de retorno.

### **2.3.8 Fornecimento 4 – Caixa de Terminação FTTH**

Fornecimento de caixa de emenda externa óptica, tipo CDOE com sistema de estanqueidade e pressurização interna, mínimo de 12 bandejas para acomodação das fibras, capacidade de fusão de no mínimo 8 cabos de 24 fibras ou superior, para

acomodação de fibras, assim como todos os acessórios de fixação e montagem com capacidade mínima para acomodar todas as fusões endereçadas no projeto, que devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

### **2.3.9 Fornecimento 5 - Caixa de Terminação de Andar**

Fornecimento de caixa de atendimento à rede FTTH, tipo CDOIA para instalação interna nos andares, com capacidade mínima para clientes com 4 posições e entrada de cabo *drop* e cabo de alimentação, inclusive todos os acessórios de fixação e montagem que devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

### **2.3.10 Fornecimento 6 - Eletrodutos**

Lançamento de eletrodutos ou eletrocalhas no interior dos PSGs para interligar infraestrutura de rede até os cabos. Todas calhas devem ser galvanizadas a fogo com dimensão suficiente para acomodar de forma correta e protegida os cabos de fibra óptica.

### **2.3.11 Fornecimento 7 - Cabo Drop**

Fornecimento de cabo drop de uma (01F) fibra com fibra G.657 preconectorizado em uma das pontas para interligação da CDOI com ONT, com conector padrão PRECON e atenuação máxima do conector dentre 0,3dB a 0,5dB, com perda de retorno superior a 40dB.

### **2.3.12 Fornecimento 10 – Conector de Campo**

Conector de campo tipo SC-APC para conexão rápida e fácil em fibra monomodo de diâmetro 0,9mm, atenuação máxima do conector dentre 0,3dB a 0,5dB, com perda de retorno superior a 40dB. Os conectores de campo devem ser compatíveis com as caixas PRECON Tipo 1 e Tipo 2.

### 2.3.13 Fornecimento 11 – Cabo Óptico

Fornecimento de todos os cabos ópticos para a rede FTTH conforme especificado nesse documento.

### 2.3.14 Fornecimento 12 - Identificação

Etiqueta de identificação em plástico rígido deve conter as seguintes informações: “GOVERNO DE GOIÁS - CABO ÓPTICO”, letra GOVERNO DE GOIÁS - 3,5 mm Emergência: 062 xxx.xxxx, CABO ÓPTICO 6,0 mm - Dimensões da etiqueta: 60 x 100 x 4 mm (altura x comprimento x espessura).



Figura 8: Etiqueta impressa em plástico cor amarela

### 2.3.15 Fornecimento 13 – Materiais de Rede

Fornecimento e instalação de “raquete” metálica de acomodação de fibras para ser instalada em postes.

Fornecimento e instalação de todo o material de fixação de fibras em postes, como isoladores, cordoalhas, alça-performada no mesmo diâmetro dos cabos, conjunto de ancoragem, conjunto de isoladores, abraçadeira tipo BAP metálica, esticadores, suporte de ancoragem e demais itens necessários para a fixação dos cabos ópticos nos postes. Todo o material deverá ser homologado na ABNT e Anatel quando aplicável. Todo o material deverá ter de garantia mínima de 5 anos.

### **2.3.16 Serviço 1 – Fusão de Fibras**

Serviço de confecção de emendas em fibras ópticas, por fusão, assegurando perda não superior a 0,10 dB por emenda, com registro das seguintes informações: Número da emenda; local da emenda; número de fibras; informações dos cabos (origem – destino); tipo de caixa de emenda; data da emenda; valor da perda na fusão (apresentado pelo OTDR); executor da emenda.

### **2.3.17 Serviço 2 - Instalação de Caixas FTTH**

Serviço completo de confecção da rede FTTH, considerando a instalação de toda a rede, cabos, caixas PRECON CDOE, CDOI, CDOIA, e caixas CEO, interligação dos elementos. Instalação de conectores rápidos, passagem de cabos, construção da prumada nos prédios e as emendas em fibras ópticas. Quaisquer outros serviços necessários para a construção da rede devem ser executados pela CONTRATADA garantido a execução total de uma rede FTTH PRECON e seus acessos à ONT.

