



**RNP**

**REDECOMEP**

## **Anexo – V**

# **Manual de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas**

<b>Elaborado por:</b> Data : 17/11/2005 Fanton & Fanton	<b>Unidade Administrativa:</b>
<b>Revisado por:</b> Data: __/__/__	<b>Aprovado por:</b> Data : __/__/__

**Emissão Novembro/2005**

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO .....	3
2.	DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS .....	3
3.	CONDIÇÕES GERAIS .....	3
4.	Desenhos de Construção .....	4
5.	Desenhos de Linhas Vermelhas ("As Built") .....	4
6.	Desenhos de Cadastro .....	4
7.	Testes Ópticos das Redes de Fibras Ópticas .....	5
8.	ESTRUTURA DO MANUAL .....	6
9.	GRUPOS E UNIDADES DE PLANTA .....	6
9.1	Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda .....	6
9.2	Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação .....	7
9.3	Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda .....	10
9.4	Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação .....	11
9.5	Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes .....	11
9.6	Grupo 06 – Equipamentos Passivos .....	12
9.7	Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro .....	12
	Tabela 01: Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda .....	13
	Tabela 02: Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação .....	13
	Tabela 03: Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda .....	14
	Tabela 04: Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação .....	14
	Tabela 05: Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes .....	15
	Tabela 06: Grupo 06 – Equipamentos Passivos .....	15
	Tabela 07: Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro .....	15

## **1. OBJETIVO**

Este documento tem por objetivo:

- a. Estabelecer uma padronização na Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas da RNP – Rede Nacional de Pesquisa.
- b. Os serviços aqui descritos e quantificados devem obedecer aos requisitos, especificações e procedimentos estabelecidos nos seguintes manuais:
  1. Manual de Projeto de Redes de Fibras Ópticas da RNP
  2. Manual de Especificação de Redes de Fibras Ópticas

## **2. DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS**

**Atividade:** Descrição geral dos serviços a serem realizados na execução de determinada tarefa.

**“As Built”:** Desenho de construção, atualizado após a execução final da obra.

**DO:** Distribuidor Óptico.

**DGO:** Distribuidor Geral Óptico.

**Duto:** Tubo de plástico rígido, normalmente PVC ou PEAD, utilizado para passagem de cabos de telecomunicações.

**OTDR:** Optical Time Domain Reflectometer

**PEAD:** Polietileno de alta densidade.

**Subduto:** Duto de pequeno diâmetro, próprio para a passagem de cabos ópticos, instalado dentro de duto existente, ou diretamente no solo.

**Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI):** Número puro utilizado para quantificar todo e qualquer serviço de construção de infra-estrutura de rede de cabos de fibras ópticas, incluindo o fornecimento de materiais e que atendam às especificações RNP.

**Unidade de Planta – Manutenção (UPM):** Número puro utilizado para quantificar todo e qualquer serviço de manutenção de rede de cabos de fibras ópticas, incluindo o fornecimento de materiais e que atendam às especificações RNP.

**Unidade de Planta – Rede (UPR):** Número puro utilizado para quantificar todo e qualquer serviço de construção de rede de cabos de fibras ópticas, incluindo o fornecimento de materiais e que atendam às especificações RNP.

## **3. CONDIÇÕES GERAIS**

As descrições apresentadas de cada Unidade de Planta – Rede (UPR) incluem apenas os serviços mais representativos, não devendo ser consideradas omissões, serviços e procedimentos secundários não detalhados em uma determinada UPR.

As empreiteiras contratadas para implantação da REDECOMEP deverão fornecer materiais e serviços. A única exceção é o item cabos (Grupo2), para o qual a RNP estará fornecendo os cabos, cabendo à empreiteira contratada fornecer os serviços e os materiais associados a cabos.

Na implantação das UPR's, a empresa contratada deverá disponibilizar recursos materiais e humanos suficientes para garantir a implantação de uma rede de qualidade, que atenda aos parâmetros técnicos especificados e os prazos contratados.

A empresa contratada deverá obedecer às Leis e Posturas Municipais, Estaduais e Federais e às normas e procedimentos da empresa proprietária da infra-estrutura onde a rede será implantada.

A empresa contratada deverá também obedecer às normas de segurança do trabalho em vigor, fornecendo a seus funcionários Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

A empresa contratada será responsável pela aprovação de projetos de construção de infra-estrutura, ou de instalação de cabos junto a Prefeituras e outros órgãos públicos e pela obtenção de Licenças de Construção e de Autorizações para utilização de infra-estrutura de terceiros, como postes, servidões, etc.

Na execução das UPR's, deverão ser utilizados materiais qualificados em laboratórios de reconhecida competência, que atendam as especificações descritas no **Manual de Especificação para Redes de Fibras Ópticas da RNP**.

#### **4. Desenhos de Construção**

- a. Modificações surgidas durante a construção devem ser autorizadas pela pessoa ou empresa designada para fiscalizar a obra. As modificações devem ser anotadas em um jogo de plantas manualmente em campo, que deverá ser entregue por ocasião da aceitação provisória da rede (Diagrama de Linhas Vermelhas).
- b. As modificações realizadas em campo devem ser alteradas nos arquivos originais para serem entregues na aceitação provisória da rede (as-built).
- c. A contratada deve manter em campo apenas a emissão atualizada das plantas de projeto, devendo retirar toda e qualquer versão ultrapassada, para não dar margem a erros.

#### **5. Desenhos de Linhas Vermelhas (“As Built”)**

- a. A contratada para construção deverá reservar uma cópia da última emissão de planta de projeto para ser utilizada como base do DIAGRAMA DE LINHAS VERMELHAS, a ser entregue a RNP por ocasião da aceitação provisória da rede.
- b. Linhas representando cabos e dutos construídos exatamente de acordo com o projeto deverão ser reforçadas com tinta vermelha.
- c. Capacidades de cabos, contagens e outras indicações que tiverem sido confirmadas, deverão ser colocadas entre parênteses, em vermelho.
- d. Itens eliminados e designações alteradas deverão ser anulados com um risco em diagonal, em vermelho.
- e. Acréscimos, novas capacidades, novas medidas, novas distribuições, deverão ser totalmente desenhados ou anotados em vermelho.
- f. Locais da planta onde a rede não tiver sido implantada por falta de autorização de acesso, de licença de construção, ou por outro motivo, devem receber um contorno com tinta vermelha, devendo a área ser achurada com caneta marcadora luminosa vermelha. Dentro da área achurada deverá aparecer sigla LDC, “Limite de Construção”, o motivo para a não implantação da rede e a data da ocorrência.

#### **6. Desenhos de Cadastro**

- a. A partir da data de entrega do diagrama de linhas vermelhas, a empreiteira terá 14 dias corridos para encaminhar a RNP o correspondente desenho de cadastro, em papel e meio magnético, contendo a cópia do mesmo.
- b. Esta condição deverá ser registrada no quadro de revisões, com a designação “As Built”, seguida da data de sua efetivação. Qualquer modificação posterior receberá nova designação, seguida da data e do motivo que determinou a revisão.
- c. A contratada deverá assegurar-se de que os desenhos de cadastro espelhem fielmente a situação em campo, contendo todas as informações relevantes para propósitos operacionais. Desta forma, todo serviço que, por força de circunstâncias locais, tenha sido realizado fora das especificações, podendo transformar-se em causa de possíveis acidentes, deverá ser devidamente registrado no desenho de cadastro.