## 2.4 DEFINIÇÃO DE TESTES DE CONTINUIDADE DA REDE CONSTRUÍDA

- 2.4.a) O máximo de atenuação permitido na rede FTTH deverá ser menor que 21 dB, medido em todas as portas da rede, independente do tipo de splitter utilizado e da distância da rede.
- 2.4.b) A medição de atenuação será calculada a partir do DGO onde estarão instaladas as OLTs até CDOE (Caixa de Distribuição Óptica Externa) ou CDOI (Caixa de Distribuição Óptica Interna), para o atendimento de prédios do Governo.
- 2.4.c) As medidas devem ser feitas com *power meter* entre o DGO da estação PON até a caixa final.
- 2.4.d) Todas as portas devem ser medidas com instrumento adequado sinalizado e suas medidas devem ser entregues em meio digital.
- 2.4.e) A aceitação dos métodos construtivos de lançamento da rede FTTH se dará através do laudo fotográfico do cabo lançado na posição correta de projeto.
- 2.4.f) Devem ser retiradas todas as sobras de obras e cabos.
- 2.4.g) As caixas de passagem devem ser devidamente instaladas e fechadas após a passagem do cabo óptico e devem possuir laudo fotográfico para constar no relatório de entrega da obra.
- 2.4.h) A execução da obra e o laudo final de entrega da rota de cabo óptico lançado devem ser acompanhados de um CREA e ART, com laudo assinado e validado pelo engenheiro civil certificando que as obras foram devidamente concluídas.
- 2.4.i) A aceitação da rota somente irá ocorrer com a correspondência do lançamento da rede e das medidas das fibras ópticas e da rede FTTH, nas portas das CDOE ou CDOI.
- 2.4.j) A CONTRATADA somente poderá solicitar o pagamento da rede a partir da entrega dos relatórios de teste da rede FTTH.
- 2.4.k) Caso exista alguma inconformidade, seja no trecho de fibra construído ou no relatório de medição de todas as fibras, a CONTRATADA não terá direito

a solicitar o pagamento do trecho/rota de fibra, sendo sua obrigação retirar todas as pendências sinalizadas pelo CONTRATANTE.

- 2.4.l) Qualquer multa, em qualquer instância, que venha a ser aplicada para/pela execução do projeto é de total responsabilidade da CONTRATADA, não cabendo ao Estado nenhum pagamento de multas desta natureza.

## 2.5 CADASTRO DA REDE FTTH

- 2.5.a) A CONTRATADA é obrigada a cadastrar todo o projeto de rede construído nas ferramentas de inventário desse projeto de forma georreferenciada assegurando sempre a informação atualizada quanto à rede construída, inclusive dos dutos, subdutos, todas as caixas instaladas (construídas ou fabricadas), fibras, DGOs, etc. A formatação de carga da rede na plataforma de inventário também será de responsabilidade da CONTRATADA.
- 2.5.b) A plataforma de inventário deverá ter a função de atualizar o status de ocupação das posições da rede FTTH em uso.
- 2.5.c) Será permitida a execução do cadastro da rede em formato eletrônico com ferramentas automáticas de localização e controle das atenuações por caixas.

## **2.6 LICENCIAMENTO DE USO DE POSTES, RUAS E RODOVIAS**

- 2.6.a) Obtenção de todas as licenças de obras municipais e de uso dos pontos de fixação da rede FTTH nos postes, e uso da faixa de domínio das rodovias é de responsabilidade da CONTRATADA.
- 2.6.b) Os custos com os pagamentos das taxas para obter tais licenças serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- 2.6.c) Serão de responsabilidade da CONTRATADA as solicitações e acompanhamentos de licenciamentos e autorizações, inclusive ambientais, para os locais que requererem licença para construção da rede, que deverão ser obtidos antes de se iniciar qualquer construção ou instalação.
- 2.6.d) O CONTRATANTE será responsável por obter um contrato que suporte a execução da rede perante as concessionárias de energia de Goiás. Mesmo possuindo um contrato de locação, é preciso submeter o projeto para ocupação dos postes à análise do órgão ou empresa cedente, antes de proceder à ocupação desejada.
- 2.6.e) No caso dos postes, a ocupação pretendida às vezes ocasiona esforços mecânicos adicionais que ultrapassam a capacidade dos postes, exigindo trocas e adequações prévias. Neste caso, as despesas decorrentes da adequação serão de responsabilidade da CONTRATADA.