## **7. Testes Ópticos das Redes de Fibras Ópticas**

- a. A verificação do cabo óptico será feita através de medidas com OTDR, fonte de luz e medidor de potência, nos comprimentos de onda de 1310 nm e 1550 nm.
- b. O cabo óptico deve ser medido durante cada etapa da sua instalação, isto é:
  - 1. Cabos óticos depositados no canteiro de obras da contratada;
  - 2. Após cada fase de instalação;
  - 3. Após emendas;
  - 4. Após terminação dos cabos nos DGO's.
- c. O teste final deve ser realizado após o cabo estar terminado no DGO.
- d. As medidas com medidor de potência e fonte de luz visam verificar a perda na rota em teste e devem ser realizadas com os cabos terminados nos distribuidores ópticos.
- e. Não será aceito o cruzamento de fibras ou grupos de fibras. A verificação poderá ser feita através de emissor e receptor óptico ou telefone óptico.
- f. As medidas com OTDR visam verificar:
  - 1. Uniformidade de atenuação óptica,
  - 2. Picos de Fresnel,
  - 3. Perda nas emendas,
  - 4. Perda nos conectores,
  - 5. Atenuação da fibra óptica,
  - 6. Distância dos lances de cabos,
  - 7. Comprimento de enlace óptico.
- g. As medidas com o OTDR devem ser feitas nos dois sentidos para eliminar erros de medida inerentes à técnica de reflectometria óptica. A exatidão do valor medido do comprimento de fibra feita pelo OTDR depende da largura de pulso utilizada e do valor do índice de refração. As medidas com o OTDR devem ser feitas no comprimento de onda de 1310 nm e 1550 nm, com índice de refração de 1,467 e largura de pulso compatível com o comprimento do lance.
- h. Para as medidas com OTDR deve-se utilizar uma fibra de lançamento com pelo menos 1000 m. A fibra de lançamento deve ser do mesmo tipo da que está sendo medida.

- i. A perda nas emendas é feita sobre média aritmética dos valores medidos nos dois sentidos. O valor máximo admitido é de 0,10 dB quando medido no comprimento de onda de 1550 nm. A perda média de todas as emendas do trecho não deve ser superior a 0,08 dB.
- j. A perda máxima nos conectores deve ser  $\leq 0,4$  dB, sendo 0,3 dB do requisito do conector e 0,1 dB da perda da emenda, no comprimento de onda de 1550 nm

## **8. ESTRUTURA DO MANUAL**

O Manual de Contratação de Serviços está estruturado em sete grupos de atividades:

Grupo 01: Cordões Ópticos – Instalação/Emenda  
Grupo 02: Cabos Ópticos - Instalação  
Grupo 03: Cabos Ópticos - Emenda  
Grupo 04: Cabos Ópticos - Terminação  
Grupo 05: Cabos Ópticos - Testes  
Grupo 06: Equipamentos Passivos  
Grupo 07: Elaboração e Atualização de Cadastros

Cada grupo de atividade é composto por unidades elementares de serviço, denominadas Unidades de Planta, utilizadas na elaboração de orçamentos e controle de pagamento dos serviços realizados.

Tabela 01: quantificação dos serviços do Grupo 01  
Tabela 02: quantificação dos serviços do Grupo 02  
Tabela 03: quantificação dos serviços do Grupo 03  
Tabela 04: quantificação dos serviços do Grupo 04  
Tabela 05: quantificação dos serviços do Grupo 05  
Tabela 06: quantificação dos serviços do Grupo 06  
Tabela 07: quantificação dos serviços do Grupo 07

## **9. GRUPOS E UNIDADES DE PLANTA**

### **9.1 Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda**

#### **A) Cordão óptico de manobra - com fornecimento**

##### **Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento e instalação de cordão óptico de manobra; fornecimento do cordão óptico; identificação das terminações a serem interconectados, lançamentos, acomodação das sobras; limpeza dos conectores e adaptadores ópticos, execução das conexões; testes ópticos dos cordões antes e após a instalação.

- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector SC/PC e SC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 15 m - conector SC/PC e SC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector SC/APC e SC/APC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 15 m - conector SC/APC e SC/APC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector SC/PC e LC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 15 m - conector SC/PC e LC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector SC/APC e LC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 15 m - conector SC/APC e LC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector LC/PC e LC/PC – duplex
- ✓ Instalação de cordão óptico com 2,5 m - conector LC/PC e LC/PC – duplex

**B) Cordão óptico de manobra - sem fornecimento****Principais serviços envolvidos:**

Instalação de cordão óptico de manobra; identificação das terminações a serem interconectados, lançamentos, acomodação das sobras; limpeza dos conectores e adaptadores ópticos, execução das conexões; testes ópticos dos cordões antes e após a instalação.

- ✓ Instalação de cordão óptico

**C) Cordão óptico de terminação - com fornecimento****Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento e instalação de cordão óptico de terminação, abertura do sub-bastidor; identificação da fibra óptica a ser emendada; fornecimento do elemento de protetor de emenda do ponto de fusão; execução e proteção da emenda; acomodação do protetor de emenda, acomodação da fibra óptica no estojo; acomodação das unidades básicas; limpeza do conector e adaptador óptico, execução das conexões; teste do cordão óptico antes e após a instalação; emissão do relatório e fechamento do sub-bastidor.

- ✓ Instalação de cordão óptico de terminação com conector SC/PC
- ✓ Instalação de cordão óptico de terminação com conector SC/APC
- ✓ Instalação de cordão óptico de terminação com conector LC/PC

**D) Cordão óptico de terminação – sem fornecimento****Principais serviços envolvidos:**

Abertura do sub-bastidor; identificação da fibra óptica a ser emendada; preparação da fibra óptica para emenda; fornecimento do elemento de proteção mecânica ou emenda mecânica; execução e proteção da junção com o novo cordão; acomodação da fibra óptica no estojo; acomodação das unidades básicas; medição da perda óptica; emissão do relatório; fechamento do sub-bastidor.

- ✓ Instalação de cordão óptico de terminação

**9.2 Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação****A) Cabos ópticos aéreos auto-sustentados (cabos fornecidos pela RNP)****Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento e instalação de ferragens de fixação de cabo auto-sustentado em postes; regradação de ferragens e de cabos existentes para altura recomendada; instalação de prendedores e ganchos para fixação de cabo em fachada; execução de roçadas e podas de vegetação; puxamento, fixação; amarrações, fechamento da ponta dos cabos durante o lançamento; eventuais amarrações provisórias de quaisquer tipos em cabos existentes a serem removidos; testes ópticos dos cabos antes e depois da instalação ou retirada do almoxarifado.

- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-24

- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 80-S-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 120-S-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS 200-S-144
- ✓ Substituição de ferragens de sustentação de cabos

#### **B) Cabos ópticos espinados (cabos fornecidos pela RNP)**

##### **Principais serviços envolvidos:**

Instalação e redistribuição de ferragens nos postes; regraduação de cabos existentes para alturas recomendadas; fornecimento e instalação de cordoalha e de acessórios para isolamento e proteção elétrica; execução de vinculações entre cordoalhas; execução de roçadas e de podas de vegetação; puxamento, espinamento de um ou mais cabos simultaneamente, tensionamento, amarração, fechamento de pontas de cabos para lançamento, amarrações provisórias, testes ópticos antes e depois da instalação.

- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-06



- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-144

**C) Segundo cabo óptico espinado (cabos fornecidos pela RNP)****Principais serviços envolvidos:**

Redisposição de ferragens nos postes; regraduação de cabos existentes para alturas recomendadas; execução de roçadas e de podas de vegetação; puxamento, espinamento sobre um cabo espinado existente; tensionamento, amarração, fechamento de pontas de cabos para lançamento, amarrações provisórias, testes ópticos antes e depois da instalação.

- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-144

**D) Cabos ópticos em canalizações e esteiras (cabos fornecidos pela RNP)****Principais serviços envolvidos:**

Localização e inspeção de caixas, limpeza de dutos; redistribuição de cabos existentes, incluindo repuxamento de cabo em outras caixas; instalação de dispositivo de guiamento; prover sistema de comunicação entre instaladores ao longo do lance; puxamento de cabo ou subduto com tração manual ou mecânica com velocidade e tensão controladas; lubrificação do cabo ou subduto; fechamento de pontas de cabos; redistribuição e/ou instalação de barras, degraus e braçadeiras; arrumação e amarração de cabos; amarração de cabos em postes, em subidas laterais e travessias; identificação de cabos; testes ópticos nos cabos, antes e depois da instalação; tamponamento de dutos ocupados em caixas subterrâneas, armários ou centrais telefônicas; lançamento de cabo em esteira.

- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-G-144
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-06
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-12
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-24
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-36
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-48
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-72

- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-S-144
- ✓ Cabo CFOI-SM-MF-06-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-MF-12-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-06-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-12-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-24-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-36-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-48-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-72-COG
- ✓ Cabo CFOI-SM-UB-144-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-02-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-04-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-06-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-08-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-10-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-EO-12-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-06-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-12-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-24-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-36-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-48-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-72-COG
- ✓ Cabo CFOT-SM-UB-144-COG
- ✓ Subduto quádruplo

#### **E) Serviços eventuais**

##### **Principais serviços envolvidos:**

- ✓ Substituição de cordoalha
- ✓ Substituição de ferragens de sustentação de cabos
- ✓ Instalação de cordoalha e cabo (sem fornecer o cabo)
- ✓ Espinamento de cabo em cordoalha existente (sem fornecer o cabo)
- ✓ Instalação do cabo em esteiras metálicas (sem fornecer o cabo)

### **9.3 Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda**

#### **A) Pré-emenda de cabo óptico – Rede Metropolitana**

##### **Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento de conjunto de emenda para o ponto de emenda ou sangria; abertura do cabo e corte dos elementos de tração; limpar e identificar unidades básicas; limpar e acomodar fibras ópticas no estojo; fixar elementos de tração; acomodar unidades básicas; montar o conjunto de emenda para fechamento; teste de estanqueidade do conjunto de emenda; fornecimento e instalação do suporte do conjunto; acomodação e fixação dos cabos e conjunto de emenda no poste ou caixa subterrânea; identificação da caixa e cabos.

Nota: os conjuntos de emenda devem permitir acomodar duas vezes mais fusões com relação à capacidade do cabo, isto é, o conjunto de emenda para cabo de 12 fibras deve ter capacidade para acomodar 24 fusões, e assim sucessivamente.

- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 12 fibras
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 24 fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 36 fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 48 fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 72 fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 144 fibras ópticas

**B) Instalação de cabo óptico adicional em conjunto de emenda existente****Principais serviços envolvidos:**

Abertura de conjunto de emenda; preparar e instalar o cabo de derivação; limpar e identificar unidades básicas; limpar e acomodar fibras ópticas no estojo; fixar elementos de tração; acomodar unidades básicas; fechar o conjunto de emenda; teste de estanqueidade do conjunto de emenda.

- ✓ Derivação de 1 cabo óptico
- ✓ Derivação de 2 cabos ópticos

**C) Emenda de fibra óptica****Principais serviços envolvidos:**

Abertura do conjunto de emenda; instalação da unidade básica no estojo; identificação da fibra óptica a ser emendada; preparação da fibra óptica para emenda; fornecimento do elemento de proteção mecânica ou emenda mecânica; execução e proteção da junção; acomodação da fibra óptica no estojo; acomodação das unidades básicas; medição da perda óptica; emissão do relatório; fechamento do conjunto de emenda e teste de estanqueidade do conjunto de emenda.

- ✓ Emenda de uma fibra óptica

**9.4 Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação****A) Terminação de cabo óptico em sub-bastidor (rack)****Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento do sub-bastidor de terminação óptica para fixação em bastidor (rack 19”), dos cordões ópticos de terminação com conectores do tipo especificado; adaptadores ópticos para o tipo de conector especificado, abertura do cabo; fixação do elemento de tração; proteção mecânica do cabo e unidades básicas; identificação de unidades básicas; encaminhamento e amarrações das unidades básicas para suas respectivas bandejas, identificação das fibras ópticas e cordões; preparação das fibras; emenda das fibras ópticas; aplicação do elemento de proteção mecânica; arrumação das fibras no compartimento de emenda; instalação e fixação dos conectores; testes ópticos parciais e finais; elaboração de laudo de teste; acabamentos e identificação das terminações.

- ✓ Terminação de cabo com 6 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 12 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 24 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 36 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 48 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 72 fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 144 fibras ópticas

Obs.: Os sub-bastidores de terminação devem ser fornecidos completos, isto é, com todos os acessórios necessários, incluindo os módulos de terminação, emenda e armazenamento de cordão, adaptadores ópticos para o tipo de conector especificado e cordões ópticos de terminação com o conector do tipo especificado e os dispositivos para fixação no bastidor.

**9.5 Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes****A) Teste em cabo óptico**

**Principais serviços envolvidos:**

Abertura e fechamento das pontas dos cabos ou conjunto de emenda ou distribuidor óptico; medições ópticas, localização de defeitos; recuperação de fibras; elaboração de laudo de testes; teste de estanqueidade de conjunto de emenda.