### 3. ESPECIFICAÇÕES DOS CABOS E FIBRAS DE *BACKBONE*

- 3.a) Fornecimento de cabos de fibra óptica conforme os requisitos técnicos básicos necessários para construção da rede objeto deste edital, considerando ainda flexibilidade de alteração dos tipos de cabos previstos, que poderão sofrer mudanças de acordo com soluções aplicadas em campo, sempre mantendo a capacidade mínima da rede de 24 e 48 fibras.
- 3.b) As características técnicas e exigências básicas necessárias para o fornecimento dos cabos ópticos a serem instalados, devem obedecer aos padrões e estarem devidamente homologadas na Anatel.

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DA FIBRA G.652

- 3.1.a) Todos os cabos deverão atender aos requerimentos construtivos do cabo e atender às características ópticas das fibras. Deverão estar devidamente homologados na Anatel e em conformidade com as normas ABNT, de acordo com o ATO Anatel 948 e ITU-T G.652.
- 3.1.b) As fibras óptica devem atender ao requerimento ITU-T 652 com as características mínimas abaixo listadas:
- a) Atenuação máxima janela 1.550nm: 0,19 db/km;
  - b) Atenuação máxima janela 1.330nm: 0,23 dB/km;
  - c) Comprimento de onda de corte na fibra ( $\lambda_{cf}$ ):  $1150 \text{ nm} \leq \lambda_{cf} \leq 1330 \text{ nm}$ ;
  - d) Comprimento de onda de corte no cabo ( $\lambda_{cf}$ ):  $\leq 1270 \text{ nm}$ ;
  - e) Comprimento de onda de dispersão zero ( $\lambda_0$ ):  $1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1323 \text{ nm}$ ;
  - f) Inclinação da dispersão zero:  $\leq 0,092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \times \text{Km})$ ;
  - g) Diâmetro do campo modal:  $(9,3 \pm 0,5) \mu\text{m}$  em 1310 nm e  $(10,4 \pm 0,8) \mu\text{m}$  em 1550 nm;
  - h) uniformidade de atenuação:  $1285 \sim 1330 \text{ nm} \leq 0,10 \text{ dB}$  e  $1525 \sim 1575 \text{ nm} \leq 0,05 \text{ dB}$ ;

- i) Dispersão cromática:  $\leq 3,5$  ps / nm.Km em 1310 nmb e  $\leq 18$  ps / nm.Km em 1550 nm e  $\leq 20$  ps / nm.Km de 1525 a 1575 nm;
- j) Dispersão dos modos de polarização  $\leq 0,2$  ps / Km;
- k) Sensibilização óptica à curvatura:  $\leq 0,10$  dB Km em 1550nm.
- l) As características técnicas que eventualmente não estiverem aqui especificadas, deverão obedecer às exigências do ITU-T G.652 (características de um cabo de fibra óptica monomodo).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA FIBRA G-657

3.2.a) As fibras óptica devem atender ao requerimento ITU-T 657 categorias A e B com as características mínimas abaixo listadas:

- a) Atenuação máxima janela 1.550nm: 0,3 db/km;
- b) Atenuação máxima janela 1.330nm: 0,4 dB/km;
- c) Monomodo com baixa sensibilidade a curvaturas – *low friction*;
- d) Dispersão dos modos de polarização  $\leq 0,1$  ps / Km;
- e) Temperatura de operação: 0 °C a 45 °C;
- f) Raio mínimo de curvatura durante a instalação: 30 mm;
- g) Raio mínimo de curvatura durante a operação: 15 mm;

### 3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CABOS

- 3.3.a) Todos os cabos devem atender às normas ABNT e estarem devidamente homologados pela Anatel.
- 3.3.b) Todos os cabos devem ter a identificação ao longo do mesmo: fornecedor, quantidade de fibras, tipo de cabo, código de homologação Anatel e o texto GOVERNO DE GOIÁS, as informações devem ser impressas a cada 2 metros de comprimento do cabo.
- 3.3.c) As características construtivas do cabo devem atender no mínimo:
- a) NBR 14160 Especificação de cabo óptico dielétrico autossustentado;
  - b) NBR 14104 Procedimento de amostragem e inspeção em fábrica de cabos e cordões ópticos;
  - c) NBR 13975 Método de ensaio para determinação da força de extração do revestimento das fibras ópticas;
  - d) NBR 14706 Cabos ópticos, fios e cabos telefônicos – Determinação do coeficiente de absorção de ultravioleta – Método de ensaio;
  - e) NBR 9148 Cabos ópticos– Ensaio de envelhecimento;
  - f) NBR 13510/1995 e NBR 13511/1995.