- ✓ Teste em bobina de cabo
- ✓ Teste de fibra óptica com OTDR
- ✓ Teste de fibra óptica com medidor de potência

**9.6 Grupo 06 – Equipamentos Passivos****Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento e instalação de equipamentos ópticos passivos, conforme listados a seguir:

**Equipamentos para terminação óptica**

- ✓ Bastidor de DGO de 19" com gerenciamento de cordão
- ✓ Bastidor de DGO de 19" sem gerenciamento de cordão
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 12 terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 24 terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 36 terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 48 terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 72 terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 144 terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 12 terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 24 terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 36 terminações
- ✓ Régua com seis adaptadores para conector SC/PC
- ✓ Régua com seis adaptadores para conector SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conector SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conector SC/PC
- ✓ "kit" de entrada e acomodação de novas emendas em caixa de emenda (bandeja e acessórios)

**9.7 Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro****Principais serviços envolvidos:**

Levantamento em campo; identificação de quadras lotes, edificação de destaque com nome número, bloco, nome de edifícios condomínios ou shoppings, quantidades e tipos de mercados, existentes ou em construção; identificar divisas, limites, nomes de ruas e logradouros; posteação, equipamentos de energia neles existentes e equipamentos de terceiros; identificar caixas subterrâneas, caixas de entrada em prédios; identificar como o atendimento aos prédios está sendo feito e a alternativa para acessar o DG do prédio; detalhamento de ocupação/arrumação/formação de dutos e caixas subterrâneas, identificação de todos os componentes de rede externa, locação/medições, desenho/digitalização dos elementos de rede, atualização do cadastro com base no diagrama de "as built". Deve também ser observado o padrão de projeto exigido pelas Prefeituras e Permissionárias.

- ✓ Elaboração/atualização do cadastro

Tabela 01: Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
<b>5.1 A) Cordão óptico de manobra - Com fornecimento</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - SC/PC e SC/PC	pç	66	6
Instalação de cordão óptico com 15 m - SC/PC e SC/PC	pç	76	
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - SC/APC - SC/APC	pç	70	
Instalação de cordão óptico com 15 m - SC/APC - SC/APC	pç	80	
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - SC/PC e LC/PC	pç	78	
Instalação de cordão óptico com 15 m - SC/PC e LC/PC	pç	88	
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - SC/APC e LC/PC	pç	82	
Instalação de cordão óptico com 15 m - SC/APC e LC/PC	pç	92	
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - LC/PC LC/PC - duplex	pç	160	
Instalação de cordão óptico com 15 m - LC/PC LC/PC - duplex	pç	180	
<b>5.1 B) Cordão óptico de manobra - Sem fornecimento</b>			7
Instalação de Cordão Óptico	pç	10	
<b>5.1 C) Cordão óptico de terminação - com fornecimento</b>			7
Instalação de cordão óptico de terminação com conector SC/PC	pç	33	
Instalação de cordão óptico de terminação com conector SC/APC	pç	35	
Instalação de cordão óptico de terminação com conector LC/PC	pç	80	
<b>5.1 D) Cordão óptico de terminação - sem fornecimento</b>			7
Instalação de cordão óptico de terminação	pç	20	

Tabela 02: Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
<b>5.2 A) Cabos ópticos aéreos auto-sustentados, para qualquer comprimento de lance, seco ou geleado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Cabo CFOA-SM-AS-06/12/24/36	m	7,0	7
Cabo CFOA-SM-AS-48/72	m	13,0	
Cabo CFOA-SM-AS-144	m	20,0	
Substituição de ferragens de sustentação de cabos	cj	50	
<b>5.2 B) Cabo óptico espinado, seco ou geleado</b>			8
Cabo CFOA-SM-DD-06/12/24/36	m	7,0	
Cabo CFOA-SM-DD-48/72	m	12,0	
Cabo CFOA-SM-DD-144	m	20,0	
<b>5.2 C) Segundo cabo óptico espinado, seco ou geleado</b>			9
Cabo CFOA-SM-DD-06/12/24/36	m	5,0	
Cabo CFOA-SM-DD-48/72	m	10,0	
Cabo CFOA-SM-DD-144	m	20,0	
<b>5.2 D) Cabos ópticos em canalizações e esteiras, seco ou geleado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Cabo CFOA-SM-DD-06/12/24/36	m	6,0	9
Cabo CFOA-SM-DD-48/72	m	10,0	
Cabo CFOA-SM-DD-144	m	20,0	
Cabo CFOI-SM-MF-COG 06/12	m	6,0	
Cabo CFOI-SM-UB –COG-06/12/24/36	m	6,0	