#### 3.3.1 Fornecimento Cabo Tipo 1

CFOA-SM-ASY, cabo óptico dielétrico autossustentado para instalação em redes aéreas – CFOA-SM-AS80 SECO, capacidade de 12 a 48 fibras distribuído em tube loose, seguindo padrão de cores ABNT.

### **3.3.2 Fornecimento Cabo Tipo 2**

Cabo drop com guia de aço em formato de figura 8, na cor verde, com estrutura de 1 fibra padrão G.657 de baixa curvatura.

### **3.3.3 Fornecimento de Cabo Tipo 3**

Cabo CFOA -SM-ARE, cabo óptico dielétrico para instalação tipo diretamente enterrado CFOA-SM-ARE SECO, capacidade de 48 fibras distribuídas em 4 de 12 fibras cada.

### **3.3.4 Fornecimento de Cabo Tipo 4**

Cabo CFOA-SM-ASY, cabo óptico dielétrico autossustentado para instalação em redes aéreas – CFOA-SM-AS120 SECO, capacidade de 24 fibras distribuídas em 4 tube loose de 6 fibras cada.

### **3.3.5 Fornecimento de Cabo Tipo 5**

Cabo CFOA-SM-ASY, cabo óptico dielétrico autossustentado, longo vão, para instalação em redes aéreas – CFOA-SM-AS200 SECO, capacidade de 24 fibras distribuídas em 4 tube loose de 6 fibras cada.

### 3.4 METODOLOGIA DE TRANSPORTE DOS CABOS

- 3.4.a) Os cabos deverão ser acomodados em carretéis de madeira, com diâmetro mínimo do tambor de 22 vezes o diâmetro externo do cabo e a largura toda não deve exceder a 1,5 metros de largura e 2,7 metros de altura.
- 3.4.b) Cada bobina deve ser identificada de forma legível e permanentemente em etiqueta colada no carretel. Todos os carretéis devem ser numerados serialmente para rastreabilidade e terem teste de certificação das fibras anexado ao carretel e ao transporte.

### 3.5 METODOLOGIA DE ACEITAÇÃO DOS CABOS E FIBRAS EM BOBINAS

- 3.5.a) A aceitação dos cabos de fibra óptica fornecidos deverá consistir em inspeção visual e testes de atenuação e continuidade quando da entrega do cabo nas suas bobinas, para lançamento. Estes testes deverão apresentar valores dentro dos especificados neste documento e poderão ser realizados nos dois comprimentos de ondas de luz (1310 nm e 1550 nm).
- 3.5.b) Os testes de aceitação em fábrica são definidos como todos os testes executados nos produtos acabados, devidamente atestados por engenheiro qualificado e com sua habilitação do CREA, tendo por finalidade verificar o atendimento das características técnicas especificadas.
- 3.5.c) A CONTRATADA deverá apresentar um relatório pré-teste das medidas obtidas nestes cabos fornecidos, em mídia digital que deverá incluir:
- a) Dados gerais do cabo óptico;
  - b) Medição da contribuição da atenuação;
  - c) Testes a serem realizados pelo fornecedor em 100% dos cabos fornecidos;
  - d) Teste de Continuidade em toda as fibras e em toda bobina de 4 km;
  - e) Atenuação (de acordo com a NBR 13491);
  - f) Dispersão cromática (de acordo com a NBR 13491);
  - g) Uniformidade de atenuação (de acordo com a NBR 13520);
  - h) Espessura do revestimento interno (de acordo com NBR 6242);
  - i) Espessura do revestimento externo (de acordo com NBR 6242);
  - j) Uniformidade de espessura (de acordo com NBR 6242);
  - k) Diâmetro externo (de acordo com NBR 6242).

### 3.6 GARANTIAS DOS CABOS

- 3.6.a) Todos os cabos ópticos fornecidos deverão possuir garantia mínima de 5 (cinco) anos, período durante o qual, em caso de defeito comprovadamente de perda das suas características originais, deverão ser substituídos em campo pela CONTRATADA independente de onde eles forem instalado.
- 3.6.b) Todos os custos de reinstalação deste cabo serão de responsabilidade da CONTRATADA.