Cabo CFOI-SM-UB-COG-48/72	m	10,0	
Cabo CFOI-SM-UB-144-COG	m	20,0	
Cabo CFOT-SM-EO-COG-02/04/06/08/10/12	m	3,0	
Cabo CFOT-SM-UB-COG-06/12	m	3,0	
Cabo CFOT-SM-UB-COG-24/36	m	6,0	
Cabo CFOT-SM-UB-COG-48/72	m	10,0	
Cabo CFOT-SM-UB-144-COG	m	20,0	
Subduto singelo	m	7,0	

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
<b>5.2 E) Serviços eventuais</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Substituição de cordoalha (m)	m	5,2	10
Substituição de ferragens de sustentação de cabos (pç)	pç	21,4	
Instalação de cordoalha e cabo (sem fornecimento do cabo)	m	4,2	
Espinamento de cabo em cordoalha existente (s/ fornec. cabo)	m	1,5	
Instalação do cabo em esteiras metálicas (s/ fornec. cabo)	m	2,5	

Tabela 03: Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
<b>5.3 A) Pré-Emenda de cabo óptico – Rede Metropolitana</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Conjunto para cabo de 12 fibras ópticas	cj	1148	10
Conjunto para cabo de 24 fibras ópticas	cj	1274	
Conjunto para cabo de 36 fibras ópticas	cj	1470	
Conjunto para cabo de 48 fibras ópticas	cj	1945	
Conjunto para cabo de 72 fibras ópticas	cj	1848	
Conjunto para cabo de 144 fibras ópticas	cj	2142	
<b>5.3 B) Instalação de cabo óptico adicional de emenda existente</b>			11
Derivação de 1 cabo óptico	un	120	
Derivação de 2 cabos ópticos	un	150	
<b>5.3 C) Emenda de fibra óptica</b>			11
Emenda de fibra óptica	un	18	

Tabela 04: Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
<b>5.4 A) Terminação em sub-bastidor</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Terminação de cabo com 06 fibras ópticas	cj	280	11
Terminação de cabo com 12 fibras ópticas	cj	380	
Terminação de cabo com 24 fibras ópticas	cj	570	
Terminação de cabo com 36 fibras ópticas	cj	770	
Terminação de cabo com 48 fibras ópticas	cj	1000	
Terminação de cabo com 72 fibras ópticas	cj	1370	
Terminação de cabo com 144 fibras ópticas	cj	2500	

Tabela 05: Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
5.5 Teste em cabo óptico	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Teste em bobina de cabo	fibra	9,5	11
Teste de fibra óptica com OTDR	fibra	9,5	
Teste de fibra óptica com medidor de potência	fibra	14	

Tabela 06: Grupo 06 – Equipamentos Passivos

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
5.6 Equipamentos para terminação óptica	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Bastidor de 19" com gerenciamento de cordão	pç	3150	12
Bastidor de 19" sem gerenciamento de cordão	pç	1100	
Sub-bastidor de bastidor para 12 terminações	pç	336	
Sub-bastidor de bastidor para 24 terminações	pç	735	
Sub-bastidor de bastidor para 36 terminações	pç	958	
Sub-bastidor de bastidor para 48 terminações	pç	1207	
Sub-bastidor de bastidor para 72 terminações	pç	1456	
Sub-bastidor de bastidor para 144 terminações	pç	3200	
Bastidor de parede com 12 terminações	pç	513	
Bastidor de parede com 24 terminações	pç	576	
Bastidor de parede com 36 terminações	pç	1188	
Régua com 6 adaptadores para conector SC/PC	pç	80	
Régua com 6 adaptadores para conector SC/APC	pç	100	
Adaptadores para conector SC/PC	pç	15	
Adaptadores para conector SC/APC	pç	15	
"kit" de entrada e acomodação de novas emendas	pç	80	

Tabela 07: Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
5.7 Elaboração e atualização de cadastro	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Elaboração/atualização de cadastro.	folha	50	12